

# Panduan Masyarakat untuk Kesehatan Lingkungan

Terjemahan dan Adaptasi:

Rini Sulaiman, Inca Wurangian dan Bachtarun Gunawan



Berkeley, California, USA



Yayasan Tambuhak Sinta



FORD FOUNDATION

Working with Communities on the  
Frontlines of Social Change

Judul asli: **A Community Guide to Environmental Health**

Oleh: Jeff Conant dan Pam Fadem

Edisi asli 2008 pada Hesperian Foundation

*The Indonesian edition is published by arrangement with Hesperian Foundation*

1919 Addison Street, # 304

Berkeley, California 94704, USA

**PANDUAN MASYARAKAT UNTUK KESEHATAN LINGKUNGAN**

Edisi Bahasa Indonesia diterbitkan pertama kali oleh:

Yayasan Tambuhak Sinta

Jl. Rinjani No. 39 Bukit Hindu

Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73112, Indonesia

September, 2009

Alih bahasa: Rini A. Sulaiman, Inca J. Wurangian, dan Bachtarun Gunawan

Diterbitkan pertama kali oleh:

The Eksyezet

Bandung, Oktober, 2009

Cetakan pertama

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Conant; Fadem

A Community Guide To Environmental Health/Jeff Conant and Pam Fadem; Alih

bahasa: Rini A. Sulaiman, Inca J. Wurangian, dan Bachtarun Gunawan

Panduan Masyarakat Untuk Kesehatan Lingkungan; Yayasan Tambuhak Sinta,

Palangka Raya, Indonesia

ISBN 978-602-95643-0-3

Panduan Masyarakat Untuk Kesehatan Lingkungan

I. Judul. II. Jeff Conant, Pam Fadem. III. Rini A. Sulaiman, Inca J. Wurangian, Bachtarun Gunawan

xv, 617 hlm; 23,5 cm

Yayasan Hesperian mengizinkan pihak lain untuk mengutip, menyalin atau mengadaptasi bagian atau seluruh buku ini, termasuk ilustrasi-ilustrasi asalkan bagian yang disalin dapat disebarluaskan oleh suatu institusi tanpa mengambil keuntungan, hanya membebani biaya cetak. Setiap institusi atau perorangan yang ingin mengutip, menyalin, atau mengadaptasi bagian atau seluruh buku ini untuk tujuan komersial harus mendapat ijin dari Yayasan Hesperian.



1919 Addison Street, #304  
Berkeley, California 94704, USA

## Kata Pengantar

Buku ini adalah terjemahan dari buku berjudul *A Community Guide to Environmental Health* oleh Jeff Conant dan Pam Fadem yang diterbitkan oleh Yayasan Hesperian, yang juga merupakan penerbit dari buku terkenal *Where There Is No Doctor*.

Suatu perubahan besar dalam dunia kesehatan telah terjadi di mana berbagai penyakit baru bermunculan dan dunia kedokteran tidak dapat menyediakan cara pengobatan berikut obat penyembuhnya. Buku ini memandu kita untuk melakukan tindakan pencegahan yang lebih baik dengan pendekatan yang holistik. Prinsipnya, sumberdaya alam yang dikelola dan dimanfaatkan dengan bijak akan menyediakan lingkungan yang sehat bagi penghuninya.

Gambar-gambar ilustrasi dan kisah-kisah di dalam buku ini sudah diadaptasi seperlunya agar dekat dengan budaya dan lingkungan di Indonesia. Beberapa kisah yang terjadi di luar Indonesia tetap dipertahankan sepanjang dirasa belum pernah terjadi di Indonesia.

Pada saat sekarang di mana dunia mengalami pemanasan global dan perubahan cuaca membawa dampak yang luas bagi kesehatan, buku ini hadir tepat pada waktunya untuk mengajak kita mengubah cara kita memelihara kesehatan dan melindungi sumberdaya alam. Buku ini dapat menjadi pedoman yang baik bagi para pekerja kesehatan, para guru, aktivis masyarakat, para profesional, dan setiap orang yang mempunyai perhatian pada usaha memperbaiki kesehatannya sendiri dan kesehatan lingkungannya, di pedesaan atau pun di kota-kota besar.

Yayasan Tambuhak Sinta mendapat izin dari Yayasan Hesperian untuk menerjemahkan dan mengadaptasikan Buku Panduan Masyarakat untuk Kesehatan Lingkungan. Ucapan terima kasih kami sampaikan atas dukungan dana dan semangat dari Tawnia Litwin di Yayasan Hesperian, juga kepada Ford Foundation yang memberikan dana untuk menghadirkan edisi bahasa Indonesia ini. Terimakasih juga kepada XYZ yang telah memberikan kontribusi berupa kisah pengalaman dan ilustrasi dari masyarakat yang menghadapi masalah kesehatan lingkungan di komunitas masing-masing dan pribadi-pribadi lain yang telah memberikan dukungan dan informasi yang tidak ternilai.

Sekecil apa pun sumbangannya, kami berharap buku ini dapat membawa manfaat yang baik bagi terwujudnya pemeliharaan sumberdaya alam dan lingkungan yang sehat.

# PENGHARGAAN

**Pengawas editorial bahasa Inggris:**  
Sarah Shannon

**Pengawas editorial bahasa Indonesia:**  
Rini Sulaiman, Inca Wurangian

**Pengelolaan editorial:**  
Pam Fadem, Todd Jailer

**Copy editing:** Todd Jailer, Jane Maxwell,  
Susan McCallister

**Riset dan tulisan tambahan:**  
Pratap Chatterjee, Ann Hawkins, Todd  
Jailer, Elaine Knobbs, Cynthia Knowles,  
Susan McCallister, Tracy Perkins,  
Sarah Shannon, Elizabeth Shapiro

**Koordinasi karya seni:**  
Mary Israel, Elaine Knobbs, Tracy  
Perkins, Susan Quass, Leana Rosetti

**Koordinasi kajian komunitas:**  
Jeff Conant, Pam Fadem, Mary Israel,  
Elaine Knobbs, Tracy Perkins, Susan  
Quass

**Dukungan proyek:**  
Mary Israel, Elaine Knobbs, Elena  
Metcalf, Tracy Perkins, Susan Quass,  
Leana Rosetti, Maya Shaw

**Dukungan tambahan:**  
Kay Alton, John Balquist, Shipra Bansal,  
Amy Cantor, Kris Carter, Frances  
Chung, Erin Donnelly, Deanne Emmons,  
Leslie Fesenmyer, Rachel Freifelder,  
Scott Friedman, Yuri Futamura, Rachel  
Golden, Kate Hahner, Sonja Herbert,  
Sarah Hill, Casey Jackson, Lea Joans,  
Liz Johnson, Aparna Kollipara, Leona  
Kwon, Sherin Larijani, Sara Mahdavi,  
Sandy McGunegill, Sumi Mehta,  
Patricia Navarro, Liv Nevin, Victor  
M. Polanco, Gregory Rowe, Devon  
Shannon, Frederick Shaw, Sarah  
Shulman, Sara Sloan, Jeremy Weed,  
Agnes Wierzbicki, Tse-Sung Wu, Kirby  
Zelgowski, dan Kytja Weir, paling  
terakhir dalam daftar tapi merupakan  
sukarelawan pertama

**Proofreading:** Sunah Cherwin

**Indexing:** Victoria Baker

**Pengelola produksi bahasa Inggris:**  
Todd Jailer

**Pengelola produksi bahasa Indonesia:**  
Stewart Dean Brown, Kartie Vitamerry

**Desain dan produksi:**  
Iñaki Fernández de Retana, Jacob  
Goolkasian, Shu Ping Guan, Leana  
Rosetti, C. Sienkiewicz

**Desain muka:** Jacob Goolkasian

**Seniman:**  
Roberto “Galo” Arroyo, Sara Boore,  
Heidi Broner, Barbara Carter, Rossina  
Cazali de Barrios, Gil Corral, Raza Do,  
Regina Faul-Doyle, Victoria Francis,  
Sandy Frank, Jesse Hamm, Haris  
Ichwan, Mary Israel, Anna Kallis,  
Delphine Kenze, Susan Klein, Elizabeth  
López, June Mehra, Mabel Negrete, Jane  
Norling, Gabriela Núñez, Leana Rosetti,  
Petra Röhr-Rouendaal, C. Sienkiewicz,  
Chengyu Song, Yoly Stroeve, Oran  
Suta, Sally Sutton, Ryan Sweere,  
Yakira Teitel, Arunadha Thakur, Kjell  
Torstensson, Bambi Tran, Yors de  
Waard, Sarah Wallis, David Werner,  
Christine Wong, Leah Wong, Mary Ann  
Zapalac

**Photo muka:**  
coklat: © Don Mason/Brand X/Corbis;  
hijau: © Datacraft/Getty Images; biru:  
© Bloomimage/Corbis; Kiri: Global  
Mercury Project Indonesia, UNIDO;  
Tengah: Environmental Services  
Program/USAID Indonesia; Kanan:  
Balifokus, Bali, Indonesia

**Ijin karya Seni:**  
For permission to use illustrations, we  
thank: Aquamor, IRC International  
Water and Sanitation Centre, CODEL/  
VITA, EAWAG/ SANDEC, PAN Asia/  
Pacific, People’s Workbook Collective,  
Proyecto Zopilote, Solidarity Center/  
AFL-CIO, *Training for Transformation*,  
Urban Resource Systems, Inc., World  
Neighbors, Zimbabwe Natural Farming  
Network, Unicef Nepal

Todd Jailer mengembangkan visi awal dan kerangka proyek ini, setelah memimpin kajian kebutuhan dengan Mitra Hesperian di tahun 1996-97 dan membimbing proyek pada tahap awal. Dari tahun 2000, penulis Jeff Conant memberikan seluruh waktunya dengan komitmen dan dedikasi pada keadilan sosial dan lingkungan, berhasil membawa proyek ini ke tahap berikutnya. Pada tahun 2004 Pam Fadem bergabung dan membawa tenaga, ketekunan dan keahliannya dalam mengorganisasi membentuk materi-materi ini menjadi buku. Kemudian Todd Jailer kembali membantu tahap akhir dalam penyelesaian buku di tahun 2007-08. Mereka mengelola kajian dan menyertakan masukan dari staf berbakat Hesperian (pengepak buku, desainer, editor dan pekerja yang mempromosi buku, pencari dana dan administrator) yang membantu tiap tahap dalam perkembangan buku ini.

## Pengkaji Komunitas dan Kolaborator Akar Rumput

Buku ini dikembangkan atas kerjasama dengan berbagai organisasi akar rumput dan kelompok masyarakat dan komunitas di berbagai penjuru dunia. Kami sangat berterimakasih kepada semua yang telah menyumbangkan tenaga, pikiran, pengalaman dan pengabdian mereka pada kesehatan komunitas. Mereka telah mengkaji draft awal dan membagi pandangan dan pengalaman yang dituangkan dalam setiap bab. Kegiatan ini dilakukan agar kami yakin bahwa buku ini mencerminkan keadaan di lapangan dan dapat berguna untuk kondisi yang berbeda di berbagai komunitas dan negara.

### **Argentina:**

El Alamo Cooperative

### **Bangladesh:**

Center for Environmental Protection  
and Arsenic Free Water  
Gonoshastaya Kendra (People's  
Health Centre)

### **Cameroon:**

Mbingo Baptist Hospital  
Mutengene Tiko Health District

### **China:**

Greenpeace  
Pesticida Eco-Alternatives Center

### **Ecuador:**

Acción Ecológica  
Community of Amazanga  
Frente por la Defensa de la Amazonia  
Guacamayo Bahiatours  
Intag Solidarity Network  
Salud para el Pueblo

### **El Salvador:**

Peace Corps El Salvador, Agroforestry  
and Environmental Education  
Program and Rural Health and  
Sanitation Program

### **Ethiopia:**

Bale Region Dalo Health Center

### **Ghana:**

Community Partnerships for Health  
and Development  
Ghana Coalition Against Water  
Privatization  
Sunkwa Clinic

### **Guatemala:**

Association of Community Health  
Services  
Remedios

### **Guinea:**

Rural Women Health Care Project

### **Honduras:**

Community of Guadalupe Carney  
Movimiento Campesino del Aguan  
Pastoral Social de la Diócesis de Trujillo

### **India:**

Centre for Resource Education  
CHES  
Christian Medical Association  
Community Health Cell  
Community of Plachimada  
Comprehensive Rural Health Project  
Forum for Corporate Accountability and  
Environmental Health  
Foundation for Ecological Security  
India Centre for Human Rights and Law  
Gravis Centre for People's Science for  
Rural Development  
HEDCON  
K.E.M. Hospital Community Project  
Manavi  
Mumbai MedWaste Action Group  
Occupational Health and Safety Center  
Orissa Mines Area People's Action  
Network  
SAMATA  
Santulan  
Sarvodaya Youth Organization  
Shri J.G. Co-operative Hospital and  
Research Institute LTD  
Shrishti  
Solutions in Action  
St. Xavier's Hospital  
Thanal  
Tibetan Community-in-Exile  
Vipra Clinic  
Zero Waste Kovalam

### **Indonesia:**

Community IPM Program, Southeast  
Asia  
Jatam Mining Advocacy Network  
The Institute for Coastal and Hinterland  
Community Development  
Tropical Forest Trust, Sulawesi Program  
World Neighbors

**Karakalpakstan:**

Karakalpak Center for Reproductive  
Health and Environment  
Perzent

**Kyrgyzstan:**

Tree of Life Human Development Center

**Kenya:**

Akyona Women's Group  
Green Towns  
Ilima  
Jasho Village Health Center  
Kiambiu informal settlement, Nairobi  
World Agroforestry Center

**Malawi:**

Kaluluma Rural Hospital  
Kasungu District Hospital

**Mali:**

Association pour le développement  
des activités de production et de  
formation (ADAF Galle)

**Mexico:**

Centro de Innovación en Tecnología  
Alternativa, A.C.  
Centro de Investigación y Capacitación  
Rural, A.C.  
Community of Vicente Guerrero  
Desarrollo Economico y Social de los  
Mexicanos Indígenas  
Huicholes Contra Plaguicidas  
Proyecto Zopilote  
Sasar Transformacion, S.C.

**Mozambique:**

ESTAMOS  
United Nations Food and Agriculture  
Organization, Junior Farmer Field  
Schools

**Nepal:**

Asha/Nepal  
Centre for Public Health and  
Environment Development  
NGO Forum for Urban Water and  
Sanitation

**Nigeria:**

Environmental Rights Action  
Atiem Coalition for Environment

**Pakistan:**

Shirkat Gah Women's Resource Centre

**Philippines:**

Barangay Health Workers, Mindanao  
Cabubuhan Rural Water and Sanitation  
Association  
CHESTCORE

Davao Doctors Hospital  
EcoWaste Coalition  
GAIA, Philippines  
Mother Earth Foundation  
The Philippine Center for Water and  
Sanitation – International Training  
Network Foundation (PCWS-ITNF)  
Save the Abra River Movement  
Streams of Knowledge Foundation

**Somalia:**

Horn of Africa Relief and Development  
Organisation

**South Africa:**

Capetown Department of Public Health  
GroundWork  
University of Capetown

**Tanzania:**

Safina Group  
Tanzania Compassion Society

**Thailand:**

Green Empowerment  
Images Asia  
Mea Tao Clinic

**Togo:**

COGESTEN

**Uganda:**

Centre for Environment, Technology,  
and Rural Development  
Climate and Development Initiatives  
Gwalimutala Women's Development  
Group  
Nakonte Community Development  
Organization  
Pro-biodiversity Conservationists

**USA and other North America:**

California Rural Legal Assistance  
CHAMACOS  
Clear Lake Pomo Tribe  
International Indian Treaty Council  
Migrant farmworkers, Arvin, California  
Migrant Health Promotion  
People's Grocery  
Pit River Tribe  
University of New Mexico  
Wintu Tribe  
Yukon River Intertribal Watershed  
Council

**Vietnam:**

National Institute of Occupational and  
Environmental Health

**Zimbabwe:**

Aquamor

# TERIMAKASIH!

Banyak sekali orang-orang yang menyumbangkan waktu, masukan-masukan, rekomendasi dan informasi yang kritis, dan memandu ketika kami berkunjung ke berbagai proyek di penjuru dunia. Mereka memberi visi, inspirasi dan dukungan besar sehingga buku ini terwujud. Untuk itu kami mengucapkan terimakasih kepada:

|                    |                   |                   |                   |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Hilary Abell       | Beth Burrows      | Deepika D'Souza   | Ravi Jayakaran    |
| Al-Hassan Adam     | Timothy Byakola   | Madhumita Dutta   | Nityanand         |
| Ferrial Adam       | Jayakumar C.      | Jorge Emmanuel    | Jayaraman         |
| Anu Agarwal        | Alejandra         | Robert Engleman   | Harry Jeene       |
| Ravi Agarwal       | Caballero         | Jeroen Ensink     | Manas Jena        |
| Brahm Ahmadi       | Francisco         | Rico Euripidou    | Matt Jeschke      |
| Azuibuke Akaba     | Caballero         | Ianto Evans       | Apolonio Jiménez  |
| Cecilia Allen      | Sandy Cairncross  | Yael Falicov      | Tunkaminyire      |
| Laura Allen        | Manny Calonzo     | Karl Flecker      | John              |
| Marceline Almojera | Chris Canaday     | Shirley Fronda    | Paul Joicey       |
| Miguel Altieri     | Lyn Capistrano    | Ndong Joseph Fuoh | David Kaimowitz   |
| Anton Alvarez      | Joy Carlson       | Gene Gallegos     | Bhanumathi        |
| Ingvar Andersson   | Andrea Carmen     | Linthoin Gambi    | Kallurim          |
| Annu               | Ryan Case         | Karen Garfinkle   | Dennis Kalson     |
| Cesar Añorve       | Robert Chambers   | Anna Garwood      | Rachel Kamande    |
| Patrick Apoya      | N.M.              | Carmelo Gendrano  | Laila Iskandar    |
| Shobha Arole       | Chandrashekar     | Ginger Gibson     | Kamel             |
| Francisco Arroyo   | Prabir Chatterjee | Mickey Gimmel     | Vijay Kanhere     |
| Oral Atanyazova    | Eric Chaurette    | Tracy Glynn       | Assetou Kanoute   |
| Shailendra Awale   | Zafrullah         | Lisa Goldman      | Nalini Kant       |
| S.A. Azad          | Chowdhury         | Chris Graecen     | Godfrey Kasozi    |
| Christine Bachman  | Enrique Cifuentes | Nelly Gram        | Susan Kegley      |
| Sarita Bahl        | Tony Clarke       | Liza Grandia      | Christie Keith    |
| Catherine Baldi    | Mary Coalter      | Reuben Granich    | Kate Kelly        |
| Davis Baltz        | Gary Cohen        | Kristen Graser    | Mamta Khanna      |
| Rolando Barillas   | Carol Colfer      | Abebe Gulma       | Sayokl'a Kindness |
| Robin Barr         | Joana N. Cooper   | Cheryl Hackworth  | Misa Kishi        |
| Andrew Kang        | Gilles Corcos     | Ross Hagan        | Eckhard Kleinau   |
| Bartlett           | Ramon Coyle       | Robert Hamm       | Jamie Kneen       |
| Nnimmo Bassey      | Mr. Daromar       | Eva Harris        | Ram Babu Koirala  |
| Shenyu Belsky      | Darlana David     | Alden Henderson   | Timothy Krupnik   |
| Peter Berg         | Gopal Dayaneni    | Jennifer Hinton   | Rongping Kuang    |
| Wen Bo             | Dick de Jong      | Wilbur Hoff       | Dennis Kuklok     |
| Asa Bradman        | David de Leeuw    | Philan Horo       | Satomi Lander     |
| Daniel Breneman    | V. Ramana Dhara   | Robert Hrubes     | Shanna Langdon    |
| Lindsey Breslin    | Russ Dilts        | O. O. Imediegwu   | Denny Larson      |
| Ned Breslin        | Carol Djeddah     | Aviva Imhof       | Allen Lassey      |
| Kenny Bruno        | Catherine Doe     | Regina P. Ingente | Anne Leonard      |
| Jacinto Buenfil    | Brock Dolman      | Gloria Iñíguez    | Stephen Lester    |
| Robert Tumwesigye  | Amity Doolittle   | Balu Iyer         | Ana Leung         |
| Baganda            | Brendan Doyle     | Sarah Janssen     | John Limo         |
| Roland Bunch       | Valentine Doyle   | Selene Jaramillo  | Elizabeth Linder  |

|                    |                    |                      |                   |
|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Chun Long          | Cynthia Muang      | Margaret Reeves      | Dean Still        |
| Jesús Lopez        | Santos Nelida      | Diana Reiss-Koncar   | Ginés Suarez      |
| Simone Lovera      | Murga-Gutierrez    | Bastu Rege           | Sally Sutton      |
| Art Ludwig         | Catherine Murphy   | Pallavi Rege         | Brent Swallow     |
| Wanjira Maathai    | Innosanto Nagara   | Sarojeni Rengam      | Susan Sykes       |
| James MacNeil      | Anil Naidoo        | Maggie Robbins       | Rhoda Bafowna     |
| Firuzeh Mahmoudi   | Shibu Nair         | Kim Rodrigues        | Takji             |
| Siti Maimunah      | Pratep Nayak       | Mario Rodríguez      | Fe Tan-Cebrian    |
| Paul Maina         | Joseph Ndong       | Marni Rosen          | Anelle Taylor     |
| Hugh Mainzer       | Ashley Nelsen      | Rob Rosenfeld        | Michael Terry     |
| Irma Makalinao     | Kara Nelson        | Fred Rosensweig      | Abou Thiam        |
| Kelly Malahy       | Margaret Nelson    | Andrea Rother        | Kalindi Thomas    |
| Adolfo Maldonado   | Dan Nepstad        | Rosario Rubio        | Felix Thomson     |
| Deepak Malik       | Gila Neta          | Ram Charitra Sah     | Beverly Thorpe    |
| Gnana Surabhi      | Nguyen Ngoc Nga    | Alberto              | Hope Traficante   |
| Mani               | Lisa Nichols       | Saldamando           | Bambi Tran        |
| Shyamala Mani      | Sherri Norris      | Payal Sampat         | Circe Trevant     |
| M.A. Mansur        | Ms. Meher          | Flavio Santi         | Mrs. Shashi Tyagi |
| Esperanza Martinez | Noshirwani         | Rafael Santi         | John Urness       |
| Jacqueline Mason   | Mrs. Nyirenda      | Jorge Santiago       | Nora Urrutia      |
| Jakesh May         | Mae Ocampo         | Santiago             | Aditi Vaidya      |
| Kathy McAfee       | Odigha Odigha      | Feliciano dos Santos | Angel Valencia    |
| John McCracken     | Elly Ongola Ogwen  | Satinath Sarangi     | Arnold van de     |
| Patrick McCully    | C. Obichukwu       | Atanu Sarkar         | Klundert          |
| Chris McGahey      | Onwudiwe           | Alicia Sawyer        | Isaac Vanderburg  |
| Toby McGrath       | George Odindo      | Ron Sawyer           | Marcello Veiga    |
| Sandy McGunegill   | Opiyo              | Anne Scheinberg      | Kathleen Vickery  |
| Anne McKinnon      | Peter Orris        | Alexa Schirtzinger   | Rory Villaluna    |
| James McNeil       | Rikki Ott          | Steve Scholl-        | Yerome Wambura    |
| Glenn McRae        | Erlinda Palaganas  | Buckwald             | Tom Watson        |
| Nicola Meares      | Cindy Parker       | Cassandra Scott      | Martin Wegelin    |
| Regula Meierhofer  | Prashant Pastore   | Briony Seoane        | Merri Weinger     |
| Hanna Melnitsky    | Bobby Peek         | Shalini Shah         | Emily West        |
| Atutambire Melone  | Rebecca Perlmutter | Sarah Shamos         | Andy Whitmore     |
| Sonia Mendoza      | Valentin Post      | Devinder Sharma      | Dave Williamson   |
| Gustavo Merten     | Dario Proano-      | Lonny Shavelson      | Monica Wilson     |
| Leslie Minot       | Leroux             | Ang Rita Sherpa      | Scott Wittet      |
| Zini Mokhine       | L. D. Puranik      | Bob Shimeck          | Hannah Wittman    |
| Kalia Moldogazieva | Rob Quick          | Mira Shiva           | Agung Wiyono      |
| Robert Mollel      | Romeo Quijano      | Marco Simons         | Cleo Woelfle-     |
| Rita Monroy        | Crescenciano G.    | Ratna Singh          | Erskine           |
| Julio Monsalvo     | Quintos            | Subrat Kumar         | Kevin Woods       |
| Alicia Montoya     | Ausaf Rahman       | Singh                | Stephanie Wright  |
| Roger Moody        | Narendra Rana      | Jo Smet              | Maglo Yao         |
| Monica Moore       | Y.E.C. Ratsma      | Kirk Smith           | Angelina Zamboni  |
| Robert Moran       | Ravi Rebbapragada  | David Sohail         | Jeffrey Zayach    |
| Peter Morgan       | D. Narasimha       | Gina Solomon         |                   |
| Marion Moses       | Reddy              | Kevin Starr          |                   |

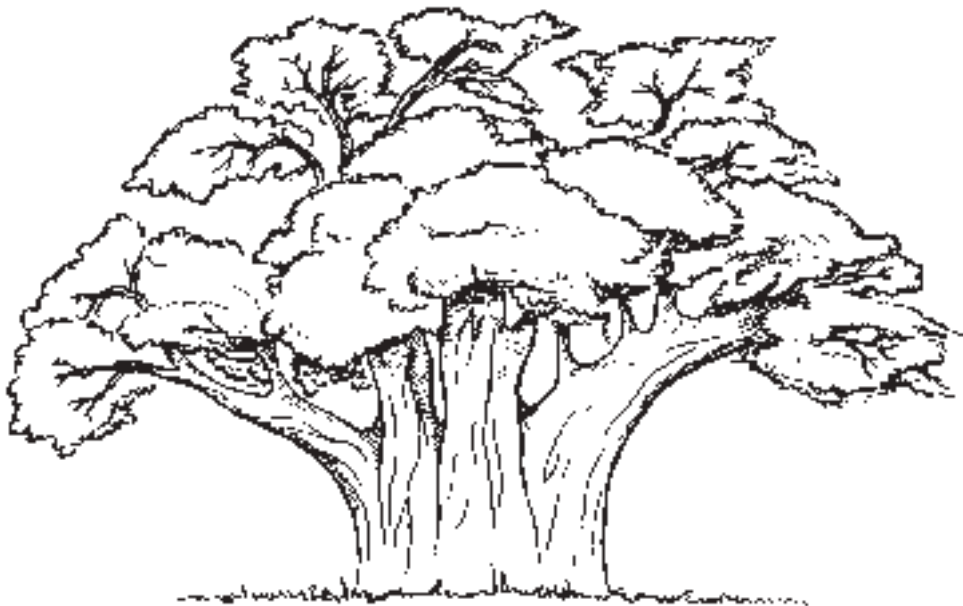


**Institusi di bawah ini telah memberikan dukungan yang luar biasa selama perkembangan buku :**

APROVECHO Research Institute, CARE International, Center for Health, Environment, and Justice, Cob Cottage Company, DESMI, Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA), HealthCare Without Harm, Indigenous Environmental Network, International Campaign for Justice in Bhopal, International Development Exchange (IDEX), London School of Hygiene and Tropical Medicine, Pesticide Action Network, People's Health Movement, Population Action International, Program for Appropriate Technology in Health (PATH), Project Underground, Public Health International, Sambhavna Trust, SANDEC, Solar Cookers International, Tearfund, WASTE-Netherlands, Water Aid UK, WELL, World Neighbors

**Kami ucapkan Terimakasih kepada Yayasan dan individu-individu berikut untuk dukungan dana bagi proyek buku ini:**

Arntz Family Foundation, Christensen Fund, Conservation, Food and Health Foundation, Edward S. Moore Foundation, Ersa S. and Alfred C. Arbogast Foundation, Ford Foundation, Goldman Environmental Prize, Grousbeck Family Foundation, Harris and Eliza Kempner Fund, Homeland Foundation, International Foundation, Jenifer Altman Foundation, Laura Jane Musser Fund, Lawson Valentine Foundation, Marisla Foundation, Mitchell Kapor Fund, Moriah Fund, Mulago Foundation, Overbrook Foundation, Panta Rhea Foundation, Public Welfare Foundation, Rockefeller Brothers Fund, Solidago Foundation, Summit Foundation, Swedish International Development Agency, The Flora Family Foundation, The Summit Foundation, United Nations Development Program, Unitarian Universalist Service, Water Aid, West Foundation





# DAFTAR ISI

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Mempromosikan Kesehatan Lingkungan Masyarakat. . . . .</b>         | <b>1</b>   |
| Para penggerak kesehatan menghentikan kolera . . . . .                   | 2          |
| Bekerja bersama-sama untuk perubahan . . . . .                           | 3          |
| Apa yang membuat pengorganisasian kesehatan ini berhasil? . . . . .      | 4          |
| Bagaimana visi kesehatan lingkungan mulai tumbuh . . . . .               | 5          |
| Menemukan persoalan . . . . .                                            | 7          |
| Belajar menjadi penggerak kesehatan lingkungan yang efektif . . . . .    | 8          |
| <b>2. Memahami dan Memobilisasi untuk Kesehatan Masyarakat . . . . .</b> | <b>11</b>  |
| Memobilisasi untuk kesehatan masyarakat . . . . .                        | 12         |
| Perubahan butuh waktu . . . . .                                          | 13         |
| Kegiatan-kegiatan untuk belajar dan memobilisasi . . . . .               | 14         |
| Kaum perempuan butuh suara . . . . .                                     | 14         |
| Panduan memilih kegiatan mana yang tepat digunakan dan kapan . . . . .   | 19         |
| <b>3. Melindungi Sumberdaya Alam untuk Semua Orang . . . . .</b>         | <b>21</b>  |
| Berbagai penyebab masalah kesehatan lingkungan . . . . .                 | 22         |
| Kontrol perusahaan buruk bagi kesehatan kita . . . . .                   | 24         |
| Membangun lembaga-lembaga masyarakat . . . . .                           | 25         |
| Menjadikan masyarakat kita keberlanjutan . . . . .                       | 26         |
| Menghormati jaringan kehidupan . . . . .                                 | 27         |
| Bagaimana kita bisa meniru siklus alam . . . . .                         | 31         |
| Bagaimana industri bisa meniru siklus alam . . . . .                     | 31         |
| Mencegah kerusakan dari polusi . . . . .                                 | 32         |
| Prinsip tindakan pencegahan . . . . .                                    | 32         |
| Pemanasan global . . . . .                                               | 33         |
| <b>4. Hak-hak dan Keadilan atas Lingkungan. . . . .</b>                  | <b>35</b>  |
| Tragedi gas beracun Bhopal . . . . .                                     | 36         |
| Memperjuangkan hak dan keadilan . . . . .                                | 37         |
| Bagaimana bahan beracun masuk ke tubuh kita . . . . .                    | 40         |
| Mengusahakan perubahan . . . . .                                         | 42         |
| Menuntut tindakan pencegahan . . . . .                                   | 43         |
| <b>5. Gangguan Kesehatan akibat Air yang tidak Bersih. . . . .</b>       | <b>45</b>  |
| Air yang cukup sama pentingnya dengan air bersih. . . . .                | 46         |
| Beban wanita . . . . .                                                   | 46         |
| Cara kuman dan cacing menyebar penyakit . . . . .                        | 49         |
| Penyakit-penyakit diare . . . . .                                        | 51         |
| Pengobatan penyakit-penyakit diare . . . . .                             | 51         |
| Diare dan dehidrasi . . . . .                                            | 52         |
| Cacing guinea. . . . .                                                   | 55         |
| Cacing dalam darah . . . . .                                             | 56         |
| Polusi racun di dalam air . . . . .                                      | 59         |
| Hak untuk mendapatkan air bersih yang cukup . . . . .                    | 62         |
| Membotolkan dan menjual hak atas air bersih . . . . .                    | 63         |
| <b>6. Melindungi Air Masyarakat . . . . .</b>                            | <b>65</b>  |
| Air dan kesehatan masyarakat . . . . .                                   | 66         |
| Memperbaiki pasokan air anda . . . . .                                   | 70         |
| Keterlibatan perempuan penting dalam perencanaan . . . . .               | 72         |
| Hambatan dalam meningkatkan pasokan air . . . . .                        | 73         |
| Melindungi sumber-sumber air . . . . .                                   | 75         |
| Melindungi sumur-sumur . . . . .                                         | 76         |
| Memelihara sumur . . . . .                                               | 82         |
| Bagaimana memilih pompa . . . . .                                        | 83         |
| Lindungi mata air anda . . . . .                                         | 84         |
| Menampung air hujan . . . . .                                            | 86         |
| Mengangkut air dengan aman . . . . .                                     | 88         |
| Menyimpan air dengan aman . . . . .                                      | 90         |
| Membuat air aman untuk diminum . . . . .                                 | 92         |
| Menyaring air . . . . .                                                  | 94         |
| Membersihkan kuman dari air . . . . .                                    | 97         |
| Air buangan sebagai sumberdaya . . . . .                                 | 100        |
| <b>7. Membangun Toilet . . . . .</b>                                     | <b>103</b> |
| Mempromosikan sanitasi . . . . .                                         | 104        |
| Rencana mendirikan toilet . . . . .                                      | 106        |
| Agar toilet lebih mudah digunakan . . . . .                              | 111        |
| Sanitasi untuk keadaan darurat . . . . .                                 | 113        |
| Sanitasi untuk kota dan kota kecil . . . . .                             | 114        |
| Masalah pembuangan limbah . . . . .                                      | 116        |
| Pilihan toilet . . . . .                                                 | 118        |
| Toilet ekologis . . . . .                                                | 124        |
| Toilet kompos dan toilet kering . . . . .                                | 125        |
| Membangun toilet . . . . .                                               | 130        |
| Air seni untuk pupuk . . . . .                                           | 134        |
| Toilet jamban sentor . . . . .                                           | 136        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8. Gangguan Kesehatan akibat Nyamuk</b> . . . . .              | <b>141</b> |
| Cara nyamuk menularkan penyakit . . . . .                         | 143        |
| Malaria . . . . .                                                 | 144        |
| Demam berdarah . . . . .                                          | 147        |
| <b>9. Melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS)</b> . . . . .         | <b>155</b> |
| Bagaimana DAS bekerja. . . . .                                    | 156        |
| Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak. . . . .                   | 160        |
| Melindungi dan memulihkan DAS . . . . .                           | 161        |
| Manfaat melindungi DAS . . . . .                                  | 162        |
| Komunitas merencanakan proyek DAS . . . . .                       | 164        |
| <b>10. Hutan</b> . . . . .                                        | <b>175</b> |
| Hutan dan kesehatan. . . . .                                      | 177        |
| Hutan, pangan, bahan bakar,<br>dan obat-obatan . . . . .          | 180        |
| Beban kaum perempuan. . . . .                                     | 180        |
| Hutan dan mata pencaharian . . . . .                              | 181        |
| Usahatani di dalam hutan . . . . .                                | 182        |
| Ekoturisme . . . . .                                              | 183        |
| <b>11. Memperbaiki Lahan dan Menanam Pepohonan</b> . . . . .      | <b>199</b> |
| Pencegahan erosi . . . . .                                        | 200        |
| Perbaikan lahan rusak . . . . .                                   | 202        |
| Suksesi alami . . . . .                                           | 202        |
| Penanaman pohon. . . . .                                          | 206        |
| Pemilihan benih atau potongan batang pohon . . . . .              | 206        |
| Pemeliharaan pohon dalam pembibitan . . . . .                     | 209        |
| <b>12. Ketahanan Pangan Warga Masyarakat</b> . . . . .            | <b>217</b> |
| Gizi dan ketahanan pangan . . . . .                               | 222        |
| Meningkatkan ketahanan pangan setempat . . . . .                  | 225        |
| Proyek-proyek pangan warga . . . . .                              | 226        |
| Menyediakan makanan sehat dengan<br>harga yang wajar. . . . .     | 227        |
| <b>13. Janji Palsu Rekayasa Genetis Bahan Pangan</b> . . . . .    | <b>237</b> |
| Perbanyak tanaman secara tradisional. . . . .                     | 239        |
| Apa bedanya tanaman RG dengan<br>tanaman tradisional? . . . . .   | 240        |
| Produk RG dan kesehatan. . . . .                                  | 241        |
| <b>14. Semua Pestisida Beracun</b> . . . . .                      | <b>249</b> |
| Mengapa menggunakan pestisida? . . . . .                          | 250        |
| Pestisida penyebab beberapa gangguan<br>kesehatan . . . . .       | 252        |
| Anak-anak dan keracunan pestisida . . . . .                       | 253        |
| Bila kulit terkena pestisida . . . . .                            | 256        |
| Bila pestisida tertelan . . . . .                                 | 257        |
| Bila pestisida terhirup . . . . .                                 | 259        |
| Dampak pestisida terhadap kesehatan di<br>kemudian hari . . . . . | 261        |
| Dampak pestisida terhadap kesehatan<br>reproduksi . . . . .       | 263        |
| Demam penyakit kuning . . . . .                                   | 148        |
| Komunitas pengendali nyamuk . . . . .                             | 149        |
| Menggunakan insektisida. . . . .                                  | 150        |
| Mengelola aliran air . . . . .                                    | 167        |
| DAS di kawasan kota-kota kecil dan besar . . . . .                | 168        |
| Bendungan besar mengganggu kesehatan . . . . .                    | 169        |
| Alternatif untuk bendungan besar . . . . .                        | 172        |
| Perusakan hutan . . . . .                                         | 185        |
| Konflik masalah hutan. . . . .                                    | 186        |
| Pemanfaatan hutan yang berkelanjutan . . . . .                    | 189        |
| Membuat rencana pengelolaan hutan. . . . .                        | 192        |
| Hutan cadangan . . . . .                                          | 194        |
| Penghutan kembali . . . . .                                       | 196        |
| Tanah untuk penanaman . . . . .                                   | 210        |
| Pemindahan bibit . . . . .                                        | 212        |
| Pemindahan bibit ke tempat yang sulit . . . . .                   | 213        |
| Memperbaiki jalur air dan lahan basah . . . . .                   | 214        |
| Mengembalikan kehidupan tanaman . . . . .                         | 215        |
| Ketahanan pangan di perkotaan . . . . .                           | 229        |
| Masalah sosial dan politik menyebabkan<br>kelaparan . . . . .     | 231        |
| Migrasi . . . . .                                                 | 234        |
| Kedaulatan pangan adalah hak manusia . . . . .                    | 235        |
| Alergi . . . . .                                                  | 241        |
| Masalah lingkungan akibat produk RG . . . . .                     | 243        |
| Bahan pangan RG disalurkan sebagai<br>bantuan pangan . . . . .    | 245        |
| Pakaian pelindung . . . . .                                       | 267        |
| Menyimpan pestisida. . . . .                                      | 269        |
| Angkut pestisida dengan hati-hati. . . . .                        | 269        |
| Bila pestisida tumpah . . . . .                                   | 270        |
| Pestisida dalam makanan. . . . .                                  | 271        |
| Pestisida berbahaya bagi lingkungan . . . . .                     | 272        |
| Kekebalan terhadap pestisida . . . . .                            | 273        |
| Mempelajari pestisida . . . . .                                   | 274        |
| Bagaimana membaca dan memahami<br>label pestisida . . . . .       | 276        |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15. Usahatani Berkelanjutan</b> . . . . .                                           | <b>279</b> |
| Prinsip dasar usahatani yang berkelanjutan                                             | 280        |
| Meningkatkan kesuburan tanah                                                           | 281        |
| Pupuk hijau                                                                            | 285        |
| Kompos                                                                                 | 287        |
| Melindungi tanah dari erosi                                                            | 289        |
| Gunakan air secara bijak                                                               | 294        |
| Pengelolaan hama dan penyakit tanaman                                                  | 296        |
| Rotasi tanaman                                                                         | 300        |
| <b>16. Bahaya Bahan Kimia Beracun</b> . . . . .                                        | <b>319</b> |
| Bagaimana bahan kimia beracun<br>mengancam kita                                        | 321        |
| Bagaimana bahan kimia membahayakan<br>anak-anak                                        | 322        |
| Masalah kesehatan reproduksi                                                           | 325        |
| Kanker                                                                                 | 327        |
| Masalah paru-paru (pernapasan)                                                         | 330        |
| Masalah syaraf                                                                         | 332        |
| Masalah kulit                                                                          | 332        |
| <b>17. Rumah yang Sehat</b> . . . . .                                                  | <b>349</b> |
| Polusi udara di dalam rumah                                                            | 352        |
| Asap rokok                                                                             | 355        |
| Tuberkulosa (TBC)                                                                      | 357        |
| Alergi                                                                                 | 358        |
| Memperbaiki kompor                                                                     | 360        |
| Bahan bakar untuk memasak dan<br>memanaskan                                            | 364        |
| Aman dari api                                                                          | 366        |
| Mengendalikan hama                                                                     | 367        |
| <b>18. Limbah Padat: Mengubah Resiko Kesehatan menjadi sebuah Sumberdaya</b> . . . . . | <b>387</b> |
| Beberapa jenis limbah tidak akan lenyap                                                | 389        |
| Pengelolaan yang buruk dan sampah<br>campuran                                          | 390        |
| Masyarakat membersihkan bersama dan<br>pemanfaatan ulang sumberdaya                    | 391        |
| Program limbah padat masyarakat                                                        | 396        |
| Membuat kompos                                                                         | 400        |
| Daur ulang mengubah sampah menjadi<br>sumberdaya                                       | 404        |
| <b>19. Limbah Perawatan Kesehatan</b> . . . . .                                        | <b>419</b> |
| Masalah kesehatan dari limbah<br>perawatan kesehatan                                   | 420        |
| Masalah yang muncul karena membakar<br>sampah                                          | 423        |
| Mencegah penyakit dari limbah<br>perawatan kesehatan                                   | 424        |
| Mendisinfeksi limbah                                                                   | 428        |
| <b>20. Mencegah dan Mengurangi Bahaya dari Bahan Beracun</b> . . . . .                 | <b>449</b> |
| Menghindari dan mengawasi bahan beracun                                                | 450        |
| Kita dapat memaksa perusahaan sumber<br>polusi untuk membersihkan                      | 451        |
| Biaya tersembunyi dan siapa yang<br>menanggungnya                                      | 452        |
| Pencemaran udara                                                                       | 454        |
| Produksi bersih                                                                        | 458        |
| Penyakit tanaman                                                                       | 301        |
| Penyimpanan benih                                                                      | 303        |
| Penyimpanan hasil panen yang baik                                                      | 305        |
| Memelihara ternak                                                                      | 307        |
| Usahatani ikan                                                                         | 309        |
| Usahatani berkelanjutan di kota                                                        | 310        |
| Pemasaran produk-produk pertanian                                                      | 313        |
| Sekolah lapangan bagi petani                                                           | 316        |
| Kepekaan terhadap beberapa bahan kimia                                                 | 333        |
| Bahan kimia yang membebani tubuh kita                                                  | 333        |
| Campuran racun                                                                         | 334        |
| Logam berat                                                                            | 337        |
| Keracunan merkuri                                                                      | 338        |
| Pencemar organik yang persisten                                                        | 340        |
| Radiasi                                                                                | 342        |
| Pengobatan keracunan                                                                   | 345        |
| Racun di dalam rumah                                                                   | 369        |
| Keracunan timbal                                                                       | 369        |
| Asbes                                                                                  | 372        |
| Produk-produk pembersih rumah                                                          | 373        |
| Menyiapkan makanan yang aman                                                           | 375        |
| Jangan bawa bahaya dari tempat kerja<br>ke rumah                                       | 376        |
| Membangun rumah yang sehat                                                             | 377        |
| Merencanakan bersama warga                                                             | 384        |
| Pengumpulan, pengangkutan dan<br>penyimpanan sampah                                    | 406        |
| Membuang sampah secara aman                                                            | 409        |
| Limbah beracun                                                                         | 410        |
| Tempat Pembuangan Akhir (TPA)                                                          | 412        |
| Mengarah ke tanpa sampah                                                               | 416        |
| Sampah dan hukum                                                                       | 417        |
| Penanganan dan pembuangan benda tajam                                                  | 434        |
| Program imunisasi                                                                      | 437        |
| Mengubur limbah perawatan kesehatan                                                    | 438        |
| Pembuangan limbah kimiawi yang aman                                                    | 440        |
| Lakukan evaluasi limbah perawatan<br>kesehatan                                         | 443        |
| Usaha-usaha kecil yang lebih bersih                                                    | 459        |
| Pembuangan limbah beracun yang<br>tidak aman                                           | 463        |
| Perdagangan racun                                                                      | 465        |
| Perjanjian internasional tentang<br>pembuangan limbah beracun                          | 467        |

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>21. Pertambangan dan Kesehatan</b> . . . . .                                         | <b>471</b> |
| Gangguan kesehatan akibat penambangan. .472                                             |            |
| Masalah-masalah sosial . . . . .474                                                     |            |
| Melindungi anak-anak. . . . .475                                                        |            |
| Penyakit-penyakit akibat debu tambang. . .476                                           |            |
| Tuberkulosis (TBC) . . . . .481                                                         |            |
| Air yang tercemar. . . . .482                                                           |            |
| Menghindari dan mengurangi<br>pencemaran air . . . . .482                               |            |
| Pembuangan cairan asam tambang . . . . .484                                             |            |
| Bahan-bahan kimia yang digunakan<br>dalam pertambangan. . . . .485                      |            |
| Logam-logam berat. . . . .487                                                           |            |
| Keracunan merkuri . . . . .488                                                          |            |
| Keselamatan di lokasi tambang. . . . .492                                               |            |
| Bila sebuah pertambangan ditutup . . . . .495                                           |            |
| Memperbaiki lahan yang rusak. . . . .496                                                |            |
| Penambangan yang bertanggung jawab. . . .497                                            |            |
| <b>22. Minyak Bumi, Penyakit, dan Hak Asasi Manusia</b> . . . . .                       | <b>499</b> |
| Minyak dan kesehatan komunitas . . . . .500                                             |            |
| Komunitas yang terkena dampak minyak<br>mengorganisasi sebuah studi kesehatan .500      |            |
| Minyak menyebabkan munculnya gangguan<br>kesehatan serius . . . . .506                  |            |
| Nyala gas api . . . . .511                                                              |            |
| Kilang minyak . . . . .513                                                              |            |
| Tumpahan minyak . . . . .514                                                            |            |
| Membuat rencana keselamatan untuk<br>kondisi darurat . . . . .518                       |            |
| Memulihkan lahan yang rusak karena<br>minyak . . . . .520                               |            |
| Keadilan lingkungan . . . . .521                                                        |            |
| <b>23. Energi Bersih</b> . . . . .                                                      | <b>525</b> |
| Bagaimana listrik dihasilkan . . . . .526                                               |            |
| Gangguan kesehatan dari energi<br>tak terbarukan . . . . .527                           |            |
| Keuntungan dan kerugian energi bersih . .528                                            |            |
| Distribusi energi . . . . .530                                                          |            |
| Menggunakan listrik secara efisien . . . . .532                                         |            |
| Transportasi . . . . .533                                                               |            |
| Bendungan kecil . . . . .534                                                            |            |
| Tenaga angin . . . . .536                                                               |            |
| Tenaga matahari . . . . .537                                                            |            |
| Biogas . . . . .540                                                                     |            |
| Tenaga sepeda . . . . .543                                                              |            |
| <b>Apendiks A:</b> . . . . .                                                            | <b>544</b> |
| Membuat rencana penyelamatan untuk<br>keadaan darurat . . . . .545                      |            |
| Perlengkapan P3k . . . . .546                                                           |            |
| Baju dan perlengkapan pelindung . . . . .548                                            |            |
| Masker pelindung . . . . .550                                                           |            |
| Tumpahan bahan kimia . . . . .552                                                       |            |
| Menangani luka yang disebabkan oleh<br>bahan kimia . . . . .553                         |            |
| Menangani luka bakar . . . . .555                                                       |            |
| Syok . . . . .556                                                                       |            |
| Pernafasan untuk penyelamatan . . . . .557                                              |            |
| <b>Apendiks B: Menggunakan Hukum untuk Memperjuangkan Hak atas Lingkungan</b> . . . . . | <b>558</b> |
| Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) . .559                                               |            |
| AMDAL berbasis komunitas . . . . .562                                                   |            |
| Langkah Hukum . . . . .563                                                              |            |
| Memanfaatkan Hukum Internasional. . . .566                                              |            |
| Kesepakatan-kesepakatan internasional . .566                                            |            |
| Forum-forum internasional dan prosedur-<br>prosedur khusus. . . . .568                  |            |
| <b>Perbendaharaan kata</b> . . . . .                                                    | <b>569</b> |
| <b>Sumberdaya</b> . . . . .                                                             | <b>583</b> |

## Kisah-Kisah

|                                                                                       |     |                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Para penggerak kesehatan menghentikan kolera. . . . .                                 | 2   | Petani PHT yang cermat meningkatkan produksi . . . . .                                                  | 316 |
| Tragedi gas beracun Bhopal . . . . .                                                  | 36  | Hati-hati..! Ancaman racun timah hitam di elektronik bekas . . . . .                                    | 320 |
| Perjuangan korban LuSi (Lumpur Sidoarjo) . . . . .                                    | 40  | Organisasi menentang keracunan radiasi . . . . .                                                        | 344 |
| Kisah Timothy . . . . .                                                               | 47  | Memperbaiki ventilasi dapat memecahkan banyak masalah . . . . .                                         | 353 |
| Arsenik di dalam air “bersih” . . . . .                                               | 61  | Gambar peringatan bahaya rokok . . . . .                                                                | 356 |
| Masyarakat mengelola fasilitas air bersih di Desa Suka Maju . . . . .                 | 62  | Kaum perempuan memperbaiki kompor demi bahan bakar dan rasa makanan. . . . .                            | 360 |
| Industri mengambil air masyarakat. . . . .                                            | 67  | Para remaja menghasilkan material bangunan yang lebih baik . . . . .                                    | 380 |
| Air mengalir dari Hutan Alur Mancang . . . . .                                        | 74  | Membangun rumah dan komunitas . . . . .                                                                 | 385 |
| Menampung air hujan di gurun . . . . .                                                | 87  | Bagaimana Eseng menjadi lebih sehat dan mendapat penghargaan . . . . .                                  | 388 |
| Perempuan dan laki-laki berbicara tentang air . . . . .                               | 89  | Mengubah paradigma . . . . .                                                                            | 395 |
| Toilet yang salah? . . . . .                                                          | 107 | Melarang penggunaan tas plastik . . . . .                                                               | 397 |
| Sanitasi untuk masyarakat perkotaan/urban . . . . .                                   | 115 | Masyarakat membuat kompos dan mendaur ulang . . . . .                                                   | 401 |
| Tangki septik Agus Gunarto . . . . .                                                  | 117 | Pusat-pusat pemanfaatan ulang sumberdaya . . . . .                                                      | 408 |
| Toilet kering membantu ekonomi lokal . . . . .                                        | 126 | Kota yang berjuang memerangi limbah padat dan berhasil . . . . .                                        | 416 |
| Malaria di jalan raya Trans-Amazon . . . . .                                          | 142 | Filipina melarang penggunaan insinerator dan membentuk undang-undang yang ketat tentang sampah. . . . . | 417 |
| Kesalahan diagnosa pada penyakit demam berdarah . . . . .                             | 152 | Kisah Sangu . . . . .                                                                                   | 421 |
| Kerusakan DAS di Lembah Sungai Aguan . . . . .                                        | 159 | Kegiatan pasukan ember GroundWork . . . . .                                                             | 456 |
| Hulu-hilir memelihara DAS bersama . . . . .                                           | 169 | Penyamanan kulit dengan metode lebih bersih . . . . .                                                   | 461 |
| Tragedi Situ Gintung . . . . .                                                        | 173 | Merasakan produksi bersih. . . . .                                                                      | 462 |
| Gerakan Sabuk Hijau . . . . .                                                         | 176 | Proyek cadangan Afrika . . . . .                                                                        | 463 |
| Melindungi hutan dan mata pencaharian . . . . .                                       | 182 | Batam sebagai tong sampah limbah B3 . . . . .                                                           | 465 |
| Mengambil obat-obatan dari hutan . . . . .                                            | 184 | Pertambangan dan penyakit di tengah suku Dineh . . . . .                                                | 473 |
| Bekerja sama untuk melindungi hutan basah Amazon . . . . .                            | 193 | Sekolah dan gizi untuk penambang anak-anak . . . . .                                                    | 475 |
| Koperasi pengelola lahan hutan milik secara berkelanjutan . . . . .                   | 195 | Pengobatan bagi penambang yang menderita silikosis . . . . .                                            | 480 |
| Hutan keluarga untuk masa depan. . . . .                                              | 201 | Tindakan masyarakat dalam menyelamatkan sebuah sungai . . . . .                                         | 483 |
| Perubahan cara berusahatani. . . . .                                                  | 218 | Semua pihak mendapat keuntungan . . . . .                                                               | 491 |
| Perubahan menu makan mempengaruhi kesehatan warga asli Amerika . . . . .              | 224 | Penambang penderita asbestosis akhirnya . . . . .                                                       | 494 |
| Sekolah pertanian lapangan tingkat pertama bagi yatim piatu korban HIV/AIDS . . . . . | 228 | Menang di pengadilan . . . . .                                                                          | 494 |
| Toko bahan pangan rakyat . . . . .                                                    | 229 | Nyala gas api dapat dihentikan! . . . . .                                                               | 512 |
| Menemukan kembali benih yang hilang untuk menghadapi kekeringan . . . . .             | 232 | Tumpahan minyak di Kepulauan Seribu . . . . .                                                           | 516 |
| Via Campesina . . . . .                                                               | 235 | Cara baru membersihkan tumpahan minyak? . . . . .                                                       | 520 |
| Para petani menolak kapas RG . . . . .                                                | 238 | Kaum perempuan memprotes eksploitasi minyak. . . . .                                                    | 521 |
| Beras emas di Asia. . . . .                                                           | 242 | Kasus melawan Texaco . . . . .                                                                          | 522 |
| Protokol Cartagena . . . . .                                                          | 246 | Klinik-klinik desa berenergi matahari . . . . .                                                         | 531 |
| Warga desa mengorganisir pertukaran benih . . . . .                                   | 247 | Seloliman dan dua Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). . . . .                                | 535 |
| Sebuah desa yang memerangi keracunan akibat pestisida . . . . .                       | 254 | Kredit mikro membantu membiayai tenaga surya . . . . .                                                  | 539 |
| Petani perempuan dan zona bebas pestisida di Sumatra Barat . . . . .                  | 265 | Biogas menggerakkan kehidupan desa . . . . .                                                            | 542 |
| Petani dan penjual pestisida . . . . .                                                | 274 | Tenaga sepeda Maya Pedal . . . . .                                                                      | 543 |
| Lebih sehat dan pintar dengan pestisida nabati . . . . .                              | 284 | Komunitas menentang pertambangan . . . . .                                                              | 561 |
| Dinding batu mencegah erosi dan menghemat air . . . . .                               | 295 |                                                                                                         |     |
| Usahatani di perkotaan merebak. . . . .                                               | 312 |                                                                                                         |     |
| Petani memasarkan produknya melalui koperasi . . . . .                                | 315 |                                                                                                         |     |

## Kegiatan

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bagaimana penyakit diare menyebar. . . . .                                      | 50  |
| Menghentikan penyebaran diare . . . . .                                         | 54  |
| Bagaimana cara racun kimiawi masuk ke air? .                                    | 59  |
| Air jernih belum tentu bersih. . . . .                                          | 69  |
| Dua lingkaran . . . . .                                                         | 72  |
| Kisah detektif: bagaimana air minum dapat<br>terkontaminasi? . . . . .          | 90  |
| Menghilangkan penghalang ke toilet bagi<br>kaum perempuan . . . . .             | 110 |
| Memilih toilet yang tepat . . . . .                                             | 138 |
| Membuat das . . . . .                                                           | 158 |
| Komunitas merencanakan proyek DAS. . . .                                        | 164 |
| Sosiodrama . . . . .                                                            | 186 |
| Menggali pengetahuan semua orang, peduli<br>pada kebutuhan semua orang. . . . . | 191 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 10 Benih. . . . .                                                     | 221 |
| Bagaimana pestisida masuk ke dalam tubuh? .                           | 260 |
| Peta tubuh manusia . . . . .                                          | 266 |
| Menggambar penyelesaian masalah pestisida                             | 275 |
| Belajar tentang tanah . . . . .                                       | 283 |
| Jika air hujan jatuh ke tanah yang terbuka .                          | 289 |
| Bahan kimia beracun yang berpindah dari<br>kewan ke manusia . . . . . | 336 |
| Lakukan Evaluasi Limbah Perawatan<br>Kesehatan. . . . .               | 443 |
| Permainan ular tangga . . . . .                                       | 468 |
| Apakah minyak dan air bisa bercampur? . .                             | 514 |

## Cara-cara...

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cara membuat minuman rehidrasi . . . . .                                | 53  |
| Membuat perangkat alat dari botol plastik. .                            | 57  |
| Bagaimana cara membuat keran air tetesan .                              | 58  |
| Cara membuat lempengan penutup sumur . .                                | 80  |
| Cara membuat penyaring dari arang . . . . .                             | 95  |
| Cara membuat penyaring pasir lambat skala<br>rumah tangga . . . . .     | 96  |
| Cara membasmi kuman dengan sinar matahari                               | 98  |
| Bagaimana membuat lantai (pijakan) beton<br>untuk jamban . . . . .      | 121 |
| Bagaimana cara membuat tulangan beton<br>(concrete ring beam) . . . . . | 122 |
| 3 cara membangun toilet kering . . . . .                                | 130 |
| Cara membuat bola benih . . . . .                                       | 204 |
| Cara menanam benih atau stek di dalam pot .                             | 211 |
| Bagaimana membaca dan memahami label<br>pestisida. . . . .              | 76  |
| Cara membuat timbangan berbentuk A . . .                                | 290 |
| Menyiapkan timbangan A dengan menandai<br>bagian tengahnya . . . . .    | 291 |
| Menandai garis kontur. . . . .                                          | 292 |
| Cara membuat lemari es tradisional. . . . .                             | 306 |
| Cara membuat kolam ikan . . . . .                                       | 309 |
| Cara membuat lahan taman dengan sistem dua<br>kali penggalian . . . . . | 311 |
| Cara Memeriksa Payudara . . . . .                                       | 329 |
| Cara membuat larutan pemutih. . . . .                                   | 359 |
| Cara membuat perangkat kecoa sederhana. .                               | 368 |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cara membuat produk pembersih yang<br>lebih aman . . . . .                        | 374 |
| Cara membuat plesteran tanah alami . . . .                                        | 382 |
| Cara membuat kompos dengan menggunakan<br>cacing tanah . . . . .                  | 400 |
| Cara membuat kompos lambat . . . . .                                              | 401 |
| Cara membuat kompos cepat . . . . .                                               | 402 |
| Bagaimana membuat larutan disinfektan<br>yang aman . . . . .                      | 430 |
| Bagaimana membuat ember pemutih . . . .                                           | 431 |
| Bagaimana memastikan sesuatu telah<br>didisinfeksi. . . . .                       | 432 |
| Bagaimana membuat kotak dengan lubang<br>kunci untuk membuang benda tajam. . . .  | 434 |
| Bagaimana mencuci dan mendisinfeksi<br>syringe dan jarum untuk digunakan lagi . . | 435 |
| Bagaimana menutup limbah benda padat<br>dalam kontainer/wadah dengan beton. . . . | 439 |
| Bagaimana membersihkan tumpahan merkuri                                           | 441 |
| Bagaimana membuang obat-obatan<br>secara aman . . . . .                           | 442 |
| Cara membuat retort model mangkok. . . .                                          | 489 |
| Cara membuat retort dengan pipa galvanis. .                                       | 490 |
| Apa yang harus dimasukkan ke dalam<br>perlengkapan P3K . . . . .                  | 546 |
| Cara membuat masker dari kain dan masker<br>arang aktif . . . . .                 | 551 |





# 1

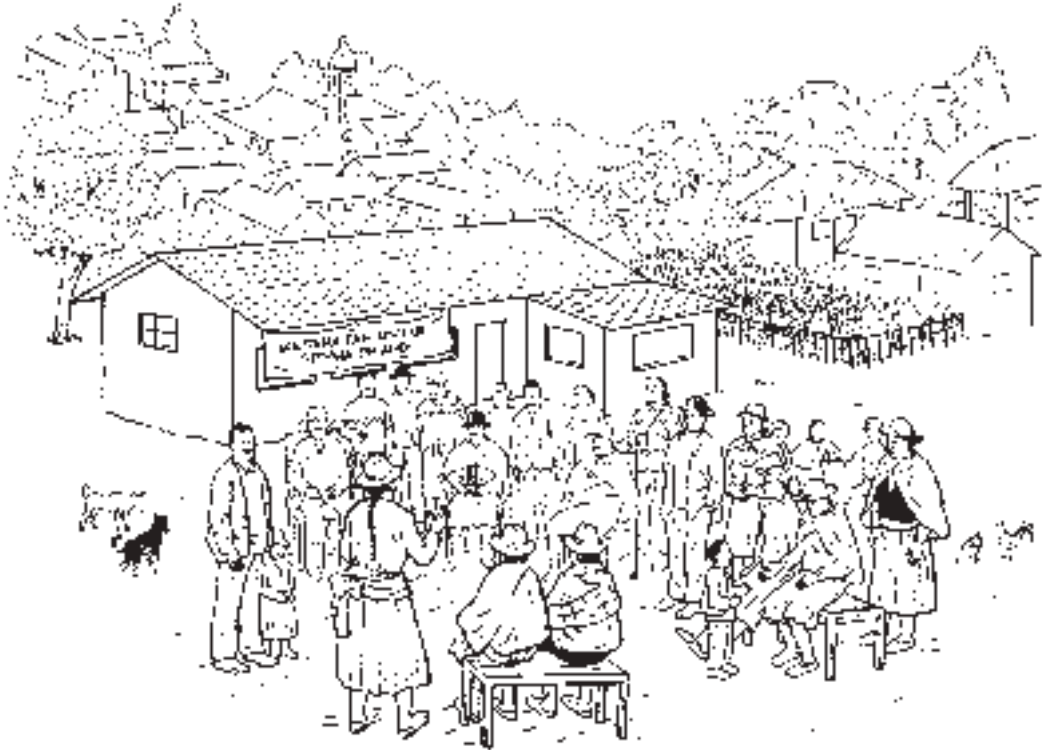
## Mempromosikan Kesehatan Lingkungan Masyarakat

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| Para penggerak kesehatan menghentikan kolera .....                | 2 |
| Bekerja bersama-sama untuk perubahan .....                        | 3 |
| Apa yang membuat pengorganisasian kesehatan ini berhasil?.....    | 4 |
| Bagaimana visi kesehatan lingkungan mulai tumbuh.....             | 5 |
| Bukit tanpa pepohonan seperti rumah tanpa atap.....               | 6 |
| Menemukan persoalan.....                                          | 7 |
| Belajar menjadi penggerak kesehatan lingkungan yang efektif ..... | 8 |

# Mempromosikan Kesehatan Lingkungan Masyarakat



Apa yang dimaksud dengan memperbaiki kesehatan anak dan keluarga memang sudah jelas. Tetapi, bagaimana Anda memperbaiki kesehatan lingkungan?

Ketika kita bicara tentang kesehatan lingkungan, yang kita maksud adalah bagaimana kesehatan kita dipengaruhi oleh lingkungan sekitar kita, dan juga bagaimana kegiatan kita mempengaruhi kesehatan lingkungan sekitar. Jika makanan, air, dan udara kita tercemar, ini akan membuat kita jatuh sakit. Jika kita tidak berhati-hati dalam memanfaatkan air, udara, dan tanah, kita bisa membuat diri sendiri dan lingkungan sekitar jatuh sakit. Dengan melindungi lingkungan sekitar, berarti kita melindungi kesehatan kita sendiri.

Memperbaiki kesehatan lingkungan seringkali bermula ketika warga menyadari bahwa masalah kesehatan tidak hanya mempengaruhi satu orang atau kelompok, melainkan merupakan masalah bagi seluruh masyarakat. Jika masalah ini dibagi, warga akan cenderung mau bekerja sama untuk membuat perubahan.

Pada bab ini kita akan menampilkan kisah dari organisasi kesehatan masyarakat di kota Manglaralto, Ekuador, di mana para penyuluh kesehatan berupaya menghentikan epidemi kolera. Sesudah itu, warga masyarakat pun menemukan cara untuk bekerja bersama-sama mengatasi masalah kesehatan lain.

## Para Penggerak Kesehatan Menghentikan Kolera

Dengan iklimnya yang 6 bulan kering dan 6 bulan basah, sulit bagi penduduk untuk bercocok tanam di pantai Ekuador. Ada beberapa pasar, tetapi pemerintah sedikit sekali menyediakan sekolah, klinik, dan layanan dasar lain seperti air bersih dan selokan. Ketika kolera merebak di tahun 1991, sebagian besar penduduk tidak bersiap diri dan jatuh sakit.

Hari demi hari, warga membawa anggota keluarganya ke klinik pelayanan kesehatan setempat di kota Manglaralto. Mereka umumnya sangat lemah, gemeteran, demam, dan sangat menderita diare yang encer dan **dehidrasi** (kehilangan banyak sekali air dari tubuh). Para penggerak kesehatan menyadari bahwa ini adalah epidemi kolera, dan banyak warga akan meninggal dunia jika tidak bertindak dengan cepat.

Karena kolera mencemari air minum dan mudah ditularkan dari satu orang ke lainnya, para penggerak kesehatan pun memahami bahwa hanya dengan mengobati warga yang sakit tidak akan menyelesaikan masalah. Untuk mencegah kolera menyebar dengan cepat, mereka harus menemukan cara yang tepat bagi warga Manglaralto dan desa-desa di sekitarnya untuk memiliki air bersih dan toilet/jamban yang sehat.

Para penggerak kesehatan pun mulai mengorganisasikan warga desa yang masih sehat, dan minta bantuan pada kelompok-kelompok setempat. Mereka juga mengajak sebuah organisasi yang memiliki mitra di negara-negara lain untuk menyumbangkan dana guna memulai program darurat penyediaan air bersih dan toilet.

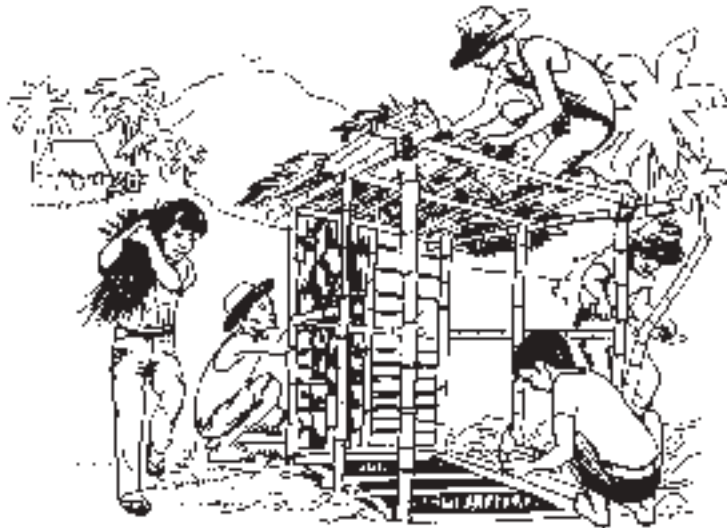
Dengan menamakan programnya Salud para el Pueblo (“Kesehatan bagi Warga” dalam bahasa Spanyol), para penggerak kesehatan membantu mendirikan komite kesehatan masyarakat di tiap-tiap desa. Para anggota komite memilih “penyuluh kesehatan desa” yang dilatih untuk mengajari warga tentang air dan **sanitasi** (bagaimana membuat dan merawat toilet dan mencuci tangan untuk mencegah penyebaran kuman). Dengan cara ini, para penggerak kesehatan membuat warga desa itu sendiri mengambil tanggung jawab atas bagian yang penting dalam memerangi kolera dan untuk kesehatan lingkungan di desanya.



*Punya uang untuk melakukan sesuatu memang baik, tetapi itu saja tidak cukup. Kita butuh warga untuk mengambil tindakan pencegahan kolera agar tidak menyebar luas.*

## Bekerja bersama-sama untuk perubahan

Yang pertama kali dilakukan para penyuluh kesehatan adalah mengajari warga tentang bagaimana kolera dan penyakit lain yang menyebabkan mencret bisa menyebar luas (lihat halaman 47 s/d 54). Selanjutnya mereka membantu setiap rumah tangga dan tiap-tiap desa untuk memastikan pasok airnya benar-benar bersih (lihat halaman 92 s/d 99). Mereka juga memberi tahu warga bagaimana cara menghentikan dehidrasi, penyebab utama kematian karena diare, dengan **minuman rehidrasi** terbuat dari gula dan garam yang dicampurkan ke dalam air mendidih dan diberikan pada anak-anak dan penderita diare lainnya (lihat halaman 53). Mereka mengajar masyarakat di sekoah-sekolah, gereja, pusat-pusat komunitas, dan tempat-tempat masyarakat berkumpul tentang bagaimana mencegah kolera dengan cara mencuci tangan dan membangun dan menggunakan toilet yang aman. Sesudah beberapa pekan, kolera bisa dikatakan hampir hilang sama sekali.



Tetapi para penggerak kesehatan tahu bahwa mereka punya lebih banyak pekerjaan lagi yang harus dilakukan supaya yakin bahwa kolera tidak menyerang kembali.

Dengan bantuan para insinyur lokal, masyarakat berbondong-bondong membangun sistem saluran air berpipa, untuk memperbaiki toilet di tiap-tiap desa, dan memastikan bahwa setiap rumah tangga punya air mandi yang cukup. Warga desa itu sendiri yang mengerjakannya, dan mereka juga belajar bagaimana membersihkan dan merawat sistem saluran air dan toilet. Mereka juga memastikan bahwa hewan-hewan dipagari (supaya kotorannya tidak mencemari pasokan air) dan bahwa tandon air tersebut ditutupi untuk mencegah berkembang-biaknya nyamuk pembawa penyakit.

Ketika pekerjaan ini berlangsung, penduduk desa lain pun bergabung. Bermula dengan 22 desa, Salud para el Pueblo berhasil menjangkau 100 desa tidak lama setelah program ini dimulai. Sesudah itu, kolera tidak lagi muncul di kawasan tersebut, dan penyakit lain pun berkurang.

## Apa yang membuat pengorganisasian kesehatan ini berhasil?

Salud para el Pueblo sangat sukses dalam upaya menghentikan kolera dan terus berupaya menyelesaikan masalah lain. Hal ini disebabkan para penggerak kesehatan:

- **bekerja dengan penduduk di rumah-rumah mereka.** Para penggerak Salud para el Pueblo melatih warga dari rumah ke rumah untuk menjaga pasok air mereka agar tetap bersih. Hal ini membantu tim-tim kesehatan mempelajari masalah lain dan mendapatkan kepercayaan masyarakat.
- **mengajak banyak kelompok bekerja bersama-sama.** Organisasi-organisasi lokal, pemerintah lokal, lembaga swadaya masyarakat (LSM) nasional dan internasional, dan Departemen Kesehatan semuanya bekerja bersama-sama. Hal ini memastikan bahwa sumberdaya dan pengalaman mereka bisa tersedia untuk menghentikan epidemi. Karena mereka bekerja bersama-sama, hal ini menghindarkan masalah satu organisasi mengerjakan hal-hal yang sama atau bertentangan dengan yang dilakukan organisasi lain.
- **memandang warga sebagai sumberdaya paling penting.** Mereka tidak menyalahkan warga desa atas masalah-masalah kesehatan yang muncul, dan mereka juga tidak hanya bergantung pada bantuan dari luar masyarakat. Sebaliknya, mereka memanfaatkan pengalaman warga masyarakat sendiri untuk bekerja mencapai tujuan bersama. Mereka memanfaatkan permainan, wayang, nyanyian, diskusi, dan kegiatan pendidikan yang populer untuk menarik minat masyarakat agar saling berbagi pengetahuan dan pengalaman. Aktivitas-aktivitas ini mampu menumbuhkan kepercayaan diri dan motivasi karena ternyata pengetahuan dan partisipasi mereka sendiri bisa menyelesaikan masalah-masalah kesehatan yang serius.



## Bagaimana visi kesehatan lingkungan mulai tumbuh

Dengan berjalannya waktu, para penggerak kesehatan juga menyadari bahwa serangga pembawa penyakit berkembang biak di semak-semak dan timbunan sampah. Mereka mengadakan pertemuan masyarakat tentang perlunya membersihkan jalan dan membersihkan timbunan sampah. Tiap-tiap desa membentuk sebuah kelompok “penggerak kesehatan lingkungan” yang bertugas mengatur hari-hari pengambilan sampah bagi setiap orang. Dengan bantuan seorang insinyur, para penggerak kesehatan lingkungan tersebut mengubah timbunan sampah menjadi tempat yang lebih aman yang dinamakan **tempat pembuangan akhir/TPA** (lihat halaman 412). Beberapa tahun kemudian, para penggerak kesehatan mulai berbicara tentang program daur-ulang (lihat halaman 404) untuk mengurangi jumlah sampah di TPA. Ketika sebuah lembaga internasional menghibahkan sebuah truk berukuran besar untuk mengangkut sampah ke kota, mereka mampu melakukan hal itu. Uang yang dihasilkan dari mendaur-ulang bisa menutupi kebutuhan bahan bakar dan biaya-biaya perawatan truk.

Hingga tahun 1996, Salud para el Pueblo telah membangun ratusan toilet, memasang saluran air berpipa, mengeduk dua TPA, mengawali program daur-ulang, dan memulai membantu masyarakat menyiapkan kebun komunitas.



Kemudian pada tahun 1997 malapetaka pun datang. Badai yang dikenal sebagai El Niño menghantam pantai Ekuador. Untuk waktu enam bulan, hujan dan angin kencang berlangsung hampir setiap hari. Angin tersebut menumbangkan pepohonan, dan hujan mengubah kawasan perbukitan menjadi tanah longsor, dan lembah-lembah pun terisi air sungai berlumpur. Sungai-sungai meluap dan mengubah alirannya, menghancurkan seluruh desa. Toilet-toilet, pipa-pipa air, dan upaya bertahun-tahun kerja keras pun musnah.

Dan ketika bukit-bukit longsor, kerja Salud para el Pueblo pun hampir lenyap tanpa bekas. Untuk memahami mengapa hal ini bisa terjadi, kita harus memahami sejarah kawasan tersebut.

## Bukit tanpa pepohonan seperti rumah tanpa atap

Dulunya, bukit-bukit dan pegunungan di pantai Ekuador dinaungi hutan tropis yang lebat. Pohon bakau tumbuh ketika air segar dari sungai bercampur dengan air laut asin. Bakau melindungi pantai dari badai dan menjadi habitat bagi banyak jenis ikan dan khewan kerang-kerangan. Pohon bambu tumbuh di sepanjang aliran sungai, yang menjaga tepiannya agar tidak rusak dan **tererosi**. Hutan banyak ditumbuhi pohon ceibo raksasa yang memberi keteduhan. Akar-akarnya yang menghunjam dalam mampu menahan air dan tanah. Pohon carob tumbuh di lereng-lereng curam, sehingga mampu menahan tanah dan mencegah longsor lereng-lereng bukit. Daun-daun pepohonan yang gugur memperkaya lapisan tanah.

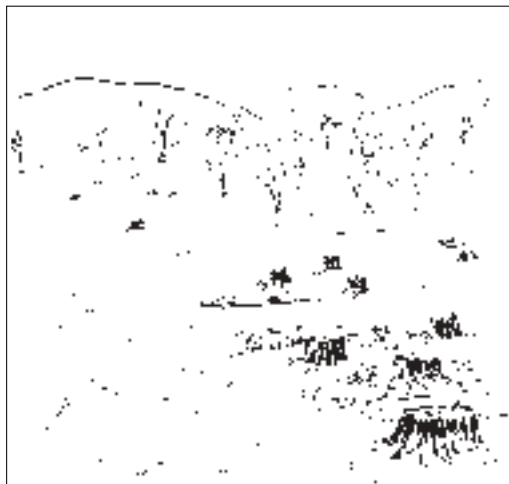
Hutan adalah rumah bagi manusia, dan juga rusa, burung, serangga, kadal, dan satwa lain yang tak terhitung jumlahnya. Masyarakat membangun rumah-rumah mereka dengan bambu dan daun-daun palem. Satwa dapat diburu, buah berri dapat dicari dan dimakan, serta air dan tanah subur yang dijadikan kebun dan pekarangan.

Tetapi, lebih dari 100 tahun, banyak sekali pohon yang ditebang untuk keperluan pembangunan jalan kereta api dan rumah. Kemudian, sebuah perusahaan dari Jepang datang dan menebangi sebagian besar pepohonan yang tersisa, memanfaatkan rel kereta api untuk mengangkut kayu ke pelabuhan di pantai, untuk selanjutnya mengapalkannya ke Jepang. Karena kayu pohon-pohon hutan tropis sangat kuat, mereka bisa menjual dengan harga yang sangat tinggi. Ketika pohon habis, perusahaan tersebut pun pergi. Rel kereta api pun menjadi tak terawat, dan dengan berjalannya waktu ia terbengkelai.

Sekarang, pegunungan di pantai Ekuador tampak seperti gurun pasir. Perbukitannya gersang tanpa teduhan. Di musim kering, lapisan tanah beterbangan dan udaranya penuh debu. Di musim hujan, lapisan tanah menjadi berlumpur dan lereng-lereng perbukitan longsor. Ketika badai El Niño menerpa di tahun 1997, tidak ada pepohonan yang bisa melindungi desa dari kekuatan yang merusak tersebut.



sebelum



sesudah



## Menemukan persoalan

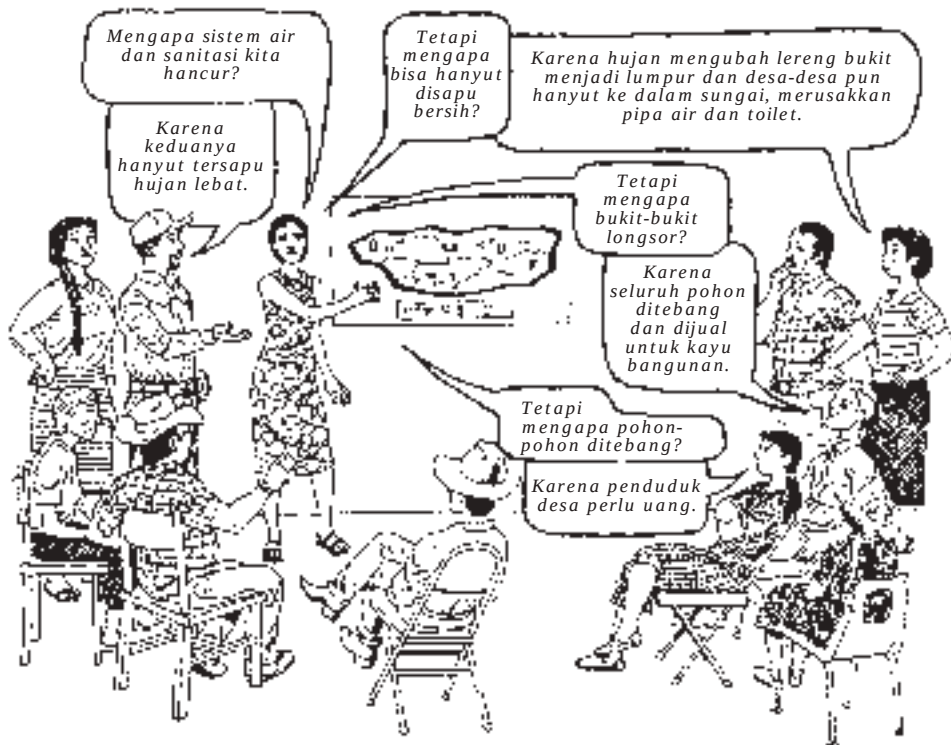
Ketika melihat bagaimana hujan menyapu bersih seluruh desa – sekaligus menghancurkan sistem pipa air dan toilet – para penyuluh kesehatan Salud para el Pueblo langsung sadar bahwa mereka harus mencari cara lain untuk mengatasi bencana-bencana semacam ini di masa yang akan datang. Membangun saluran pipa air dan mempromosikan sanitasi yang aman hanya menyelesaikan sebagian persoalan.

Ada ungkapan yang terkenal di sekitar desa: bukit tanpa pepohonan seperti rumah tanpa atap. Ini berarti pepohonan melindungi bukit dan mencegah erosi yang diakibatkan oleh angin dan hujan, persis seperti atap yang melindungi manusia di dalam sebuah rumah. Para penyuluh kesehatan mulai menyadari bahwa mempromosikan penanaman pohon dan perlindungan pada sumberdaya alam, ternyata sama pentingnya dengan mempromosikan kesehatan – karena keduanya memang satu dan serupa!

Dengan pemahaman seperti ini, para penggerak kesehatan pun memulai proyek penanaman pohon. Tetapi, beberapa penduduk desa tidak ingin melakukan penanaman pohon, seperti yang diutarakan oleh penduduk bernama Eduardo.

“Kerjanya terlalu banyak,” tegas Eduardo. “Mereka hanya ingin kita melakukan pekerjaan yang sia-sia.” Ia berusaha meyakinkan beberapa penduduk desa untuk menentang para penyuluh kesehatan.

Seorang penyuluh kesehatan bernama Gloria, mengumpulkan penduduk di desa Eduardo tinggal dan mengorganisasikan aktivitas yang dinamakan “Tetapi mengapa...?” untuk membantu setiap orang melihat lebih teliti mengapa mereka kehilangan sistem pipa air dan toilet mereka.



Dengan terus mengajukan pertanyaan “Tetapi mengapa?”, Gloria membantu penduduk desa melihat semua cara bagaimana masalah-masalah kesehatan terkait dengan lingkungan mereka. Di akhir diskusi, sebagian besar penduduk desa setuju bahwa menanam pohon ternyata memang penting untuk mencegah erosi sekaligus melindungi lapisan tanah.



*Menanam pohon terlalu banyak menyita waktu dan tenaga sementara kita tidak punya tanaman atau uang. Kita butuh sesuatu yang bisa memberi makan kita sekarang, bukan 10 tahun lagi!*

## Belajar menjadi penggerak kesehatan lingkungan yang efektif

Setelah kembali ke pusat pelayanan kesehatan, Gloria sedikit berkecil hati. “Meskipun mereka memahami pentingnya arti pohon, mereka ternyata masih enggan menanamnya,” begitu pikir Gloria. “Bagaimana saya bisa meyakinkan mereka?” Tak lama kemudian, seekor lebah masuk ke ruangan dan mengejutkannya. Gloria mencoba mengusir lebah tersebut, dan kemudian ia melihat lebah tersebut keluar lewat jendela dan hinggap pada sekuntum bunga berwarna merah dari pohon carob. Rupanya ini memberinya gagasan baru.

Esoknya, Gloria mencoba mengumpulkan penduduk lagi. Ia kemudian mengajukan pertanyaan lain, dan Eduardo lah orang pertama yang menjawab pertanyaan tersebut.

*Anda harus menghasilkan lebih banyak uang untuk memperbaiki kehidupan Anda sekarang, bukan untuk 10 tahun lagi. Anda juga percaya bahwa menanam pohon memang penting. Apa ada cara untuk menghasilkan uang dari pohon?*



*Ya, tentu saja. Kita dapat menebang pohon dan menjual kayunya. Tapi ini perlu 10 tahun karena pohon perlu waktu selama itu untuk tumbuh.*

Sementara penduduk desa lainnya berpikir keras, dan inilah percakapan mereka:



Gloria berkata, “Jika kita memelihara pepohonan yang bunganya disukai lebah, kita bisa merintis proyek peternakan lebah dan menjual madunya. Hanya perlu waktu satu tahun agar bunganya mulai mekar. Penduduk desa menyukai gagasan tersebut. Bahkan Eduardo pun setuju untuk menanam pohon kalau ia bisa belajar bagaimana menghasilkan madu.

Eduardo menahan Gloria ketika hendak pergi. Ia berkata kepada Gloria, “Pada saat cucu saya sakit diare, kami membuatnya minuman yang terbuat dari kelopak pohon carob. Ini jauh lebih manjur dari pada obat-obatan yang diberikan dokter. Jadi, mungkin akan baik bagi kita kalau menanam pohon carob. Kemudian kita bisa membuat minuman obat dan menambahkan madu untuk sebagai pemanis.”

Gloria berbalik ke pusat pelayanan kesehatan dan sangat bergairah dengan proyek baru ini. Setelah memikirkan bagaimana pertemuan tersebut berlangsung, Gloria menyadari bahwa tidak akan banyak gunanya memberitahu penduduk desa apa yang mesti mereka lakukan. Ia harus belajar memahami melalui mata mereka, mendengarkan gagasan, dan memahami kebutuhan mereka jika ia ingin menjadi penggerak kesehatan lingkungan yang efektif.

## 2

# Memahami dan Memobilisasi untuk Kesehatan Masyarakat

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Memobilisasi untuk kesehatan masyarakat .....                    | 12 |
| Perubahan butuh waktu .....                                      | 13 |
| Kegiatan-kegiatan untuk belajar dan memobilisasi .....           | 14 |
| Kaum perempuan butuh suara .....                                 | 14 |
| Diskusi yang dipandu .....                                       | 15 |
| Pemetaan komunitas .....                                         | 15 |
| Mengetahui apa yang dibutuhkan masyarakat .....                  | 15 |
| Menjelajah desa .....                                            | 16 |
| Berubah sepanjang waktu .....                                    | 16 |
| Kegiatan menggambar .....                                        | 16 |
| Survei komunitas .....                                           | 17 |
| Teater .....                                                     | 17 |
| Panduan memilih kegiatan mana yang tepat digunakan dan kapan ... | 19 |

# Memahami dan Memobilisasi untuk Kesehatan Masyarakat



Ketika Gloria dan para penggerak kesehatan lain sadar bahwa banyak sekali penduduk Manglaralto dan kawasan sekitarnya jatuh sakit, mereka segera mengetahui bahwa masalahnya adalah kolera, masalah kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh faktor lingkungan, yakni: air yang tercemar. Para penggerak kesehatan dan penyuluh kesehatan di desa tersebut harus pergi ke tiap rumah untuk mengajari warga tentang masalah ini dan apa yang harus dilakukan. Ketika penanganan awal berhasil merebut kepercayaan masyarakat, mereka mulai bekerja bersama mencari akar penyebab kolera dan masalah-masalah kesehatan lainnya.

Dengan menangani akar penyebab masalah tersebut melalui partisipasi dan pendidikan, masyarakat mulai mampu memperbaiki kesehatan lingkungannya. Dari setiap perbaikan yang terlihat, kepercayaan diri warga desa pada kemampuannya untuk mengubah kehidupan semakin meningkat.

Pertanyaan perlu diajukan dan informasi dikumpulkan melalui berbagai cara untuk menemukan penyebab suatu masalah kesehatan. Seringkali ada pertentangan yang kuat di dalam masyarakat yang membutuhkan proses diskusi yang panjang dan perjuangan untuk menyelesaikannya. Walaupun setiap kelompok masyarakat akan menemukan cara masing-masing untuk membuat perubahan dan melakukan kegiatan-kegiatan yang berbeda ketika menemukannya, pengalaman dari Salud para el Pueblo telah memberi contoh pada kita bagaimana masyarakat dapat menemukan akar persoalan masalah kesehatan lingkungan dan upaya untuk mengubahnya.

## Memobilisasi untuk Kesehatan Masyarakat

Setelah bertahun-tahun dijerat kemiskinan dan merasa terpencil, warga yang hidup di perbukitan berlumpur di pantai Ekuador tersebut pun tidak memiliki kepercayaan diri. Mereka tidak tahu bagaimana memperbaiki hidupnya. Setiap hari hidup sangat keras, sulit mempercayai atau membuat rencana masa depan yang lebih baik.

Dengan berupaya menyelesaikan masalah kesehatan yang mendasak, yakni kolera, Gloria dan para penggerak kesehatan Salud para el Pueblo berhasil menyelamatkan banyak jiwa. Keberhasilan para penggerak kesehatan, organisasi setempat, dan penduduk desa bekerja bahu-membahu untuk menghentikan wabah kolera juga memberi motivasi dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi masalah-masalah lainnya. Ketika badai besar menghancurkan sebagian besar hasil kerja mereka, mereka mampu mengorganisasi diri dan bangkit dari keruntuhan yang disebabkan badai. Kemudian mereka juga siap menyelesaikan masalah lain. Upaya mereka untuk membuat masyarakat menjadi lebih sehat terus berlanjut, dengan memperbaiki kondisi hari ini dan membangun untuk masa depan.

### Memahami akar penyebab

Masalah-masalah kesehatan bisa disebabkan banyak hal: kuman, bahan kimia beracun, kecelakaan, kelaparan, paparan suhu yang terlalu dingin atau panas, dan sebagainya. Hal ini merupakan contoh penyebab langsung dari sakit. Banyak penyakit dapat disebabkan oleh sesuatu hal yang jelas seperti contoh diatas, tetapi sering juga punya akar penyebab.

Mengenali akar penyebab dapat membantu kita mengetahui apa yang harus kita lakukan untuk mengatasi masalah tersebut dalam jangka panjang. Anda bisa melihat bagaimana menggunakan kegiatan “Tapi mengapa....?”, seperti yang diterapkan Gloria (lihat halaman 7), dapat membantu warga memahami bagaimana suatu masalah bisa punya akar-akar persoalan yang berbeda-beda.



## Perubahan butuh waktu

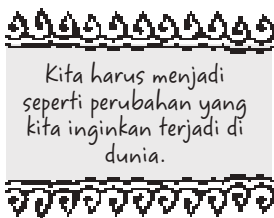
Memperbaiki kesehatan lingkungan tidak akan terjadi dengan cepat. Di Manglaralto, para penggerak kesehatan pertama-tama harus menangani kolera dengan memberikan minuman rehidrasi dan juga berupaya mencegah kolera dengan melindungi kebersihan pasokan air. Selanjutnya mereka mengorganisasikan penduduk desa untuk membangun sistim air yang baru dan membuat toilet untuk mencegah wabah kolera di masa depan. Tetapi, sebenarnya baru setelah badai besar datang menyapu bersih seluruh perbaikan yang mereka buat, mereka benar-benar memahami masalah-masalah yang diakibatkan **erosi** dan banjir yang disebabkan **deforestasi** atau penggundulan hutan. Mereka butuh pemahaman tentang akar-akar persoalan tersebut agar mampu membuat perubahan yang bisa bertahan.

*Perbaikan kesehatan lingkungan terjadi langkah demi langkah. Bersabarlah. Terkadang perubahan yang berlangsung cepat juga berlalu dengan cepat.*

Kadang-kadang, kita harus berjuang dan gagal beberapa kali sebelum memperoleh keberhasilan. Biasanya, hanya dengan mempelajari apa yang tidak bisa berhasil, apa yang berhasil baik, dan mengapa demikian. Memperbaiki kesehatan lingkungan butuh waktu lama karena ini membutuhkan empat jenis perubahan:

- Perubahan untuk memperbaiki sistim air, perumahan, atau hal-hal lain yang kita bangun untuk diri kita sendiri (**prasarana**).
- Perubahan menyangkut apa yang kita beli, seperti menolak membeli junk food (makanan yang diproses tidak bergizi), produk pembersih yang beracun, atau produk-produk yang dibungkus plastik (**konsumsi**).
- Perubahan perilaku kita, seperti mencuci tangan secara teratur, memisahkan sampah sehingga mudah didaurulang, atau memelihara tanaman dengan cara-cara baru (**perilaku**).
- Perubahan menyangkut seberapa besar daya kemampuan yang dimiliki penduduk, perusahaan-perusahaan, pemerintah pusat, dan sebagainya dalam membuat keputusan yang berdampak pada lingkungan (**politik**).

Semua perubahan tersebut butuh waktu lama dan saling mempengaruhi satu sama lain.



*Kita harus menjadi seperti perubahan yang kita inginkan terjadi di dunia.*

## Bekerja dengan kaum muda

alah satu cara untuk menjamin agar perubahan bisa bertahan adalah dengan bekerja dengan kaum muda, karena mereka akan membawa apa yang mereka pelajari ke masa depan. Masing-masing di antara kita, terlepas dari usia, dapat mencontoh sikap seorang pemuda yang selalu ingin belajar dan mencoba hal-hal baru.

## Kegiatan-kegiatan untuk Belajar dan Memobilisasi

Kegiatan-kegiatan kelompok dapat membantu warga memahami akar-akar penyebab masalah-masalah kesehatan dan membuat rencana untuk perbaikan. Kegiatan-kegiatan mana yang Anda pilih akan bergantung pada apa yang ingin anda ketahui, apa yang anda harap akan dilakukan, dan sumberdaya apa yang tersedia. Kegiatan-kegiatan ini dapat:

- Menyatukan warga untuk mengidentifikasi masalah bersama
- Mengetahui apa yang paling dirasakan warga.
- Menghimpun informasi tentang hal-hal yang menyebabkan masalah kesehatan.
- Menguraikan persoalan untuk mengenali penyebab langsung penyakit dan akar-akar penyebabnya.
- Menangkap semua sudut pandang masyarakat. Sebuah proyek tidak akan berhasil jika beberapa kelompok atau beberapa pendapat diabaikan. Warga tidak akan sedia membantu jika pendapat-pendapat mereka diabaikan!

Kesehatan masyarakat senantiasa merupakan persoalan masyarakat, dan butuh orang-orang bekerja sama untuk membuat perbaikan. Apakah tujuannya adalah mengurangi risiko suatu wabah, membuat kebun komunitas, memperbaiki kesehatan dan keselamatan warga yang hidup di dekat pabrik atau yang bekerja di pertambangan, atau menangani beberapa persoalan kesehatan lainnya, semakin banyak warga yang memiliki pemahaman bersama tentang persoalan dan punya komitmen bersama untuk menyelesaikannya, maka semakin besarlah peluangnya untuk sukses.

### Kaum perempuan butuh suara

Di beberapa komunitas, kaum perempuan dan gadis-gadis lebih mungkin berpartisipasi dalam kegiatan yang terorganisasi jika mereka berada dalam kelompok yang terpisah dari kaum pria. Kelompok perempuan ini selanjutnya akan mengungkapkan gagasan mereka pada kelompok yang lebih besar. Dengan cara ini, kaum perempuan dan para gadis memiliki kesempatan berbicara dengan suara tegas dan bulat di depan seluruh komunitas. Dengan memperkuat suara kaum perempuan dan gadis, dan membangun kemampuan kepemimpinan mereka, keseluruhan komunitas akan menjadi lebih kuat.



**Jika anda ingin menyelesaikan masalah, berjalalah dengan masyarakat yang terkena dampak.**



## Diskusi yang dipandu

Untuk mendapatkan pemahaman bersama tentang masalah-masalah kesehatan, warga harus berbicara satu sama lain. Diskusi yang dipandu merupakan salah satu cara bagi satu kelompok warga untuk berbicara satu sama lain dan mengajukan atau menjawab pertanyaan-pertanyaan khusus. Kegiatan “Tetapi mengapa...?” (lihat halaman 7, 12, 38, 48, dan 422) adalah satu cara diskusi yang dipandu. Menggambar untuk Diskusi dan Pemetaan Tubuh (body mapping) (lihat halaman 266) juga merupakan sejenis diskusi yang dipandu.

Orang yang memandu diskusi biasanya disebut fasilitator atau animator. Sebagian kegiatan yang ada di dalam buku ini membutuhkan seorang fasilitator untuk memastikan bahwa setiap orang dapat berpartisipasi sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuan, dan membantu memastikan diskusi atau kegiatan-kegiatan tersebut berujung pada tindakan nyata.

## Pemetaan komunitas

Pemetaan komunitas atau community mapping adalah sebuah kegiatan di mana warga membuat peta secara bersama-sama berdasarkan apa yang mereka lihat dan ketahui tentang komunitas mereka. Dengan membuat peta kesehatan masyarakat, Anda dapat belajar tentang:

- **di mana** masalah-masalah kesehatan muncul.
- **siapa** yang terkena dampaknya.
- **bagaimana** masalah-masalah kesehatan ini bisa terjadi karena kondisi-kondisi lingkungan.



Membuat peta dengan pena atau cat di atas kertas, atau di atas tanah dengan bebatuan, tongkat, dan benda-benda lain yang tersedia.

Membuat peta dapat membantu warga mengetahui pola masalah-masalah kesehatan, mulai mengenali akar-akar penyebab masalah-masalah tersebut, dan mengetahui bagaimana kondisi di dalam komunitas tersebut berubah-ubah sepanjang waktu. Peta juga dapat membantu warga mengenali sumberdaya dan kekuatan komunitas yang penting yang mungkin selama ini tidak mereka pedulikan. Dan pemetaan juga dapat dipakai sebagai sebuah langkah untuk melindungi kawasan tradisional yang dianggap sakral/keramat. (Sebagai contoh pemetaan, lihat halaman 68, 164, dan 443).

## Mengetahui apa yang dibutuhkan masyarakat

Seringkali warga memiliki pendapat yang berbeda-beda tentang masalah apa yang dihadapi komunitas dan bagaimana cara terbaik mengatasinya. Membuat setiap orang mengetahui cakupan masalah yang ada dan berbagai penyebabnya, dan membantu warga memutuskan langkah apa yang akan ditempuh untuk jangka pendek dan jangka panjang, biasanya dinamakan sebagai “menilai kebutuhan” atau needs assessment. (Untuk mengetahui lebih jauh tentang kegiatan-kegiatan menilai kebutuhan, lihat halaman 72, 110, dan 221.) Sebuah proses penilaian kebutuhan dapat membantu memastikan kebutuhan dan kemampuan setiap orang betul-betul dipertimbangkan dalam perencanaan.

## Menjelajah desa

Pada jalan keliling menjelajah desa untuk mengamati kesehatan (*health walk*), warga dapat melihat lebih dekat kondisi komunitas mereka. Mereka berupaya menemukan hal-hal yang mungkin bisa menyebabkan masalah kesehatan, seperti sumber air yang tidak aman, kegiatan usaha yang menghasilkan polusi, atau kurang persediaan kayu bakar. Ketika sebuah kelompok menyelesaikan penjelajahan, orang-orang dapat saling bertukar pendapat hal-hal yang mereka amati terkait dengan persoalan kesehatan. Selanjutnya mereka dapat bekerja bersama-sama untuk menemukan jalan keluar yang dapat dilakukan. Semakin banyak warga yang terlibat, semakin baik pula hasilnya. (Contoh-contoh penjelajahan desa dapat dilihat di halaman 391 dan 443.)



## Berubah sepanjang waktu

Cara lain untuk memahami persoalan dan kebutuhan masyarakat adalah memperbandingkan kondisi-kondisi saat ini dengan kondisi di masa lampau. Selanjutnya pikirkan tentang kondisi seperti apa yang anda inginkan di masa mendatang. Salah satu caranya adalah menghimpun kisah-kisah dari para tetua di komunitas anda sendiri.

Mendorong anak-anak muda di dalam komunitas untuk memimpin kegiatan-kegiatan ini akan membantu membangun rasa saling menghormati dan pemahaman di antara generasi. Cara ini juga membantu melindungi tradisi-tradisi di masyarakat yang mana setiap orang ingin membantu.

Catatan tonggak-tonggak waktu dapat membantu warga memahami bagaimana perubahan telah terjadi dari generasi ke generasi, dan memperhitungkan peristiwa-peristiwa penting seperti pembuatan jalan, pembukaan pabrik, pembangunan bendungan, dan sebagainya. Memetakan perubahan-perubahan lingkungan adalah cara lain untuk saling bertukar pengetahuan mengenai sejarah komunitas melalui gambar atau peta perubahan dari waktu ke waktu yang terjadi di kebun, lahan pertanian, hutan, tempat tinggal, sungai, dan danau-danau. (Sebagai contoh, lihat halaman 164).

## Kegiatan menggambar

Membuat dan melihat gambar-gambar dapat membantu kita menemukan jalan keluar persoalan yang tidak bisa kita lihat dengan cara lain. Gambar-gambar dapat digunakan untuk memulai diskusi yang dipandu, dan menggambar bisa menjadi cara bagi warga yang tidak mampu membaca dan menulis untuk mengekspresikan diri dan berpartisipasi dalam kepemimpinan kelompok. (contoh-contoh kegiatan menggambar dapat dilihat pada halaman 50, 54, dan 275.)

Beberapa komunitas bekerja bersama-sama menggambar dinding bangunan (mural) dengan cat demi mengekspresikan masalah-masalah dan harapan mereka pada masa depan yang lebih baik, lebih sehat. (Untuk mengetahui ide-ide pembuatan dan pemanfaatan gambar dalam pendidikan komunitas, lihat buku Hesperian yang berjudul *Membantu Pekerja Kesehatan Belajar (Helping Health Workers Learn)*).



## Survei komunitas

Survei-survei komunitas adalah sebuah cara mengumpulkan informasi. Survei dapat digunakan untuk mengetahui persoalan-persoalan kesehatan yang ada dihadapi warga, mempertimbangkan kesamaan dan perbedaan-perbedaan apa yang dipikirkan dan dipercayai warga, atau mengetahui dukungan rencana dan tindakan-tindakan yang berbeda di dalam komunitas.

Dalam sebuah survei, pertanyaan-pertanyaan yang sama diajukan dengan cara yang sama pada seluruh warga yang berpartisipasi. Survei dapat dilakukan di rumah-rumah, tempat-tempat kerja, sekolah-sekolah, tempat-tempat peribadatan, tempat-tempat berkumpul lain, atau bahkan lewat telepon atau melalui pos.

Survei memungkinkan warga desa saling bertukar pandangan tanpa harus diketahui, tanpa harus menghadiri pertemuan atau acara-acara lain. Survei dapat menjadi cara bagi warga yang mungkin takut, atau mereka yang tidak diperbolehkan berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan, agar perhatian dan gagasan mereka juga dipertimbangkan. (contoh-contoh survei kesehatan komunitas dapat dilihat pada halaman 500-505, “Komunitas terkena dampak minyak mengorganisasi sebuah kajian kesehatan.”)



## Teater

Teater adalah salah satu cara untuk mengeksplorasi persoalan dan mengajukan solusi sambil memberi hiburan dan bergembira. Warga dapat mengungkapkan pengalaman mereka sendiri dan membayangkan pengalaman-pengalaman orang lain. Beberapa persoalan dan konflik mungkin dapat diselesaikan dengan lebih mudah jika diumpamakan terjadi di lain waktu dan lain tempat. (Lihat halaman berikut untuk mengetahui bagaimana memanfaatkan teater).

### Drama sosial

Drama sosial memungkinkan warga mengungkapkan sebuah persoalan dan mendemonstrasikan beberapa penyebab dan dampaknya. Salah satu contoh bagaimana drama sosial digunakan untuk membicarakan konflik sumberdaya hutan dapat dilihat di halaman 186-188.

Drama sosial bisa mendatangkan tumpahan emosi. Beberapa organisator masyarakat suka mengakhiri sebuah acara dengan mengajak warga menyanyi bersama-sama atau mengerjakan kegiatan 'kerja sama' yang lain.

Teater interaktif adalah sejenis drama sosial di mana setiap orang menonton sekaligus berpartisipasi sebagai pemain. Setiap orang di jajaran pemirsa dapat minta para aktor untuk berhenti, dan selanjutnya mengambil peran aktor tersebut dan mengungkapkan solusi persoalan yang berbeda. Ini akan banyak membantu dalam situasi di mana para warga memainkan peran orang yang hanya punya sedikit atau tidak punya kekuatan sama sekali.



Setiap kisah dapat diubah menjadi sebuah drama sosial sejauh punya karakter dan masalah untuk diselesaikan.

### Permainan peran

Sebuah permainan peran tidak banyak memerlukan persiapan seperti drama sosial, dan dapat membantu menjelaskan sudut-sudut pandang yang berbeda-beda atau menyelesaikan konflik. Warga mengambil peran yang berbeda-beda dalam situasi kehidupan yang sebenarnya untuk menunjukkan apa yang akan mereka lakukan. Anda dapat mendiskusikan dan mengulang sebuah permainan peran untuk memahami mengapa orang-orang berperilaku tertentu.

Mengubah cara bertindak orang-orang yang memiliki kekuasaan memang mudah di panggung, tetapi sangat sulit dilakukan dalam kehidupan yang sebenarnya. Menggunakan drama untuk melatih cara kita berinteraksi dengan para pemegang kekuasaan tersebut akan membantu warga mempersiapkan diri berhadapan dengan kekuasaan yang sebenarnya.

### Pertunjukan wayang boneka (*Puppet show*)

Sebuah pertunjukan boneka menggunakan wayang atau boneka sebagai ganti manusia untuk mengungkapkan cerita tentang konflik yang terjadi di masyarakat. Pertunjukan ini membuat orang tertawa, dan dapat membantu mereka melihat segala sesuatu dengan cara yang tidak mereka lakukan sebelumnya. Beberapa orang membuktikan bahwa lebih mudah berbicara melalui wayang atau boneka dari pada bermain peran di panggung.



## Panduan Memilih Kegiatan Mana yang Tepat Digunakan dan Kapan

Kegiatan-kegiatan dalam buku ini baik untuk mengeksplorasi persoalan-persoalan kesehatan lingkungan tertentu dalam bab-bab di mana persoalan tersebut dijelaskan. Kegiatan-kegiatan ini juga dapat membantu Anda terus bergerak maju sambil mengorganisasikan komunitas. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat:

- Membantu mengenali masalah-masalah atau memulai perbincangan tentang hal-hal tertentu (lihat halaman 59, 69, 72, 260, dan 468).
- Membantu sebuah kelompok mengambil keputusan atau memilih di antara kebutuhan-kebutuhan dan pilihan-pilihan yang berbeda (lihat halaman 138 dan 191).
- Membantu mengumpulkan informasi, saling bertukar pengetahuan, dan mengubah cara kita melihat lingkungan kita dan diri kita sendiri (lihat halaman 50, 54, 90, 391, and 443).



- Membantu mempelajari gagasan baru, mempelajari kembali gagasan yang sudah kita ketahui atau mempelajari gagasan lama dengan cara pandang baru (lihat halaman 158, 284, 289, 336, and 514).
- Membantu untuk memulai mengorganisir guna memecahkan suatu masalah (lihat halaman 110, 164, 221, dan 275).
- Membantu mengajarkan gagasan-gagasan sulit atau memahami dan menyelesaikan konflik (lihat halaman 110 dan 186).

Beberapa kegiatan dapat diterapkan bersama-sama, seperti membuat peta komunitas sebelum atau sesudah jalan keliling menjelajah desa untuk mengamati kesehatan, atau menggunakan permainan peran sebagai bagian dari kegiatan menilai kebutuhan. Hal yang paling penting adalah kegiatan-kegiatan tersebut membantu warga menghimpun informasi, membagi pengetahuan, dan mendalami pemahaman. Hal ini akan membantu mereka berorganisasi, memberi kewenangan, dan bekerja untuk menanggulangi akar penyebab dari persoalan kesehatan masyarakat.

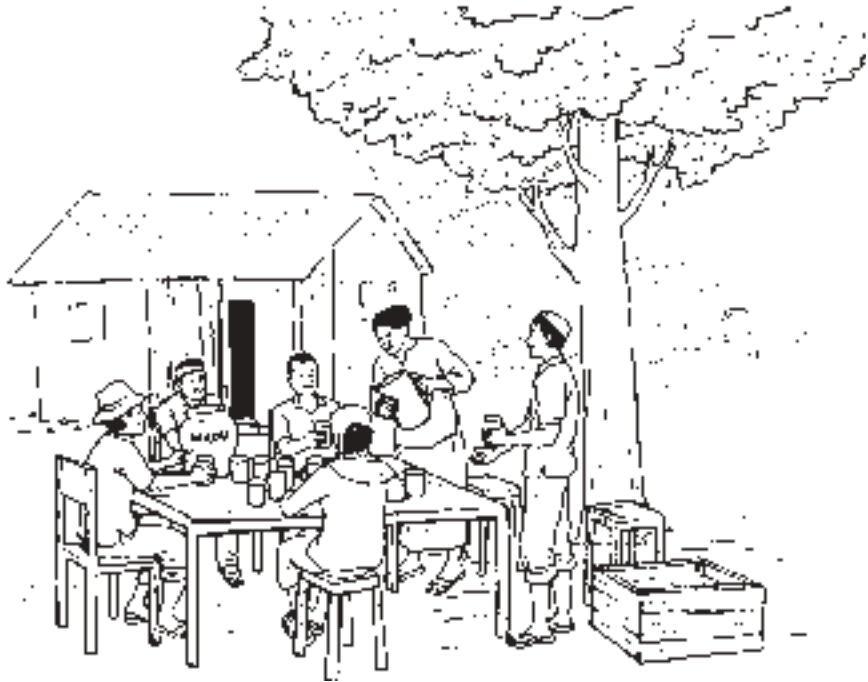


3

Melindungi Sumberdaya Alam  
untuk Semua Orang

| Dalam bab ini:                                      | halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Berbagai penyebab masalah kesehatan lingkungan..... | 22      |
| Kontrol perusahaan buruk bagi kesehatan kita .....  | 24      |
| Membangun lembaga-lembaga masyarakat.....           | 25      |
| Menjadikan masyarakat kita keberlanjutan.....       | 26      |
| Menghormati jaringan kehidupan.....                 | 27      |
| Memulihkan alam kehidupan.....                      | 30      |
| Bekerja dengan alam .....                           | 30      |
| Mencegah kerusakan dari polusi .....                | 32      |
| Prinsip tindakan pencegahan .....                   | 32      |
| Pemanasan global .....                              | 33      |

# Melindungi Sumberdaya Alam untuk Semua Orang



Bagaimana cara kita memanfaatkan sumberdaya alam akan mempengaruhi kesehatan kita dan kesehatan masyarakat. Karena setiap orang memanfaatkan sumberdaya alam, maka kita harus mengambil bagian dalam upaya melindungi, melestarikan, dan membagi sumberdaya alam tersebut.

Sayangnya, sumberdaya alam tidak dibagi secara adil bagi setiap orang. Kalangan miskin paling sedikit memanfaatkan, sedangkan orang-orang kaya paling banyak menikmati sumberdaya alam. Seringkali perusahaan-perusahaan besar, pemerintahan, dan kalangan militer yang punya kekuatan mengambil bagian paling banyak. Bahkan di dalam sebuah komunitas, orang-orang kaya menggunakan sumberdaya alam lebih banyak dibandingkan tetangga-tetangganya yang miskin. Tidak jarang kalangan miskin terpaksa saling berkelahi di antara mereka sendiri untuk berebut sumberdaya alam yang tersisa. Distribusi sumberdaya alam yang tidak adil ini akan mengakibatkan munculnya masalah-masalah kesehatan yang serius bagi kalangan miskin.

Kita bisa berbicara seharian penuh tentang pelestarian sumberdaya alam, tetapi kalau ketidakadilan berjalan terus, kesehatan lingkungan hanya akan menjadi hak dari segelintir orang yang punya kekayaan dan kekuasaan dan bukan menjadi hak mereka yang betul-betul membutuhkan sumberdaya alam untuk bertahan hidup dari hari ke hari. Seperti dikatakan oleh pemimpin India Mahatma Ghandi, “Yang ada cukup untuk kebutuhan setiap orang, tetapi tidak cukup untuk kerakusan setiap orang.”



## Berbagai Penyebab Masalah Kesehatan Lingkungan

Salah satu cara menemukan penyebab masalah kesehatan lingkungan adalah:

- **kelangkaan** (tidak cukup) hal-hal mendasar yang dibutuhkan untuk kehidupan yang sehat, seperti udara dan air bersih, tanah dan hutan yang sehat, rumah yang aman dan nyaman, dan lingkungan kerja yang aman.
- **kelebihan** (terlalu banyak) hal-hal yang merusak yang tidak dibutuhkan, seperti sampah, bahan-bahan kimia beracun, **polusi**, dan **junk food** (makanan yang di proses tidak bergizi).

Dalam kisah dari Ekuador (lihat Bab 1), masalah-masalah kesehatan disebabkan oleh kelangkaan kebutuhan dasar seperti air bersih, toilet, dan pepohonan. Dalam sebuah cerita dari Bhopal, India (lihat Bab 4), masalah-masalah kesehatan disebabkan oleh adanya bahan-bahan kimia beracun yang berlebihan.

Dalam tiap-tiap cerita, memperbaiki kesehatan masyarakat bergantung pada warga yang berupaya mencegah munculnya kondisi-kondisi yang menyebabkan baik kelangkaan sumberdaya yang diperlukan bagi kehidupan maupun terjadinya terlalu banyak polusi. Dengan melindungi komunitas dan sumberdaya alam, berarti kita sedang melindungi masa depan anak-anak dan cucu-cucu kita.





## Terlalu banyak orang, terlalu sedikit sumberdaya?

Jumlah air, pepohonan, mineral, dan sumberdaya alam lain di muka bumi terbatas, sementara jumlah manusia yang memanfaatkan sumberdaya tersebut terus bertambah. Tetapi, jumlah manusia bukanlah persoalan yang sebenarnya. Persoalannya adalah bagaimana sumberdaya alam tersebut didistribusikan dan dimanfaatkan. Setiap kali seseorang atau suatu kelompok menggunakan sumberdaya alam lebih banyak dari pembagian sumberdaya yang adil, atau menyebabkan bertambahnya polusi, hal ini akan melahirkan ketidakseimbangan yang mengakibatkan munculnya masalah-masalah kesehatan lingkungan bagi orang lain.

**Penjelasan orang kaya tentang kemiskinan dan perusakan lingkungan:** terlalu banyak orang, terlalu sedikit sumberdaya.



**Penjelasan orang miskin tentang kemiskinan dan perusakan lingkungan:** Distribusi tanah dan sumberdaya yang tidak adil, terlalu banyak yang dikuasai oleh segelintir orang.



Beberapa orang percaya bahwa cara terbaik untuk mencegah kerusakan pada lingkungan adalah dengan mengurangi jumlah orang. Cara berpikir seperti ini akan menghasilkan program-program ‘pengendalian populasi’. Program-program ini gagal memperbaiki kehidupan manusia di mana-mana karena program-program tersebut tidak menangani akar-akar persoalan kerusakan lingkungan, kemiskinan, dan kesehatan yang buruk. Ketika keluarga-keluarga memiliki sumberdaya yang mereka butuhkan untuk hidup sehat dan bermartabat, banyak di antaranya memilih sedikit anak. Hanya jika masyarakat, pemerintah, dan program-program pembangunan memberi perhatian pada keselamatan anak dan perbaikan status sosial, politik, dan ekonomi kaum perempuan, maka apa yang disebut sebagai ‘masalah kependudukan’ bisa diselesaikan.

Tetapi, mengurangi jumlah penduduk di dunia tidak akan menyelesaikan persoalan kepincangan distribusi penggunaan sumberdaya. Cara terbaik untuk mengurangi dampak buruk yang terjadi pada lingkungan adalah agar orang-orang kaya menggunakan lebih sedikit sumberdaya, dan memanfaatkannya dengan konservasi sumberdaya tersebut untuk kepentingan masa depan disamping itu juga tidak mendatangkan dampak polusi. Dengan pertama-tama mengubah perilaku mereka yang paling banyak memanfaatkan sumberdaya, kita dapat memastikan bahwa sumberdaya tersedia cukup bagi setiap orang untuk hidup sehat.

## Kontrol perusahaan buruk bagi kesehatan kita

Krisis kesehatan di pantai Ekuador (lihat Bab 1) disebabkan oleh sebuah perusahaan besar yang membayar warga lokal untuk membabat hutan. Warga tidak hanya kehilangan pepohonan yang mampu menjaga lapisan tanah tetap subur dan memberi perlindungan dari terjangan badai, tetapi mereka juga kehilangan sumberdaya penting bagi kebutuhan sehari-hari seperti makanan, kayu bakar, obat-obatan, serat, dan kebutuhan dasar lainnya. Karena sumberdaya seperti hutan yang sangat luas tidak dapat dikembalikan lagi keberadaannya, hal itu sama artinya dengan hutan tersebut telah dicuri – dari alam, dari komunitas yang bergantung padanya, dan dari generasi-generasi mendatang.

Ketika perusahaan-perusahaan mengontrol sumberdaya — terlepas apakah kayu, minyak, air, bibit, atau tenaga kerja dari masyarakat itu sendiri — mereka sebenarnya meraih keuntungan bagi mereka sendiri, dan hanya punya sedikit alasan untuk melindungi atau memperbaiki kehidupan masyarakat sekitar yang membutuhkan sumberdaya tersebut bagi kehidupannya. Mungkin saja perusahaan-perusahaan menyediakan lapangan kerja dan pendapatan jangka pendek, tetapi jika kepentingan mereka adalah mengekspor sumberdaya lokal, maka ketika sumberdaya tersebut habis mereka akan menghilang. Dan penduduk akan ditinggalkan dalam keadaan lebih miskin dibandingkan kondisi sebelumnya.



## Membangun lembaga-lembaga masyarakat

Kontrol yang adil dan setara atas sumberdaya berarti bahwa setiap orang punya suara dalam pengambilan keputusan menyangkut bagaimana sumberdaya alam dimanfaatkan dan dibagi. Kontrol yang adil dan setara bisa mengambil banyak bentuk, tetapi semuanya bergantung pada pendidikan warga dan kemauan berorganisasi untuk bekerja bersama-sama demi perubahan.

Kesehatan lingkungan selalu merupakan persoalan masyarakat. Masyarakat harus bekerja bersama-sama, sebagai sebuah komunitas, untuk melindungi sumberdaya alam yang mereka miliki bersama. Untuk bekerja bersama-sama dalam jangka waktu yang panjang, masyarakat biasanya membentuk semacam kelompok masyarakat/komunitas atau lembaga.

Ketika wabah kolera mulai menyebar luas di Ekuador, Salud para el Pueblo membentuk komite kesehatan masyarakat untuk meningkatkan kepedulian dan menarik warga untuk bertindak. Untuk memerangi wabah kolera yang lebih baik, komite kesehatan masyarakat menawarkan pengetahuan (bagaimana cara membuat minuman rehidrasi) dan jasa (membuat toilet baru dan sistem saluran air). Mereka juga membantu memulihkan dan memperkuat komunitas dengan menjaga keberadaan klinik kesehatan, dan menyediakan pendidikan kesehatan dan pelatihan di sekolah-sekolah, taman-taman, dan di rumah-rumah warga. Dan mereka mencoba memberi inspirasi agar warga membentuk kelompok atau lembaga, seperti penggerak kesehatan lingkungan dan program daur ulang.

Salud para el Pueblo juga bekerja dengan organisasi-organisasi di luar komunitas mereka untuk mendapatkan uang, ketrampilan teknis, obat-obatan, dan sumberdaya lain. Mereka memastikan bahwa sumberdaya tersebut akan dimanfaatkan dan dikelola oleh warga desa sendiri. Komunitas ini juga terlibat dalam perencanaan dan pengambilan keputusan tentang perluasan program.



*Ketika setiap desa membentuk sebuah komite penggerak kesehatan, mereka mampu memutuskan masalah kesehatan apa yang paling penting untuk diselesaikan.*

Ketika pemerintah tidak menyediakan kebutuhan dasar bagi warganya, maka masyarakat harus membangun lembaga sendiri, seperti yang dilakukan Salud para el Pueblo, untuk memastikan bahwa masa depannya terjamin sehat. Biasanya, ketika masyarakat mulai mengorganisasi diri, pemerintah baru menanggapi dengan memenuhi kewajiban pada warganya.

Kebutuhan sumberdaya yang berbeda untuk laki-laki dan perempuan; untuk tenaga kerja, petani, perambah hutan, dan peternak; dan untuk industri, pengembang lahan, dan lain-lain, dapat menghadirkan pertentangan ke dalam komunitas dan organisasi anda. Kadang-kadang masalahnya cukup sulit, seperti menyeimbangkan kebutuhan pendapatan jangka pendek dan kebutuhan kesehatan jangka panjang. Membangun lembaga masyarakat yang kuat sering kali membutuhkan waktu panjang karena harus menghargai perbedaan-perbedaan tersebut dan berupaya menyelesaikan konflik memang sulit. Jika kesehatan jangka panjang dijadikan suatu tujuan, dan mencari jalan dimana setiap orang bekerja mencapai tujuan tersebut bersama-sama, maka hal ini dapat membantu menyelesaikan pertentangan dan membangun lembaga yang kuat yang mampu melindungi kepentingan bersama.

## Menjadikan Masyarakat Kita Keberlanjutan

**Sustainabilitas** atau keberlanjutan berarti kemampuan untuk menjaga sesuatu berjalan atau bertahan dalam waktu yang lama. Terlepas apakah kita tengah berbicara tentang lembaga masyarakat seperti klinik kesehatan atau program daur ulang, atau tentang sumberdaya alam seperti hutan, lahan, atau mata air, jika hal itu tidak dikembangkan dan dimanfaatkan dengan cara-cara yang berkelanjutan, maka masalah-masalah kesehatan lingkungan yang serius pasti akan berdatangan

Sustainabilitas juga berarti mampu memenuhi kebutuhan sehari-hari warga saat ini, sekaligus merencanakan untuk kebutuhan generasi-generasi yang akan datang. Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi masyarakat saat ini adalah bagaimana berupaya memenuhi seluruh kebutuhan kita tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan yang menyediakan pangan, papan, dan sandang bagi kita, menyediakan air, energi, dan obat-obatan, menjadi sumber utama untuk bertahan hidup (survival).

Di sekitar kita terlihat tanda-tanda pembangunan yang tidak sustainabel. Ada kelangkaan makanan sehat, udara dan air bersih, dan pekerjaan yang aman yang terus meningkat. Begitu juga kita melihat meningkatnya polusi, deforestasi, dan jumlah yang jatuh sakit. Ketika masyarakat tumbuh dengan cara-cara yang tidak sustainabel, sebenarnya mereka menciptakan masalah-masalah bagi mereka sendiri dan bagi generasi-generasi yang akan datang.

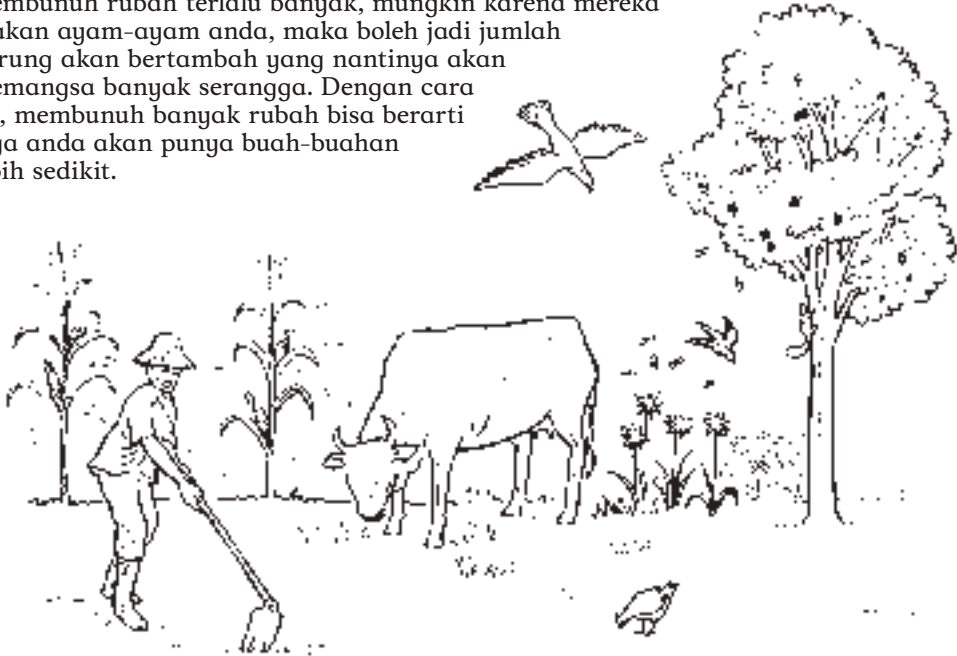
Di seluruh bagian buku ini, terutama pada bagian cerita-cerita yang kita kembangkan, kita memberikan contoh beberapa prinsip-prinsip dasar sustainabilitas. Beberapa di antara prinsip paling penting dijelaskan pada halaman berikut.



## Menghormati jaringan kehidupan

Alam berisi beragam makhluk hidup. Istilah ilmiah bagi jumlah yang begitu banyak jenis manusia, tumbuh-tumbuhan, khewan, dan serangga yang hidup di muka bumi adalah biodiversitas atau **keanekaragaman hayati**. Jauh sebelum para ilmuwan memberi nama pada beragam makhluk hidup, banyak orang telah mengajari anak-anak mereka tentang jaringan kehidupan (web of life). Seperti sarang laba-laba yang menjadi kuat karena begitu banyak benang yang saling berkaitan membentuk jaring, keanekaragaman hayati pun bergantung pada jaring kehidupan yang mengkaitkan semua makhluk hidup satu sama lain.

Sebagai contoh, manusia mengumpulkan buah-buahan untuk dimakan, yang mengandung gizi agar tubuh tetap sehat. Buah-buahan tersebut tumbuh di pepohonan dan semak-semak yang **disemaikan** oleh serangga. Tanpa persemaian tersebut, buah-buahan tidak akan tumbuh. Kawanan burung makan serangga, dan selanjutnya burung-burung ini dimangsa rubah. Keseimbangan dalam jaring kehidupan berarti bahwa ada bunga, serangga, burung, dan rubah yang jumlahnya cukup untuk hidup di kawasan tersebut bagi semuanya. Jika anda membunuh rubah terlalu banyak, mungkin karena mereka makan ayam-ayam anda, maka boleh jadi jumlah burung akan bertambah yang nantinya akan memangsa banyak serangga. Dengan cara ini, membunuh banyak rubah bisa berarti juga anda akan punya buah-buahan lebih sedikit.



Salah satu bagian penting dalam melindungi kesehatan manusia, saat ini dan di masa yang akan datang, adalah melindungi jaring kehidupan.

Sayangnya, penduduk dunia tengah menghadapi hilangnya keaneka ragaman hayati secara luar biasa, dengan begitu banyak tumbuh-tumbuhan dan khewan yang punah setiap tahun. Biodiversitas sangat berarti bagi kekayaan alam, tetapi ia juga sangat bermakna dalam berbagai caranya memberikan perlindungan pada kesehatan manusia.

### Kerusakan kehidupan mengakibatkan munculnya penyakit-penyakit baru

Hilangnya keanekaragaman hayati berarti bahwa jumlah jenis tanaman dan hewan lebih sedikit, dan keseimbangan alam di antara tanaman, hewan, dan manusia pun terganggu. Hal ini akan menyebabkan penyakit-penyakit baru. Berikut ini adalah dua contoh tentang bagaimana hilangnya keanekaragaman hayati karena **deforestasi** (pembabatan hutan) menyebabkan penyakit-penyakit baru:

- Ketika orang-orang membabat hutan-hutan tropis untuk keperluan pertanian dan pembangunan kota di Afrika, terjadi serangan leishmaniasis, demam penyakit kuning, dan penyakit tidur. Ini adalah penyakit-penyakit yang disebarkan oleh serangga yang berkembang biak ketika air ditampung, bukan dibiarkan terserap lapisan tanah, dan hewan-hewan yang makan serangga kehilangan sarang-sarang di hutan mereka.
- Ketika banyak sekali pohon yang ditebang di Amerika Utara, jumlah tikus berkaki putih tumbuh pesat karena pasok pangan mereka meningkat dan jumlah hewan yang memangsa tikus-tikus ini semakin berkurang. Tikus putih membawa penyakit yang disebut penyakit Lyme, yang selanjutnya ditularkan ke manusia.

### Tanaman obat-obatan bergantung pada keanekaragaman hayati

Sebagian besar obat-obatan dibuat dari tanam-tanaman. Ketika hutan-hutan dibabat, dan sungai-sungai dan lahan basah menjadi kering, kita kehilangan banyak sekali tanam-tanaman. Kita juga kehilangan pengetahuan tradisional tentang bagaimana memanfaatkan tanaman tersebut untuk pengobatan.

Melindungi keanekaragaman hayati dan jaring kehidupan akan melindungi kebudayaan dan tradisi pengobatan kita.

### Makanan yang sehat bergantung pada keanekaragaman hayati

Kesehatan yang baik bergantung pada mengonsumsi aneka pangan, seperti buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian, dan tanaman yang tidak dibudidaya seperti buah beri, serta pangan ikan, dan binatang buruan. Ketika kita kehilangan keanekaragaman hayati, kita kehilangan banyak makanan yang kita andalkan sebagai makanan sehat. Seluruh lapisan masyarakat berhadapan dengan masalah-masalah kesehatan yang berasal dari nutrisi yang buruk.



Menanam beragam tanaman berarti mendukung keanekaragaman hayati dan penyediaan makanan yang sehat.



Masyarakat yang memanfaatkan tanaman untuk obat-obatan biasanya juga membudidayakan dan memeliharanya, berarti melindungi keanekaragaman hayati dan tradisi.

Gloria, penyuluh kesehatan yang bekerja dengan Salud para el Pueblo, paham tentang jaring kehidupan. Karena lebah madu butuh bunga untuk produksi madu, dan pepohonan berbunga butuh lebah untuk membantunya berbuah, menanam pohon dan membudidayakan lebah jelas membantu warga menghasilkan makanan dan pada saat yang sama memulihkan jaring kehidupan.



**Keanekaragaman hayati meningkatkan panen**

Semua tanaman pangan, termasuk padi, jagung, dan gandum, dibudidayakan selama ribuan tahun berasal dari tanaman liar. Tanaman-tanaman tersebut masih bergantung pada serangga dan kehidupan khewan-khewan lain untuk tumbuh dengan baik.

Pertanian industri, dengan menggunakan mesin-mesin pertanian besar dan bahan-bahan kimia beracun, menjanjikan hasil panen yang lebih banyak. Tetapi, bahan-bahan kimia ini membasmi tanaman dan serangga yang berguna, dan merusak lapisan tanah. Jika produksi naik, biasanya ini berlaku hanya untuk satu jenis tanaman saja, dan hanya dalam jangka pendek. Setelah beberapa tahun, jumlah makanan dan jenis (varietas) pangan yang dibutuhkan untuk kesehatan yang baik semakin sedikit.



Pertanian yang berkelanjutan/sustainable bergantung pada serta melindungi keanekaragaman hayati.

Pertanian dapat menghasilkan lebih banyak panen dan sedikit gangguan hama dengan menjalankan metode yang sustainable. Metode-metode sustainable mendukung kehidupan serangga dan khewan yang sehat, memperkaya lapisan tanah dengan pupuk alami, dan melindungi lahan dengan pepohonan dan berbagai tanaman (lihat Bab 15). Panen yang beragam akan menghasilkan perbaikan nutrisi dan kesehatan yang lebih baik bagi semua orang.

**Keanekaragaman hayati melindungi sumberdaya air**

Baik deforestasi maupun pertanian industri menyebabkan hilangnya kelembaban tanah dan mengeringnya mata air di musim kemarau. Pupuk dan pestisida kimiawi memicu tumbuhnya pertanian industri dan mencemari sungai dan danau.

**Keanekaragaman hayati melindungi masyarakat**

Banyak jenis mata pencaharian bergantung pada akses ke sumberdaya alam. Ketika sumberdaya-sumberdaya tersebut hilang, kemiskinan pun meningkat. Di kawasan pertanian, industri pertanian meningkatkan jumlah hutang bagi beberapa petani dan menciptakan petani tanpa tanah bagi sebagian lainnya.

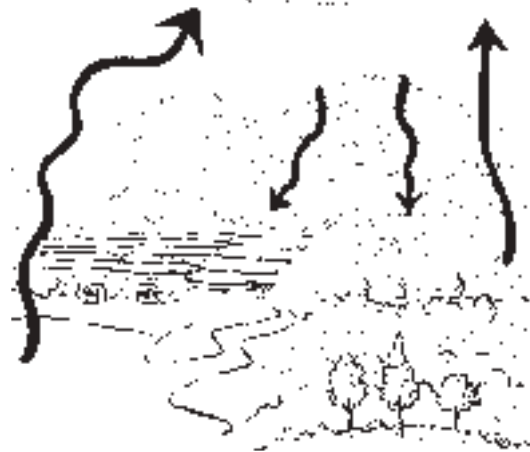
## Memulihkan alam kehidupan

Di dalam jaring kehidupan, ketika suatu makhluk hidup mati, ia akan mempengaruhi yang lainnya, termasuk manusia. Dalam cerita di Bab 1, ketika warga Manglaralto kehilangan hutan, mereka juga kehilangan sumber makanan dan penghasilannya. Ketika badai menerpa kawasan, mereka pun kehilangan rumah-rumah mereka. Ketika mereka memulai lagi menanam pohon, warga desa mengetahui bahwa mereka tidak sekadar mencegah erosi dan menghasilkan madu. Upaya mereka memulihkan kesehatan tanah membawa kembali begitu banyak tanaman dan khewan yang penting untuk mendukung kesehatan komunitas mereka.



## Bekerja dengan Alam

Di alam, tidak ada yang sia-sia karena segala sesuatu punya manfaat dan tujuan. Salah satu cara alam memanfaatkan sumberdaya tanpa limbah adalah dengan bergerak dalam lingkaran, atau siklus. Sayangnya, siklus alam telah diganggu oleh manusia dan industri, dan hal ini mengakibatkan masalah kesehatan lingkungan yang serius. Salah satu contoh tentang apa yang akan terjadi jika siklus alam diganggu adalah pemanasan global (lihat halaman 33).



Awan mendaratkan hutan, mengirimkan air ke muka bumi...  
Air menguap untuk membentuk awan ...



### Bagaimana kita bisa meniru siklus alam

Para penggerak kesehatan di Filipina punya ungkapan:

*Semua yang berasal dari bumi harus dikembalikan ke bumi*



Dengan memahami pentingnya mengembalikan ke bumi segala sesuatu yang berasal dari bumi, kita bisa meniru alam dan melindungi sumberdaya alam dan kesehatan kita. Siklus yang kita ciptakan di rumah-rumah kita, di komunitas-komunitas, dan di pabrik-pabrik merupakan langkah kecil yang dapat kita tempuh untuk memperbaiki kesehatan lingkungan. Sebagai contoh, pembuatan kompos, dan penggunaan kembali dan daur ulang botol-botol gelas dan kaleng, merupakan cara-cara mengikuti contoh alam dengan menciptakan sebuah siklus sebagai ganti membuang sampah/limbah.

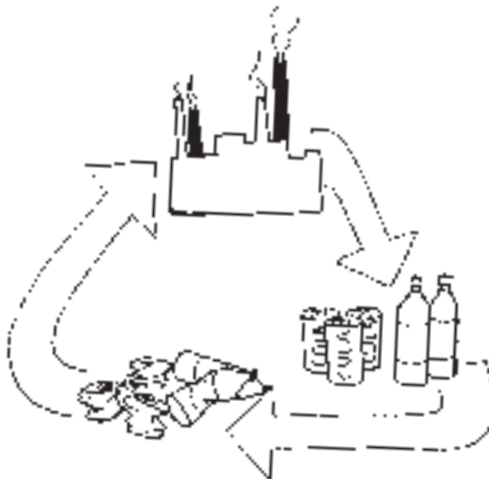
### Bagaimana industri bisa meniru siklus alam

Para penggerak kesehatan di Filipina juga punya ungkapan:

*Semua yang berasal dari pabrik harus dikembalikan ke pabrik*



Industri menyebabkan polusi paling beracun. Tetapi, sebenarnya industri dapat belajar dari siklus alam untuk memanfaatkan kembali energi dan material melalui sebuah proses yang disebut **produksi bersih** (*clean production*). Langkah pertama yang bisa ditempuh oleh industri adalah dengan mengumpulkan kembali sampah/limbah yang dihasilkannya. Jika limbahnya tidak dapat didaur-ulang seperti bahan kimia beracun, maka industri harus membuangnya secara aman, dan mengurangi dan akhirnya berhenti menggunakannya. Jika industri ingin punya tempat di masa depan yang sustainabel, maka upaya-upaya harus didasarkan pada pencegahan, perlindungan, dan hak atas kesehatan bagi semua, dan bukan pada hak untuk mengambil untung dari bahaya, limbah, dan penyakit.



Dengan menggunakan lebih sedikit sumberdaya, mendaur-ulang, dan menggunakan kembali apa yang benar-benar mereka gunakan, industri dapat mengurangi kerusakan yang mereka timbulkan pada kesehatan lingkungan kita.

## Mencegah kerusakan dari polusi

**Polusi** yang mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan disebabkan oleh banyaknya jumlah bahan-bahan beracun karena kegiatan manusia, khususnya limbah dari industri, transportasi, dan pertanian. Polusi beracun menyebarluaskan melalui lingkungan udara, air, dan tanah di sekitar kita.

Sebagian besar polusi berasal dari benda-benda yang kita manfaatkan dan kitapun terpapar dalam kehidupan sehari-hari. Cara paling umum manusia terpapar polusi beracun meliputi:

- **asap kebakaran**, khususnya ketika plastik terbakar. Kita menghirup asap beracun, dan debu beracun pun mencemari air minum dan lahan-lahan pertanian.
- **asap pabrik** yang mencemari udara, air, dan tanah.
- **bahan-bahan kimia** yang digunakan di pabrik-pabrik, pertambangan, dan pengeboran dan produksi minyak yang dibuang ke sumber-sumber air, dan juga mencemari udara dan tanah.
- **pestisida** yang digunakan dan ditaruh di dekat makanan, sumber-sumber air, atau di rumah-rumah. Ketika disemprotkan, pestisida akan menyebar cukup jauh melalui udara, menimbulkan gangguan yang besar.
- **bahan-bahan kimia** di dalam baterai, cat, pewarna, dan dari pembuatan barang-barang elektronik yang membahayakan pekerjaannya.
- **Emisi** dari kendaraan yang mencemari udara, air, dan tanah.

Polusi beracun menyebabkan gangguan serius bagi manusia, tumbuh-tumbuhan, dan hewan tidak saja di tempat asalnya, melainkan juga di kawasan yang jauh dari sumber polusi. Melindungi diri dari gangguan yang disebabkan oleh polusi dan bahan-bahan beracun merupakan bagian penting dari sustainabilitas (lihat halaman 42, 368, 410, 440, dan Bab 14, 16, dan 20-23).

## Prinsip tindakan pencegahan

Dalam upaya menemukan produk-produk baru dan lebih banyak keuntungan, perusahaan-perusahaan telah mengembangkan ribuan bahan kimia yang tidak pernah ada di alam. Sebagian besar bahan kimia tersebut belum diuji untuk membuktikan bahwa mereka aman. Walaupun demikian, bahan-bahan tersebut tetap digunakan dalam produk-produk yang dijual ke kita setiap hari. Bahkan ketika kita mengira bahwa beberapa di antaranya mungkin membahayakan, jika kita tidak dapat membuktikan dengan pasti bahwa bahan kimia tersebut membahayakan, produk-produk tersebut tidak dapat ditarik dari pasar atau dikeluarkan dari badan kita.

Beberapa tokoh masyarakat dan para ilmuwan memanfaatkan apa yang mereka sebut dengan prinsip keberhatian (*precautionary principle*) untuk memandu pengambilan keputusan. Prinsip tindakan pencegahan ini menegaskan: **Jika ada alasan untuk percaya bahwa sesuatu bisa merusak atau menimbulkan gangguan kesehatan, bahkan kalau pun kita tidak mengetahuinya dengan pasti, maka akan lebih baik menghindarinya dari pada mengambil risiko mendapatkan gangguan.**



Mencegah jauh  
lebih baik dari  
mengobati



Prinsip ini berlawanan dengan yang dianut sebagian besar negara. Saat ini anda harus menunjukkan lebih dulu bahwa sesuatu memang merusak atau menimbulkan bahaya sebelum ia dapat dihentikan. Kita menyebutnya Prinsip Tubuh Mati (*Dead Bodies Principle*).

## Pemanasan global

Di seluruh dunia, jaring kehidupan kini sedang tercabik-cabik. Deforestasi, peningkatan polusi air dan udara, dan punahnya hidupan liar merupakan contoh yang nyata. Yang kurang terlihat adalah kenaikan suhu udara yang disebabkan oleh polusi.

Masalah yang dinamakan **pemanasan global** ini mengubah iklim (kenampakan cuaca di suatu tempat dalam jangka waktu yang lama) di berbagai belahan dunia. Apa yang terlihat sebagai kenaikan suhu kecil justru mengakibatkan perubahan yang sangat besar. Di beberapa bagian bumi lebih banyak kedatangan banjir dan badai, sementara tempat lainnya kekurangan hujan dan lebih banyak kekeringan. Perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global mendatangkan bencana di seluruh dunia, tahun demi tahun, menimbulkan masalah serius bagi kesehatan manusia.

- Banjir, badai besar, dan kekeringan menyebabkan gagal panen, krisis pangan, menghancurkan rumah-rumah, migrasi masal, cedera, dan kematian.
- Penyakit semakin buruk atau menyebar-luas karena cuaca yang berubah mendatangkan lebih banyak serangan dan khewan pembawa penyakit, dan membuat mereka bebas berpindah mencari tempat baru.
- Suhu yang lebih panas kadang-kadang menyebabkan meningkatnya penyakit dan kematian.

### Akar penyebab pemanasan global

Lingkungan punya kemampuan alamiah untuk menyerap polusi. Tetapi jika polusi yang ada di lingkungan terlalu banyak, bumi tidak dapat menyerapnya. Lebih dari 100 tahun terakhir, ketika manusia mulai membuang dan membakar sejumlah besar bahan bakar fosil seperti minyak dan batu bara, jumlah polusi yang dibuang ke lingkungan pun meningkat jauh lebih cepat dari pada sebelumnya. Ini merupakan salah satu akar penyebab pemanasan global. Demikian juga, beberapa jenis bahan kimia yang diperkenalkan pada proses pembuatan barang mencemari udara dan tidak dapat diserap. Bahan-bahan tersebut juga memberi kontribusi pada terjadinya pemanasan global.

Akar penyebab pemanasan global lainnya adalah penggunaan sumberdaya yang tidak adil, tidak setara, dan tidak sustainabel. Negara kaya seperti Amerika Serikat memulai pemanasan global dengan memanfaatkan banyak sekali sumberdaya dan menghasilkan polusi yang luar biasa besarnya demi mengejar keuntungan lebih banyak dan standar hidup yang lebih tinggi. Ketika negara-negara miskin mulai mengikuti jejak tanpa menghiraukan keberlanjutan dalam pembangunannya, polusi pun menjadi sesuatu yang mustahil ditanggung oleh bumi. Untuk mencegah bencana yang disebabkan oleh pemanasan global, seperti hal-hal yang diuraikan diatas serta menghindari hal-hal yang lebih buruk yang bisa terjadi, baik negara-negara maju maupun negara-negara berkembang harus berubah kearah penggunaan sumberdaya alam yang sustainabel. Secara khusus, kita harus berhenti menggantungkan diri pada bahan bakar fosil dan memulai memanfaatkan energi yang lebih bersih (lihat Bab 23).



4

Hak-hak dan Keadilan  
atas Lingkungan

| Dalam bab ini:                                        | halaman |
|-------------------------------------------------------|---------|
| Tragedi gas beracun Bhopal .....                      | 36      |
| Memperjuangkan hak dan keadilan .....                 | 37      |
| Bagaimana bahan beracun masuk ke tubuh kita .....     | 40      |
| Kisah: Perjuangan korban LuSi (Lumpur Sidoarjo) ..... | 40      |
| Mengusahakan perubahan .....                          | 42      |
| Resiko yang dapat diterima? Bagi siapa? .....         | 43      |

# Hak-hak dan Keadilan atas Lingkungan



Setiap orang di semua komunitas mempunyai hak untuk hidup sehat, dan hak untuk menikmati lingkungan yang sehat dan aman. Sayangnya hak-hak ini seringkali tidak dihormati. Banyak orang yang menderita gangguan kesehatan yang parah disebabkan oleh tidak terpenuhinya kebutuhan dasar dan akibat adanya bahan-bahan beracun dan berbahaya dalam jumlah berlebihan. Yang paling menderita adalah mereka yang berstatus rendah berdasarkan suku bangsa, etnis, agama, jenis kelamin, kelas sosial, kasta, tingkat kemiskinan, atau karena alasan lainnya. Merekalah yang lebih dulu menderita, dan paling berat beban penderitaan.

Perjuangan untuk hidup dalam lingkungan yang sehat, aman, produktif, dan menyenangkan yang dilakukan oleh komunitas masyarakat yang hak-haknya kurang dihargai oleh para penguasa seringkali disebut perjuangan untuk meraih keadilan atas lingkungan.

Ada banyak kisah-kisah dari seluruh dunia tentang kelompok masyarakat yang diperlakukan tidak adil akibat tragedi-tragedi kesehatan lingkungan, sama banyaknya dengan kisah-kisah yang dapat diceritakan oleh lembaga masyarakat yang berusaha melindungi dan mempertahankan hak-hak mereka atas kesehatan dan keadilan lingkungan segera sesudah tragedi-tragedi ini terjadi. Bab ini akan menceritakannya.

## Tragedi Gas Beracun Bhopal

Pada malam hari tanggal 3 Desember 1984 di kota Bhopal, India, terjadi sebuah tragedi mengerikan. Sebuah pabrik pestisida yang berlokasi di sekitar daerah miskin dan padat di Bhopal membocorkan berton-ton gas racun ke udara. Sistem tanda bahaya (alarm) di pabrik itu sedang dimatikan sehingga masyarakat sekitar tidak mendengar suara peringatan bahaya apa pun.

Salah satu orang yang selamat, Aziza Sultan, menceritakan:

*Saya terbangun malam hari karena suara batuk anak saya. Ruangan dipenuhi asap putih. Saya dengar orang-orang berteriak 'Lari! Lari!' Kemudian saya mulai batuk dan setiap tarikan napas terasa panas, seperti bernapas dalam api.*



Satu lagi yang selamat, Champa Devi Shukla, mengingat:

*Orang-orang baru saja bangun dan berlari dengan pakaian seadanya, bahkan tanpa pakaian sama sekali. Mereka hanya berpikir bagaimana menyelamatkan diri mereka dan yang mereka cintai, jadi mereka lari saja.*



*Rasanya seseorang telah memasukkan banyak cabe merah ke dalam tubuh saya, air mata saya keluar, hidung saya berair, mulut saya berbusa.*

Malam itu gas racun membunuh banyak orang. Setelah 3 hari, jumlahnya mencapai 8.000 orang yang meninggal. Tapi ini bukan akhir dari tragedi, melainkan baru awalnya.

Lebih dari 20 tahun kemudian, lebih dari 20.000 orang meninggal akibat racun yang sudah terserap di dalam tubuh mereka. Banyak orang yang mengindap penyakit-penyakit mengerikan, seperti sakit waktu bernapas dan kesulitan bernapas, batuk yang terus-menerus, demam, tangan dan kaki mati rasa, perasaan lemas, takut, depresi, dan **kanker**. Anak-anak dan cucu-cucu dari mereka yang selamat banyak yang menderita **cacat lahir**, termasuk lumpuh layu, pertumbuhan yang lambat, dan banyak masalah kelainan reproduksi dan kelainan sistem syaraf. Lebih dari 150.000 orang menderita akibat gas beracun yang bocor malam itu di Bhopal.

## Memperjuangkan Hak dan Keadilan

Sampai saat ini, lokasi bocornya gas beracun belum benar-benar dibersihkan dan sisa-sisa reruntuhan pabrik menjadi semacam tugu peringatan dari tragedi yang mematikan itu. Timbunan bahan kimia beracun masih menumpuk dan dibiarkan di udara terbuka, dan air tanah di bawah kota sudah mengandung racun. Banyak orang tidak pernah mendapatkan pelayanan medis yang memadai. Karena itulah, masyarakat Bhopal tidak menganggap tragedi itu sebagai sesuatu yang hanya terjadi di masa lalu, tetapi sebagai tragedi yang terus berlangsung dan harus mereka hadapi setiap hari.

Pabrik pestisida itu dimiliki oleh suatu **perusahaan multinasional** (sebuah perusahaan besar yang beroperasi di banyak negara) bernama Union Carbide. Mereka yang selamat dari tragedi itu tahu bahwa tidak benar kalau hidup mereka menjadi begitu menderita akibat kejadian tersebut. Masyarakat yang menjadi korban tidak punya uang untuk mengobati penyakitnya atau untuk mengobati anggota keluarga mereka yang sudah tidak dapat bekerja lagi. Mereka ingin perusahaan bertanggung jawab, tetapi Union Carbide mengatakan bahwa tragedi itu terjadi karena kelalai-an seorang pekerja pabrik sehingga mereka menolak untuk bertanggung jawab.

Seperti halnya orang-orang yang memperjuangkan hak dan keadilan, mereka yang terkena dampak tragedi Bhopal ini tahu bahwa kondisi mereka yang miskin membuat masalah mereka bukan hanya semakin buruk tetapi kemiskinan adalah alasan yang paling besar sehingga tragedi ini sampai terjadi.



## Mengapa tragedi ini terjadi?

Tragedi Bhopal, dulu mau pun sekarang, adalah peristiwa mengerikan yang seharusnya tidak boleh terjadi. Tetapi, bagaimana pun juga hal ini tidak mengherankan. Kegiatan “Tapi mengapa...?” dapat membantu memahami akar penyebab tragedi Bhopal.



Di seluruh dunia, perusahaan-perusahaan membangun pabrik-pabrik pembuat polusi, limbah beracun, dan proyek-proyek industri berbahaya lainnya di lokasi tempat tinggal orang-orang yang tertekan oleh kemiskinan dan berstatus rendah. Dengan cara ini, negara-negara miskin dan komunitas miskin menjadi tempat pembuangan limbah bagi industri-industri beracun, produk beracun, dan polusi beracun. Itulah alasannya mengapa menjaga lingkungan yang sehat bukan hanya mengenai bagaimana kita mengganti produk yang kita gunakan dan bagaimana kita membuangnya, tetapi juga bagaimana kita semua menentang penguasa yang menyalahgunakan kekuasaannya dan bagaimana masyarakat yang paling rentan ini disudutkan serta menanggung penderitaan gangguan kesehatan.





## Kampanye internasional untuk keadilan di Bhopal

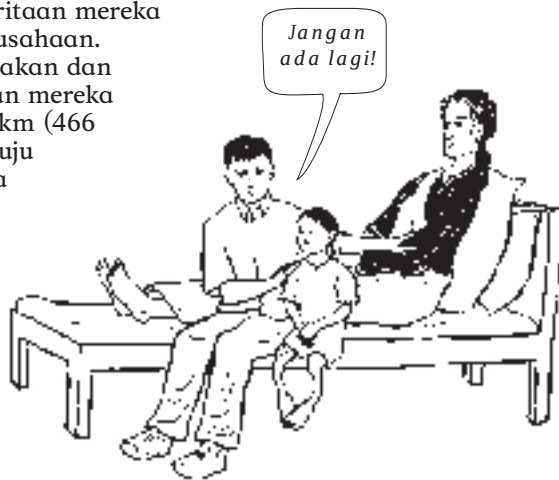
Mereka yang selamat dari kebocoran gas di Bhopal bersatu untuk menarik perhatian terhadap penderitaan mereka dan menuntut tanggung jawab perusahaan. Mereka mengadakan aksi mogok makan dan menolak makan sampai permohonan mereka diperhatikan. Mereka berjalan 750 km (466 mil) tanpa makan dan minum menuju ibukota negara bagian. Mereka juga berjalan ke ibukota negara untuk menuntut keadilan. Para wanita mendirikan tenda di depan kantor pejabat pemerintah negara bagian dan berkemah di sana selama 3 bulan. Setiap hari dari fajar sampai petang mereka mengutarakan tuntutan mereka.

Beberapa tahun setelah tragedi itu, pengadilan memerintahkan Union Carbide untuk membayar 470 juta dolar Amerika kepada pemerintah India. Ini memang kemenangan besar, tapi tidak cukup. Sebagian besar uang itu tidak pernah sampai kepada yang penderita yang berhak.

Tak lama kemudian Union Carbide dijual ke perusahaan multinasional lainnya bernama Dow Chemical. Dow Chemical juga menolak bertanggung jawab atau untuk membantu para penderita memperoleh pengobatan. Baik pemerintah India, tempat di mana tragedi itu terjadi, maupun pemerintah Amerika, tempat kedudukan kedua perusahaan itu, mau menggiring para pejabat tinggi perusahaan yang bertanggung jawab atas tragedi itu ke pengadilan.

Mereka yang selamat dari tragedi itu mengorganisir kampanye internasional untuk melanjutkan perjuangan mereka meraih keadilan. Mereka menggalang dukungan dengan para mahasiswa, kelompok-kelompok lingkungan, dan lembaga hak-hak azasi manusia. Dengan dukungan dari banyak orang di seluruh dunia, mereka menuntut keadilan ke kantor pusat Union Carbide dan Dow Chemical Company. Mereka juga menjadi inspirasi bagi yang lain untuk melakukan mogok makan dan kegiatan lainnya agar penderitaan mereka diperhatikan. Disamping itu mereka dapat membantu para keluarga mereka, mengatur perawatan kesehatan mereka sendiri (lihat halaman 345), membantu para korban tragedi beracun lainnya, dan mereka berhasil terus hidup.

Teriakan dalam rangkaian kampanye yang menuntut keadilan di Bhopal ini adalah "Jangan sampai ada Bhopal lainnya!". Tujuan mereka adalah untuk mencegah terjadinya tragedi lingkungan seperti ini di masa depan. Dengan membuat perjuangannya menjadi perjuangan internasional, mereka memberi pelajaran penting bagi semua orang di seluruh dunia mengenai dampak jangka panjang paparan racun. Mereka yang selamat dari Bhopal menunjukkan bahwa kecelakaan industri dapat terjadi setiap saat, dan bahwa warga miskin selalu lebih menderita dibanding yang lainnya. Perjuangan mereka menuntut hak dan keadilan ini menjadi contoh bagi lembaga komunitas dimana-mana.



## Bagaimana Bahan Beracun Masuk ke Tubuh Kita



**Makan dan minum  
(dicernakan)**



**Bernafas  
(penghirupan)**



**dan Melalui kulit  
(penyerapan)**

Semakin lama seseorang terpapar (kontak langsung dengan) suatu bahan kimia beracun, akibatnya makin berbahaya. Di Bhopal, ribuan orang terpapar sekaligus akibat menghirup gasnya dan yang menempel di kulit mereka. Ini adalah tragedi yang tidak terduga. Karena tragedi bahan kimia tidak dibersihkan dan bahan kimianya tersebar luas ke seluruh daerah di sekitar pabrik, racunnya merembes ke tanah dan ke dalam airtanah di bawah kota. Saat ini, setelah beberapa tahun sejak kejadian, orang masih meminum air yang mengandung racun. Inilah bagian dari tragedi yang terus berlanjut.

Baik dalam paparan racun berskala besar seperti yang terjadi di Bhopal atau paparan kecil seperti racun di dalam cat, bahan pelarut, atau produk biasa lainnya, langkah pertama yang harus dilakukan adalah segera menjauh dari bahan kimia itu, atau jauhkan bahan-bahan tersebut dari Anda sehingga paparannya hanya sedikit. Setelah itu, lakukan usaha untuk mencegah agar tidak terpapar lagi. (Lebih jauh mengenai gangguan kesehatan akibat bahan kimia beracun, lihat Bab 16.)

### Perjuangan Korban LuSi (Lumpur Sidoarjo)

Akibat kelalaian perusahaan minyak dan gas bumi PT Lapindo Brantas, lumpur panas menyembur dari sumur Banjar Panji-1 di desa Renokenongo, kecamatan Porong, Sidoarjo - Jawa Timur pada tanggal 29 Mei 2006. Sejak itu semburan lumpur mencapai 150.000 m<sup>3</sup> setiap harinya. Tiga tahun kemudian, semburan lumpur yang sudah meluas belum berhasil dihentikan dan korban dari masyarakat yang tinggal di 15 desa-desa di sekitar sumur tersebut masih harus memperjuangkan hak mereka, menuntut tanggung jawab Lapindo, perlindungan dan keadilan pemerintah. Dari aliran lumpur yang dirasakan oleh para korban hingga hari ini, ada kemungkinan bencana semburan ini masih akan berlangsung puluhan tahun mendatang.

Selama 3 tahun luapan lumpur panas telah menimbulkan 13 korban jiwa, 14 luka-luka, 1 orang hilang dan setidaknya 21 ribu jiwa lebih atau 3.500 KK mengungsi, 12 desa dan + 350 ha lahan pertanian terendam lumpur, serta 23 bangunan sekolah dan tak kurang 20 perusahaan yang beroperasi di sekitar lingkungan harus di tutup.

Kerusakan lingkungan disertai dengan dampak sosial, ekonomi, kesehatan, dan kebudayaan sangat dirasakan masyarakat. Selain angka pengangguran yang meningkat akibat kehilangan pekerjaan, lumpur panas ini juga telah melumpuhkan transportasi jalan tol Gempol – Surabaya yang berakibat kerugian bagi perusahaan-perusahaan jasa angkutan, transportasi, dan ekonomi lainnya.

Kerugian yang diperkirakan mencapai angka Rp 33,27 triliun terdiri dari biaya penanganan sosial, pembersihan lumpur, perbaikan kerusakan ekologi, gangguan pertumbuhan ekonomi, pemulihan bisnis dan ekonomi, biaya kehilangan kesempatan (jangka waktu sangat pendek) dan ketidakpastian ekonomi akibat eskalasi dampak. Masyarakat kehilangan rumah, tanah milik, sumberdaya, matapencaharian, hubungan sosial-budaya dan harta. Mereka juga dihadapkan pada peningkatan resiko kesehatan yang ditimbulkan dari pemaparan logam-logam berat seperti arsenik, kadmium, kromium dan merkuri serta senyawa organik Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) dan gas Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S). Pemaparan secara kronis dapat menimbulkan kanker dan penyakit-penyakit lainnya dalam jangka waktu 5 sampai 10 tahun mendatang.

Berbagai kelompok korban Lusi sudah berulang kali berunjuk rasa di Surabaya dan Jakarta menuntut Lapindo dan Pemerintah segera membayar ganti rugi. Tapi setelah proses yang berlarut-larut dan janji palsu Lapindo kepada masyarakat, banyak korban yang belum menerima apa-apa dari perusahaan itu.

Perjuangan mereka masih panjang. Upaya hukum dilayangkan oleh Yayasan Lembaga Bantuan Hukum Indonesia (YLBHI) melawan enam pihak, di antaranya Pemerintah Indonesia cq Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dan PT Lapindo Brantas Incorporated yang intinya adalah menuntut hak-hak ekonomi, sosial dan budaya para korban yang tidak terpenuhi akibat pemerintah dan Lapindo gagal melaksanakan kewajiban hukumnya untuk melindungi dan memenuhi hak masyarakat. Pemerintah pun dianggap telah melanggar Undang-Undang 11/2005 tentang pengesahan Perjanjian Internasional atas Hak-hak Ekonomi, Sosial dan Kebudayaan ( International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights).

Setelah melewati tahap persidangan yang panjang, diakhir Mei 2009 pengadilan Mahkamah Agung Indonesia telah menguatkan putusan di tingkat Pengadilan Negeri Sidoarjo dan Pengadilan Tinggi Jawa Timur dengan menolak semua gugatan secara keseluruhan dan membebaskan pemerintah dan Lapindo dari gugatan perdata atas kasus lumpur Lapindo di Sidoarjo.

Majelis menilai pemerintah telah mengeluarkan kebijakan yang diperlukan untuk menangani semburan lumpur yang terjadi sejak Mei 2006 dengan cara membentuk tim terpadu penanggulangan lumpur. Sedangkan PT Lapindo dinilai telah mengeluarkan banyak uang, di antaranya Rp. 1,6 triliun untuk para pengungsi dan untuk menangani semburan lumpur serta untuk membayar biaya jatah hidup untuk para pengungsi. Selain itu pengungsi juga sudah diungsikan ke Pasar Porong dengan angkutan yang disediakan Lapindo. Lapindo juga telah membayar biaya kontrak rumah para pengungsi dan menanggung biaya sekolah anak-anak para korban.

Namun ganti rugi belum diselesaikan. Banyak korban menyatakan mereka hanya menerima sebagian dari ganti rugi yang dijanjikan dan disepakati. Skema pembayaran 20:80 persen itu tidak pernah melihat pemenuhan janji setelah 20% ganti rugi diterima. Kasus ini masih terus berlanjut dan ratusan keluarga masih terlantar hingga pertengahan Juli 2009.

## Mengusahakan perubahan

Mereka yang selamat dari Bhopal menginspirasi semua orang di seluruh dunia untuk bertindak demi memperjuangkan hak dan keadilan atas lingkungan dengan cara mengorganisir komunitas mereka agar berusaha untuk tetap sehat dan sejahtera. Prinsip-prinsip organisasi untuk mengurangi bahaya dari bahan kimia beracun telah terbukti bermanfaat:

- **Menghindari racun dalam kehidupan sehari-hari.** Gunakan bahan kimia yang tak beracun sebagai bahan pembersih di rumah, di lembaga, atau di tempat kerja (baca halaman 372 sampai 374). Jangan gunakan pestisida kimia atau pupuk kimia di halaman, memakan makanan yang ditanam tanpa bahan kimia, dan cucilah sayuran dan buah sampai bersih sebelum dimakan (lihat Bab 14). Kemungkinan besar kita terpapar racun di lingkungan sekitar, maka kita harus memaksa pemerintah untuk berhenti memberi izin kepada perusahaan-perusahaan memaparkan racun kepada warga masyarakat, terutama pada mereka yang rentan.
- **Bersatu mencegah polusi.** Gunakan beberapa bentuk aksi yang berbeda untuk mencegah terjadinya tragedi beracun, termasuk aksi mogok makan, aksi duduk, dan demonstrasi di jalan, selain juga aksi teaterikal, menggunakan media, internet, dan bentuk komunikasi lainnya untuk mengajarkan masyarakat. Jika sebuah pabrik melakukan polusi, carilah cara-cara lain agar karyawan tetap mempunyai mata pencarian karena semua orang memerlukan pekerjaan dan penghasilan.
- **Memaksa perusahaan melakukan pembersihan.** Meski hal ini sulit dicapai, menuntut perusahaan membersihkan tumpahan racunnya adalah bagian penting dari setiap perjuangan demi hak atas lingkungan yang sehat. Masyarakat setuju, meski perusahaan tidak setuju, bahwa perusahaan harus ikut bertanggungjawab untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan dan memperbaiki setiap kerusakan yang ditimbulkan.
- **Menekan pemerintah untuk standar keselamatan yang lebih baik.** Sayangnya kebanyakan pemerintah lebih melindungi laba perusahaan daripada melindungi rakyatnya. Bila perusahaan memandang standar keselamatan sebagai biaya yang tak terhindarkan, dan bukannya sebagai suatu bentuk tanggung jawab, maka hal ini akan memicu adanya ketidakadilan atas lingkungan dan mengarah pada tragedi lingkungan. Pemerintah harus mengubah prioritasnya untuk melindungi semua orang, terutama mereka yang paling rentan.
- **Mengubah cara industri memproduksi sesuatu.** Pabrik Union Carbide di Bhopal membuat pestisida untuk mengendalikan hama tanaman pangan. Tapi sebenarnya ada banyak cara lain untuk mengendalikan hama dibanding menggunakan bahan kimia. Malahan, cara lain lebih aman dan merupakan cara yang lebih berkelanjutan untuk dilakukan dibanding menggunakan bahan kimia. Mengapa industri dibolehkan meracuni kita sementara kita tidak boleh menentukan cara untuk memproduksi sesuatu?

*Jika pemerintah melindungi kesehatan dan lingkungan kita sebagaimana saya melindungi keluarga, kita semua akan menjadi lebih sehat.*



## Resiko yang dapat diterima? Bagi siapa?

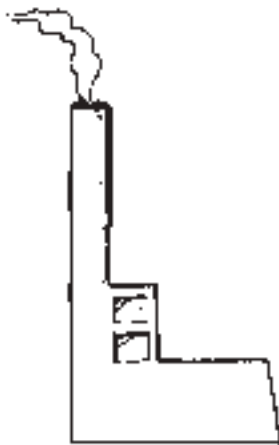
Industri dan pemerintah seringkali melakukan pembenaran bagi resiko kerusakan lingkungan, bahkan untuk tragedi seperti yang terjadi di Bhopal, dengan mengatakan bahwa sejumlah resiko tertentu dapat diterima sebagai “biaya pembangunan”. Biasanya ini berarti bahwa masyarakat yang paling sensitif terhadap perubahan dikorbankan demi kelangsungan keuntungan yang biasa diperoleh perusahaan. Untuk sebagian besar masyarakat, hal ini tak dapat diterima. Mengejar keuntungan bukanlah pembenaran untuk melakukan begitu banyak kerusakan dan pelanggaran hak-hak masyarakat untuk hidup sehat dalam lingkungan yang sehat.

Jika perusahaan Union Carbide atau pemerintah India sudah menjalankan prinsip-prinsip pencegahan (lihat halaman 32), mungkin tragedi gas beracun di Bhopal tidak akan terjadi.

### Menuntut tindakan pencegahan

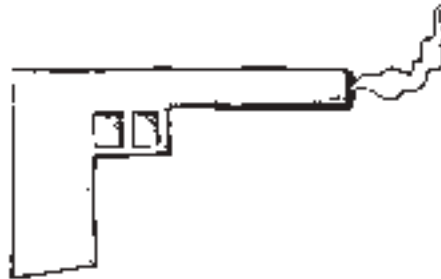
Tindakan pengamanan dapat mengurangi kerusakan. Tetapi meski tindakan pengamanan dilakukan, selalu ada saja resiko di pabrik-pabrik industri. Jika resiko ini tak dapat dihindari, maka paling tidak resiko ini harus dibagi rata dan jangan berdampak hanya pada kaum miskin.

Dalam jangka panjang, sektor industri harus dikelola sedemikian rupa agar keamanan dan keberlanjutan industri dinilai lebih tinggi daripada keuntungan yang besar. Untuk mencapai ini, kita harus menuntut perusahaan untuk bekerja lebih aman dari biasanya, dan bahwa pemerintah harus membuat mereka bertanggungjawab dengan menyusun dan menegakkan peraturan yang mengutamakan kesehatan dan lingkungan. Satu cara untuk meningkatkan keadilan lingkungan bagi semua orang adalah dengan menuntut para pemimpin kita dan mereka yang berkuasa untuk membuat keputusan berdasarkan prinsip tindakan pencegahan.



Pabrik yang berasap...

**Menuntut pencegahan!**



... dapat berubah menjadi senjata yang berasap.

# 5

## Gangguan Kesehatan akibat Air yang tidak Bersih

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Air yang cukup sama pentingnya dengan air bersih.....              | 46 |
| Beban wanita.....                                                  | 46 |
| Apa sebabnya air tidak bersih?.....                                | 47 |
| Kisah Timothy .....                                                | 47 |
| Cara kuman dan cacing menyebar penyakit.....                       | 49 |
| Kegiatan: Bagaimana penyakit diare menyebar.....                   | 50 |
| Penyakit-penyakit diare .....                                      | 51 |
| Pengobatan penyakit-penyakit diare .....                           | 51 |
| Cara membuat minuman rehidrasi.....                                | 53 |
| Kegiatan: Menghentikan penyebaran diare.....                       | 54 |
| Cacing guinea .....                                                | 55 |
| Cacing dalam darah (schistosomiasis, bilharzia, demam keong) ..... | 56 |
| Mencegah penyebaran kuman dan cacing .....                         | 57 |
| Polusi racun di dalam air.....                                     | 59 |
| Gambar untuk diskusi:                                              |    |
| Bagaimana cara racun kimiawi masuk ke air? .....                   | 59 |
| Mencegah pencemaran racun .....                                    | 60 |
| Kisah: Arsenik di dalam air “bersih” .....                         | 61 |
| Hak untuk mendapatkan air bersih yang cukup .....                  | 62 |
| Membotolkan dan menjual hak atas air bersih .....                  | 63 |

# Gangguan Kesehatan akibat Air yang tidak Bersih



Tak ada orang yang dapat hidup tanpa air. Agar sehat, orang memerlukan air yang cukup dan airnya harus aman. Air dikatakan tidak aman bila di dalamnya ada kuman-kuman dan cacing dari kotoran manusia dan binatang (air seni dan kotoran). Kuman dan cacing berpindah melalui air dari satu orang ke orang yang lain dan menyebabkan banyak gangguan kesehatan dan berdampak pada seluruh masyarakat.

Bahan kimia dari sektor pertanian, industri, dan pertambangan serta tempat pembuangan sampah juga dapat mengotori air dan menyebabkan penyakit seperti ruam kulit, kanker, dan gangguan penyakit serius lainnya.

Kekurangan air untuk minum, memasak, dan mencuci bisa membuat sakit. Terutama bila tidak bisa mencuci tangan setelah buang air besar. Hal ini akan cepat menyebarkan penyakit diare dari satu orang ke yang lain. Kekurangan air untuk membersihkan diri dapat pula mengarah pada infeksi mata dan kulit. Tanpa air orang akan mengalami **dehidrasi** (kehilangan banyak cairan tubuh) dan kemudian mati.

Tidak adanya air bisa terjadi karena **kekeringan** (musim kering yang berkepanjangan), mahalnya harga air, atau karena air tidak **dihemat**.

Air yang terkontaminasi akan memperburuk dampak kelangkaan air, demikian juga, kelangkaan air akan membuat kontaminasi semakin parah. (Penjelasan mengenai perlindungan terhadap sumber-sumber air dan membuat air yang bersih dan aman, baca Bab 6. Untuk sanitasi yang aman, baca Bab 7.)

## Air yang Cukup Sama Pentingnya dengan Air Bersih

Banyak orang tidak mendapat cukup air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Bila air yang ada tidak cukup untuk mandi, orang dapat mengalami infeksi seperti **kudisan** dan **trakhoma**. Kekurangan air untuk minum dan mandi juga dapat menimbulkan infeksi kandung kemih dan ginjal, terutama pada wanita. (Untuk mempelajari lebih mendalam mengenai penyakit-penyakit ini, baca *Ketika Tidak Ada Dokter*, *Ketika Para Wanita Tidak Mempunyai Dokter*, atau buku pegangan kesehatan lainnya). Di rumah-rumah sakit atau pusat-pusat kesehatan lainnya, bila air tidak cukup untuk mandi, infeksi akan menyebar dari orang ke orang. Terutama bagi anak-anak, tidak cukup air sama artinya dengan dehidrasi dan kematian.



### Beban wanita

Bila air langka, orang yang mencari dan membawa air – biasanya wanita dan anak-anak – harus berjalan jauh dan membawa beban yang sangat berat. Ini dapat mengakibatkan sakit pada leher, punggung, dan panggul. Mencari air sering memakan banyak waktu dan tenaga bagi mereka dan keluarganya sehingga air yang digunakan lebih sedikit dibanding saat persediaan air berlimpah. Mencari air dapat memakan banyak waktu sehingga pekerjaan lain yang dilakukan para wanita untuk menehatkan keluarganya, termasuk memberi perhatian pada anak-anak dan memelihara tanaman pangannya terabaikan.

### Air dapat mencegah dan mengobati banyak penyakit

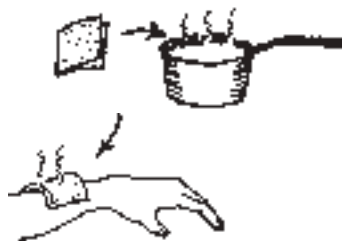
Air digunakan untuk mengurangi demam serta membersihkan luka dan infeksi kulit. Meminum banyak air membantu mencegah dan mengobati diare, infeksi saluran kemih, batuk dan susah buang air. Mencuci tangan dengan sabun dan air setelah ke WC dan sebelum makan atau memegang makanan juga membantu mencegah banyak penyakit.



Membersihkan luka dengan sabun dan air membantu mencegah infeksi.



Mengobati luka bakar ringan dengan merendamnya dalam air dingin.



Kompres air panas dapat mengobati abses, bisul, nyeri otot dan sendi yang kaku.



## Apa Sebabnya Air tidak Bersih?

Air dikatakan tidak bersih bila mengandung kuman-kuman, cacing, atau bahan kimia beracun (keterangan lebih banyak mengenai racun, baca Bab 16 dan 20). Kuman-kuman (jasad hidup yang sangat kecil, terlalu kecil untuk bisa dilihat, yang menyebabkan banyak jenis penyakit) dan cacing-cacing, seperti cacing pita, cacing tambang, cacing gelang, penyebab sejumlah penyakit berat.

Kuman dan cacing hidup di dalam kotoran manusia dan binatang (air kencing dan kotoran) dan dapat menyebabkan penyakit serius dan menahun jika:

- kotoran manusia dan binatang tidak dibuang dengan cara yang benar.
- sumber air tidak dilindungi dan dijaga kebersihannya.
- tidak ada cukup air untuk mandi.

Beberapa penyakit yang ditimbulkannya, seperti diare, menyebar dengan cepat dan dapat mengakibatkan banyak kematian. Penyakit lainnya yang ditimbulkan kuman-kuman dan cacing dapat menyebabkan sakit yang menahun dan mengarah pada masalah kesehatan lainnya seperti dehidrasi, infeksi, **anemia** (kurang darah), dan kekurangan gizi. Karena gejala yang paling umum dari penyakit yang disebabkan oleh kuman dan cacing adalah diare maka penyakit-penyakit ini seringkali disebut penyakit diare.



### Kisah Timothy

Njoki tinggal di sebuah desa bersama anak laki-laknya Timothy yang berumur satu tahun. Seperti halnya penduduk desa lainnya, ia mengambil air dari sebuah sumur yang dibangun oleh kelompok pembangunan beberapa tahun yang lalu. Dulu, ketika pompa hampir rusak, petugas pengembang membawa onderdil baru untuk memperbaikinya. Namun setelah petugas pembangunan itu pergi, tidak ada penduduk desa yang tahu bagaimana memperbaiki pompa itu atau di mana membeli onderdilnya. Lagi pula mereka tidak punya uang untuk membelinya.

Jadi waktu pompa itu rusak, para wanita harus mengambil air dari sebuah sumur di luar desa mereka. Sumur itu juga digunakan oleh binatang sehingga sudah terkontaminasi oleh cacing dan kuman. Setelah meminum air dari sumur ini, Timothy sakit diare. Ia makin lama makin lemah. Njoki tidak punya uang untuk membawanya ke pusat kesehatan masyarakat yang jaraknya beberapa jam perjalanan. Beberapa hari kemudian Timothy meninggal.

Dehidrasi akibat penyakit-penyakit diare merupakan penyebab utama kematian anak-anak di seluruh dunia. Pembicaraan tentang bagaimana orang dapat terkena diare berlanjut ke halaman selanjutnya.

### Memahami mengapa Timothy meninggal

Kegiatan “Tapi mengapa...?” (lihat halaman 7 dan 12) dapat membantu memahami alasan lain yang menyebabkan Timothy sakit dan meninggal.

**Apa yang menyebabkan Timothy meninggal?** Diare dan dehidrasi.

**Tapi mengapa ia menderita diare?** Ada kuman-kuman di dalam air.

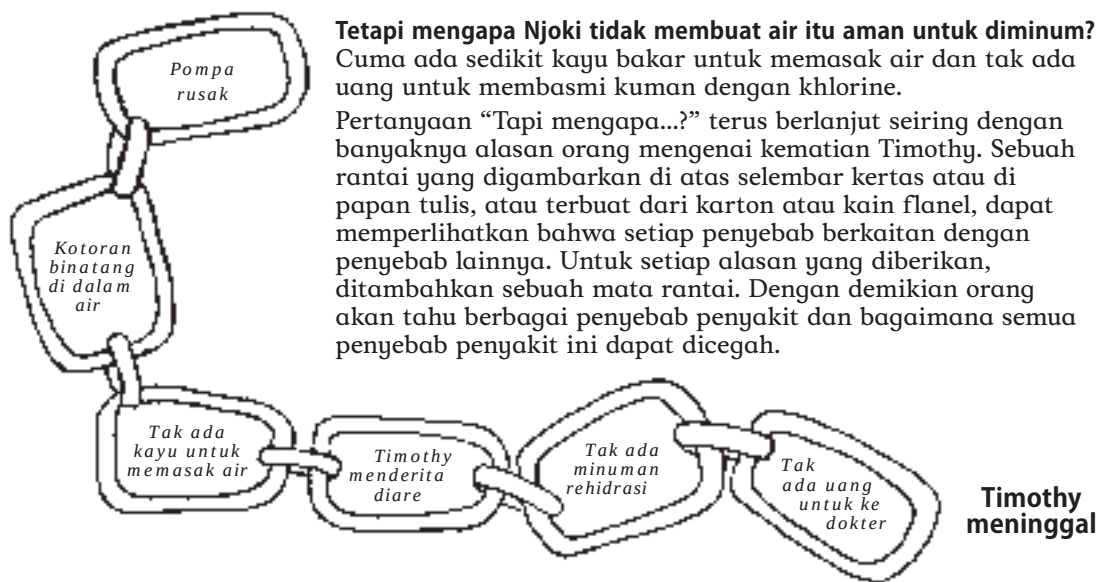
**Tapi mengapa kuman-kuman bisa ada di dalam air?** Karena sumber air yang tidak dijaga terkontaminasi oleh kuman dan cacing.

**Tapi mengapa Timothy minum dari sumur yang tidak dijaga?**

Pompa desa sedang rusak.

**Tapi mengapa tidak diperbaiki?**

*Lanjutkan “rantai” itu sampai Anda kehabisan pertanyaan. Anda dapat pula kembali ke pertanyaan sebelumnya dan menanyakan penyebab lainnya. Contohnya:*



### Sebuah cerita sederhana tentang berpindahnya kuman-kuman



1. Seseorang sedang diare dan buang air di luar.



2. Seekor anjing memakan kotoran orang tersebut.



3. Seorang anak bermain dengan anjing tadi dan tangannya terkena kotoran orang.

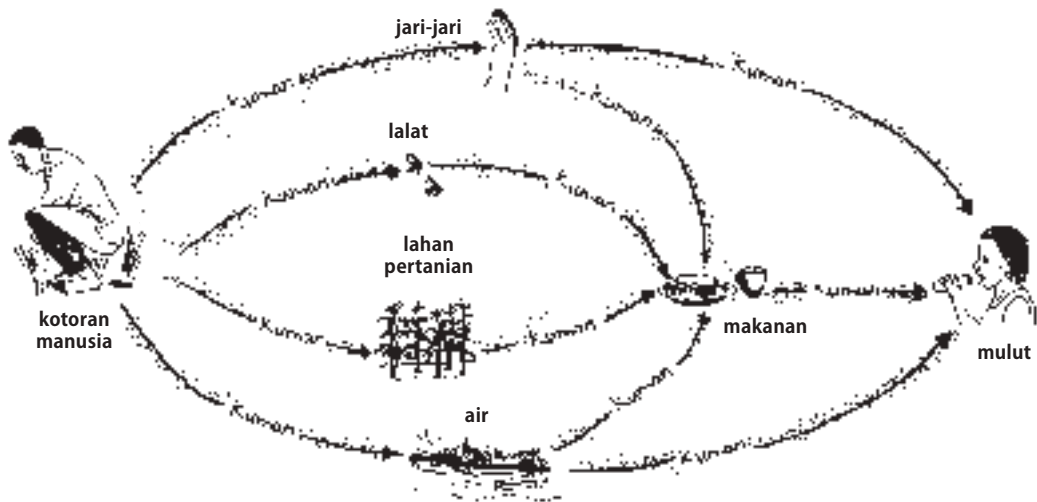


4. Anak itu mulai menangis dan ibunya membujuknya. Ia mengusap tangannya di baju ibunya.

## Cara kuman dan cacing menyebar penyakit

Seringkali mudah untuk mengetahui di mana kuman dan cacing berada, terutama di tempat-tempat yang kotor seperti kotoran manusia, makanan busuk, WC yang kotor, dan seterusnya. Tapi kerap kali mereka berada di tempat yang kelihatannya bersih, seperti di air jernih, atau di tangan kita.

Kuman dan cacing dapat berpindah dari satu orang ke orang lainnya melalui sentuhan, dan melalui udara bersama debu atau ketika orang batuk atau bersin. Mereka dapat menyebar ke makanan dan air minum, atau dibawa oleh lalat, serangga lainnya, dan binatang. Mereka juga dapat hidup di makanan mentah atau makanan yang kurang matang. Cacing berpindah melalui air minum, terinjak, atau mencuci dengan air yang terkontaminasi, atau makan kerang-kerangan atau sayuran mentah yang berasal dari air yang sudah terkontaminasi. Kuman dan cacing penyebab diare berpindah dengan pola sebagai berikut:



Kuman berpindah dari sumber ke mulut orang melalui beberapa titik penting seperti: jari-jari, lalat, lahan pertanian, makanan dan air minum



5. Sang ibu memasak. Kuman di bajunya pindah ke tangan. Ia menyiapkan makanan dengan tangan.



6. Makanan dimakan sekeluarga.



7. Tak lama kemudian sekeluarga menderita diare.

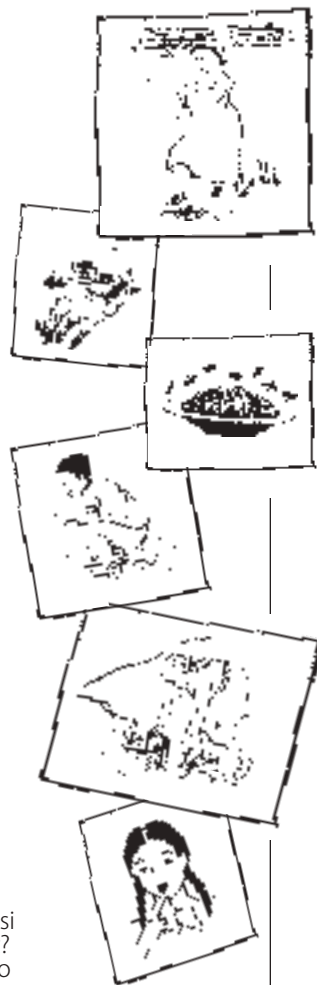
### Bagaimana Penyakit Diare Menyebar

Kegiatan ini membantu memperlihatkan bagaimana kuman penyebab diare berpindah dari satu orang ke orang yang lain. Peserta kegiatan membuat gambar-gambar dan kemudian dijadikan satu untuk membentuk sebuah cerita.

**Waktu:** 1-1½ jam

**Bahan:** kertas gambar kecil, kertas gambar besar, pensil warna, (lem) bahan perekat, contoh-contoh gambar

1. Bentuk kelompok yang terdiri dari 5-8 orang. Setiap orang membuat sebuah gambar tentang suatu kegiatan yang menurutnya dapat menularkan penyakit diare. Sebaiknya setiap gambar memperlihatkan satu bagian dari cerita mengenai bagaimana diare bisa menyebar. Bila ada peserta yang tidak bisa menggambar, ia bisa menuliskan kata-kata atau meminta bantuan peserta lainnya. Lebih baik lagi jika disediakan contoh-contoh gambar untuk memancing diskusi kelompok.
2. Setiap orang memperlihatkan gambarnya kepada anggota kelompok. Peserta lainnya dalam kelompok mengatakan apa yang dilihatnya dalam gambar itu. Dengan demikian setiap peserta mengerti maksud gambar tersebut.
3. Setiap kelompok menyusun gambar-gambarnya berurutan hingga membentuk cerita tentang bagaimana kuman menyebar. Jika kelompok ini melihat ada gambar yang kurang, mereka akan menggambarkannya lagi untuk melengkapi cerita. Bila gambar-gambar sudah tersusun, tempelkan sesuai urutannya ke kertas panjang. Gambarkan tanda panah di antara gambar-gambar itu hingga membentuk peta yang menceritakan bagaimana kuman menyebar.
4. Setiap kelompok memperlihatkan peta buatannya kepada kelompok lain sambil menceritakan bagaimana kuman diare berpindah dari satu orang kepada lainnya.
5. Seluruh kelompok mendiskusikan kegiatan ini. Apakah setiap kelompok mempunyai cerita yang sama? Apa perbedaan masing-masing cerita itu? Mengapa? Bicarakan tentang cara-cara diare menyebar. Bagaimana kondisi sosial dan ekonomi membuat orang beresiko terkena penyakit? Kebiasaan dan kepercayaan apa yang membuat orang beresiko terkena penyakit? Dengan cara apalagi penyakit ini menyebar yang belum dituangkan dalam gambar pada kegiatan ini?



## Penyakit-penyakit diare

Kebanyakan penyakit diare disebabkan oleh kurangnya air untuk kebersihan tubuh, WC yang tidak bersih, dan air serta makanan yang terkontaminasi.



### Tanda-tanda

Tanda penyakit diare yang paling umum adalah kotoran yang basah atau cair dan sering. Tanda lainnya termasuk demam, sakit kepala, gemetar, kedinginan, rasa lemah, kram perut dan usus, muntah dan perut membengkak. Pengobatan yang akan diberikan tergantung dari jenis diare yang diidap seseorang.

Tanda-tanda ini dapat membantu Anda untuk mengetahui penyakit diare yang mana yang diidap seseorang:

- **Kolera:** diare seperti air beras, usus sakit dan kram, muntah.
- **Tifus:** demam, usus sakit parah dan kram, sakit kepala, sulit buang air besar atau diare yang kental (seperti sup kacang).
- **Giardia:** diare yang tampak berminyak, mengambang, dan sangat bau, sakit di usus, agak demam, muntah, kentut, bersendawa yang baunya seringkali seperti telur busuk.
- **Disentri bakteri (Shigella):** diare berdarah 10 sampai 20 kali sehari, demam, rasa sakit sekali dan kram di usus.
- **Disentri amuba:** diare 4 sampai 10 kali sehari, kadang disertai lendir putih, demam, sakit dan kram usus, dan diare segera setelah makan.
- **Cacing gelang:** perut membengkak, rasa lemah, cacing-cacing besar berwarna merah muda atau putih dapat keluar melalui kotoran atau melalui mulut dan hidung.
- **Cacing tambang:** diare, lemah, anemia (kurang darah), kulit pucat. Anak-anak yang mengidap cacing tambang dapat memakan tanah.
- **Cacing pita:** diare, dalam kotorannya ada cacing tipis berwarna merah muda atau abu-abu.

Untuk mempelajari lebih jauh mengenai pengobatan penyakit-penyakit diare dan infeksi cacing, baca Bab 12 dan 13 di buku *Ketika Tidak Ada Dokter*.

### Pengobatan penyakit-penyakit diare

Cara terbaik mengobati diare adalah dengan memberikan banyak air dan makanan. Walaupun tidak semua, tetapi pada banyak kasus, tidak diperlukan obat. (Untuk informasi lebih lanjut, temui seorang petugas kesehatan atau buku kesehatan umum seperti *Ketika Tidak Ada Dokter*.)

- **Disentri amuba:** paling baik diberi obat.
- **Typhus:** paling baik diberi antibiotik karena sakitnya bisa beberapa minggu dan mengarah ke kematian.
- **Kolera:** paling baik diberi minuman rehidrasi, banyak cairan, dan makanan yang mudah dicerna untuk menggantikan gizi yang hilang melalui diare atau muntah. Obat-obatan dapat diberikan untuk mencegah tersebarnya kolera.

Jika seseorang mengalami diare berdarah, demam, atau sakit parah, ia harus segera pergi ke pusat kesehatan.

### Diare dan dehidrasi

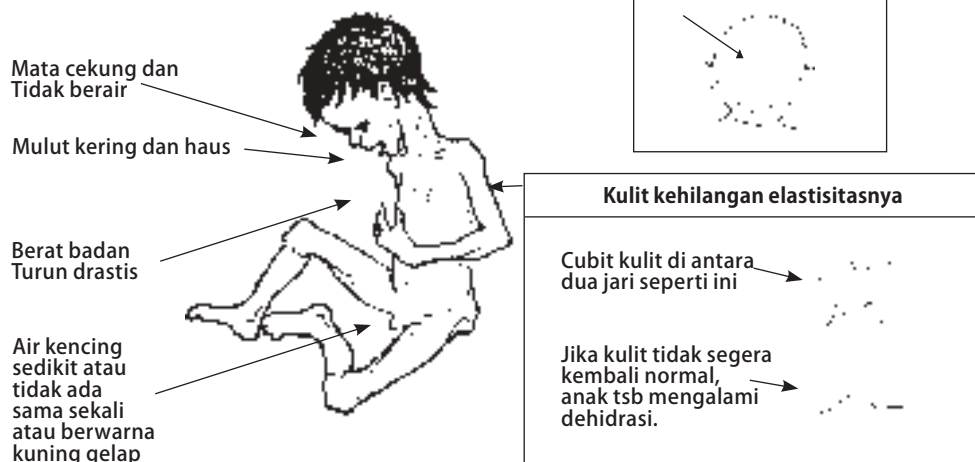
Banyak orang meninggal karena penyakit diare, terutama anak-anak. Paling sering, mereka meninggal karena dehidrasi.

Setiap orang pada umur berapa pun dapat menderita dehidrasi, tetapi dampak yang paling parah dan sangat cepat terjadi pada anak kecil sehingga kondisi ini sangat berbahaya bagi mereka.

**Setiap anak menderita diare cair terancam bahaya dehidrasi. Beri mereka banyak cairan dan segera bawalah anak kecil dengan tanda-tanda dehidrasi ke pusat kesehatan.**



### Tanda-tanda dehidrasi



### Mencegah atau mengobati dehidrasi

Bila seorang anak mengalami diare cair atau diare dan muntah, **jangan tunggu sampai ada tanda-tanda dehidrasi. Segeralah bertindak.**

- **Beri minum banyak cairan**, seperti bubur gandum encer, sop, air, atau minuman rehidrasi (lihat halaman berikutnya).
- **Terus berikan makanan**. Segera saat penderita (anak-anak atau dewasa) dapat makan, berikan terus makanan kesukaan. Untuk bayi, terus berikan air susu ibu sesering mungkin sebelum diberikan minuman atau makanan lainnya.
- **Minuman rehidrasi** membantu mencegah atau mengatasi dehidrasi. Minuman ini tidak menyembuhkan diare, tetapi dapat membantu penderita sampai diarenya berhenti.

### Cara membuat minuman rehidrasi

Di sini diberikan 2 cara membuat minuman rehidrasi. Jika ada, tambahkan  $\frac{1}{2}$  cangkir jus buah, air kelapa, atau pisang matang yang sudah dihaluskan ke dalam kedua minuman. Ini mengandung kalium, suatu mineral yang dapat membantu penderita agar dapat mencerna makanan dan minuman lebih baik.

Berikan beberapa sesapan minuman tersebut kepada penderita anak setiap 5 menit, siang dan malam, sampai ia mulai buang air kecil secara normal. Untuk orang dewasa diperlukan 3 liter atau lebih sehari. Seorang anak kecil membutuhkan paling sedikit 1 liter sehari, atau 1 gelas setiap kali ia buang air besar yang encer. Tetap berikan minuman ini beberapa sesapan sesering mungkin. Walaupun penderita muntah, tidak seluruh minuman dikeluarkan. Setelah satu hari, buang minuman yang sudah dibuat; jika masih diperlukan, buatlah campuran baru.

#### Dibuat dengan bubuk sereal dan garam.

(Yang terbaik adalah tepung beras. Namun Anda bisa menggunakan jagung pipil yang sudah dihaluskan, tepung terigu, sejenis gandum, atau kentang matang yang dihaluskan.)

Masukkan  $\frac{1}{2}$  sendok teh pérés GARAM ke dalam 1 liter AIR bersih dan matang,



Dan 8 sendok teh penuh bubuk SEREAL.



Didihkan selama 5 sampai 7 menit sampai menjadi bubur encer. Cepat dinginkan dan mulai berikan kepada penderita.

**PERHATIAN:** Cicipi minuman ini setiap kali sebelum diberikan kepada penderita untuk meyakinkan minuman tidak basi. Pada cuaca panas, minuman sereal seperti ini bisa basi dalam beberapa jam saja.

#### Dibuat dengan gula dan garam.

(Anda dapat menggunakan gula kasar, gula coklat atau gula putih, atau sirop gula.)

Masukkan  $\frac{1}{2}$  sendok teh pérés GARAM ke dalam 1 liter AIR bersih dan matang,



Dan masukkan 8 sendok teh pérés gula. Aduk rata.



**PERHATIAN:** Sebelum menambahkan gula, cicipi dulu dan pastikan minumannya tidak seasin air mata.

**PENTING:** Bila dehidrasi memburuk atau muncul tanda-tanda bahaya lainnya, carilah bantuan medis segera.

## Menghentikan penyebaran diare

Kegiatan ini memanfaatkan cerita dari kegiatan “Cara penyebaran penyakit diare” (halaman 50) untuk memperlihatkan bagaimana cara mencegah penyebaran diare.

**Waktu:** 30 menit sampai 1 jam

**Bahan:** Kertas gambar besar, pensil warna, isolasi, gambar-gambar dari kegiatan “Cara penyebaran penyakit diare” (halaman 50).

- 1 Bekerja dalam kelompok kecil yang sama dari kegiatan “Cara penyebaran penyakit diare”. Masing-masing kelompok melihat pada gambar yang dibuat dalam kegiatan “Cara penyebaran penyakit diare”. Mereka kemudian membicarakan tentang cara menghentikan penyebaran penyakit dengan tindakan mencuci tangan, menggunakan WC, menjaga kebersihan makanan dan air, dan seterusnya. Setiap tindakan ini merupakan penghambat penyebaran diare.
- 2 Ketika kelompok sudah sepakat dengan tindakan penghambat apa yang dapat menghentikan penyebaran kuman, mintalah kelompok untuk membuat gambar-gambar tentang berbagai cara menghambat penyebaran penyakit-penyakit diare.
- 3 Selanjutnya kelompok mencari cara untuk mengganti ceritanya dari “Cara penyebaran penyakit diare” menjadi “Hentikan penyebaran diare”. Di mana gambar-gambar yang baru akan diletakkan agar sesuai dengan jalan cerita yang bertujuan menghentikan tersebarnya penyakit? Gambar yang baru lalu dilekatkan di tempat yang sesuai dalam cerita yang lama untuk menunjukkan bagaimana ceritanya bisa berubah.
- 4 Setiap kelompok saling memperlihatkan cerita barunya. Seluruh kelompok mengemukakan pendapatnya tentang penghambat penyakit mana yang mereka gunakan dan mana yang tidak mereka gunakan. Apakah semua penghambat penyakit selalu ampuh setiap saat? Mengapa dan mengapa tidak? Mengapa dirasa sulit untuk menggunakan beberapa dari penghambat ini? Bagaimana masyarakat dapat bekerjasama agar penyakit-penyakit diare tidak menyebar?





## Cacing guinea

Cacing guinea adalah cacing panjang dan tipis yang hidup di bawah kulit dan membuat luka yang menyakitkan di tubuh. Cacing yang semula terlihat seperti benang putih dapat tumbuh memanjang sampai lebih dari 1 meter. Cacing Guinea ditemukan di sebagian Afrika, India, dan Timur Tengah.

### Tanda-tanda

Biasanya terjadi pembengkakan di pergelangan kaki yang sangat sakit, tapi dapat pula berkembang di mana saja di seluruh tubuh. Beberapa hari sampai seminggu kemudian terbentuk lecet kulit seperti melepuh yang dalam sekejap pecah dan menjadi luka terbuka. Hal ini sering terjadi ketika sedang berdiri di air atau sedang mandi. Bagian ujung dari cacing guinea yang berbentuk seperti benang putih dapat terlihat menjulur keluar dari luka. Selama minggu berikutnya cacing tsb berusaha membuat jalan untuk keluar dari tubuh. Jika lukanya kotor dan terinfeksi, atau jika cacingnya putus ketika kita berusaha menariknya keluar, rasa sakit dan bengkaknya bertambah dan membuat penderita sulit berjalan.

**Cacing guinea menyebar dari orang ke orang dengan cara demikian:**

1. Orang yang terinfeksi dengan lukanya yang terbuka menceburkan diri ke dalam air.



2. Lalat air yang kecil memakan telur-telur cacing.



3. Orang lain meminum air tersebut dan menelan lalat serta telur-telur cacing yang ada di dalam air.



4. Beberapa telur secara lambat berkembang menjadi cacing di bawah kulit. Setelah setahun, sebuah luka terbentuk ketika cacing menembus kulit untuk meletakkan telur-telurnya.

**Untuk mengatasi cacing guinea,** temui seorang petugas kesehatan atau baca buku kesehatan umum seperti Ketika Tidak Ada Dokter. Juga, ambil tindakan untuk mencegah adanya kontak baru dengan cacing.

**Untuk mencegah cacing guinea,** lindungi sumber-sumber air (baca halaman 75 sampai 85) dan saringlah air (baca halaman 94 sampai 97). Jika tak ada orang yang menceburkan diri atau mandi di air yang akan digunakan untuk minum, infeksi tidak dapat berpindah dan akhirnya menghilang dari daerah itu.

## Cacing dalam darah (schistosomiasis, bilharzia, demam keong)

Infeksi ini disebabkan oleh sejenis cacing yang masuk ke dalam darah melalui kulit setelah orang mandi, berendam, atau berenang di air yang sudah terkontaminasi. Penyakitnya dapat sangat mengganggu fungsi hati dan ginjal dan dapat terancam kematian setelah beberapa bulan atau beberapa tahun. Para wanita beresiko lebih besar terkena infeksi ini karena mereka menghabiskan waktu lebih banyak di dalam dan sekitar air – mencari air, mencuci pakaian, dan memandikan anak-anak.

Penyakit ini seringkali tidak memperlihatkan tanda-tanda awal. Di beberapa tempat tanda-tanda umum yang sering terlihat adalah adanya darah di dalam air kencing atau kotoran. Pada wanita tanda ini bisa juga disebabkan oleh adanya luka pada alat kelaminnya. Di daerah di mana penyakit ini banyak terjadi, orang yang memperlihatkan sekedar gejala-gejala yang tidak parah atau hanya sekedar sakit perut saja, patut diperiksa.



## Pengobatan

Pengobatan terbaik penyakit ini adalah dengan obat-obatan. Temui seorang petugas kesehatan untuk mengetahui obat apa yang harus digunakan, atau baca buku kesehatan umum seperti *Ketika Tidak Ada Dokter*. Luka pada alat kelamin dan adanya darah di dalam air kencing juga merupakan tanda penyakit infeksi kelamin menular (STI = *Sexually Transmitted Infections*). Banyak wanita tidak mau berobat karena takut mereka akan dituduh mengidap penyakit STI. Jika tidak diobati akan memicu penyakit infeksi parah lainnya dan dapat membuat wanita jadi tidak subur (tidak dapat hamil).

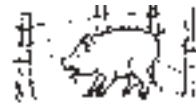
## Pencegahan

Penyakit cacing dalam darah tidak ditularkan secara langsung dari satu ke orang lain. Sebagian hidup cacing harus dihabiskan dengan hidup di dalam keong air jenis tertentu. Program masyarakat dapat diadakan untuk membasmi keong-keong ini agar mencegah penularan penyakit cacing dalam darah. Program-program ini hanya berjalan baik jika orang menaati langkah pencegahan yang paling mendasar yakni: jangan buang air kecil atau buang air besar di dalam atau di dekat sumber air.

# Mencegah Penyebaran Kuman dan Cacing

Mengingat kuman dan cacing ada di mana saja, ada beberapa langkah sederhana yang dapat dilakukan setiap orang untuk membantu mencegah penyakit. Untuk menghentikan penyebaran kuman dan cacing:

- **Lindungi sumber-sumber air dan gunakan air bersih** untuk minum dan mencuci. Sebaiknya air dibersihkan, kecuali jika Anda tahu airnya benar-benar aman (baca halaman 92 sampai 99).
- **Selalu mencuci tangan setelah dari WC, dan sebelum memegang makanan.** Sebisanya gunakan sabun dan air. Jika tak ada sabun dan air, gunakan pasir yang bersih atau abu. Potonglah kuku karena hal ini juga dapat membantu menjaga tangan tetap bersih.
- **Gunakan WC.** untuk menjauhkan kuman dan cacing dari kontak dengan manusia. Jika tidak ada WC, sebaiknya buang air di tempat yang jauh dari sumber air, di tempat di mana kotoran tidak akan disentuh orang atau binatang. Tutupi kotoran dengan tanah agar tidak didatangi lalat.
- **Gunakan cara yang bersih dan aman ketika menyiapkan dan menyimpan makanan.** Cuci sayuran dan buah, atau masak sampai matang sebelum dimakan. Berikan sisa makanan kepada khewan piaraan, atau masukkan dalam tumpukan **kompos** atau toilet. Buang makanan yang busuk, simpan daging dan makanan laut terpisah dari makanan lainnya, dan pastikan daging, telur, dan ikan dimasak sampai matang sebelum dimakan. Setelah digunakan, cucilah perlengkapan makan, talenan, dan peralatan dapur dengan air panas dan sabun dan biarkan mengering di bawah sinar matahari, jika memungkinkan.
- **Jauhkan hewan** dari makanan di rumah dan sumber air bersama.
- **Pakailah sepatu** untuk mencegah masuknya cacing melalui kaki.
- **Buat perangkap lalat dan tutup makanan** untuk mencegah penyebaran kuman oleh lalat. Adanya WC juga dapat membantu mengendalikan jumlah lalat atau menghentikan perkembangbiakannya (baca Bab 7).



## Membuat perangkap lalat dari botol plastik

- 1 Potong bagian atas botol plastik.
- 2 Pasang tali atau kawat pada botol agar botol dapat digantung
- 3 Masukkan umpan yang rasanya manis, seperti gula atau buah, ke dalam botol.
- 4 Pasang kembali bagian atas botol dalam posisi terbalik.
- 5 Lalat akan masuk tetapi tidak akan bisa keluar dari botol.
- 6 Jika botol sudah penuh, kosongkan dengan membuang isinya ke WC atau tumpukkan kompos. Pastikan semua lalat sudah mati sebelum botol dikosongkan.



Untuk mengurangi lalat, gantung perangkap lalat dekat WC dan tempat mempersiapkan makanan.

## Mencuci tangan

Satu cara terbaik untuk mencegah timbulnya gangguan kesehatan akibat kuman dan cacing adalah dengan mencuci tangan menggunakan air dan sabun **setelah** buang air besar atau menceboki anak-anak, dan **sebelum** memasak, memberi makan anak, atau makan.

Buatlah keran air bersih dekat rumah Anda untuk memudahkan mencuci tangan. Tetapi mencuci tangan dengan air saja tidak cukup. Gunakan sabun untuk melepaskan kotoran dan kuman-kuman. Jika tak ada sabun, manfaatkan pasir, tanah, atau abu.

Gosok kedua tangan bersama-sama menggunakan sabun dan air yang mengalir dari pompa, keran, atau keran buatan. Jika tak ada air yang mengalir, gunakan ember atau mangkuk.

Gosokkan sabun sampai berbusa (atau gosokkan pasir atau abu) di seluruh bagian tangan dan hitung sampai 30 sambil menggosok. Kemudian gosok kedua tangan bersama-sama di bawah air untuk membilasnya. Keringkan dengan lap bersih atau biarkan tangan Anda mengering sendiri.

### Keran buatan: alat sederhana untuk mencuci tangan

Keran buatan memungkinkan Anda mencuci tangan dengan air yang sangat sedikit. Dengan keran ini Anda dapat menggosok kedua tangan bersama-sama di bawah air mengalir. Keran buatan dibuat dari bahan yang mudah didapat dan dapat diletakkan di mana saja orang perlu mencuci tangan, misalnya, di dekat kompor, di WC, atau di pasar.



### Bagaimana cara membuat keran air tetesan

Untuk membuatnya Anda memerlukan 1) sebuah botol plastik dengan tutup yang diputar (seperti botol minuman bersoda), dan 2) sedotan untuk minum, atau selongsong bolpen, atau suatu tabung kecil, keras, tengahnya berlubang.

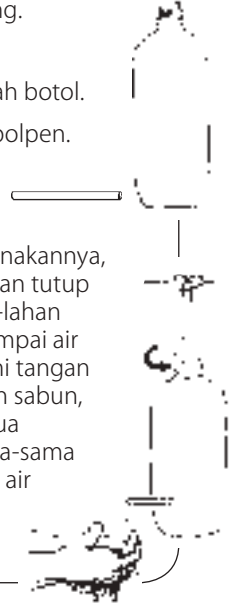
1 Bersihkan botolnya

2 Dengan sepotong kawat yang dipanaskan, buat lubang di bagian bawah botol.

3 Jika tidak ada sedotan minuman, bersihkan bagian dalam selongsong bolpen. Potong miring, dan tusukkan ke lubang yang sudah dibuat di botol. Sedotan atau selongsong bolpen ini harus terpasang kencang.

4 Isi botol dengan air kemudian tutup. Ketika tutup terpasang kencang, tidak akan ada air yang keluar. Bila tutup dilonggarkan, air akan mengalir keluar. Jika Anda yakin keran ini sudah dapat digunakan, gantungkan atau letakkan di rak agar orang dapat menggunakannya untuk mencuci tangan. Sediakan sabun di dekatnya, atau ikat sebatang sabun dengan tali dan kaitkan pada botol.

5 Untuk menggunakannya, putar/longgarkan tutup botol perlahan-lahan secukupnya sampai air mengalir. Basahi tangan Anda, gosokkan sabun, dan gosok kedua tangan bersama-sama di bawah aliran air sampai bersih.



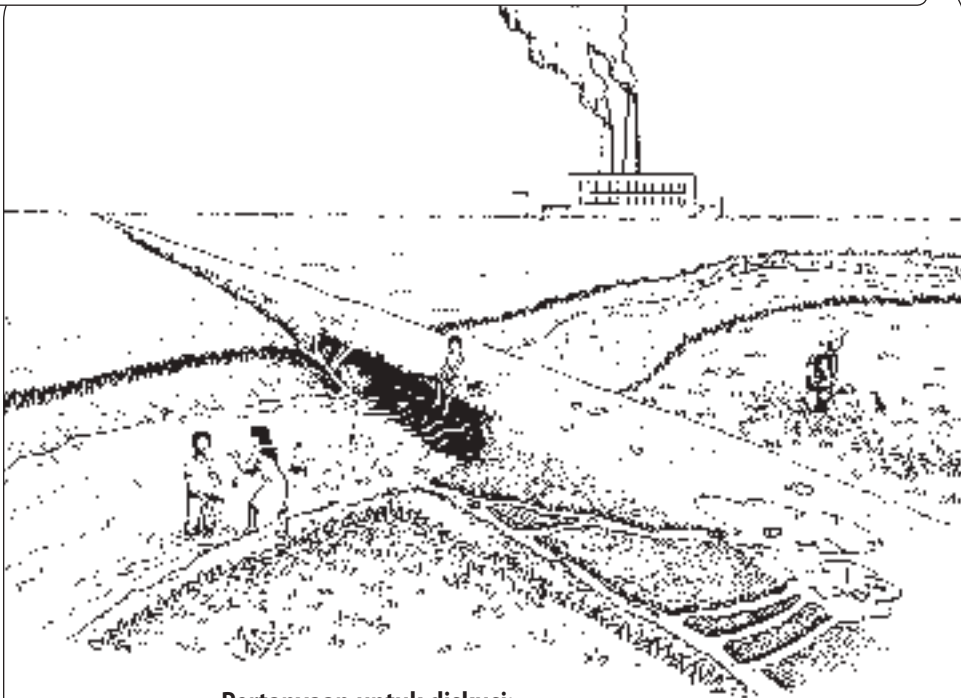
## Polusi Racun di dalam Air

Sektor-sektor industri pertanian, pertambangan, pengeboran minyak, dan banyak industri lain membuang limbah kimia ke sumber-sumber air. Hal ini membuat air tidak aman untuk minum atau dipakai keperluan memasak, untuk mandi, atau untuk irigasi.

Di beberapa tempat, air mungkin terkontaminasi oleh racun-racun yang secara alami ada di bumi, seperti arsenik (lihat halaman 61) dan fluorida (unsur alami yang menyebabkan bintik coklat pada gigi dan kerapuhan tulang). Dengan menurunnya **air tanah** maka resiko keracunan alami meningkat karena racun terkonsentrasi di dalam air yang tersisa.

Racun-racun kimiawi, baik yang berasal dari industri maupun dari dalam bumi sendiri, biasanya tidak terlihat dan sulit diketahui keberadaannya. Pengujian air di laboratorium dapat membantu mendeteksi baik racun-racun alami pun kimiawi dari sektor industri.

Gambar untuk diskusi: **Bagaimana cara racun kimiawi masuk ke air?**



### Pertanyaan untuk diskusi:

- Menurut pengamatan Anda, dengan cara bagaimana racun kimiawi masuk ke air?
- Apa yang dapat dilakukan untuk menjaga agar air tidak terpolusi oleh racun?
- Bagaimana air yang kita minum atau ikan yang kita makan dari air yang demikian ini dapat mengganggu kesehatan manusia?

## Mencegah pencemaran racun

Satu-satunya cara untuk menjaga agar air bebas dari bahan kimia beracun adalah dengan mencegah polusi itu dari sumbernya. Jika menurut Anda air yang digunakan sudah terkontaminasi, Anda dapat mengajak komunitas Anda untuk memetakan sumber-sumber air dan mencari sumber masalah air Anda (baca halaman 68 sampai 70), dan lakukan langkah-langkah untuk menghentikan polusi. Satu-satunya cara untuk mengetahui secara pasti bahan kimia beracun yang mengotori sumber air adalah tes uji coba di sebuah laboratorium (lihat halaman 70).

**PENTING:** Ingatlah: dengan mengupayakan air yang bersih dari cacing dan kuman tidak berarti bersih dari bahan kimia. Dan menjaga air agar bebas dari bahan kimia tidak berarti air itu bebas dari kuman dan cacing.

Untuk mencegah terjadinya kontaminasi racun kimiawi:

- Jalan dan jembatan dibangun dengan saluran drainase untuk mengalirkan polusi dari mobil dan truk agar tidak masuk ke aliran air.
- Menanam pohon-pohon di tepi jalan raya dapat mencegah terjadinya polusi di air karena pohon-pohon akan menyerap sebagian polusi dari udara.
- Industri harus mengurangi polusi. Pabrik-pabrik dapat mengolah limbahnya, dan perusahaan-perusahaan besar dan kecil dapat menggunakan metode produksi bersih (baca halaman 458).
- Pertambangan dan pengeboran minyak seharusnya tidak dilakukan jika hal tersebut membawa resiko pencemaran kualitas air (baca Bab 21 dan 22).
- Para petani harus mengurangi atau membatasi penggunaan pestisida kimia dan pupuk kimia, dan mencegah bahan kimia masuk ke sumber-sumber air. Mereka dapat mengganti bahan kimia dengan cara pengendalian hama secara alami dan menggunakan pupuk alami (lihat Bab 15).
- Pemerintah dapat membuat dan menegakkan peraturan untuk mencegah polusi air. Baca juga Appendiks B tentang undang-undang internasional mengenai perlindungan air.

Pencegahan polusi racun di dalam air membutuhkan tindakan yang melibatkan masyarakat, pemerintah, dan industri. Untuk informasi lebih jauh mengenai pencegahan dan pengurangan bahaya akibat racun kimia, baca Bab 20.



### Arsenik di dalam air “bersih”

Selama berabad-abad, sebagian besar orang di Bangladesh meminum air permukaan yang berasal dari kolam-kolam yang sangat dijaga kebersihannya. Tetapi untuk mandi, dan mencuci piring serta mencuci pakaian mereka memanfaatkan sungai-sungai, selokan, dan sumber-sumber air lainnya yang tidak dilindungi dan dijaga kebersihannya. Air yang demikian seringkali terkontaminasi oleh kuman-kuman yang menimbulkan diare, kolera, hepatitis, dan gangguan kesehatan lainnya. Maka pemerintah bekerjasama dengan lembaga internasional membangun sumur-sumur dangkal di seluruh wilayah negara. Kampanye-kampanye mengenai kesehatan masyarakat mendorong rakyat untuk menggunakan air tanah yang “bersih” dari sumur-sumur daripada menggunakan air permukaan.

Tetapi, sekitar tahun 1983 mulai masuk laporan banyak orang yang keracunan. Banyak orang yang sakit parah seperti kulit melepuh (luka), kanker, kerusakan syaraf, penyakit hati, dan diabetes/kencing manis. Banyak juga orang yang meninggal; tak ada yang tahu apa penyebab penyakit-penyakit ini. Pada tahun 1993, para ilmuwan sepakat bahwa penyebab penyakit-penyakit ini adalah arsenik yang ditemukan dalam air tanah. Sebelumnya, tidak ada yang pernah menguji kadar arsenik di dalam air tanah; namun kemudian ternyata sekitar sebagian dari sumur-sumur itu mengandung arsenik berkadar tinggi.

Bagaimana arsenik bisa masuk ke dalam air? Sebelumnya, secara alami arsenik sudah terkandung di dalam air tanah, namun banyaknya orang yang mengkonsumsi membuat kadarnya semakin tinggi dan mengakibatkan mereka sakit parah.

Teknologi yang sama digunakan di desa-desa untuk mengambil air “bersih” dari dalam tanah juga memungkinkan banyak lahan mendapat pengairan, yang kemudian mengarah pada pengembangan usahatani skala besar dan komersial. Pengambilan air tanah yang terlalu banyak untuk keperluan irigasi ini membuat konsentrasi arsenik (semakin tinggi) di dalam air tanah yang tersisa untuk keperluan minum. Selain itu, penggunaan pupuk kimia (yang kadang-kadang mengandung arsenik) yang meningkat, dan berbagai macam pestisida beracun yang disemprotkan di lahan juga memicu tingginya konsentrasi arsenik. Tragedi keracunan di Bangladesh semakin buruk dengan adanya limbah beracun dari pabrik-pabrik penyamakan kulit dan pabrik lainnya yang juga membuang limbahnya itu ke aliran air.

Sekitar 40.000 orang di Bangladesh sakit akibat keracunan arsenik, sebagian besar korbannya berupa wanita, masyarakat miskin, dan pekerja rumah tangga. Gangguan-gangguan kesehatan yang berkaitan dengan arsenik membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk berkembang, dan selama itu akan makin banyak orang yang sakit. Penyediaan air yang lebih aman adalah satu-satunya cara untuk mengatasi masalah kesehatan akibat terlalu banyak meminum arsenik.

Tragedi ini makin lama memburuk tanpa ada penelitian atau pengobatan, karena mereka yang menderita ini adalah sebagian dari masyarakat termiskin di dunia. Andaikan air di ibukota Dhaka juga terkontaminasi (meski nyatanya tidak) atau andaikan penyakit ini terjadi di negara kaya, tindakan tentu akan dilakukan lebih cepat.

Peristiwa keracunan di Bangladesh ini menunjukkan betapa bahaya mengancam jika air permukaan dan air tanah terkena polusi. Hal ini juga menunjukkan pentingnya melakukan pengujian laboratorium terhadap sumber-sumber air dan perlunya dilakukan tindakan cepat jika kebersihan air mencurigakan.

#### Mengeluarkan arsenik dari air minum

Di Bangladesh dibuat saringan sederhana menggunakan paku-paku besi untuk mengeluarkan arsenik dari air (lihat halaman 97 dan Sumberdaya). Alat ini memang mengurangi jumlah kasus keracunan, tetapi tidak menyelesaikan masalah air yang terkontaminasi.



## Hak untuk Mendapatkan Air Bersih yang Cukup

Di seluruh dunia orang bekerja untuk melindungi hak mereka untuk hidup sehat, termasuk hak untuk mendapatkan pasokan air bersih. Perusahaan-perusahaan swasta mengaku mereka dapat memberikan pelayanan yang lebih baik dibanding pemerintah, sambil tetap memperoleh keuntungan. Tapi ketika perusahaan-perusahaan swasta mengambil alih pelayanan air ini (yang disebut privatisasi air), seringkali harga dinaikan dan memaksa masyarakat untuk menggunakan air kurang dari yang mereka butuhkan untuk dapat hidup sehat. Banyak orang kemudian jadi tidak punya pilihan selain mencari air dari mana saja asalkan gratis, bahkan air yang sudah terkontaminasi oleh kuman, cacing, atau bahan kimia sekali pun. Inilah yang memicu terjadinya gangguan kesehatan yang serius.

Pemerintah dan masyarakat harus bekerjasama untuk meningkatkan dan memperluas sistem pelayanan air agar mendapatkan pasokan air yang bersih, aman, dan cukup, terutama bagi mereka yang sangat membutuhkan.

### Masyarakat mengelola fasilitas air bersih di Desa Suka Maju

Ibu Mar tengah menyiapkan air cucian di bak air umum. Perempuan warga Desa Suka Maju, Kecamatan Tanjung Pura, Kabupaten Langkat, Sumatra Utara (sekitar 60 km dari Kota Medan) ini membawa dua ember berisikan pakaian. Ia memilih mencuci pakaian menjelang sore.

“Kalau pagi terlalu ramai. Kalau siang masih panas sekali. Jadi sekaranglah baru agak enak. Lagian sudah 4 hari ini belum mencuci,” kata perempuan beranak satu itu sambil tersenyum.

Bak air umum ini adalah satu-satunya bak air bersih yang tersedia di dusun mereka. Ada dua bak air bersih lagi yang baru dibangun di dusun lain Desa Suka Maju. Bak ini telah mendorong warga berubah dalam menggunakan air untuk kebutuhan sehari-hari. Dari air Sungai Wampu yang berlumpur kekuningan karena limbah dan erosi kepada air bersih yang bersumber dari sumur dalam (sumur bor).

“Sudah puluhan tahun kami menggunakan air sungai. Mulai minum, mencuci, mandi dan lain-lain. Tapi sekarang syukurlah, kita bisa dapat air bersih,” kata Mar lagi. Tak heran bila kemudian ia tidak keberatan mengeluarkan uang sebesar Rp 9 ribu per bulan untuk mendapatkan air bersih. Sebagai anggota persatuan kredit Mawar, dia hanyalah salah satu dari 42 perempuan yang menjadi anggotanya. Uang sebesar Rp 9 ribu itu mereka cicil dalam 3 kali pembayaran.

Sekitar 45% penduduk yang berada di desa sudah dapat menikmati air bersih. Hal ini terwujud dari pengelolaan fasilitas bersama melalui pendekatan kredit. Lembaga kredit kecil non perbankan ini mampu menjaga kontinuitas fasilitas air bersih bagi warga setempat.





## Membotolkan dan menjual hak atas air bersih

Ketika orang tidak percaya bahwa air keran mereka aman dan bersih, mereka yang sanggup membayar, membeli air botolan. Jika air keran mengandung kuman-kuman, maka minum air botolan merupakan cara menghindari penyakit. Tetapi air yang dijual di dalam botol bukan berarti air itu aman dan bersih. Pada beberapa kasus, air dalam botol hanyalah air keran yang ditampung ke dalam botol dan dijual dengan harga yang lebih mahal. Cara terbaik untuk mendukung masyarakat dan lingkungan yang sehat adalah dengan meningkatkan kualitas air dan kepercayaan orang serta meningkatkan pasokan air kepada masyarakat.

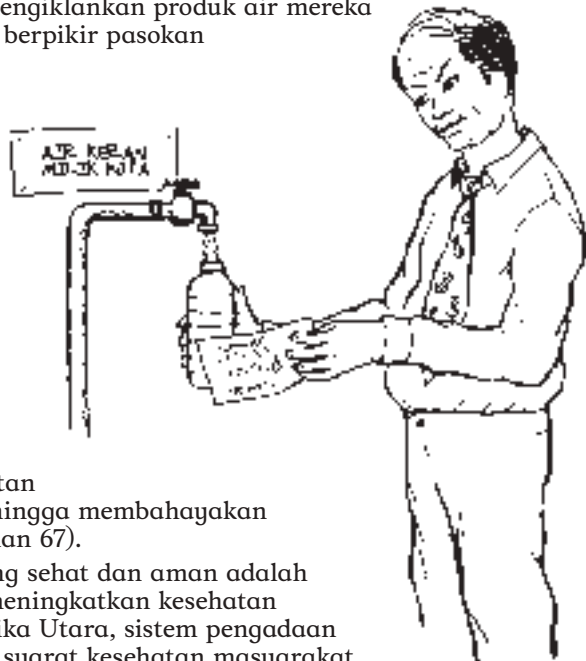
Bila Anda mempertimbangkan hal-hal seperti gangguan kesehatan yang timbul akibat produksi botol plastiknya, atau pengisiannya, pengangkutan, dan pembuangannya, maka biaya untuk membotolkan air lebih tinggi dibanding menyediakan air bersih bagi semua orang.

Perusahaan menjual air dalam botol karena sangat menguntungkan. Mereka sering mengiklankan produk air mereka dengan berbagai cara agar orang berpikir pasokan air untuk umum tidak aman atau

“kurang baik”. Perusahaan-perusahaan multinasional yang menjual air, seperti Coca Cola, sering membahayakan ekonomi setempat dengan menyingkirkan perusahaan-perusahaan minuman ringan lokal dari arena usaha. Seringkali mereka menggunakan begitu banyak air sehingga menciptakan kondisi kurangnya pasokan air untuk minum, untuk keperluan rumah tangga, untuk pengairan lahan pertanian, dan untuk kegiatan masyarakat setempat lainnya, sehingga membahayakan masyarakat (baca cerita di halaman 67).

Sistem pengadaan air pipa yang sehat dan aman adalah cara yang paling penting untuk meningkatkan kesehatan semua orang. Di Eropa dan Amerika Utara, sistem pengadaan air yang bersih dan aman adalah syarat kesehatan masyarakat yang paling mendasar. Tak ada alasan mengapa orang di negara-negara yang kurang mampu harus menderita akibat tak adanya air bersih dan dipaksa untuk membeli air botolan yang mahal.

Mendapatkan air bersih yang cukup agar dapat hidup sehat adalah hak setiap orang. Cara terbaik untuk melindungi dan memenuhi hak setiap orang mendapatkan air cukup adalah dengan mengelola atau memantau sistem pengadaan air bagi masyarakat. Agar pemerintah memberikan pelayanan yang baik, anggota masyarakat harus semakin dilibatkan dalam memantau perusahaan air. Hal ini untuk menjamin adanya pengelolaan yang baik yang mengutamakan kesehatan masyarakat.



# 6

## Melindungi Air Masyarakat

### Dalam bab ini

### halaman

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Air dan kesehatan masyarakat .....                           | 66  |
| Kisah: Industri mengambil air masyarakat .....               | 67  |
| Meningkatkan kesadaran masyarakat .....                      | 68  |
| Kegiatan: Air jernih belum tentu bersih .....                | 69  |
| Memperbaiki pasokan air anda .....                           | 70  |
| Keterlibatan perempuan penting dalam perencanaan .....       | 72  |
| Kegiatan: 2 lingkaran .....                                  | 72  |
| Kisah: Air mengalir dari hutan Alur Mancang .....            | 74  |
| Melindungi sumber-sumber air .....                           | 75  |
| Melindungi sumur-sumur .....                                 | 76  |
| Langkah-langkah untuk mengamankan sumur dan lubang air ..... | 77  |
| Melindungi sumur keluarga .....                              | 79  |
| Memompa air dari sumur .....                                 | 83  |
| Lindungi mata air anda .....                                 | 84  |
| Menampung air hujan .....                                    | 86  |
| Kisah: Menampung air hujan di gurun .....                    | 87  |
| Mengangkut air dengan aman .....                             | 88  |
| Kisah: Perempuan dan laki-laki berbicara tentang air .....   | 89  |
| Menyimpan air dengan aman .....                              | 90  |
| Kegiatan: Bagaimana air minum dapat terkontaminasi? .....    | 90  |
| Membuat air aman untuk diminum .....                         | 92  |
| Mengendapkan air .....                                       | 93  |
| Menyaring air .....                                          | 94  |
| Membersihkan kuman dari air .....                            | 97  |
| Air buangan: Masalah atau sumberdaya? .....                  | 100 |

# Melindungi Air Masyarakat



Air sangat penting bagi kehidupan. Manusia, hewan, dan tanaman semuanya memerlukan air untuk hidup dan tumbuh. Namun di banyak tempat orang tidak mempunyai cukup air untuk dapat tetap sehat. Banyak orang yang harus berjalan jauh untuk mendapatkan air. Dan seringkali air yang ada tidak baik untuk diminum.

Bila suatu komunitas mempunyai sumber air yang bersih dan mudah dijangkau, maka setiap orang mempunyai kesempatan yang lebih baik untuk hidup sehat. Bila para ibu dan anak-anak perempuan terbebas dari pekerjaan harian mengangkat dan menyediakan air bersih, maka mereka mempunyai lebih banyak waktu untuk pergi ke sekolah dan menjadi bagian dalam kehidupan masyarakat. Hal ini akan meningkatkan kesejahteraan semua orang. Dengan air bersih yang cukup, anak-anak dapat tumbuh lebih sehat dan penyakit diare akibat air yang terkontaminasi akan berkurang.

## Air dan Kesehatan Masyarakat

Air merupakan berkah alam. Dan **keamanan air** (yakni akses untuk mendapatkan air bersih yang cukup setiap hari) adalah bagian yang penting bagi kesehatan masyarakat. Bila masyarakat membuat keputusan bersama mengenai bagaimana mendapatkan air, menyimpan dan menggunakan sumber air mereka bersama, maka mereka dapat menjamin keamanan air bagi masyarakat.

Demi mendapatkan air bersih yang cukup, kebanyakan orang bersedia untuk melakukan apa saja atau menanggung biaya dengan harga yang wajar. Tetapi di banyak tempat, air yang dibutuhkan orang untuk minum sudah terkontaminasi oleh kuman-kuman, cacing, atau bahan kimia beracun, sudah diambil oleh industri atau industri pertanian, atau dijual dengan harga yang tidak terjangkau oleh masyarakat. Dalam membuat keputusan mengenai berapa harga air dan bagaimana air itu dijaga, dilestarikan, didistribusikan, dan digunakan, maka kebutuhan air masyarakat untuk kelangsungan hidup dan kesehatan harus lebih diutamakan daripada untuk keperluan lain.



### Semua orang membutuhkan air



## Industri mengambil air masyarakat

Plachimada adalah sebuah desa kecil di bagian selatan India dimana petani menanam padi dan kelapa. Dulu petani dapat hidup dengan baik disana karena banyak hujan dan tanahnya subur. Tapi beberapa tahun yang lalu keadaan mulai berubah setelah perusahaan Coca Cola membangun pabrik pembotolan minuman di sudut desa.



Perusahaan mengebor sumur dalam untuk mencapai air tanah yang mereka perlukan untuk membotolkan minuman manis. Setiap hari pabrik menggunakan 1½ juta liter air. Dua tahun setelah pabrik dibuka, tanaman penduduk desa sekarat dan sumur keluarga mengering. Bila mereka memasak nasi, nasi berubah menjadi coklat dan rasanya tidak enak. Bila mereka minum atau mandi, mereka menderita ruam kulit, rambut rontok, sakit persendian, lemah tulang, dan gangguan syaraf. Mereka menyadari bahwa perusahaan telah mengotori air tanah dengan bahan kimia beracun. Demi menjaga kesehatan mereka, penduduk desa mulai mengambil air dari lokasi yang jauh dari rumah mereka.

Pada suatu tahun tidak ada hujan sama sekali. Tetapi perusahaan Coca Cola terus mengambil air selama musim kering. Warga desa memperhatikan ketika truk-truk meninggalkan pabrik setiap hari, membawa pergi air berharga yang pernah menghidupi mereka dan tanaman pangan. Bahkan sumber-sumber air yang jauh dari desa mereka sudah mengering. Saat lebih banyak lagi orang yang sakit, mereka berkumpul bersama membicarakan tentang bagaimana caranya membuat perusahaan Coca Cola berhenti mengambil air mereka.

Setelah pertemuan itu, lebih dari 2.000 orang melakukan aksi protes damai dengan berbaris ke pabrik Coca Cola dan meminta perusahaan pergi dan membayar ganti rugi kepada penduduk desa atas air mereka yang hilang. Perusahaan menanggapi dengan mengirimkan satu truk penuh air ke desa setiap hari. Tetapi ini tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan penduduk desa. Lima puluh hari setelah protes, polisi menahan 130 orang laki-laki dan perempuan. Beberapa bulan kemudian, sebanyak 1.000 orang berbaris ke pabrik dan sekali lagi polisi menahan banyak orang.

Perjuangan itu menimbulkan banyak kesulitan bagi penduduk Plachimada, tetapi hal itu juga membuat mereka bersatu untuk menuntut pabrik menghormati hak mereka akan air bersih. Setelah beberapa tahun, pemerintah daerah mulai mendukung masyarakat dan memerintahkan perusahaan berhenti menggunakan air tanah pada musim kering. Tetapi pemerintah negara bagian mengatakan perusahaan harus dibolehkan untuk terus menggunakan air tanah. Konflik ini dibawa ke pengadilan yang akhirnya penduduk Plachimada memenangkan kasus ini dan pabrik Coca Cola ditutup.

Ketika penduduk Plachimada memperjuangkan haknya atas air, kampanye mereka mendapat perhatian dari seluruh India dan seluruh dunia. Perjuangan mereka telah menginspirasi banyak orang. Disuatu bagian dunia dimana orang tidak mempunyai air bersih untuk minum yang cukup, maka tidak masuk akal bila sumberdaya yang terbatas ini digunakan untuk memproduksi minuman manis yang mewah, terutama bila penggunaan air oleh pabrik itu membuat orang jadi sakit.

## Meningkatkan Kesadaran Masyarakat

Seorang perempuan yang membawa air menempuh jarak yang jauh berjalan kaki setiap hari tak perlu diberitahu lagi bahwa itu adalah pekerjaan yang berat. Tetapi ia tidak menyadari bahwa ia punya kekuatan untuk mengubahnya.

Bila warga-warga sudah melihat perlunya pasokan air yang bersih dan dapat diandalkan sebagai suatu masalah bersama, maka mereka dapat mulai bekerja sama untuk membuat perubahan. Meningkatkan kesadaran masyarakat sering menjadi langkah pertama dalam membuat perubahan, dan biasanya melibatkan sekelompok orang yang melakukan beberapa tindakan bersama-sama.

### Berbicara dengan orang yang mengelola air

Adakah orang, kelompok, atau perusahaan yang bertanggung jawab atas sumur-sumur, pipa, atau sistem pengadaan air lainnya? Adakah orang atau kelompok yang bertanggung jawab atas sanitasi? Orang atau kelompok mana yang paling sering menampung air, membawanya, membersihkannya, dan menyimpan air?

Bersama dengan mereka yang bertanggung jawab atas air, buatlah daftar sumber-sumber air yang ada di daerah itu. Apa pendapat orang mengenai kualitas dan kuantitas air minum? Berapa banyak air yang digunakan setiap hari? Apakah air untuk minum, memasak, mandi, menyiram ternak, bertani, dan keperluan lainnya berasal dari sumber yang berbeda? Apakah airnya cukup untuk semua keperluan ini? Adakah sumber air atau penyimpanan air untuk keadaan darurat?



### Kunjungi tempat-tempat orang mengambil air

Sumber-sumber air yang berbeda mempunyai masalah dan solusinya sendiri-sendiri. Kunjungi mata air, sumur, sumber-sumber air permukaan (sungai, danau, dan kolam-kolam), dan tempat-tempat penampungan air hujan. Di setiap sumber air, ajak warga berdiskusi mengenai bagaimana air ini digunakan dan adakah orang yang mencurigai bahwa air ini sudah terkontaminasi (tidak bersih).

### Buat sebuah peta letak sumber-sumber air setempat dan sumber-sumber kontaminasi

Peta Anda akan memperlihatkan letak sumber-sumber air dalam kaitannya dengan rumah-rumah penduduk dan dengan sumber-sumber kontaminasi. Gunakan warna yang berbeda untuk sumber air yang bersih dan sumber yang terkontaminasi.



## Apakah air Anda bersih?

Sulit untuk mengetahui apakah air itu bersih atau tidak. Hal-hal yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan dapat dikenali dengan mudah dengan cara melihatnya, menciumnya, atau mencicipi airnya. Yang lainnya hanya dapat dipastikan dengan pengujian air. Dengan memahami apa yang membuat air menjadi kotor dan melakukan tindakan untuk melindungi air agar tidak terkontaminasi dapat mencegah banyak gangguan kesehatan (lihat Bab 5.)

### Air jernih belum tentu bersih

Kegiatan ini akan menunjukkan bahwa mungkin ada sesuatu yang berbahaya di dalam air walaupun tidak terlihat, tercium, atau terasa.

**Waktu:** 15 sampai 30 menit

**Bahan:** 4 botol bening, lumpur, garam, gula, air matang

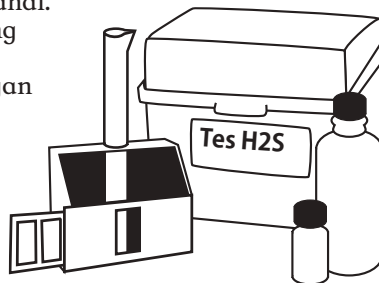
- 1 Sebelum memulai kegiatan ini, isi 4 botol bening dengan air yang sudah dididihkan, perlakukan dengan klorine, atau perlakuan lain untuk membuatnya bersih. Ke dalam botol pertama tambahkan 1 sendok penuh lumpur. Ke dalam botol kedua tambahkan sesendok penuh gula. Ke dalam botol ketiga tambahkan sesendok penuh garam. Kocok ketiga botol itu dengan baik. Pada botol keempat jangan tambahkan apa-apa. Bawalah keempat botol ini kepada kelompok diskusi.
- 2 Minta kepada anggota kelompok untuk mencium air dari keempat botol. Kemudian ajak mereka untuk meminum air dari keempat botol. Hampir pasti tidak ada yang mau minum air yang berisi lumpur, tetap banyak yang mau minum dari botol-botol yang lain.
- 3 Setelah mereka meminum air itu, tanyakan mengapa mereka tidak mau minum dari botol yang berisi air dan lumpur. Kemudian tanya apa rasanya air yang mereka minum, dan menurut mereka apa yang ada di dalam air itu. Apakah mereka minum air dari botol yang tidak ditambahkan apa-apa? Tanyakan bagaimana mereka yakin bahwa itu hanya air dan tidak mengandung sesuatu yang tidak dapat mereka lihat, cium, atau rasakan.
- 4 Mulailah sebuah diskusi mengehai hal-hal yang mungkin terdapat di dalam air yang membuat tidak aman untuk diminum. Ini dapat meliputi kuman-kuman penyebab diare, cacing pita dalam darah penyebab schistosomiasis, dan pestisida atau bahan kimia lainnya. Adakah alasan untuk curiga bahwa semua hal ini mungkin terdapat dalam air Anda? Adakah cara lain untuk mengetahui bersih tidaknya air selain dari melihat dan mencium baunya?



### Uji kebersihan air

Pengujian kualitas air sering dilakukan dengan memeriksa (tes) contoh air di laboratorium. Pengujian ini akan memperlihatkan jenis dan jumlah kontaminasi dan biasanya diperlukan untuk menemukan kontaminasi bahan kimia. Tetapi biayanya mahal. Pengujian kualitas air biasanya kurang penting dibanding dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan masalah air dan perlindungan yang seksama terhadap sumber-sumber air.

Beberapa perlengkapan pengujian air dapat digunakan di lokasi untuk menguji kuman-kuman di dalam air. Sebagai contoh, “pengujian H<sub>2</sub>S” harganya “murah” (5 kali uji sekitar 1 dollar Amerika (Rp.12.000 ed.) dan cepat memberi hasil. Tetapi hasil pengujian ini kadang salah – biotik yang tidak berbahaya dianggap sebagai kuman-kuman, dan jika ada bahan kimia atau telur-telur parasit di dalam air, dengan pengujian ini tidak terlihat.



**Pengujian kualitas air hanya menunjukkan ketika air terkontaminasi pada waktu dan tempat contoh air diambil.**

## Memperbaiki Pasokan Air Anda



Sebelum berusaha membangun sumber air yang baru, mungkin akan lebih mudah mengusahakan agar sumber air Anda yang sudah ada dapat menghasilkan air yang lebih banyak dan lebih bersih. Ketika membuat rencana untuk meningkatkan pasokan air, mulailah dengan membuat daftar sumberdaya yang ada seperti sumur-sumber air, bahan bangunan, dan yang terpenting, orang-orang yang terlibat. Ikut sertakan orang yang trampil membuat sumur atau tangki atau memasang pipa-pipa, orang yang dapat memfasilitasi kegiatan kelompok dan mengelola kelompok kerja, dan para orang tua yang ingat bagaimana mendapatkan air beberapa tahun yang lalu.

### Identifikasi solusi

Apa yang akan warga komunitas Anda lakukan untuk meningkatkan pasokan air akan tergantung pada masalah mana yang paling mendesak atau masalah mana yang paling mudah untuk diselesaikan lebih dulu. Penting untuk membuat perencanaan yang ditujukan pada akar penyebab masalah dan dapat memuaskan kebutuhan semua warga.



**Tentukan setiap sumber air akan digunakan untuk apa, terutama jika airnya hanya sedikit atau sulit diperoleh.** Membangun tangki penampungan air hujan, tangki penyimpanan air, atau sistem pengadaan air melalui pipa dapat membantu mengantarkan air lebih dekat kepada warga (lihat halaman 86 sampai 91). Jika hal ini tak mungkin dilakukan, warga tetap dapat berusaha menjamin kecukupan air bersih untuk semua orang:

- membagi tugas untuk mengumpulkan air
- tunjukkan pada semua orang cara membersihkan air dari kuman-kuman (lihat halaman 92 sampai 99).

**Jika sistem pengadaan air sudah ada, warga dapat:**

- meningkatkan cara pengumpulan air
- memperbaiki pipa-pipa dan pompa-pompa yang rusak
- melindungi sumber-sumber air di bagian hulu
- mencari cara-cara baru untuk melindungi dan menyimpan air.

**Jika ada kemungkinan air sudah terkontaminasi oleh bahan kimia beracun, gunakan sumber air yang lain** sampai pengujian kualitas air dapat dilakukan. Jika hasil pengujian memperlihatkan bahwa air sudah terkontaminasi, tetap gunakan sumber air yang lain dan lakukan tindakan untuk menyingkirkan sumber kontaminasi. Usaha untuk mencegah terjadinya polusi pada air Anda adalah dengan menuntut industri-industri membuang limbahnya secara aman dan menggunakan metode produksi yang lebih bersih, dan dengan mendesak petani untuk mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia.



**Petugas kesehatan dan penganjur keamanan air dapat membantu warga meningkatkan keamanan air.**

## Keterlibatan perempuan penting dalam perencanaan

Perempuan dapat mempunyai kebutuhan air yang berbeda dengan laki-laki. Biasanya para perempuan yang mengambil dan membersihkan air untuk digunakan keluarga. Namun seringkali para lelaki yang bertugas membangun dan memelihara sistem pengadaan air. Karena adanya perbedaan tugas pada lelaki dan perempuan maka dalam merencanakan kegiatan akan sangat membantu bila perempuan dilibatkan.

### 2 lingkaran

Kegiatan ini membantu perempuan memikirkan tentang kebutuhan air mereka dan hambatan yang mereka hadapi dalam memenuhi kebutuhan ini.

**Waktu:** 45 menit sampai 1 jam

**Bahan:** Kertas gambar besar, pinsil gambar

- 1 Bagi peserta dalam kelompok-kelompok dengan anggota tidak lebih dari 10 orang perempuan.
- 2 Setiap kelompok menggambar 2 lingkaran di atas kertas dengan sebuah lingkaran besar dan di dalamnya sebuah lingkaran lagi yang lebih kecil.
- 3 Di dalam lingkaran yang besar setiap orang menggambarkan atau menyusun daftar masalah-masalah yang berkaitan dengan air, sanitasi, dan kesehatan yang mempengaruhi semua warga. Di dalam lingkaran yang lebih kecil mereka menggambar atau menyusun daftar masalah-masalah yang khusus mempengaruhi kaum perempuan.
- 4 Ajak kelompok-kelompok untuk kembali bergabung bersama dan mendiskusikan: Apa perbedaan masalah-masalah dari ke 2 lingkaran? Apa pula persamaannya? Solusi apa yang bisa dilakukan untuk ke 2 lingkaran? Bagaimana kita dapat menjamin masalah-masalah kaum perempuan mendapatkan cukup perhatian?

Kegiatan ini dapat pula dilakukan dengan peserta perempuan dan laki-laki bersama-sama. Jika para lelaki ikut, buat satu kelompok yang anggotanya semua laki-laki, dan masing-masing kelompok menggambar bukannya 1 lingkaran kecil tetapi 2 lingkaran kecil di dalam lingkaran besar. Lingkaran kecil yang satu untuk masalah-masalah yang mempengaruhi para perempuan dan lingkaran kecil yang satu lagi untuk masalah-masalah yang mempengaruhi para lelaki.

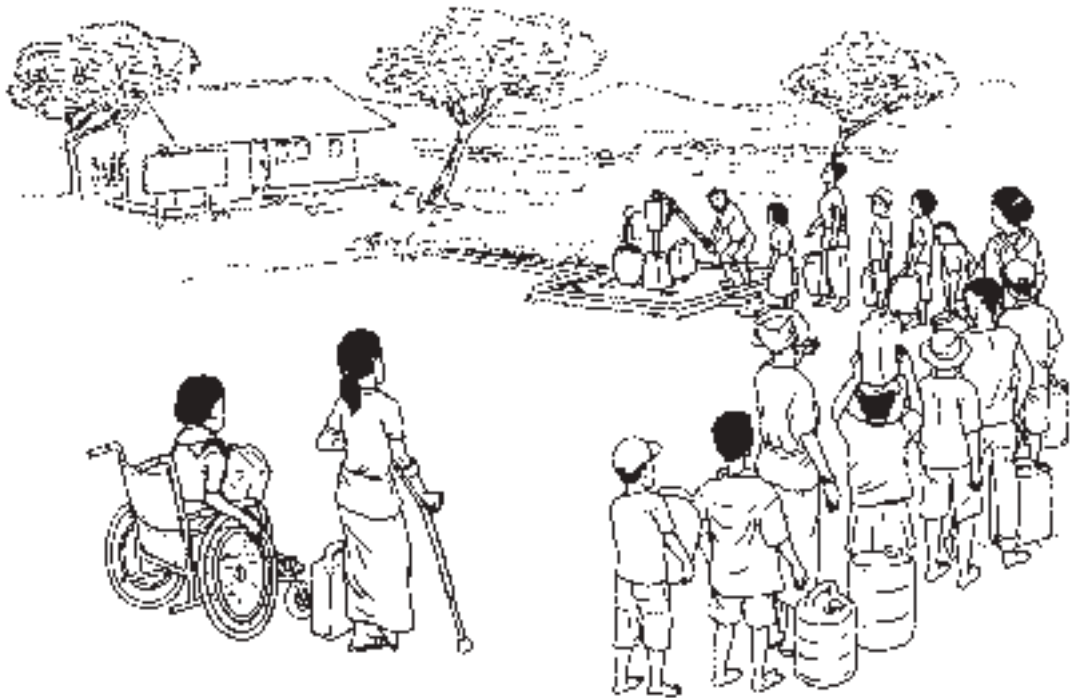
Setelah anggota kelompok-kelompok bersatu kembali, minta para lelaki memikirkan bagaimana mereka dapat menolong meningkatkan kondisi yang mempengaruhi perempuan. Hal ini bisa berupa membangun WC yang lebih dekat dengan rumah, mengambil air dan membawa air dikerjakan laki-laki, meluangkan lebih banyak waktu dengan anak-anak, dan seterusnya. Akan lebih nyaman bila para perempuan mendiskusikan masalahnya sendiri dulu sebelum para lelaki mendiskusikannya, terutama di dalam masyarakat yang laki-laki dan perempuannya memiliki pandangan yang sangat berbeda.



## Hambatan dalam meningkatkan pasokan air

Bisa ada banyak alasan mengapa masyarakat tidak mempunyai air bersih. Masalahnya antara lain kekurangan uang, tidak tahu cara membuat sistem pengadaan air, tidak ada dukungan dari pemerintah, atau kurangnya partisipasi dari komunitas. Untuk mendapatkan pasokan air yang bersih dan teratur, semua hambatannya harus diidentifikasi dan disingkirkan, satu per satu. Orang akan lebih berminat meningkatkan dan memelihara sistem pengadaan airnya bila hasilnya:

- segera terjadi peningkatan, seperti airnya lebih banyak, akses untuk mendapatkan air lebih mudah, atau berkurangnya penyakit.
- biayanya rendah.
- kegiatan sehari-hari tidak terganggu.
- terjadi perbaikan pada lingkungan setempat, seperti berkurangnya lumpur, berkurangnya nyamuk, atau tersedia lebih banyak air untuk taman di halaman rumah.



**Proyek pengadaan air yang berkelanjutan harus meniadakan hambatan fisik dan sosial, dan membantu semua orang di dalam masyarakat secara merata.**

## Mencari solusi di tengah masyarakat

Sepanjang sejarah, setiap komunitas mempunyai cara-caranya sendiri untuk mendapatkan air, mengangkut, dan melindungi air. Orang menggunakan tongkat (yakni tongkat yang digunakan untuk meramalkan letak sumber air/minyak) untuk mendapatkan air, peralatan yang dibuat untuk mengangkat dan memindahkan air, membangun berbagai macam bangunan untuk menampung air hujan, dan menanam pohon-pohon untuk melindungi sumber-sumber air dan tinggi muka air tanah. Mereka juga mempunyai kesepakatan untuk membantu komunitas tetangga berbagi air. Melindungi air dan mencegah konflik perihal air dapat membantu melestarikan sumberdaya air bagi generasi masa depan, bahkan pada saat kita mempelajari cara-cara baru untuk mendapatkan dan memperlakukan air guna menjamin air itu bersih dan banyak.

### Air Mengalir dari Hutan Alur Mancang

Pak Samsiran dan 300 kepala keluarga lainnya di desa Suka Damai Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar bersepakat membentuk Forum Alur Mancang Saree (FAMS) untuk penyediaan air bersih dan pengelolaan kawasan tangkapan airnya. Sebelum ada fasilitas air bersih di desa mereka harus antri sepanjang hari. Menurutnya, antrian air biasanya menghabiskan banyak waktu dari sore sampai menjelang subuh. Tak jarang Pak Samsiran harus menginap di mushalla dekat bak penampungan air. Ibu-ibu dan anak-anak juga sering terlibat dalam antrian, tapi biasanya mereka hanya sampai menjelang magrib atau paling lama hingga sekitar pukul 10.00 malam. Sisanya dilanjutkan oleh kaum laki-laki dewasa.

Kondisi demikian berlangsung selama bertahun-tahun. Sejak tahun 2005, kesulitan mendapat air bersih berkurang ketika ESP memfasilitasi 18 kran umum yang tersebar bukan hanya di Desa Suka Damai, tapi juga di Desa Mulya. Dua tahun kemudian masyarakat bersepakat untuk mendistribusikan air langsung ke rumah-rumah. Sebanyak 246 rumah di Desa Suka Damai dan 120 rumah di Suka Mulya memulai pembangunan instalasi sambungan rumah. Pak Samsiran dan warga desa lainnya bahu-membahu dalam pengerjaan rencana ini. Pekerjaan tersebut mereka lakukan secara swadaya, termasuk juga menentukan sendiri jumlah pembayaran masing-masing rumah dan tempat usaha.

Forum ini telah bekerja sungguh-sungguh dalam menangani aktifitas mereka di lapangan. Mulai dari perawatan mata air dan bak penampungan air, membuat kesepakatan-kesepakatan tentang pendistribuisian air, hingga melakukan penanaman pohon di hutan Alur Mancang. Kurang lebih 600 Ha hutan Alur Mancang telah dikelola oleh FAMS dengan lebih baik melalui program konservasi yang dilakukan oleh anggota forum.

"Kerjasama dan kepercayaan merupakan dasar bagi forum kami dalam upaya mewujudkan kerja-kerja nyata untuk kepentingan masyarakat" jelas Samsiran. Ia dan warga desanya telah bersepakat untuk terus berupaya melindungi hutan agar mereka dapat terus menikmati air, sumber kehidupan.



## Melindungi Sumber-sumber Air

Yang dimaksud air adalah air permukaan (dari sungai, danau, dan kolam-kolam) atau air tanah (air yang terkumpul di dalam tanah dan keluar sebagai mata air atau sumur-sumur). Karena air permukaan seringkali terkontaminasi, maka sebaiknya tidak digunakan untuk minum kecuali dibersihkan dulu (lihat halaman 92 sampai 99). Air tanah biasanya bebas dari kuman karena tersaring ketika air meresap melalui pasir dan tanah. Meski demikian, air tanahpun dapat terkontaminasi oleh mineral alami seperti fluorida atau arsenik (lihat halaman 61), melalui jalur limbah yang bocor, septik tank, atau WC, atau tempat pembuangan limbah, atau oleh bahan kimia beracun dari industri atau pertanian.



Saat tanah dan aliran air tidak dipelihara dengan baik, jumlah air tanah dapat menjadi amat sangat rendah. Pada lahan dimana pohon-pohon dan vegetasinya sudah ditebangi, air hujan deras jatuh yang seharusnya diserap tanah dan disimpan sebagai air tanah dapat mengalir ke sungai-sungai dan ke laut.

Cara terbaik untuk melindungi keduanya, baik air tanah mau pun air permukaan adalah dengan cara:

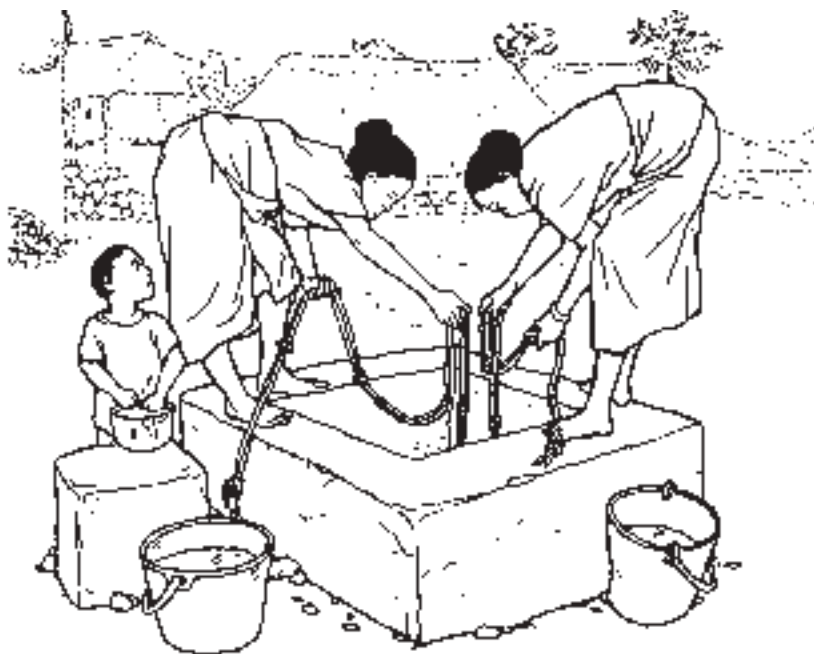
- Melaksanakan sistem usahatani yang berkelanjutan (lihat Bab 15)
- Membangun dan menggunakan WC yang bersih (lihat Bab 7).
- Melindungi daerah tempat air dikumpulkan, yang disebut **Daerah Aliran Sungai (DAS)** atau **daerah tangkapan air** (lihat Bab 9).

Ketika makin banyak orang yang tinggal di sekitarnya dan menggunakan sebuah sumber air, maka makin sulit untuk menjaganya. Di tempat-tempat yang ada kegiatan industri, air dipakai berlebihan dan sudah tercemar dan orang yang sebenarnya paling membutuhkan tidak dapat mencegah timbulnya masalah. Persoalan ini dapat diselesaikan hanya jika masyarakat mengadakan pengamanan air, menekan pemerintah, dan menegakkan peraturan terhadap industri.

## Melindungi Sumur-sumur

Ada banyak macam sumur yang digunakan untuk menarik keluar air tanah. Yang paling sederhana adalah lubang air yang digali dengan tangan, sering disebut **scoophole** (lubang gayung). Jenis sumur yang paling mahal, disebut **sumur pipa**, adalah sebuah pipa kecil yang dimasukkan jauh ke dalam tanah dan di atasnya diletakkan pompa untuk menarik air keluar.

Sebuah sumur hanya berguna jika orang dapat mengambil airnya. Sumur yang terbaik untuk sebuah komunitas tergantung pada kedalaman air tanah dan sumberdaya yang tersedia untuk menggali, mengebor, dan membangun sebuah sumur. Dalam banyak kasus, sumur dangkal sederhana di mana orang dapat mengambil air ke dalam ember-ember mungkin lebih baik daripada sumur dalam yang mahal dan memerlukan pompa. Beberapa sumur dangkal sering lebih baik daripada sumur dalam karena jika satu sumur mengering, yang lainnya masih dapat menyediakan air.



Bila orang berdiri di bibir sumur atau menggunakan ember yang kotor, air di dalam sumur akan jadi tidak aman

## Langkah-langkah untuk mengamankan sumur dan lubang air

Sebelum menggali sebuah sumur, pastikan itu adalah jenis sumur terbaik untuk memenuhi kebutuhan semua orang. Air sumur menjadi kotor jika sumur digali:

- terlalu dekat dengan lubang WC, lubang pembuangan limbah, atau ternak. Berikan jarak paling sedikit 30 meter.
- dekat dengan kegiatan industri seperti pertambangan atau pengeboran minyak, lahan tani di mana pestisida kimia dan pupuk kimia digunakan, atau tempat pembuangan limbah.
- di tempat di mana air kotor atau air yang mengalir di permukaan tanah dapat mengalir ke dalam sumur.

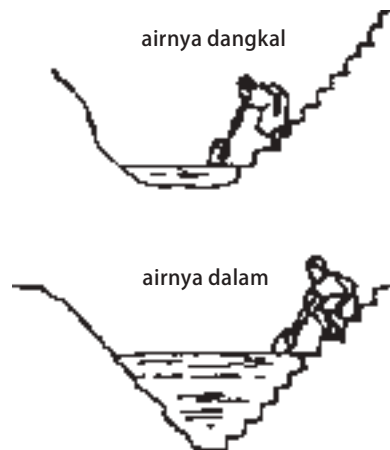
Sumur dangkal yang digali dengan tangan dapat memberikan air yang baik dan bersih. Tetapi airnya dapat mengering atau dapat dengan mudah terkontaminasi. Selama musim hujan, aliran air di permukaan tanah dapat mengalir ke dalam lubang air, membawa kuman-kuman dan kontaminan lainnya. Orang dan hewan yang menggunakan air ini dapat membawa kuman-kuman pada kakinya ke dalam lubang air. Ember dan tali di sekitar bibir sumur juga dapat mengumpulkan kuman-kuman dan dapat dengan mudah mengotori airnya bila ember dan tali diturunkan ke dalam sumur.

Beberapa perbaikan sederhana dapat mencegah terjadinya kontaminasi. Sebagai contoh, pastikan hanya ember dan tali yang bersih yang diturunkan ke dalam air. Membuat gundukan tanah di sekitar lubang atau jajarkan batu bata di atasnya atau buat pagar dinding semen mengelilingi lubang sumur agar air tetap bersih. Dengan memagari lubang sumur juga membuat sumur tidak cepat kering atau runtuh, dan membuat sumur yang lebih dalam dapat menyimpan lebih banyak air. (Cara-cara lain untuk memperbaiki sumur, lihat gambar-gambarnya di halaman berikutnya.)

Sebelum mengebor sumur baru atau membuat perbaikan sistem pengadaan air jadi mahal, pertimbangkan untuk membuat perbaikan kecil seperti ini agar sumber air Anda lebih bersih.

### Perbaikan pada lubang air yang terbuka

Buatlah anak tangga dari batu menuju lubang air sehingga orang bisa mengangkat air dari anak tangga tersebut, tanpa harus kebasahan. Usahakan selalu kering. Jangan pernah masuk ke dalam air.



### Perbaikan pada sumur sederhana dan lubang gayung



1. Lubang air yang tidak diperbaiki.



2. Mulut lubang dibangun lebih tinggi agar aliran air tidak masuk



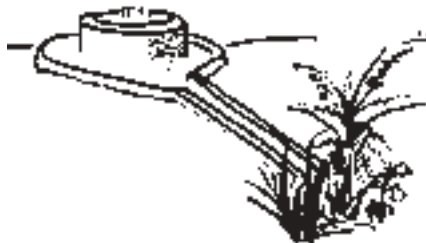
3. Mulut lubang ditutup dengan tong dan tutup



4. Bagian atas diperkuat dengan batu bata dan pelataran kecil untuk mengalirkan air.



5. Lubang air yang ditutup dengan pelataran dan saluran air



6. Lubang air yang ditutup dengan pelataran, saluran air, dan taman

**PENTING:** Jangan pernah minum air langsung dari lubangnya. Saring dulu airnya dengan sepotong kain dan diamkan dulu sebelum diminum untuk menghilangkan beberapa kuman-kuman. Metode pembersihan air dijelaskan di halaman 92 sampai 99.



## Melindungi sumur keluarga

Banyak komunitas yang mempunyai sumur pipa atau sumur bor berikut pompanya yang dibangun oleh pemerintah, atau lembaga lokal atau lembaga internasional. Sumur dalam yang tertutup ini melindungi air dari kontaminasi oleh manusia dan khewan. Namun beberapa tahun setelah dibor, banyak dari sumur-sumur ini tidak dapat digunakan lagi karena pompa-pompanya rusak, atau suku cadangnya tidak lagi tersedia, atau orang yang tahu cara memperbaikinya sudah tidak ada. Hasilnya pasokan air bersih tidak tetap. Orang harus berjalan jauh atau mengambil air permukaan yang sudah terkontaminasi untuk memenuhi kebutuhannya. Di beberapa bagian Afrika, sumur-sumur keluarga yang tertutup sudah diganti dengan sumur pipa.

Sumur tertutup adalah sebuah lubang yang digali menggunakan tangan dengan pinggiran lubang, bertutup semen, sebuah penggerek tali untuk menaikkan air, dan pelataran untuk pembuangan air. Setiap perlengkapan ini menambah perlindungan bagi sumur. Dengan semua perlengkapan yang diletakkan pada tempatnya, dan dengan penanganan air yang hati-hati, sebuah sumur keluarga akan sangat bersih.

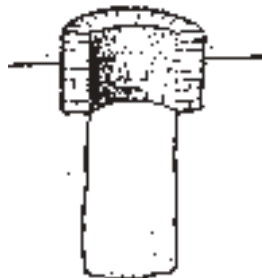
### Di mana menggali sumur

Ketika menggali sumur, patokan terbaik bahwa ada air dilokasi itu adalah dengan melihat sumur lain yang terdekat. Tetapi bila sumur lainnya adalah sumur bor yang dalam, air tanahnya bisa jadi terlalu dalam untuk dicapai dengan penggalian menggunakan tangan. Patokan lainnya adalah disekeliling lokasi ada tanaman yang untuk dapat hidup selalu membutuhkan banyak air, dan tanaman ini tumbuh sepanjang tahun. Daerah yang rendah lebih mungkin mempunyai air dibanding dataran tinggi. Tetapi bila sebuah sumur digali di dataran rendah, maka perlu dilindungi dari aliran air hujan.

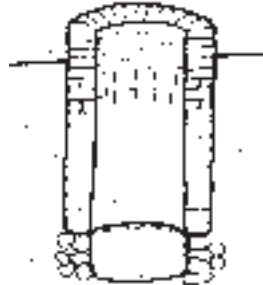


### Pagar untuk sumur

Pada tanah yang sangat padat, sumur nampaknya tidak perlu dipagari. Tetapi baik jika memagarinya minimal 1 sampai 2 meter di bawah permukaan tanah untuk mencegah runtuhnya dinding sumur. Jika seluruh dinding sumur dipagari akan membuat sumber air ini lebih dapat diandalkan, tetapi kelak jika perlu diperdalam akan lebih sulit menggantinya. Sebuah sumur dapat dipagari dengan batu kali atau batu bata, dengan batu bata yang dibakar, atau dengan beton.



1 sampai 2 meter bagian atasnya dipagari



Seluruh dinding sumur dipagari.

## Cara membuat lempengan penutup sumur

Setelah sumur dipagari untuk memperkuat dinding, langkah selanjutnya adalah memasang sebuah lempengan (plat) beton penutup sumur. Penutup ini membantu mencegah jatuhnya air limbah yang tercemar atau jatuhnya benda-benda ke dalam sumur. Juga membuat sumur aman bagi anak-anak dan menyediakan tempat yang bersih untuk meletakkan ember sewaktu orang mengambil air.

- 1 Penutup harus menutup bibir sumur dengan rapat. Bersihkan sebuah tempat yang rata untuk menuangkan plat beton penutup sumur dan buat tanda lingkaran seukuran dengan lebar bibir sumur. Jajarkan batu bata membentuk cincin di sekitar lingkaran yang ditandai. Cincin ini adalah cetakan lempengan.
- 2 Buat sebuah lubang di tengah lempengan untuk masuk ember atau untuk memasang pompa. Ukuran lubang tergantung pada jenis ember atau pompa yang akan digunakan, tetapi umumnya lubang harus cukup besar untuk sebuah ember ukuran 10 liter. Sebuah drum kaleng yang cukup besar untuk lewatnya ember dapat digunakan untuk mencetak lubang.
- 3 Pasang besi penguat (3 mm) di tengah cetakan lempengan membentuk kisi-kisi berjarak 10 cm.
- 4 Lepaskan dulu kisi-kisi penguat dan buat campuran beton dari 3 bagian batu kerikil, 2 bagian pasir sungai yang sudah dicuci, dan 1 bagian semen. Jika batu kerikil tidak ada, gunakan 4 bagian pasir sungai yang sudah dicuci dan 1 bagian semen. Tuangkan campuran beton ke dalam cetakan sampai separuh penuh. Pasang kisi-kisi penguat di atas beton yang masih basah. Tambahkan sisa beton di atas kisi-kisi sampai penuh dan ratakan menggunakan sepotong kayu.
- 5 Biarkan lempengan mengeras selama 1 jam. Lepaskan cetakan drum kaleng, dan isi bagian tengah lubang dengan pasir basah. Ganti cetakan di atas pasir dan pasang batu bata melingkar di atasnya, sisakan ruang 7,5 cm antara batu bata dengan cetakan. Isi ruang antara batu bata dan cetakan itu dengan campuran beton dan diamkan selama 1 jam. Setelah 1 jam, lepaskan batu bata dan cetakan kaleng lalu ratakan membentuk kerah pelindung. Agar kerah ini dapat melindungi dengan baik, sebuah penutup kaleng harus dipasang melekat di atasnya.
- 6 Biarkan lempengan mengeras selama semalam dan diamkan minimal 5 hari, jaga agar tetap basah selama itu. Sebelum meletakkan lempengan di atas sumur, periksa dulu kekuatannya. Setelah didiamkan selama kira-kira 7 hari, letakkan 4 balok kayu yang tingginya 2,5 atau 5 cm di bawah 4 sisi lempengan untuk mengangkatnya dari atas tanah. Kemudian berdansalah di atasnya! Lempengan yang buatannya baik tidak akan retak meski beberapa orang berdansa di atasnya. Berikan selapis adukan semen di atas bibir sumur dan hati-hati letakkan penutup sumur di atasnya.



**Buat cetakan untuk lempengan penutup.**



**Pasang besi penguat dan sebuah cetakan untuk lubangnya**



**Tuangkan campuran beton dan bentuk kerah pelindungnya.**



**Haluskan kerah pelindung sumur.**



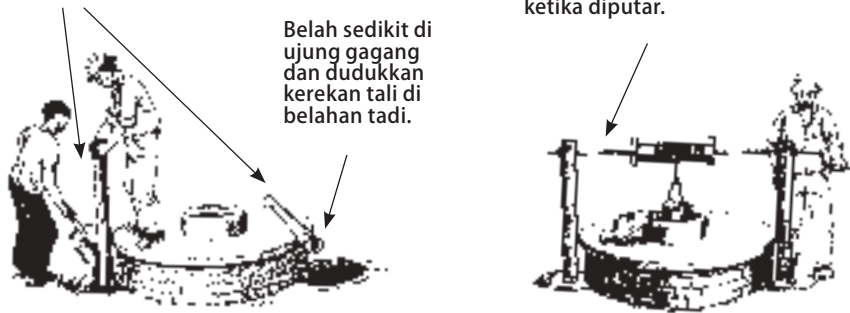
**Pasang tutup sumur di tempatnya.**

### Alat penggerak tali, ember, dan rantai

Penggerak tali adalah sebuah batang atau gagang beserta pemutarnya untuk menggulung rantai atau tali ember agar dapat lebih mudah menaikkan ember. Jika nanti pada sumur akan dipasang pompa, penggerak tali dapat dengan mudah dilepaskan. Ikatkan sebuah ember di ujung rantai atau tali. Rantai adalah yang terbaik karena hanya sedikit kuman yang dapat tumbuh di situ, tetapi harganya mahal. Tali tidak terlalu mahal dan bila rusak dapat dengan mudah diganti.

Pasang tiang penyangga penggerak tali pada beton di atas kedua sisi sumur.

Pasang baut di ujung tiang di atas penggerak tali agar gulungan tali tidak bergeser ketika diputar.

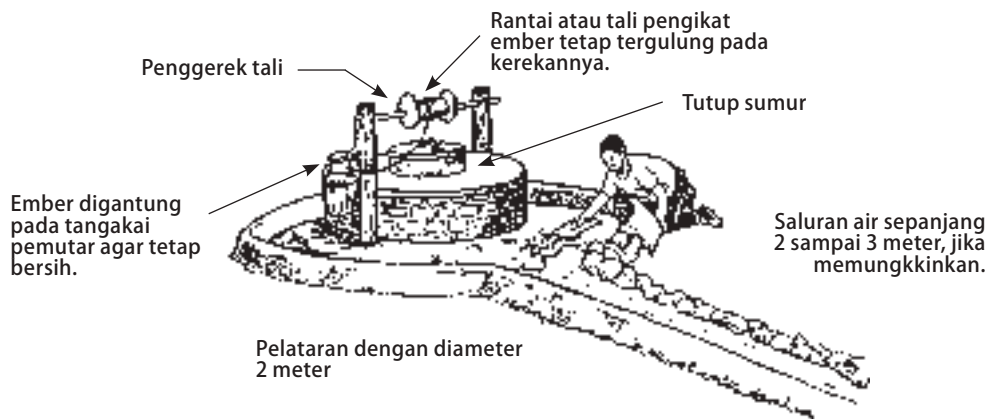


Belah sedikit di ujung gagang dan dudukkan kerekan tali di belahan tadi.

Pada rancangan ini terlihat kayu penyangga penggerak tali ditanam di tanah. Penyangga kerekan tali dapat pula dibuat dari batu bata.

### Pelataran air buangan

Pelataran air buangan mengalirkan air dari sumur ke tempat penyaluran air. Hal ini untuk mencegah daerah di sekitar sumur berlumpur, dan menjadi tempat berkembangnya kuman dan serangga. Kuman-kuman dapat tumbuh di dalam retakan, sehingga penting untuk membuat pelataran yang baik..



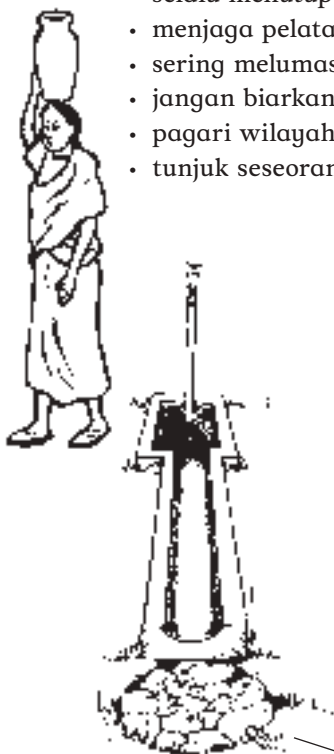
Tuangkan adukan beton sampai setinggi 7,5 cm, dan pinggirannya setinggi 15 cm. Seluruh pelataran dan pinggirannya harus diberi bertulang dengan besi 3 mm untuk mencegah keretakan.

## Memelihara sumur

Air sumur dapat mudah terkontaminasi bila ember yang kotor dan tali atau rantai yang kotor dimasukkan ke dalam sumur. Untuk menjaga air sumur tetap bersih, ikatkan satu ember pada tali sumur dan gunakan ember itu untuk mengisi ember yang lain. Mencuci tangan sebelum mengambil air dan membangun pagar agar hewan tidak masuk juga akan mencegah terjadinya kontaminasi.

Anda dapat pula melindungi air sumur Anda bila Anda:

- selalu menutup sumur
- menjaga pelataran dan saluran pembuangan tetap bersih.
- sering melumasi pemutar gulungan agar mudah digunakan
- jangan biarkan anak-anak bermain dengan sumur atau pompa
- pagari wilayah sumur agar tidak ada ternak yang masuk
- tunjuk seseorang untuk memelihara sumur



### Salurkan air yang mengalir dari sumur atau kran

Di mana pun orang mengambil air, selalu ada air yang tumpah. Air dalam kubangan menjadi tempat berkembangbiak nyamuk pembawa penyakit malaria dan penyakit lainnya. Sumur, kran, saluran air dari tangki penyimpanan, dan daerah pengumpulan air lainnya membutuhkan saluran pembuangan yang baik agar tumpahan air dapat mengalir keluar atau dibuang ke tanah.

Untuk memanfaatkan air yang mengalir, tanam sebatang pohon atau taman sayur di tempat pembuangan air. Jika Anda tidak dapat menanam pohon atau taman, buat sebuah lubang di tanah dan diisi dengan batu-batu, kerikil, dan pasir agar air terserap ke dalamnya. Ini disebut “lubang pembuangan”. Lubang ini membantu mencegah berkembangbiak nyamuk,

Air kran masyarakat  
dengan pembuangan air

Lubang pembuangan



← Batu besar

← Batu kerikil

← Pasir

## Memompa air dari sumur

Untuk mengantarkan air dari sumur ke permukaan diperlukan pompa. Pompa menggunakan berbagai macam tenaga, antara lain listrik, gas, tenaga matahari, atau tenaga manusia. Jika sebuah pompa sulit digunakan atau seringkali rusak, orang akan mulai mengambil air dari sumber air yang tidak bersih.

### Bagaimana memilih pompa

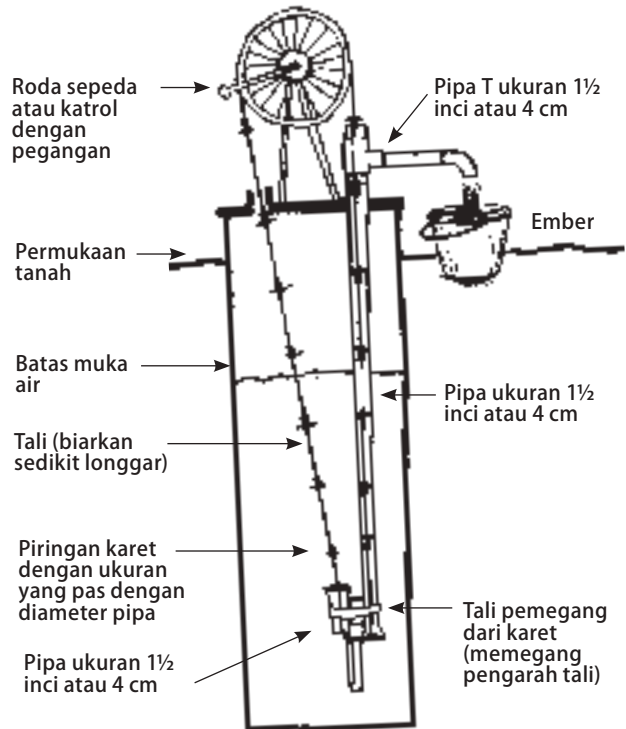
Semua pompa mempunyai satu sifat yang sama: jika pompa rusak, tidak ada air. Bagi kebanyakan orang, pompa yang terbaik adalah yang dapat mereka buat, operasikan, dan mereka perbaiki sendiri, atau dapat diperbaiki oleh mekanik setempat yang dapat dipercaya. Pertimbangkan hal-hal berikut sebelum memilih pompa:

- Apakah pompa itu akan dapat digunakan oleh laki-laki dan perempuan dan memenuhi kebutuhan laki-laki dan perempuan? Apakah kaum perempuan dilibatkan dalam memilih pompa untuk umum?
- Sumber tenaga apa yang tersedia? Jika pompa menggunakan bahan bakar yang mahal, atau listrik yang tidak ada, maka pompa tidak dapat digunakan.
- Apakah pompa mudah diperbaiki dan suku cadangnya tersedia? Apakah lebih baik mempunyai pompa yang mudah rusak tapi sangat mudah diperbaiki di tempat, atau pompa yang tahan beberapa tahun tetapi tidak mudah diperbaiki oleh warga sendiri?

### Tali pompa: yang murah dan mudah mengangkat air

Tali pompa berdasarkan desain kuno dari Cina. Ini biasa digunakan untuk memompa air dari sumur yang dalamnya sampai dengan 15 meter dengan sedikit usaha. Bila seseorang memutar rodanya, air akan terangkat dan keluar melalui pipa di bagian atas sumur.

Untuk membuat pompa ini biayanya murah dan mudah diperbaiki. Tali adalah bagian yang paling sering rusak, tetapi meski hanya diperbaiki tanpa diganti, pompa masih bisa berfungsi. Orang di banyak negara telah menyesuaikan tali pompa dengan kebutuhan mereka dan ketersediaan bahan yang mereka miliki (Lihat Sumberdaya.)



Tali pompa dibuat dari bahan-bahan yang tahan lama

## Lindungi Mata Air Anda

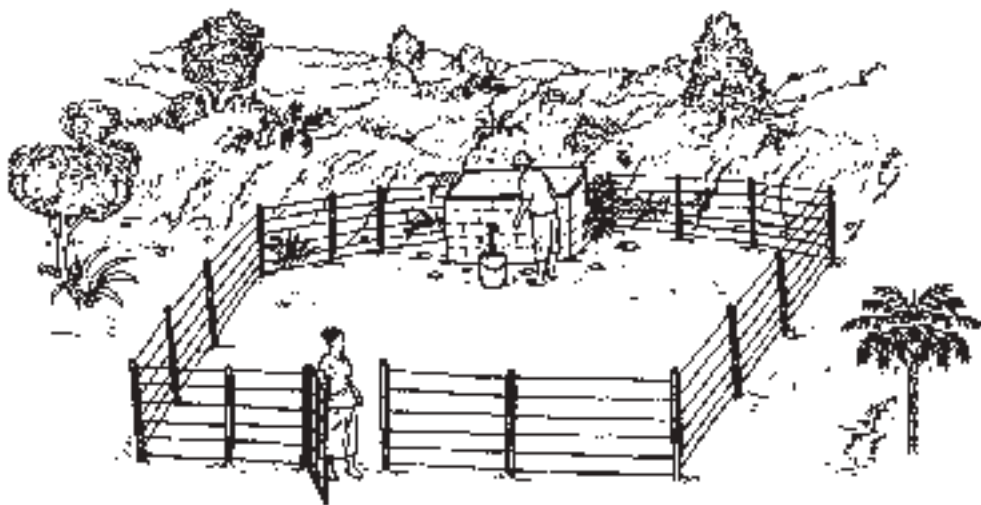
Mata air adalah tempat di mana air tanah secara alami keluar ke permukaan. Mengingat air tanah disaring batu-batuan dan tanah serta mengalir dengan cepat, maka air ini dapat dikatakan bersih kecuali terkontaminasi di permukaan tanah. Untuk mengetahui apakah mata air itu bersih, cari sumbernya (tempat keluarnya air dari dalam tanah) dan ajukan pertanyaan-pertanyaan ini:

- Apakah itu sumber sejati, atau adakah aliran air atau air permukaan lainnya yang mengalir ke bawah tanah dari atas mata air? Jika demikian, apa yang nampak seperti mata air sebenarnya adalah air permukaan yang mengalir sebentar melalui bawah tanah. Dalam hal ini kemungkinan besar air itu terkontaminasi, atau mengalir hanya selama musim hujan.
- Adakah celah besar pada batu di atas mata air? Jika ada, periksa air di mata air setelah hujan lebat. Jika air terlihat sangat keruh atau berlumpur, besar kemungkinan terjadi kontaminasi dari aliran air di permukaan.
- Adakah kemungkinan kontaminasi di dekat atau di atas sumber mata air? Ini bisa termasuk padang rumput ternak, WC, septik tank, penggunaan pestisida dan pupuk, atau kegiatan manusia lainnya.
- Dalam jarak 15 meter dari mata air, apakah tanahnya sangat remah atau berpasir? Hal ini memungkinkan terjadinya kontaminasi air permukaan yang masuk ke air tanah.

## Melindungi daerah di sekitar mata air

Melindungi sebuah mata air lebih murah daripada menggali sumur atau membuat sumur bor. Begitu mata air sudah dilindungi maka relatif mudah untuk mengalirkannya melalui pipa ke dekat rumah warga. Untuk melindungi daerah di sekitar mata air, pagari daerah di sekelilingnya dan gali selokan pembuangan air untuk mengalirkan aliran air permukaan dan air buangan. Dengan demikian khewan tidak bisa masuk.

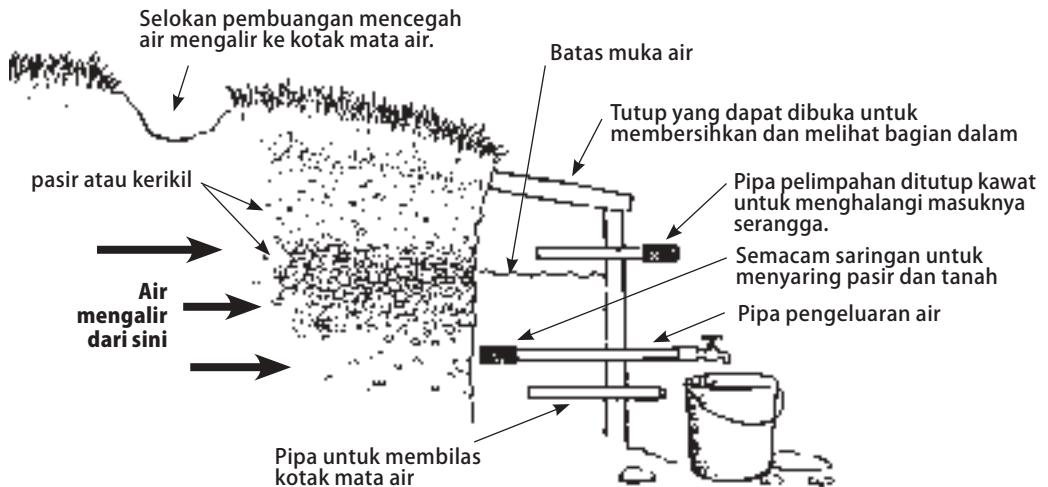
Tanam pohon-pohon asli daerah itu di dekat mata air untuk lebih melindunginya. Kehadiran pohon akan mencegah erosi dan menjadikannya tempat yang lebih menyenangkan untuk mengambil air.



## Membuat kotak mata air untuk menangkap air

Kotak mata air adalah kotak penutup yang terbuat dari batu, batu bata, atau beton yang membantu melindungi mata air dari ancaman kontaminasi. Kotak mata air juga memudahkan orang mengambil air langsung di mata air atau mengalirkan air melalui pipa langsung ke kran warga atau tangki penyimpanan. Jenis kotak mata air terbaik tergantung pada posisi mata air di lahan itu dan pada material bangunan yang tersedia di lokasi.

### Bagian-bagian kotak mata air



Gambar ini menunjukkan satu jenis kotak mata air yang satu sisi bukitnya diiris untuk memperlihatkan apa yang ada di dalamnya.

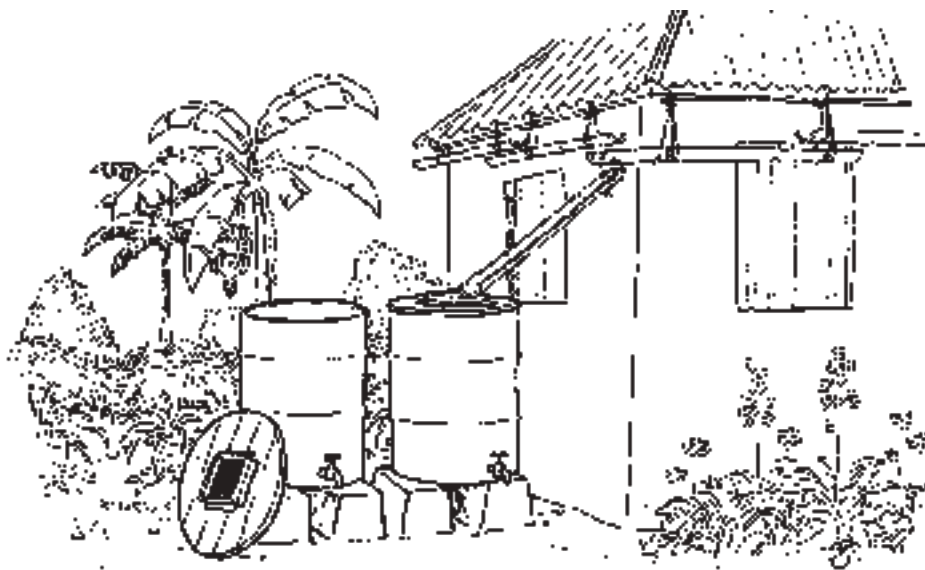
### Pipa dan kotak mata air harus sering dibersihkan

Kotak mata air perlu diperiksa untuk menjamin mata air terus menyediakan air bersih. Endapan lumpur, daun-daun, bangkai hewan, dan hal-hal lain dapat tertimbun di dalam pipa dan kotak mata air dan menyumbat pipa atau mengotori air. Pasang kawat kasa di mulut pipa yang menuju ke mata air untuk mencegah kotoran yang tidak diharapkan memasuki pipa. Dengan membersihkan kawat kasa secara periodik akan menjamin kelancaran aliran air.

## Menampung Air Hujan

Menampung air hujan merupakan cara yang paling mudah dan paling efektif dalam usaha mendapatkan pasokan air bersih. Air hujan aman untuk diminum kecuali di daerah-daerah yang tingkat polusi udaranya tinggi. Menampung air hujan adalah solusi yang baik menghadapi masalah kelangkaan air dan keamanan air.

**Tangki di atas tanah** dapat ditempatkan di samping rumah. Atap akan menangkap air hujan dan mengalirkannya ke tangki. Atap yang terbuat dari kaleng atau logam bergelombang adalah yang terbaik. Atap yang terbuat dari jerami terlalu banyak mengandung kotoran. Atap yang terbuat dari timbal, asbes, atau aspal mengandung bahan kimia beracun yang akan membuat air tidak aman untuk diminum. Pastikan tong penampung air hujan Anda bersih dan tidak pernah digunakan untuk menyimpan bahan kimia beracun, seperti oli atau pestisida.



Gunakan atap seng untuk mengumpulkan air hujan

**Penangkap air** di tanah dapat menampung aliran air di permukaan tanah dan air hujan. Untuk membuat tangkapan sederhana, gali bagian tanah yang lebih rendah dan tekan tanahnya atau lapisi dengan lempung, lamtai, semen, atau lembaran plastik. Tandon air ini dapat digunakan untuk memberi air pada khewan atau menampung air untuk mandi. Jika air dari penangkap air di tanah ini digunakan untuk air minum, maka sebaiknya dipagari agar tidak ada khewan yang masuk. Air dari pengangkap air di tanah ini harus dibersihkan dulu (lihat halaman 92 sampai 99) sebelum diminum.

Air yang ditampung dari atap atau dari penangkap air di tanah dapat pula dialirkan ke tangki penyimpanan air bawah tanah. Ini cara yang baik untuk membuat air tetap dingin dan tertutup. Cara ini juga lebih murah dibanding membangun atau membeli tangki di atas tanah.



### Membuat air hujan aman untuk diminum

Air hujan harus tetap bebas dari kontaminasi agar aman untuk diminum. Untuk memastikan air yang Anda tampung aman:

- Bersihkan tangki, pipa tempat masuknya air, atap, dan talang sebelum musim hujan.
- Jangan menyimpan air di dalam wadah yang pernah digunakan untuk oli, pestisida, atau bahan kimia beracun lainnya.
- Biarkan air hujan pertama setiap tahun mengalir melalui tangki untuk membersihkannya.
- Tutup tangki dan pasang saringan atau kawat kasa di tempat masuknya air agar serangga, daun-daun, dan kotoran tidak ikut masuk. Ini juga untuk mencegah berkembangbiakan nyamuk.
- Jika mungkin, keluarkan air melalui kran. Jika air diambil menggunakan ember atau wadah lainnya, pastikan wadah itu sudah bersih.
- Untuk lebih aman, tambahkan klorine ke dalam tangki (lihat halaman 99) atau pasang saringan air ke tangki (lihat halaman 96).
- Jangan mengaduk atau menggoyangkan airnya, karena kotoran dan kuman-kuman di dalam tangki akan berdiam di dasar tangki.
- Menyapu atap secara teratur juga membantu agar air hujan yang ditampung tetap bersih.

### Menampung air hujan di gurun

Salah satu cara menampung air hujan di Gurun Thar di Rajasthan, India, adalah di dalam kolam desa yang disebut *naadi*. Semua orang di desa, bahkan orang yang lewat, dapat menggunakan air *naadi*.

Semua orang di desa bekerjasama memelihara *naadi*. Peraturan kuno melarang menebang pohon apa pun di dekat *naadi*, atau di daerah di mana air hujan terkumpul dan mengalir ke *naadi*. Khewan-khewan dijauhkan dari *naadi*, orang dilarang buang air kecil atau buang air besar di dekat *naadi*. Sekali sebulan, pada saat tak ada bulan, seluruh desa bekerja menggali pasir dan endapan lumpur yang menumpuk di dalam *naadi*. Dengan menggali *naadi* akan membuatnya semakin dalam dan juga membuang kuman-kuman yang mungkin telah mengendap di dasarnya. Setelah digali, penduduk desa akan mendiamkan airnya agar air menjadi bersih kembali. Dengan cara ini warga secara bersama-sama melindungi air mereka.



## Mengangkut Air dengan Aman

Memindahkan air dari sumbernya ke tempat di mana orang memerlukannya harus dengan hati-hati agar air tetap aman dan bersih. Mengangkut air adalah pekerjaan sehari-hari yang paling sulit dilakukan di setiap kelompok masyarakat, dan ini sering dilakukan oleh para ibu dan anak-anak perempuan. Membawa air yang berat di atas kepala, di punggung, atau dengan tali pengikat kepala dapat menyebabkan sering sakit kepala, sakit punggung, merusak tulang belakang, dan bagi ibu hamil dapat kehilangan bayinya akibat membawa beban berat.

Proyek peningkatan air dapat mengurangi beban ini. Kadang-kadang dengan adanya sedikit perubahan dapat memudahkan orang membawa air. Sistem pengadaan air dapat dibangun sehingga tidak perlu lagi mengambil air dari tempat yang jauh. Dan rumah-rumah dapat dibangun dekat dengan sumber air. Kesehatan masyarakat akan lebih baik jika para lelaki memahami pentingnya pekerjaan ini dalam kehidupan keluarga dan berbagi tugas mengambil dan membawa air.

### Pengadaan air melalui pipa

Sistem pengadaan air melalui pipa mempunyai banyak manfaat. Pengadaan air melalui pipa mengurangi resiko air terkontaminasi dan mengurangi kesempatan hidupnya hama keong dan nyamuk. Namun demikian sistem pengadaan air yang dibuat sembarangan dan digunakan secara tidak aman membuat kontaminasi air lebih buruk daripada jika tidak ada sistem pengadaan air apapun. Sistem pengadaan air dengan pipa memerlukan perencanaan yang hati-hati, dengan memperhatikan jumlah kebutuhan air dan jumlah air yang tersedia, dan jumlah air yang akan diperlukan kelak bila anggota masyarakat bertambah.

Air dapat dialirkan melalui pipa dari hampir semua sumber air, tetapi yang paling umum adalah dari mata air dan tandon air. Sumber air yang paling murah adalah yang berada di atas bukit dari tempat warga masyarakat tinggal sehingga gravitasi akan membawa air ke kaki bukit. Kebanyakan sistem pengadaan air melalui pipa membawa air ke dalam tangki penyimpanan besar. Tangki harus diberi klorine atau dipasang saringan untuk membersihkannya. Kemudian air dialirkan melalui pipa dari tangki penyimpanan ke kran-kran di rumah-rumah warga atau ke kran air umum di sekitar warga.

Sistem pengadaan air memerlukan pemeliharaan rutin. Menyimpan catatan mengenai di mana saja pipa dipasang dapat mencegah terjadinya kecelakaan dan memudahkan mencari dan memperbaiki pipa yang rusak. Pipa yang bocor memboroskan banyak air, menarik kotoran dan kontaminasi lainnya dari tanah, dan menciptakan tempat berkembangbiak nyamuk dan keong. Jika pipa diperbaiki menggunakan goni, rami, katun, atau kulit, maka kuman-kuman dapat tumbuh pada bahan-bahan ini dan mencemari air di dalam pipa.



Satu hal penting dalam sistem pengadaan air melalui pipa adalah harus ada seseorang yang bertanggungjawab untuk memperbaiki kerusakan pipa.

## Perempuan dan laki-laki berbicara tentang air

Ketika panitia pengadaan air di sebuah desa kecil di Mexico merencanakan untuk memasang pipa air dari sebuah mata air besar ke desa, warga desa sepakat menyediakan cukup uang untuk memasang satu kran untuk setiap 2 rumah. Pada pertemuan desa para lelaki dari panitia pengadaan air mengumumkan bahwa kran-kran akan digunakan



untuk mengalirkan air minum dan untuk memasak. Ini kabar baik bagi warga desa, kata mereka, karena sekarang kaum perempuan tidak perlu menghabiskan waktu sehari-hari mengangkut air dari sungai dan mendidihkan supaya aman untuk diminum.

Seorang perempuan pada pertemuan itu berdiri dan bertanya, “Bagaimana dengan mencuci pakaian?” Satu dari para lelaki anggota panitia pengadaan air berkata, “Anda dapat terus mencuci pakaian di sungai seperti yang selalu Anda lakukan.” Perempuan kedua berdiri dan bertanya, “Bagaimana dengan memandikan anak-anak?” Laki-laki itu berkata, “Anda dapat terus memandikan anak-anak di sungai seperti yang selalu Anda lakukan.” Perempuan ketiga berdiri dan bertanya, “Bagaimana dengan taman di rumah kami? Kami memerlukan air untuk menyiram tanaman sayuran.”

Kaum perempuan merasa suara mereka tidak didengar. Kata mereka tidak ada seorang perempuan pun di dalam panitia pengadaan air sehingga kebutuhan perempuan tidak akan terpenuhi. Kaum perempuan menuntut agar mereka boleh bergabung dalam kepanitiaan dan membantu membuat rencana yang baru. Peserta pertemuan setuju.

Panitia pengadaan air yang baru membuat rencana yang berbeda. Bukan satu kran untuk 2 rumah, tetapi mereka akan memasang satu kran dan satu kolam pencucian untuk setiap 6 rumah. Meski para perempuan tetap harus berjalan mengambil air, mereka juga akan dapat mencuci pakaian, memandikan anak-anak, dan membersihkan jagung di desa. Kran akan digunakan untuk air minum dan kolam pencucian untuk keperluan lainnya. Dengan demikian air minum akan tetap bersih. Dan mereka akan menggunakan air buangan dari kolam pencucian untuk menyiram kebun di halaman rumah mereka.

Rencana ini juga disukai di kalangan para lelaki karena dengan demikian mereka mempunyai tempat untuk mencuci peralatan mereka setiap hari sepulangnya dari kebun jagung. Dengan cara ini penduduk desa sudah memenuhi beberapa keperluan mereka sekaligus.

## Menyimpan Air dengan Aman

Jika air tidak ditangani dengan hati-hati ketika air diambil, diangkut, dan disimpan dalam wadah, ia akan dengan mudah terkontaminasi. Air yang disimpan dalam tangki yang dindingnya retak, atau wadah yang dibuat secara sembarangan, atau tutupnya hilang dapat terkontaminasi oleh kotoran khewan atau kuman-kuman.

### Kisah detektif: **Bagaimana air minum dapat terkontaminasi?**

Kegiatan ini membantu menyelidiki bagaimana air yang diambil dari sebuah sumur, mata air, atau kran dapat terkontaminasi sebelum dikonsumsi. Kegiatan ini dapat dilakukan oleh 4 orang atau lebih.

**Waktu:** ½ jam

- 1 Fasilitator menjelaskan kepada kelompok peserta bahwa kali ini mereka semua menjadi detektif kesehatan, dan fasilitator memberikan arahan kepada mereka. Contohnya begini: 10 keluarga mengambil air minum bersih dari sebuah sumur. Beberapa hari kemudian, anak-anak dari salah satu keluarga sakit karena minum air yang terkontaminasi di rumah. Keluarga yang lain baik-baik saja. Tugas para detektif adalah mencari tahu bagaimana air bisa terkontaminasi setelah diambil dari sumur.
- 2 Fasilitator meminta 1 sampai 3 orang sukarelawan untuk membantu. Tanpa terdengar oleh kelompok yang lain, fasilitator menjelaskan bahwa tugas mereka adalah memberi “petunjuk” ketika kelompok mengajukan pertanyaan dalam usaha mencari tahu bagaimana air itu bisa terkontaminasi. Kemudian fasilitator dapat mengatakan kepada 1 sampai 3 orang sukarelawan ini, atau minta mereka segera menjawab bagaimana air itu dapat terkontaminasi sebelum bergabung kembali dengan kelompok.
- 3 Kelompok kemudian bergiliran mengajukan pertanyaan kepada para sukarelawan yang dijawab dengan “petunjuk” sampai seseorang dapat menebak dengan benar bagaimana caranya air itu terkontaminasi.
- 4 Jika kelompoknya besar, dapat dipecah lagi menjadi beberapa tim. Batasi jumlah pertanyaannya, misalnya setiap tim atau setiap orang dapat mengajukan sampai dengan 4 pertanyaan. Orang pertama atau tim pertama yang dapat menebak dengan benar adalah pemenangnya.

Ulangi kegiatan ini beberapa kali dengan mengganti cara air terkontaminasi. Sesudahnya, fasilitator dapat mengadakan

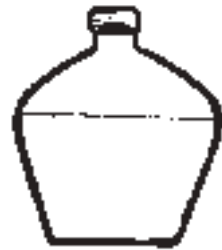
diskusi untuk menggali cara-cara lain yang membuat air dapat terkontaminasi. Bicarakan pula apa yang dapat dilakukan untuk membuat air minum tetap bersih dan bagaimana cara melakukannya di rumah masing-masing dan di kalangan seluruh komunitas.



## Menjaga kebersihan wadah air

Air yang disimpan dapat berubah kotor bila dipegang oleh orang yang tangannya kotor, atau ketika air dituang ke wadah yang kotor, atau ketika ada kotoran atau debu yang masuk ke dalamnya, dan ketika cangkir kotor dimasukkan ke dalamnya. Untuk mencegah air menjadi kotor di rumah:

- Mencuci tangan sebelum mengambil dan membawa air.
- Membersihkan dan menutup wadah yang digunakan untuk membawa air.
- Wadah tempat menyimpan air di rumah harus dibersihkan secara teratur.
- Menyimpan wadah air jauh dari lantai dan jauh dari jangkauan khewan.
- Menuang air tanpa menyentuh mulut wadahnya, atau gunakan gayung yang bersih dan bergagang panjang untuk mengambil air dari wadahnya.
- Membersihkan semua cangkir yang dipakai untuk minum.
- Jangan pernah menyimpan air di dalam wadah yang pernah digunakan untuk wadah pestisida atau bahan kimia beracun.
- Jika memungkinkan, bersihkan air secukupnya saja sesuai dengan kebutuhan Anda dalam jangka pendek. Untuk minum dan memasak biasanya dibutuhkan kurang dari 5 liter per orang per hari.



Wadah dengan lubang yang sempit adalah yang paling aman untuk menyimpan air.

## Menutup tangki dan bak air

Tangki dan bak air yang tertutup lebih aman untuk menyimpan air dibanding kolam terbuka karena nyamuk dan keong tidak dapat hidup dalam tangki yang tertutup. Dengan menutup tangki penyimpanan juga mengurangi hilangnya air karena penguapan. Jika air disimpan dalam kolam atau selokan, galilah kolam dan selokan lebih dalam agar tidak banyak air yang terpapar udara dan juga akan mengurangi jumlah kehilangan air akibat penguapan.

Bak air sebaiknya diletakkan sedekat mungkin dengan tempat di mana air akan digunakan.

## Memperbaiki kebocoran

Banyak air yang dapat hilang melalui kebocoran, penguapan, dan rembesan. Untuk menghemat air, pastikan kran-kran dalam keadaan tertutup ketika tidak digunakan. Segera perbaiki, atau ganti pipa yang patah atau bocor dan tangki yang retak begitu ditemukan kebocoran. Kebocoran juga merupakan pertanda kemungkinan terjadinya kontaminasi karena kuman-kuman dan kotoran masuk ke dalam tangki dan pipa melalui retakan.

## Membuat Air Aman untuk Diminum

Lebih baik melindungi dan menggunakan sumber air yang aman, seperti mata air atau sumur yang dilindungi daripada harus membersihkan dan menggunakan air dari sumber yang sudah terkontaminasi, seperti sungai atau kubangan. Tetapi air dari sumber mana pun perlu dibersihkan jika air itu sudah terkontaminasi, atau jika orang menolak meminumnya karena warna atau rasanya, atau jika air itu diangkut atau disimpan di rumah. (Air dari pipa, tangki, dan sumur-sumur juga perlu dibersihkan sebelum diminum, jika sudah terkontaminasi.)

Metode yang Anda pilih akan tergantung pada berapa banyak air yang dibutuhkan, jenis kontaminasi yang ditemukan, bagaimana cara menyimpannya, dan sumberdaya apa yang Anda miliki. Apa pun caranya, yang terbaik adalah mendinginkan dulu air itu baru dituang ke wadah lainnya, atau menyaringnya dulu sebelum kuman-kuman dibasmi (desinfektan) (lihat halaman 94). Cara ini akan membuang endapannya (partikel kotor). Dengan menyingkirkan endapannya maka proses pembasmian kuman jadi lebih mudah dan lebih efektif.

Metode yang ditunjukkan di sini tidak membuat air aman dari bahan kimia beracun. Air yang mengandung bahan kimia beracun tidak pernah aman untuk minum, mandi, atau mencuci pakaian karena akan menyebabkan kanker, ruam kulit, keguguran, atau gangguan kesehatan lainnya.

Untuk membuat air bersih dari kuman-kuman, ikuti 2 langkah ini, saring dan membasmikan kuman:

- 1 Pertama, diamkan dulu air selama beberapa jam lalu tuang ke dalam wadah yang bersih, atau saring:



Cara lain untuk mendinginkan dan menyaring air, lihat halaman 93 sampai 97.

- 2 Kemudian, membasmikan kuman dalam air menggunakan satu dari cara-cara ini:



## Mengendapkan Air

Pengendapan air membuat kotoran, bahan-bahan padat, kuman-kuman dan cacing-cacing penyebab beberapa penyakit turun ke dasar wadah. Menyimpan air selama 5 sampai 6 hari akan mengurangi jumlah kuman-kuman di dalam air. Tetapi beberapa kuman seperti parasit **giardia**, tidak akan mati berapa lama pun air disimpan. Karenanya, setelah air diendapkan gunakan cara lain untuk membuat air aman, seperti disaring, diberi klorine, atau pembasmian kuman dengan sinar matahari.

### Metode 3 pot

Metode 3 pot dapat mengendapkan air sehingga kuman-kuman dan bahan padat jatuh ke dasar. Metode ini lebih aman dibanding pengendapan air dalam 1 pot, tetapi tidak membuat air benar-benar bebas dari kuman-kuman. Metode 3 pot harus selalu diikuti dengan pembasmian hama (lihat halaman 97)

**Pagi, hari ke-1:** Isi pot 1 dengan air. Tutup atasnya dan biarkan mengendap selama 2 hari.

**Pagi, hari ke-2:** Isi pot 2 dengan air. Tutup dan biarkan selama 2 hari. Kotoran di pot 1 mulai mengendap.

**Pagi, hari ke-3:** Tuang air bening dari pot 1 ke pot 3 yang masih kosong, hati-hati agar endapan di dasar pot 1 tidak terbawa. Sekarang air di dalam pot 3 siap di bersihkan dari kuman. Air yang kotor dan endapan yang tertinggal di dasar pot 1 dapat dibuang. Cuci pot 1 dan isi lagi dengan air. Tutup pot 1 dan biarkan selama 2 hari. (Ini akan dituang dan siap dibersihkan pada hari ke 5.)

**Pagi, hari ke-4:** Tuang air bening dari pot 2 ke dalam pot 3 untuk dibersihkan. Cuci pot 2 dan isi lagi dengan air.

Setiap beberapa hari, cuci pot air bening (pot 3) dengan air mendidih. Jika Anda menggunakan slang yang bersih untuk mengalirkan air dari pot yang satu ke pot berikutnya, akan lebih banyak endapan yang tertinggal dibanding bila Anda menuangnya.



### Menggunakan tanaman

Di banyak tempat, orang menggunakan tanaman untuk membuat air lebih aman untuk diminum. Biji Moringa digunakan di Afrika Timur. Di Filipina biji Moringa disebut malunggay, di India pohon lobak atau pohon drumstick, dan di Haiti serta Republik Dominica disebut pohon benzolive. Di Indonesia dikenal dengan biji kelor.

1. Keringkan biji selama 3 hari.
2. Gerus biji sampai menjadi bubuk. Diperlukan 15 biji moringa untuk membersihkan 20 liter air.
3. Campur bubuk dengan sedikit air sampai membentuk pasta, dan masukkan ke dalam air yang akan dibersihkan.



4. Untuk melarutkan pasta, aduk selama 5 sampai 10 menit. Lebih cepat mengaduknya, lebih cepat waktu yang diperlukan.
5. Tutup wadahnya dan sisihkan untuk diendapkan. Setelah 1 sampai 2 jam, tuang air ke dalam wadah yang bersih. Hati-hati menuang agar endapan tidak terbawa.

## Menyaring air

Ada banyak cara menyaring air agar air bebas dari kuman. Beberapa penyaring. Seperti penyaring keramik di bawah ini, membutuhkan peralatan khusus. Penyaring yang lain tidak membutuhkan peralatan khusus dan dapat dengan mudah menyaring air dalam jumlah sedikit atau banyak sebelum dilakukan pembasmian kuman.

### Penyaring dari kain



Di Bangladesh dan India, sebuah penyaring terbuat dari kain tenun halus digunakan untuk menyingkirkan kuman kolera dari air minum.

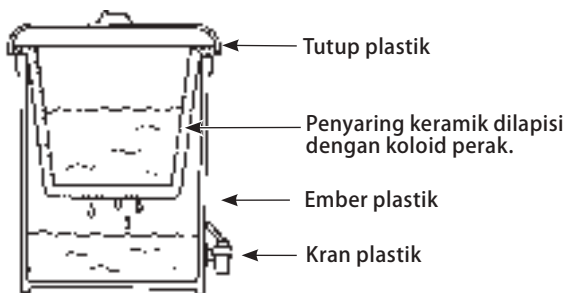
Mengingat kuman kolera sering menempel pada khewan kecil yang hidup di air maka dengan menyaring khewan ini berarti juga menyaring sebagian besar kuman kolera. Cara ini juga dapat menyaring cacing guinea. Anda dapat membuat kain penyaring dari saputangan, kain spre, atau bahan lainnya seperti kain yang digunakan untuk membuat sari (pakaian perempuan di India). Kain yang sudah lama berfungsi lebih baik daripada kain yang masih baru karena pada kain lama lubang-lubang pada tenunannya lebih kecil dan lebih baik untuk menyaring.

1. Biarkan air mengendap di dalam wadah sehingga padatan tenggelam di dasar wadah.
2. Lipat kain 4 kali dan regangkan atau ikat di mulut wadah lain atau botol air.
3. Tuangkan air perlahan dari wadah yang pertama melalui kain ke dalam wadah kedua atau botol air.

Gunakan selalu sisi kain yang sama, jika dibalik maka kuman-kuman dapat masuk ke dalam air. Setelah digunakan, kain dicuci dan jemur sampai kering di bawah sinar matahari untuk membunuh kuman-kuman yang mungkin tertinggal di kain. Pada musim hujan, basmi kuman di kain dengan pemutih pakaian. Wadah yang dipakai untuk menyimpan air harus dicuci paling sedikit setiap 2 atau 3 minggu.

### Penyaring dari keramik

Penyaring air kecil dapat dibuat dari tanah lempung yang dibakar dan dilapisi dengan koloid perak (suatu bahan yang dapat membunuh kuman-kuman). Dengan pelatihan dasar, setiap pengrajin tembikar dengan mudah dapat membuat penyaring ini. (Untuk informasi lebih lanjut, lihat Sumberdaya.)



Penyaring keramik digunakan di dalam sebuah ember plastik



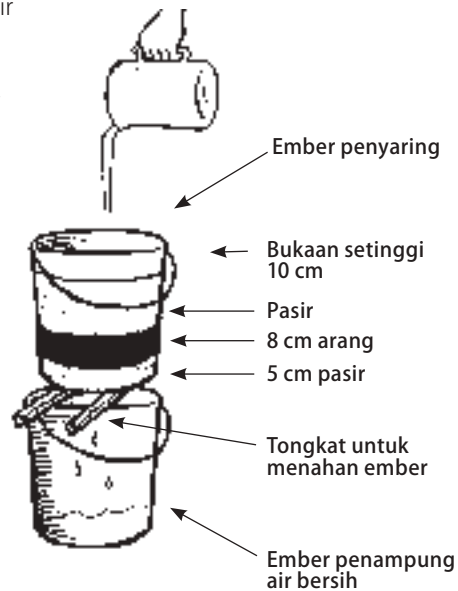
### Cara membuat penyaring dari arang

Penyaring ini mudah dibuat dan membersihkan sebagian besar kuman dalam air yang tidak terlalu banyak.

**Bahan:** 2 ember logam atau plastik, palu dan 1 atau 2 paku besar, seember pasir kasar (bukan pasir laut), ¼ ember arang kayu.

- 1 Buat lubang-lubang di dasar salah satu ember kemudian cuci embernya. Ini sekarang menjadi ember penyaring.
- 2 Bersihkan pasir dengan cara membilasnya di dalam air dan buang airnya, berulang kali sampai air buangnya jernih.
- 3 Pecahkan arang menjadi kepingan kecil-kecil. Arang aktif bekerja paling baik, tapi arang kayu biasa juga dapat dipakai. Jangan gunakan arang briket karena beracun!
- 4 Masukkan selapis pasir yang sudah dicuci setebal 5 cm ke dalam ember penyaring dan siram air ke atasnya. Air akan mengalir keluar melalui lubang-lubang. Jika tak ada air yang mengalir keluar, besarkan lubang-lubangnya. Jika pasir yang keluar, artinya lubang-lubangnya terlalu besar. Bila ini yang terjadi, pindahkan pasirnya, letakkan selembar kain tipis di atas lubang-lubang, dan isikan ulang pasir.
- 5 Masukkan selapis pecahan arang setebal kira-kira 8 cm di atas pasir. Lalu isikan lebih banyak lagi pasir ke dalam ember penyaring sampai setinggi 10 cm di bawah bibir ember.
- 6 Letakkan 2 batang kayu di atas ember kedua dan letakkan ember penyaring di atas kedua batang kayu. Tuang air bersih melalui ember penyaring beberapa kali sampai air yang keluar ke dalam ember penampung berwarna bening. Sekarang penyaringnya siap digunakan.
- 7 Untuk menggunakan penyaring ini, diamkan dulu air yang Anda ambil sampai mengendap sebelum menuangnya ke dalam ember penyaring. Air minum dikumpulkan di dalam ember yang dasarnya bersih. Untuk lebih aman lagi, setelah disaring, basmi kuman-kuman di dalam air (lihat halaman 97 sampai 99).

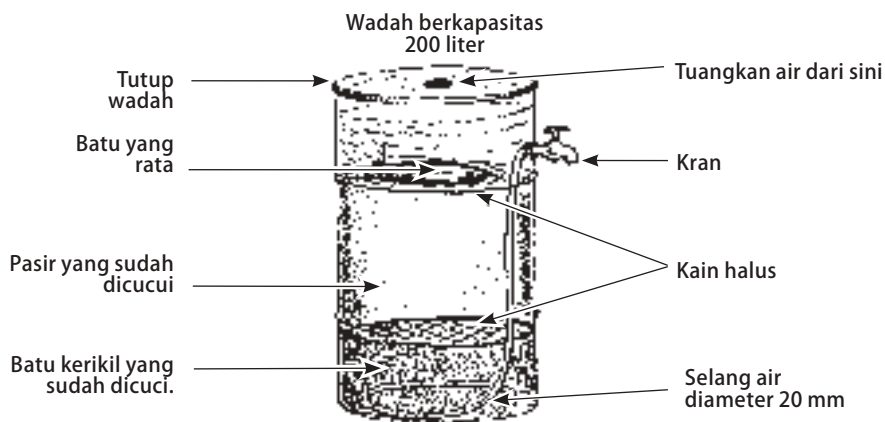
Karena kuman-kuman yang tersaring akan tumbuh pada pecahan arang, maka penting untuk memindahkan kemudian mencuci arang setiap beberapa minggu jika penyaring digunakan setiap hari, atau setiap kali penyaring tidak digunakan selama beberapa hari.



### Cara membuat penyaring pasir lambat skala rumah tangga

Ini salah satu penyaring yang paling aman. Paling efektif, dan cara paling murah menyaring air untuk keperluan rumah tangga. Penyaring ini dapat membersihkan air cukup untuk keperluan sebuah keluarga kecil (minimal 50 liter per hari).

- 1 Bersihkan sebuah wadah 200 liter yang rapat dan bersihkan kumannya dengan bubuk pemutih pakaian. Pastikan wadah tidak mengandung bahan-bahan beracun.
- 2 Bor sebuah lubang pada  $\frac{1}{4}$  sampai  $\frac{1}{3}$  bagian tinggi dari bagian atas wadah untuk tempat katup atau kran. Ukuran lubang harus disesuaikan dengan ukuran kran. (Misalnya, ukuran kran 12 mm, maka diameter lubang harus 12 mm.)
- 3 Pasang kran ke lubangnya dan dudukkan pada tempatnya menggunakan dempul. Jika menggunakan wadah dari batu bata maka katup dapat disemen ke dindingnya.
- 4 Siapkan sebuah selang air. Bor atau tusuk selang untuk membuat beberapa lubang kecil pada 35 cm pertama panjangnya, tutup ujungnya, dan letakkan melingkar di bagian dasar wadah dengan lubang-lubangnya menghadap ke bawah.
- 5 Pasang ujung selang (ujung yang tak ada lubang-lubangnya) ke kran. Ikat sambungan selang dengan kran menggunakan lem pipa atau kawat.
- 6 Masukkan selapis batu kerikil bersih (sudah dicuci) setebal 7 cm pada dasar wadah untuk menutupi selang air yang melingkar. Tutup lapisan batu kerikil dengan kain halus dan penuh wadah dengan pasir sungai bersih (sudah dicuci) setebal kira-kira sampai 10 cm di bawah kran. Kemudian tutup pasir dengan kain halus yang kedua.
- 7 Buatlah tutup untuk wadah ini, dengan sebuah lubang di tengahnya untuk tempat menuang air. Letakkan sebuah batu atau piring tepat di bawah lubang untuk mencegah pasir terpercak ketika air dituangkan.
- 8 Siram penyaring ini dengan air. Begitu penyaring selesai dibersihkan, maka ia siap digunakan.



### Untuk menggunakan dan memelihara penyaring pasir lambat

Setelah beberapa hari digunakan, selapis busa hijau (bakteri dan ganggang) akan tumbuh di bagian atas pasir. Ini akan membantu membersihkan air, jadi jangan dibuang. Agar busa ini berfungsi, pasir harus selalu tertutup air. (Inilah alasannya mengapa kran dipasang di atas lapisan pasir.) Penuhi penyaring ini setiap hari dan buang sedikit air saja. Jika air di dalam penyaring dikosongkan maka tidak akan berfungsi dengan baik, dan harus dibersihkan dan diisi lagi.

Endapkan dulu padatan di dalam air sebelum menuangkan airnya ke dalam penyaring. Hal ini akan mengurangi pencucian penyaring karena air akan lebih bersih ketika dimasukkan ke dalam penyaring. Membiarkan air mengalir seperti air terjun ketika Anda menuangkannya akan menambah udara ke dalam air dan membuat rasa air lebih baik.

Bila aliran air dari kran melambat, bersihkan penyaringnya. Keluarkan semua air dan buang lapisan hijau serta pasir sekitar 1 cm dari atas. Setelah beberapa kali pembersihan, bila sudah lebih dari setengah pasir yang dibuang, ganti semua pasir dan batu kerikilnya dengan pasir dan batu kerikil baru yang sudah dicuci dan mulai lagi dari awal. Hal ini perlu dilakukan 1 atau 2 kali setahun.

### Penyaring arsenik

Untuk menyaring arsenik dari dalam air, tambahkan satu wadah yang penuh berisi paku besi di atas sebuah penyaring pasir lambat. Gunakan 3 sampai 5 kg paku besi ukuran paling kecil. Jangan menggunakan paku galvanisasi (berlapis seng) karena paku harus dapat berkarat agar penyaringan berhasil. Arsenik akan terikat pada karat yang terjadi pada paku besi, dengan demikian terbuang dari air minum. (Untuk informasi lainnya, lihat Sumberdaya.)

## Membersihkan kuman dari air

Membersihkan kuman dari air akan membunuh kuman dan cacing dan membuat air aman untuk diminum. Cara terbaik adalah mendidihkan, membasmi kuman dengan sinar matahari, atau menggunakan klorine.

**PENTING:** Cara-cara ini TIDAK AKAN membuat air aman dari bahan kimia beracun.

### Mendidihkan air

Didihkan air sampai mengeluarkan gelembung yang berguling cepat. Begitu air mulai mendidih, biarkan mendidih terus selama 1 menit penuh sebelum mengangkat teko. Di daerah pegunungan, air memerlukan waktu mendidih selama 3 menit untuk membunuh kuman-kuman karena di pegunungan air mendidih pada temperatur yang lebih rendah.

Didihkan air sampai mengeluarkan gelembung yang berguling cepat. Begitu air mulai mendidih, biarkan mendidih terus selama 1 menit penuh sebelum mengangkat teko. Di daerah pegunungan, air memerlukan waktu mendidih selama 3 menit untuk membunuh kuman-kuman karena di pegunungan air mendidih pada temperatur yang lebih rendah.



Dengan mendidihkan air selama 1 menit membuatnya aman dari kuman-kuman.

### Cara membasmi kuman dengan sinar matahari

Membasmi kuman dengan sinar matahari adalah cara yang efektif untuk membasmi kuman hanya dengan sinar matahari dan sebuah botol. Menyaring atau mengendapkan air dulu akan membuatnya lebih bening sehingga pembasmian kuman akan lebih cepat. Pembasmian kuman dengan sinar matahari paling baik dilakukan di negara-negara yang letaknya dekat dengan ekuator karena di sana sinar matahari paling kuat. Jika lokasi Anda lebih jauh ke utara atau ke selatan dari ekuator maka diperlukan waktu lebih lama untuk membasmi kuman dengan baik. (Untuk informasi lebih jauh mengenai membasmi kuman dengan sinar matahari, lihat Sumberdaya.)

- 1 Bersihkan sebuah botol bening dari plastik atau beling, atau sebuah kantong plastik. Botol yang paling baik adalah yang terbuat dari plastik PET.
- 2 Isi botol setengah penuh, lalu kocok selama 20 detik untuk menambah gelembung udara pada air. Kemudian isi botol atau kantong penuh. Gelembung udara akan membantu membasmi kuman pada air lebih cepat.
- 3 Letakkan botol di tempat terbuka dan tidak diganggu oleh manusia atau hewan, misalnya di atas atap rumah. Biarkan botol di bawah sinar matahari penuh selama 6 jam atau selama 2 hari bila cuaca berawan.
- 4 Minum langsung dari botol, dengan demikian akan mencegah kontaminasi dari tangan atau peralatan lain.

Pembasmian kuman dengan sinar matahari dapat dilakukan lebih cepat dan lebih sempurna dengan meletakkan botol di dalam sebuah alat masak bertenaga panas matahari (lihat halaman 364).



Gunakan 1 buah jeruk limau atau lemon untuk setiap liter air.

### Air jeruk limau atau jeruk lemon

Tambahkan air jeruk limau atau lemon ke dalam 1 liter air minum dan biarkan selama 30 menit. Cara ini akan membunuh sebagian besar kuman kolera dan beberapa kuman lainnya. Meski cara ini tidak membuat air benar-benar aman namun di daerah di mana kolera menjadi ancaman, cara ini lebih baik daripada tanpa perlakuan sama sekali. Menambahkan air jeruk limau atau lemon ke dalam air sebelum melakukan pembasmian kuman dengan sinar matahari atau dengan metode 3 pot akan membuat air lebih aman.

### Klorine

Klorine murah dan mudah digunakan untuk membunuh sebagian besar kuman di dalam air minum. Tapi bila klorine yang digunakan terlalu sedikit, maka tidak akan dapat membunuh kuman. Jika terlalu banyak klorine, rasa air jadi tidak enak. Klorine paling baik digunakan dalam sistem pengadaan air masyarakat, karena jika untuk satu rumah tangga akan sulit dilakukan dengan baik setiap saat. Penggunaan klorine untuk skala rumah tangga, ikuti instruksi pada halaman berikutnya.

Klorine dalam jumlah besar dapat merusak kesehatan manusia maupun lingkungan, tetapi secara umum cukup aman bila digunakan untuk membasmi kuman dalam air di rumah dan di masyarakat. Lebih baik membasmi kuman dalam air dengan klorine daripada menghadapi resiko gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kuman-kuman.

### Berapa banyak klorine yang digunakan?

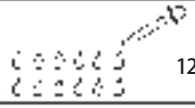
Jumlah klorine yang diperlukan untuk membasmi kuman di dalam air tergantung pada seberapa parah air itu terkontaminasi (berapa banyak dan jenis kuman yang terkandung di dalamnya). Makin banyak kandungan kuman di dalam air, makin banyak pula klorine yang dibutuhkan untuk menyingkirkannya. Penting untuk menambahkan klorine dalam jumlah cukup agar sebagian klorine tetap tinggal di dalam air setelah kuman-kuman mati. Klorine yang tertinggal ini disebut klorine bebas, dan ini akan membunuh kuman-kuman baru yang masuk ke dalam air. Air yang mengandung klorine bebas akan berbau dan agak terasa seperti klorine. Ini menunjukkan bahwa air itu aman diminum. Jika kandungan klorine terlalu banyak, bau dan rasanya akan kuat dan tidak enak.

Untuk menggunakan jumlah klorine yang tepat, Anda harus tahu seberapa kuat larutan klorine Anda. Klorine terdiri dari beberapa bentuk – gas, bubuk pemutih, high-test hypochlorite (HTH), dan cairan pemutih rumah tangga. Karena pemutih rumah tangga adalah bentuk klorine yang umum dikenal, maka buku ini akan menunjukkan cara membersihkan kuman dengan pemutih rumah tangga.

Pemutih rumah tangga bisa mengandung jumlah klorine yang berbeda. Yang paling umum adalah 3,5% dan 5%. Cara paling mudah untuk mengukur jumlah pemutih yang diperlukan adalah mula-mula buatlah 'larutan induk' (sekitar 1% klorine) dan kemudian tambahkan larutan ini ke dalam air yang akan Anda bersihkan. Cara membuat larutan induk:

1. Masukkan 1 cangkir ( kira-kira 237 ml) pemutih ke dalam sebuah botol bersih ukuran 1 liter.
2. Penuhi botol dengan air bersih.
3. Kocok botol selama 30 detik.
4. Diamkan selama 30 menit. Larutan induk Anda siap digunakan.

Jika di dalam air ada banyak bahan padat, klorine tidak dapat berfungsi dengan baik, jadi saring dulu airnya (lihat halaman 94) atau diamkan dulu agar mengendap. Baru kemudian tuang ke dalam wadah yang bersih dan tambahkan klorine.

| Air                                                                                                                   | 'Larutan Induk' Pemutih                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Untuk 1 liter<br>atau 1 quart<br>  |  3 tetes       |
| Untuk 1 galon<br>atau 4 liter<br>  |  12 tetes      |
| Untuk 5 galon<br>atau 20 liter<br> |  1 sendok teh  |
| Untuk tong<br>ukuran 200 liter<br> |  10 sendok teh |

Tambahkan jumlah larutan induk ini ke dalam air bening dan tunggu minimal 30 menit sebelum diminum. Jika airnya keruh, Anda memerlukan larutan induk dua kali lipat.

## Limbah Air: Masalah atau Sumberdaya?

Karena jumlah air di dunia tetap sama, semua air digunakan berkali-kali. Tetapi air yang mengalir di permukaan dan air yang telah digunakan untuk mencuci, bertani, sanitasi, atau untuk industri sering mengandung kuman-kuman dan bahan kimia yang membuatnya tidak aman untuk minum, mandi, atau mencuci.

Air yang tidak terkontaminasi oleh bahan kimia beracun atau kotoran manusia dapat digunakan kembali setelah dibersihkan secara sederhana. Metode pembersihan terbaik yang sesuai untuk rumah tangga atau komunitas Anda tergantung pada jumlah air buangan yang akan dibersihkan, apa yang mencemari, akan digunakan untuk apa, dan berapa banyak waktu, tempat, dan tenaga kerja yang Anda miliki untuk membersihkan air tersebut.

### Solusi untuk air keruh

Air keruh adalah limbah air yang telah digunakan untuk mencuci dan pekerjaan rumah tangga lainnya, tetapi tidak mengandung kotoran manusia. Sepanjang Anda tidak menggunakan sabun atau bahan pencuci yang beracun (lihat halaman 373 mengenai cara membuat produk pembersih yang lebih aman), air keruh hanya membutuhkan perlakuan sederhana sebelum digunakan kembali di taman, atau bahkan tidak memerlukan perlakuan sama sekali sebelum dibuang ke tanah.

**PENTING:** Air keruh sama sekali tidak aman untuk diminum

Ada beberapa tipe sistem pengolahan air keruh (lihat Sumberdaya).

Semua sistem pengolahan air keruh berfungsi dengan baik bila:

- mudah dibangun dan dipelihara.
- air tidak mengandung lemak, konsentrat pemutih, bahan pengencer, dan bahan kimia lainnya.



### Membangun konstruksi lahan basah (bedengan alang-alang) untuk menyaring air keruh

Salah satu cara untuk membersihkan air keruh adalah dengan meniru bagaimana alam membersihkan air dengan membuat suatu lahan basah. Membuat konstruksi lahan basah (disebut juga bedengan alang-alang) dapat membersihkan air keruh dengan cara menyaring air melalui lapisan tanaman, tanah, dan batu-batuan.

Unsur hara di dalam air keruh memberi makanan bagi tanaman, dan tanaman menambah oksigen pada air, yang kemudian membantu membersihkannya.

Bedengan alang-alang juga:

- memberikan air irigasi bagi tanaman pangan.
- menumbuhkan tanaman-tanaman yang dapat Anda panen untuk keperluan lain, seperti bambu atau alang-alang.
- menggantikan genangan air dengan taman-taman yang indah.

**PENTING:** Membangun konstruksi lahan basah tidak dapat membersihkan kotoran padat manusia (tinja).

## Membuat konstruksi lahan basah

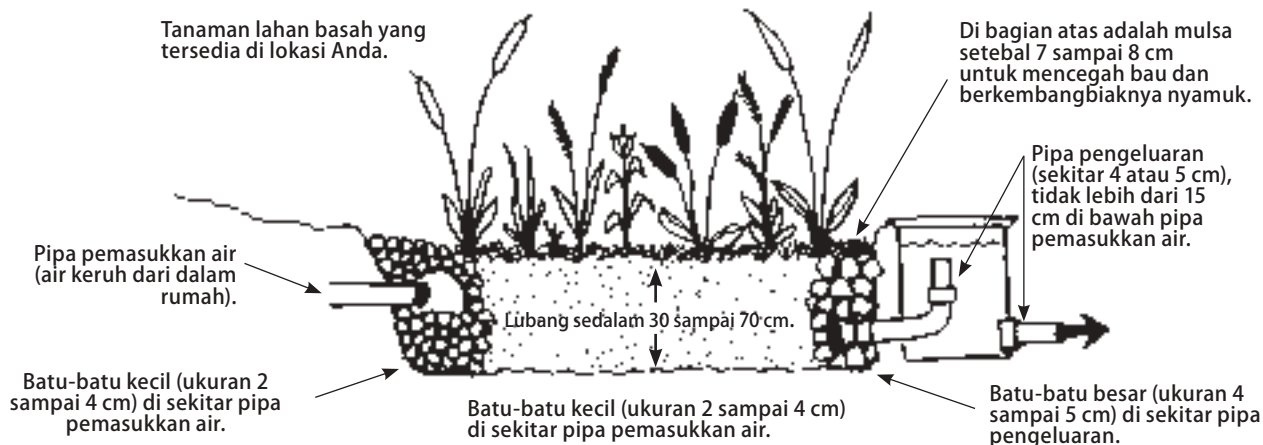
Dalam merencanakan sebuah konstruksi lahan basah, pertimbangkan hal-hal berikut:

- Berapa luas areal yang Anda butuhkan dan berapa dalam? Makin banyak air yang mengalir melalui sistem ini, makin luas lahan yang dibutuhkan dan makin dalam bedengan yang harus dibuat untuk dapat menyaring air keruh dengan aman. Jika air mengalir terlalu cepat, bedengan tidak dapat membersihkan dengan baik.
- Apakah letak sumber airnya lebih tinggi daripada lahan basah? Air harus mengalir melalui lahan basah, jadi air harus datang dari sumber yang terletak di atasnya, atau harus dipompa.
- Kemana air bersih akan mengalir? Dapatkah air bersih itu dikumpulkan didalam tangki penyimpanan atau dialirkan langsung ke taman?

Lahan basah dapat dibangun di mana saja asalkan luasannya cukup. Jika luasan-nya sempit, lahan basah dapat dibuat di atas tanah di dalam wadah, misalnya sebuah drum berkapasitas 200 liter. Di daerah yang tanahnya mudah menyerap air atau permukaan air tanahnya tinggi, gali sebuah lubang dan alasi dengan plastik tebal atau semen. Di daerah bertanah lempung tidak perlu dilapisi.

## Memelihara konstruksi lahan basah

Sebuah konstruksi lahan basah yang digali di dalam tanah dapat membersihkan air keruh dalam jumlah banyak.



Setiap konstruksi lahan basah mempunyai kebutuhan yang berbeda tergantung pada jumlah air, jenis tanah dan tanamannya, dan kondisi lainnya. Lakukan beberapa percobaan untuk mendapatkan cara terbaik agar konstruksi lahan basah Anda berfungsi dengan baik.

- **Jika tanaman mengering atau mati**, air yang mengalir masuk tidak cukup banyak. Sumber air lain bisa ditambahkan ke dalam sistem ini, lubang dapat dibuat lebih kecil atau lebih dangkal, atau bisa ditambahkan tanaman baru.
- **Jika air tidak mengalir melewati bedengan**, coba dengan batu-batu yang lebih besar dan kurangi pasirnya, atau turunkan posisi pipa pengeluaran.

## 7 Membangun Toilet

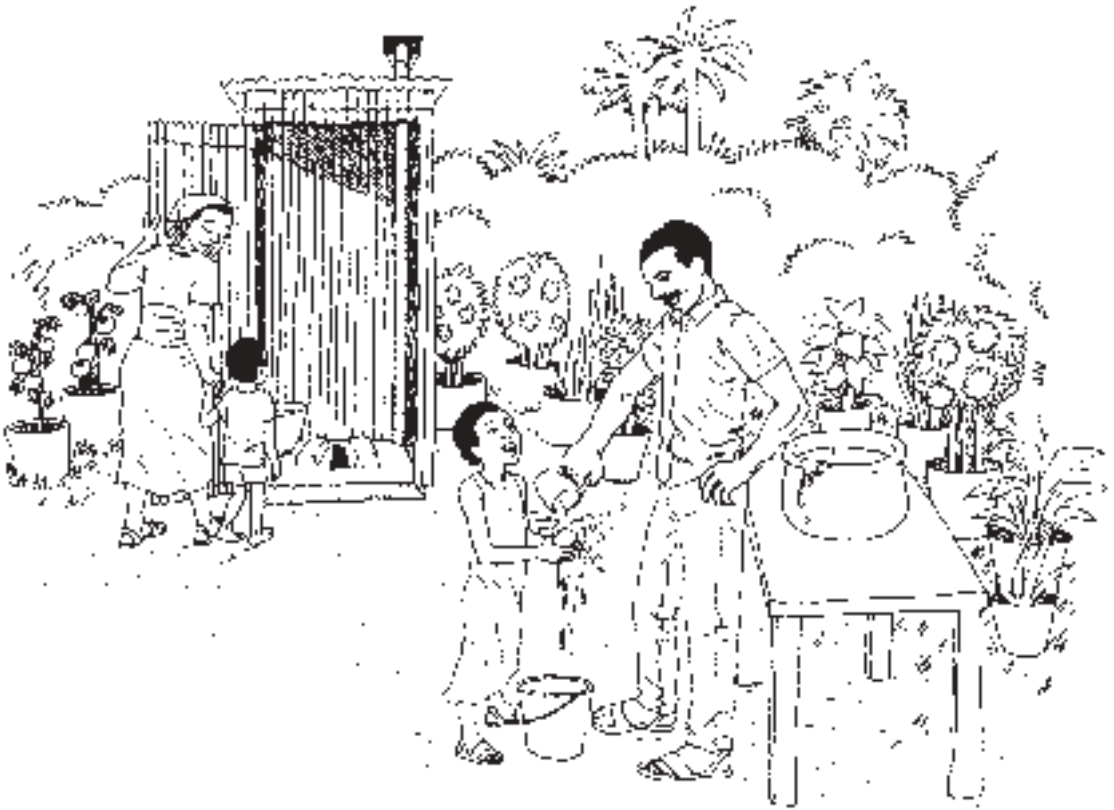
### Dalam bab ini

### halaman

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mempromosikan sanitasi .....                                                    | 104 |
| Apa yang masyarakat inginkan dari toilet .....                                  | 105 |
| Rencana mendirikan toilet .....                                                 | 106 |
| Kisah: Toilet yang salah?.....                                                  | 107 |
| Laki-laki dan perempuan punya kebutuhan berbeda .....                           | 108 |
| Kegiatan: Merencanakan toilet yang memikirkan<br>kebutuhan kaum perempuan ..... | 109 |
| Agar toilet lebih mudah digunakan .....                                         | 111 |
| Toilet untuk anak-anak .....                                                    | 112 |
| Sanitasi untuk keadaan darurat.....                                             | 113 |
| Sanitasi untuk kota dan kota kecil .....                                        | 114 |
| Kisah: Sanitasi untuk masyarakat perkotaan/urban .....                          | 115 |
| Masalah pembuangan limbah .....                                                 | 116 |
| Kisah: Tangki septik Agus Gunarto .....                                         | 117 |
| Pilihan toilet .....                                                            | 118 |
| Di mana membangun toilet .....                                                  | 119 |
| Jamban tertutup .....                                                           | 120 |
| Jamban berventilasi ( <i>Ventilated improved pit toilet/VIP</i> ) .....         | 123 |
| Toilet ekologis .....                                                           | 124 |
| Toilet kompos sederhana untuk penanaman pohon .....                             | 126 |
| Toilet kompos 2 jamban .....                                                    | 128 |
| Toilet kering yang memisahkan air seni .....                                    | 129 |
| Air seni untuk pupuk .....                                                      | 134 |
| Toilet jamban sentor ( <i>Pour Flush Pit Toilets</i> ) .....                    | 136 |
| Kegiatan: Memilih toilet yang tepat .....                                       | 138 |



# Membangun Toilet



Kotoran manusia (tinja dan air seni) dapat mencemari air, makanan, dan tanah dengan kuman dan cacing, mengakibatkan masalah-masalah kesehatan yang serius (lihat halaman 51 s/d 58). Pembuangan limbah manusia yang aman (sanitasi) dengan membangun dan merawat toilet dan mencuci tangan akan mencegah penyebaran kuman dan penting dalam menjaga kesehatan.

Terlepas apakah komunitas Anda menggunakan toilet jamban (pit toilet), **sanitasi ekologis** yang mampu mengubah kotoran manusia menjadi pupuk, atau toilet yang menggunakan air untuk mengguyur kotoran (**saluran pembuangan**), atau jenis toilet lainnya, tujuan utamanya adalah mencegah kotoran manusia mencemari air minum, makanan, dan tangan kita. Yang juga sama pentingnya dengan menyediakan toilet yang aman dan nyaman adalah mencuci tangan setiap kali setelah menggunakannya. Toilet yang aman dan mencuci tangan dapat mencegah sebagian besar terjadinya penyakit yang disebabkan kuman dari kotoran manusia.

Toilet dan sistem pembuangan limbah yang buruk merupakan penyebab penyakit dan pencemar air tanah paling utama. Ketika air bersih semakin langka, pembuangan limbah manusia yang baik dan tidak menyebabkan lebih banyak air tercemar menjadi semakin penting.

## Mempromosikan Sanitasi

Beberapa petugas kesehatan percaya bahwa masalah-masalah kesehatan dan kematian karena buruknya sanitasi hanya bisa dihindari jika masyarakat mengubah kebiasaan pribadi mereka, atau “mengubah perilaku mereka,” untuk senantiasa menjaga kebersihan. Tetapi mempromosikan perubahan perilaku seringkali gagal karena kondisi-kondisi yang dihadapi masyarakat dalam kehidupan mereka sehari-hari, seperti kemiskinan, atau kurangnya air bersih dan toilet yang memadai, tidak berubah. Dan ketika perilaku mereka tidak berubah, masyarakat dipersalahkan atas kesehatan mereka yang buruk.



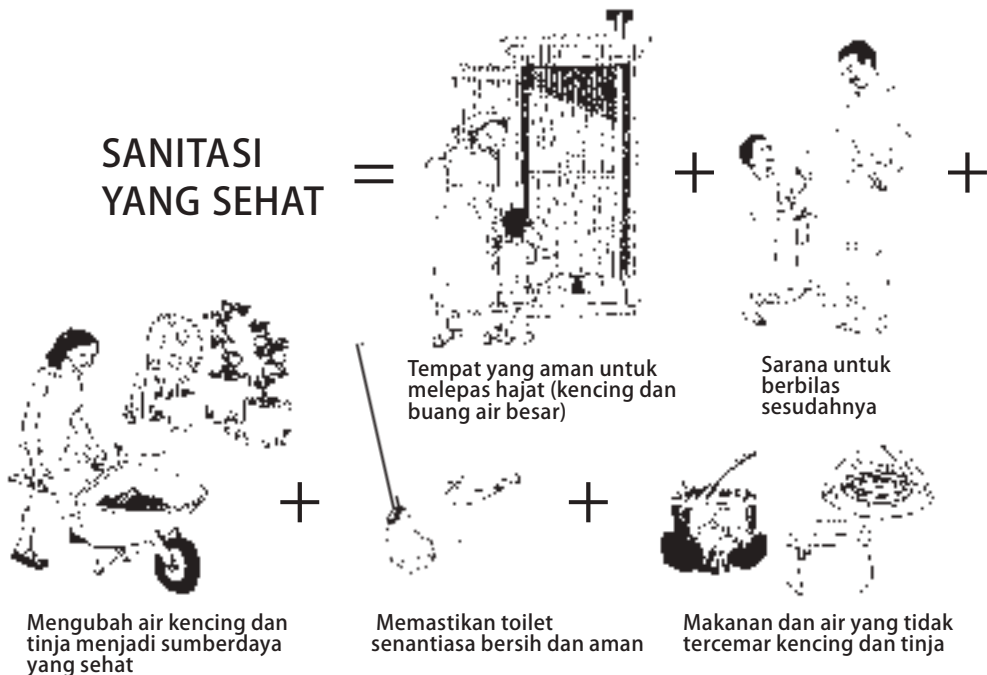
Para pakar bisa saja menawarkan solusi-solusi teknis, seperti toilet modern yang menggunakan air, atau sistem pengolahan limbah yang mahal. Tetapi, hanya karena solusi-solusi tersebut bisa bekerja dengan baik di tempat lain, tidak berarti bisa menjawab tradisi atau kondisi-kondisi yang dihadapi komunitas di sini. Beberapa jenis toilet yang dijelaskan di buku ini mungkin tidak cocok untuk beberapa komunitas. Menawarkan solusi teknis tanpa memahami kultur, kehidupan, dan kebutuhan nyata masyarakat lebih mendatangkan masalah dari pada menyelesaikannya.

Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh sanitasi buruk akan terus berlangsung jika masyarakat terus dipersalahkan atas buruknya kesehatan mereka atau jika solusi-solusi teknis yang mengabaikan kondisi setempat diterapkan. Untuk memperbaiki kesehatan secara permanen, para petugas kesehatan harus mendengarkan dengan sungguh-sungguh dan bekerja dengan masyarakat di komunitas tersebut untuk menemukan solusi-solusi yang berdasar kebutuhan, kemampuan, dan keinginan mereka untuk berubah.

## Apa yang Masyarakat Inginkan dari Toilet

Kesehatan bukan selalu merupakan alasan utama masyarakat menginginkan perbaikan sanitasi. Masyarakat juga menginginkan:

- **privasi:** toilet bisa saja sekadar sebuah lubang yang dalam di tanah. Tetapi, dengan adanya kebutuhan mendapatkan privasi toilet harus terlindung dan ada pintu. Pelindung terbaik biasanya sederhana dan dibangun dari bahan-bahan setempat.
- **keamanan:** Agar toilet aman, ia harus dibangun dengan baik dan di lokasi yang aman. Jika dibangun secara buruk, toilet akan berbahaya jika digunakan. Dan jika jauh dari rumah mereka, atau berada di lokasi yang terisolasi, kaum perempuan bisa terancam kekerasan seksual ketika menggunakannya.
- **kenyamanan:** Orang mungkin lebih suka menggunakan toilet dengan tempat duduk atau jongkok yang nyaman, dan atap yang cukup tinggi untuk dapat berdiri di dalamnya. Mereka mungkin juga lebih suka menggunakan toilet yang dekat dengan rumah mereka dan terlindung dari angin, hujan, atau salju.
- **kebersihan:** Jika toilet kotor dan bau, tak seorang pun akan menggunakannya. Membersihkan toilet dipandang sebagai pekerjaan kalangan berstatus rendah di komunitas, tetapi jika tugas dibagi secara bergantian, hal ini membantu memastikan bahwa toilet akan digunakan dan dipelihara dengan baik.
- **kehormatan:** Toilet yang dirawat dengan baik akan mendatangkan status dan rasa hormat pada pemiliknya. Ini bisa menjadi alasan utama mengapa orang-orang mengeluarkan dana dan tenaga untuk membangun toilet.



## Rencana Mendirikan Toilet

Setiap orang dan setiap komunitas punya cara menangani limbah/kotoran manusia, meskipun hal ini berupa pergi ke semak-semak atau ke hutan untuk kencing dan buang air besar. Tidak semua orang di desa menggunakan cara yang sama, dan tidak setiap orang membuang kotorannya dengan cara yang sama setiap saat. Beberapa orang mungkin ingin berubah, sementara yang lain tidak. Apakah ini berarti membangun jenis toilet baru, meningkatkan akses pada toilet yang aman, atau perubahan-perubahan lain, yang jelas hampir setiap metode sanitasi bisa diperbaiki.

Perubahan kecil, langkah demi langkah, adalah lebih mudah dari pada perubahan sekaligus. Contoh-contoh perubahan kecil yang bisa mendatangkan dampak besar pada kesehatan, keamanan, dan kenyamanan adalah:

- sediakan air untuk membas dan sabun di dekat toilet.
- tambahkan ventilasi dengan jaring di jamban cemplung agar udara mengalir dan juga mencegah lalat masuk.
- sediakan landasan yang kuat untuk jamban terbuka.

Ketika merencanakan atau membuat perubahan cara membuang limbah manusia di dalam komunitas Anda, perhatikan bahwa setiap cara seharusnya dapat:

- **mencegah penyakit** — cara ini harus senantiasa menjauhkan kotoran dan serangga pembawa penyakit dari manusia dan makanan, baik di lokasi toilet maupun di sekitar rumah.
- **melindungi pasokan air** — cara ini tidak mencemari air minum, air permukaan, atau air tanah.
- **melindungi lingkungan** — toilet yang mengubah kotoran manusia menjadi pupuk (sanitasi ekologis) dapat menyelamatkan dan melindungi air, mencegah polusi, dan mengembalikan unsur hara ke tanah. (Lihat halaman 124 s/d 135)
- **sederhana dan terjangkau** — cara ini mudah dibersihkan dan dirawat, serta mudah mereka bangun sendiri dengan bahan-bahan lokal.
- **bisa diterima secara kultural** — cara ini sesuai dengan kebiasaan, kepercayaan, dan kebutuhan masyarakat lokal.
- **bisa dipakai setiap orang** — cara ini mampu menangani kebutuhan kesehatan anak-anak, kaum perempuan, laki-laki, dan kalangan tua, serta orang-orang cacat.



Perencanaan yang membiarkan para perempuan atau siapa saja hidup tanpa toilet tidak akan mencegah timbulnya penyakit di dalam komunitas

## Kesepakatan tentang sanitasi datang dari komunitas

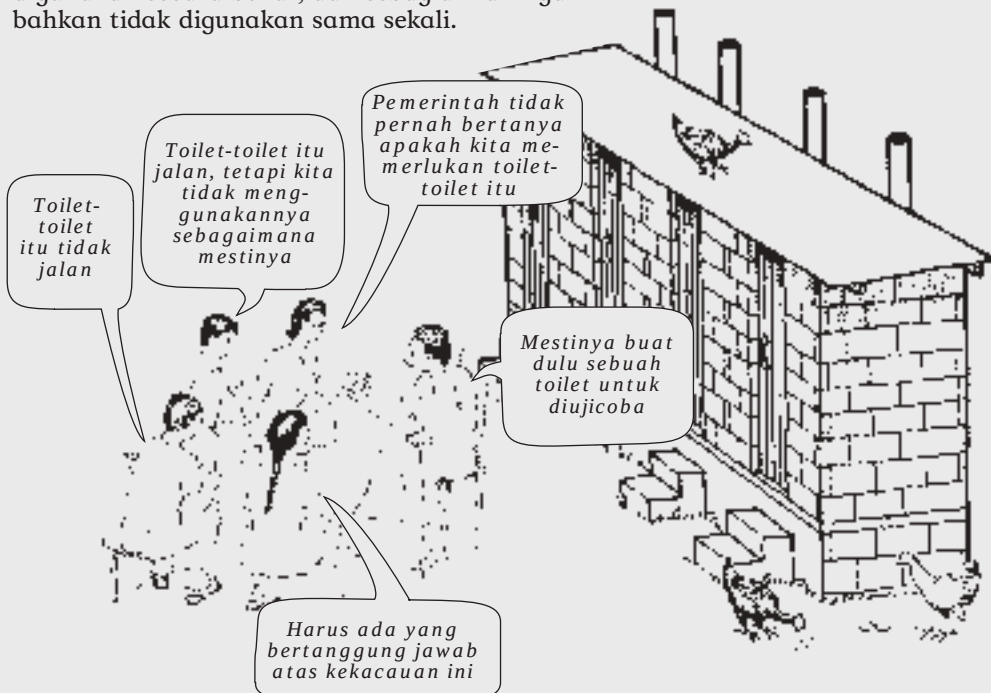
Jika kesepakatan menyangkut toilet diambil oleh warga yang akan menggunakannya, kemungkinan besar kebutuhan warga yang berbeda-beda tentang sanitasi dapat dipenuhi. Dan karena keputusan tentang sanitasi rumah tangga, lingkungan sekitar, dan desa dapat memberi dampak pada warga yang bermukim di hilir, maka jika komunitas-komunitas yang lokasinya bersebelahan bekerja sama, kesehatan setiap orang dapat diperbaiki.

Partisipasi komunitas bisa membuat perbedaan antara keberhasilan dan kegagalan ketika pemerintah atau lembaga-lembaga dari luar berupaya memperbaiki sanitasi.

### Toilet yang salah?

Tahun 1992, pemerintah El Salvador mengeluarkan lebih dari 10 juta dolar AS untuk membangun ribuan toilet. Toilet-toilet tersebut dimaksudkan untuk mengubah kotoran manusia menjadi pupuk, tetapi toilet-toilet tersebut perlu lebih banyak perawatan dan pembersihan dari pada toilet lama yang digunakan masyarakat. Pemerintah tidak melibatkan seorang pun dalam komunitas untuk membantu membangun toilet, dan juga tidak ada pelatihan bagaimana menggunakannya. Dengan demikian, masyarakat tidak belajar bagaimana cara kerja toilet-toilet tersebut.

Setelah proyek ini selesai, pemerintah meneliti bagaimana toilet-toilet tersebut digunakan. Mereka mengetahui bahwa banyak sekali toilet yang tidak digunakan secara benar, dan sebagian lainnya bahkan tidak digunakan sama sekali.



**Ketika warga berpartisipasi, hasilnya mungkin akan sesuai dengan kebutuhan mereka.**

### Harus ada yang membersihkan toilet

Tak seorang pun suka membersihkan toilet. Tetapi harus ada yang mengerjakannya.

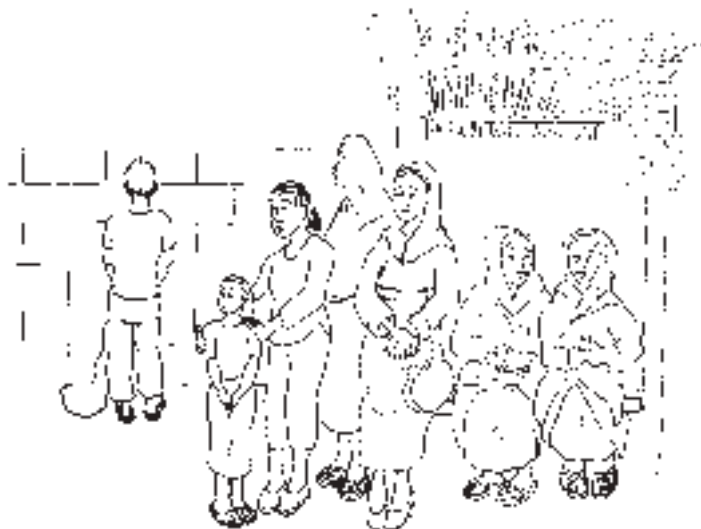
Seringkali, pekerjaan merencanakan, membangun, dan memperbaiki toilet dianggap sebagai pekerjaan kelompok laki-laki atau pekerjaan untuk spesialis. Tugas yang tidak menyenangkan dan sering kali jatuh pada kalangan perempuan atau mereka yang berstatus sosial rendah. Tentu tidak adil jika tugas-tugas demikian selalu jatuh pada perempuan dan orang miskin yang biasanya tidak ikut mengambil keputusan.

Membagi tugas-tugas tidak menyenangkan merupakan cara memastikan pekerjaan berhasil dibereskan, meskipun seringkali mendatangkan konflik sosial.



## Laki-laki dan Perempuan Punya Kebutuhan Berbeda

Perempuan dan laki-laki punya kebutuhan dan kebiasaan yang berbeda menyangkut penggunaan toilet. Dibanding perempuan, laki-laki mungkin tidak merasa canggung membuang air kecil di tempat umum atau tempat terbuka. Perempuan punya tugas rumah tangga yang lebih banyak seperti merawat anak-anak, mencari air, kayu bakar, memasak, dan bersih-bersih. Ini tentu mempengaruhi akses mereka pada toilet yang aman, bersih, nyaman, dan pribadi.



Laki-laki umumnya lebih gampang memilih tempat buang air kecil dari pada perempuan

## Merencanakan toilet yang memikirkan kebutuhan kaum perempuan

Tanpa mengajak kaum perempuan dalam perencanaan sanitasi sama saja dengan meningkatkan resiko kesehatan mereka, karena kecil sekali kemungkinan kebutuhan mereka akan dipenuhi. Laki-laki harus senantiasa memperhatikan kebutuhan kaum perempuan ketika melakukan perubahan terhadap sanitasi komunitas, jika memang mereka berniat memperbaiki kesehatan setiap orang.

Agar lebih mudah bagi kaum perempuan untuk berpartisipasi dalam perencanaan sanitasi komunitas dengan cara yang tidak memberi pekerjaan tambahan bagi mereka:

- Selenggarakan pertemuan ketika kaum perempuan bisa berpartisipasi.
- Pastikan bahwa kaum perempuan memang diundang dan merasa nyaman untuk berpendapat.
- Adakan pertemuan terpisah bagi perempuan jika mereka merasa akan lebih nyaman untuk berbicara.
- Bagilah kekuatan pengambilan keputusan.

Biasanya kaum perempuan mendidik dan menjaga anak-anak. Jika kebutuhan perempuan tidak dipenuhi, kebutuhan anak-anak pun mungkin tidak terpenuhi. Jika perempuan tidak dilibatkan dalam perencanaan sanitasi rumah tangga dan komunitas, seluruh komunitas akan menderita.

Jika Anda mendidik seorang laki-laki,  
Anda hanya mendidik satu orang. Jika  
Anda mendidik seorang perempuan, Anda  
sama saja mendidik sebuah bangsa.  
— Pepatah Afrika



### Menghilangkan penghalang ke toilet bagi kaum perempuan

Kegiatan ini membantu warga membahas isu-isu yang bisa menghalangi perempuan memiliki akses pada toilet yang aman dan sehat. Tujuannya adalah untuk memutuskan perubahan apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki kesehatan bagi setiap orang. Setelah kegiatan ini dijalankan hanya oleh perempuan, selanjutnya dilakukan aktivitas yang melibatkan laki-laki dan perempuan.

**Waktu:** 1 s/d 1,5 jam

**Bahan-bahan:** Kertas gambar berukuran besar, pulpen, dan selotip

- 1 Tulis pernyataan tentang toilet pada selembar kertas lebar. Kemudian bacalah setiap pernyataan di depan kelompok, dan bertanyalah pada setiap orang apakah ia setuju atau tidak dengan pernyataan tersebut. (minta mereka mengangkat tangan kalau setuju).



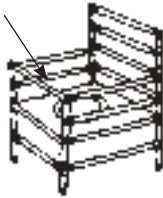
- 2 Perhatikan tanda-tanda di samping setiap pernyataan. Pilih masalah yang paling banyak diutarakan dan mulailah membahasnya. Apa penyebab masalah itu? Penyakit apa yang diakibatkan dari masalah itu? Apa yang dapat dilakukan untuk memperbaiki situasi? Apa saja penghalang untuk memperbaiki situasi?
- 3 Akhiri dengan grup memutuskan tentang tindakan-tindakan yang bisa diambil baik oleh laki-laki maupun perempuan untuk memastikan bahwa kebutuhan setiap orang terpenuhi.



## Agar toilet lebih mudah digunakan

Ada banyak cara untuk membuat toilet lebih mudah digunakan oleh anak-anak dan orang-orang cacat yang punya keterbatasan. Orang beradaptasi secara berbeda tergantung pada kemampuan masing-masing, sehingga dalam membuat perencanaan sebaiknya melibatkan para penyandang cacat. Solusi dapat dibuat sekreatif mungkin dalam memenuhi kebutuhan setiap orang.

Jika diperlukan, dapat ditambahkan pegangan depan yang dapat dilepas



Jika seseorang punya **kesulitan jongkok**, buatlah sebuah pegangan sederhana atau dudukan yang lebih tinggi. Atau, jika toiletnya dibangun di tanah, buatlah sebuah lubang pada dudukan atau kursi dan letakkan di atas toilet.

Jika seseorang punya **kesulitan mengontrol tubuhnya**, sediakan sandaran untuk punggungnya, kiri-kanan badannya, dan kakinya, dan juga sabuk atau papan pengikat.

Gunakan tali atau pagar untuk memandu **penyandang tuna netra** dari rumahnya ke toilet.

Jika seseorang punya **kesulitan mengenakan pakaian**, sesuaikan pakaiannya agar longgar dan elastis. Sediakan tempat yang bersih dan kering untuk berbaring dan berpakaian.

Jika seseorang punya **kesulitan duduk** Anda bisa menyiapkan pegangan atau tangga yang bisa dipindah-pindah.



### Toilet yang disesuaikan untuk kursi roda

bangunan toiletnya cukup besar sehingga bisa menampung kursi roda

bel untuk minta pertolongan jika diperlukan

sandaran duduk

pegangan untuk memudahkan pindah dari kursi roda ke toilet

dudukan toilet dan kursi roda tingginya sama



pintu lebar yang terbuka ke arah luar untuk memudahkan akses

pegangan pintu dengan tali penarik

jalan menuju toilet harus rata dan mudah dicapai dari rumah

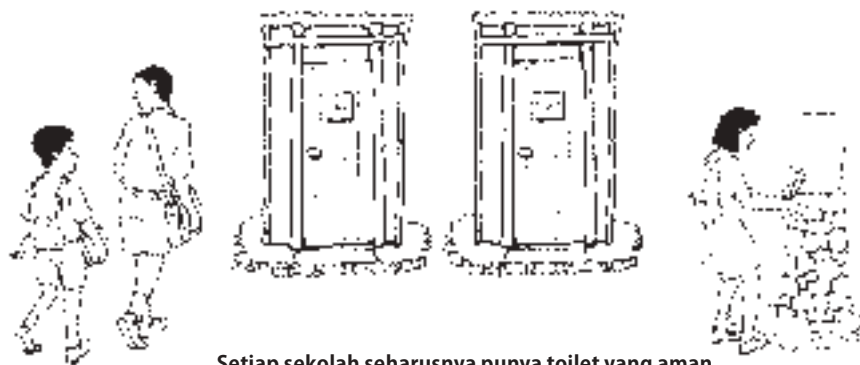
Ingat, seseorang yang punya kekurangan (cacat) merasakan kebutuhan privasi yang sama dengan orang lain dan seharusnya mendapatkan privasi yang mereka butuhkan.

## Toilet untuk Anak-anak

Anak-anak menanggung resiko besar untuk jatuh sakit lantaran sanitasi yang buruk. Dan sementara orang-orang dewasa mampu bertahan dengan sakit diare dan cacingan, anak-anak justru bisa meninggal dunia karena penyakit-penyakit ini (lihat halaman 51).

Ketika anak-anak punya akses ke toilet yang nyaman digunakan dan punya cara yang mudah untuk membersihkannya, mereka akan jarang sakit. Banyak sekali anak-anak, terutama perempuan, meninggalkan sekolah karena sekolahnya tidak punya toilet yang aman.

Mengajak anak-anak untuk membantu membangun toilet dan mengajarkan mereka tentang penyakit yang disebabkan oleh sanitasi yang buruk akan membantu mereka mengembangkan perilaku-perilaku sehat.



Setiap sekolah seharusnya punya toilet yang aman dan sarana mencuci tangan untuk anak-anak setelah menggunakan toilet

### Membantu anak-anak senantiasa bersih

Tinja atau kotoran manusia selalu membawa kuman penyakit, dan memegangnya dapat menyebabkan sakit serius pada anak-anak dan orang dewasa. Di kawasan pedesaan, para orang tua dapat membantu anak-anak mereka yang masih kecil untuk menggunakan toilet dengan membuat lubang di sekitar rumah dan menimbunnya dengan tanah setiap kali selesai digunakan.

Juga dirasa penting untuk:

- Membilas bayi dan anak-anak setiap kali mereka selesai buang air besar.
- Mencuci tangan Anda setelah memegang kotoran bayi.
- Menimbun kotoran atau memasukkannya ke toilet yang aman.
- Mencuci baju-baju kotor jauh dari sumber air minum.

Ajarkan anak laki-laki dan perempuan Anda cara mengusap dan membilas dengan benar, dan selalu mencuci tangan mereka setelah menggunakan toilet. Khususnya, anak perempuan harus diajarkan untuk mengusap dari muka ke belakang. Mengusap ke arah depan dapat menyebabkan kuman ke dalam lubang pelepasan air seni dan vagina, yang akan menyebabkan infeksi kandung kemih dan masalah kesehatan lain.



## Sanitasi untuk Keadaan Darurat

Semakin banyak saja orang-orang yang dipaksa hidup dalam keadaan darurat karena perang, bencana alam, dan alasan-alasan perpindahan lain. Di kawasan-kawasan darurat seperti penampungan pengungsi, sanitasi adalah prioritas utama.

### Jamban sederhana

Jamban sederhana dapat dibuat dengan cepat menggunakan bahan-bahan lokal. Satu jamban khusus untuk setiap keluarga, atau untuk beberapa keluarga, dianggap cukup nyaman.

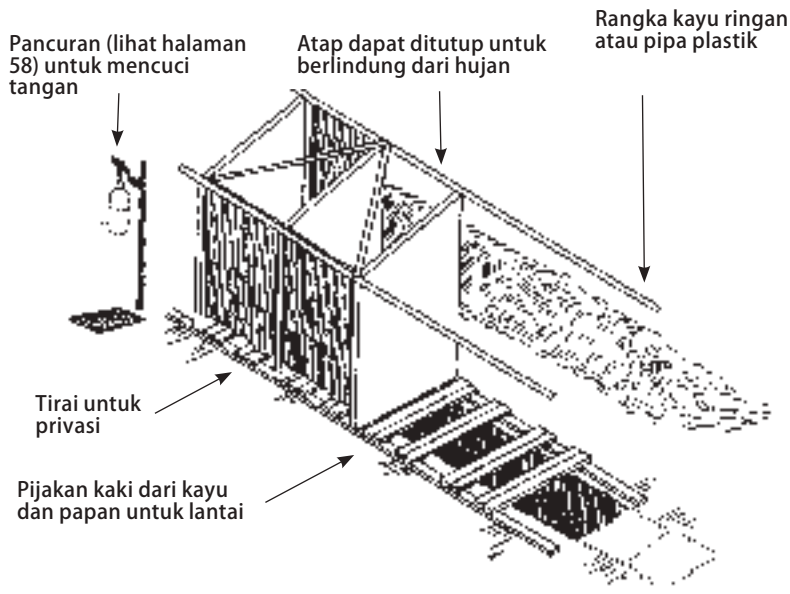


Jamban selokan (*trench latrine*) harus dibangun pada kawasan paling rendah dan jauh dari sumber air, tetapi cukup dekat dengan tempat tinggal sehingga warga tidak perlu berjalan terlalu jauh untuk menggunakannya.

Sebuah jamban selokan punya lantai untuk pijakan kaki agar mudah digunakan dibandingkan sekadar lubang sederhana. Jamban seharusnya cukup dalam (hingga 2 meter), tetapi bisa juga sedikit dangkal jika tidak ada tenaga untuk menggali. Setiap pengguna atau pemakai harus mengurug atau menimbun kotorannya masing-masing dengan tanah secukupnya. Ketika jamban ditutup karena penuh, timbunlah secara sempurna dengan tanah. Tanaman dan pepohonan mendapat manfaat dari tanah yang subur.

Bangunan pelindung yang portabel dapat dibangun menutupi jamban untuk memberi privasi dan melindungi pemakainya dari hujan. Tirai dapat dibuat dari kain, rerumputan air, atau bahan apa saja yang tersedia. Harus betul-betul dipastikan bahwa jamban-jamban tersebut punya privasi dan aman bagi perempuan dan anak-anak.

### Bangunan pelindung jamban yang dibangun secara parsial



## Sanitasi untuk Kota dan Kota Kecil

Di kota-kota besar dan kecil, masalah-masalah kesehatan bisa menyebar dengan cepat. Sulit sekali memperbaiki sarana sanitasi di kota-kota padat penduduk dan kota-kota kecil tanpa bantuan dari pemerintah, NGO, dan mitra-mitra lain. Buku ini dapat memberi beberapa panduan untuk membantu memikirkan solusi yang mungkin dipakai.

**Kendala utama dalam menyiapkan sarana sanitasi yang baik di kota-kota adalah:**

- **fisik.** Seringkali, sanitasi baru mulai diperhatikan ketika suatu kawasan hunian dan perumahan sudah memiliki jalan raya, listrik, dan air. Sayangnya, ketika kota selesai dibangun, akan jauh lebih sulit merencanakan dan membangun toilet dan sistem pembuangan limbah.
- **ekonomi.** Membangun dan merawat sistem pembuangan dan WC/toilet umum dianggap mahal. Jika ada sedikit dukungan pemerintah, biasanya jumlahnya tidak cukup untuk membangun sistem sanitasi.
- **politik.** Pemerintah-pemerintah lokal mungkin tidak menyiapkan pelayanan bagi pemukiman liar dan kawasan-kawasan miskin. Dan mungkin saja ada aturan yang melarang masyarakat untuk menyiapkan dan membangun toilet dan sistem pembuangan air mereka sendiri.
- **kultural.** Warga dan pejabat pemerintahan kota seringkali menginginkan WC dengan sistem sentor (flush toilet) dan sistem pembuangan yang mahal, yang mengakibatkan sulit sekali menyepakati alternatif-alternatif yang berkelanjutan dan murah.

## Solusi kreatif untuk kota yang lebih sehat

Toilet seperti apa pun, termasuk yang diperkenalkan di dalam panduan ini, dapat dibangun dan digunakan di kota-kota. Dan jika sarana-sarana sanitasi dikombinasikan dengan taman-taman, perkebunan kota (lihat halaman 310), pemanfaatan kembali dan daurulang sumberdaya (lihat Bab 18), serta energi bersih (lihat Bab 23), maka kota-kota bisa menjadi lebih sehat dan tempat yang nyaman untuk hidup. Ketika pemerintah kota bekerja dengan warga untuk menemukan solusi kreatif, hasilnya akan berupa kota yang lebih bersih dan lebih sehat.



## Sanitasi untuk masyarakat perkotaan/urban



Belum terlalu lama, Yoff masih merupakan desa perikanan biasa di Afrika Barat, di luar Dakar, ibu kota Senegal. Keluarga-keluarga hidup di kawasan yang saling berhubungan melalui jalur setapak dan ruang-ruang terbuka. Tetapi, ketika Dakar terus tumbuh dan menelan Yoff, desa ini pun menjadi bagian dari kawasan urban yang sangat besar dengan bandara internasional dan mobil-mobilnya.

Ketika kota terus berkembang, banyak sekali rumah yang memasang toilet sentor (flush toilet) yang terhubung dengan sumur terbuka di mana kotoran ditampung dan membiakkan penyakit. Sementara warga lain yang terlalu miskin untuk membangun toilet, menggunakan kawasan terbuka yang berpasir. Tetapi dengan banyaknya manusia yang hidup berdekatan, situasi ini jelas menjadi masalah kesehatan.

Sebuah komite pengembangan kota berupaya menemukan solusi atas masalah sanitasi. Mereka memulai dengan memperhatikan sumberdaya yang mereka miliki: jaringan komunitas yang kuat, pekerja bangunan yang terampil, dan orang-orang yang punya kesungguhan mempertahankan kehidupan desa. Komite tersebut juga punya gagasan tentang **sanitasi ekologis**.

Di dalam desa, rumah-rumah dikelompokkan di sekitar area terbuka bersama di mana warga bisa berkumpul dan ngobrol. Setelah berbicara dengan banyak warga, komite membuat rencana untuk memanfaatkannya sebagai area untuk sistim sanitasi yang membuatnya menjadi area yang lebih menarik, bukan tempat yang jelek. Dari pada mempromosikan toilet rumah tangga dan tangki pembuangan bawah tanah, mereka lebih suka mempromosikan sanitasi ekologis.

Komite tersebut juga bekerja sama dengan penduduk untuk membangun toilet-toilet kering yang memisahkan air seni. Setiap set toilet akan dipakai oleh suatu kelompok. Air seni akan mengalir melalui pipa-pipa menuju kawasan tempat rerumpunan air tumbuh. Tinjanya, setelah dikeringkan, akan dimanfaatkan untuk memupuk pepohonan. Semuanya ini akan membantu menjaga desa tetap hijau. Pekerja bangunan dan para tukang lokal akan dipekerjakan untuk membangun toilet dan merawat area bersama.

Proyek sanitasi urban ini tidak hanya mencegah munculnya masalah-masalah kesehatan, tetapi juga membantu menyelamatkan cara hidup yang diinginkan warga Yoff.

## Masalah Pembuangan Limbah

Sistem pembuangan menggunakan air untuk mengalirkan kotoran dalam pipa-pipa. Sistem ini bisa memperbaiki kesehatan masyarakat, khususnya di kawasan kota yang padat. Tetapi untuk mencegah hadirnya masalah-masalah kesehatan, air buangan limbah harus diolah agar membuat air yang masuk kembali ke saluran air dan atau yang akan digunakan kembali aman.

**Pengolahan pembuangan limbah** memang mahal, dan seringkali, kotoran yang ada dibuang begitu saja tanpa diolah. Hal ini akan menyebarkan kotoran dan semua jenis kuman, cacing, dan bahan-bahan kimia beracun yang ada di dalamnya, yang menyebabkan munculnya masalah kesehatan seperti hepatitis, kolera, dan tipus di sekitar lokasi pembuangan limbah.

Bahkan dengan pengolahan kotoran yang cukup mahal, menggunakan air untuk mengalirkan kotoran biasanya tidak berkelanjutan dan menyebabkan munculnya masalah seperti:

- pencemaran air minum di kawasan hilir.
- pencemaran lahan tempat warga hidup dan bertani.
- hilangnya sumber nutrisi (pupuk alamiah) untuk pertanian.
- pencemaran sumber-sumber air yang dimanfaatkan sebagai air minum, mandi, dan bertani.
- bau busuk.

Sistem pembuangan limbah juga menyebabkan munculnya masalah kesehatan ketika berbagai jenis limbah dicampur, seperti ketika pabrik-pabrik membuang bahan-bahan kimia beracun ke dalam saluran pembuangan limbah. Pencemaran ini akan menyulitkan pengolahan dan penggunaan kembali air limbah.

Cara murah paling aman untuk mengelola sistem pembuangan limbah adalah dengan mengolahnya di dekat lokasi limbah diproduksi, dan selanjutnya membiarkannya air menyerapnya ke dalam tanah dan menyuburkan tanaman. Cara paling umum untuk melakukannya adalah dengan menggunakan **tangki septik** (atau *septic tank*, yakni wadah berukuran besar di bawah tanah untuk menampung limbah padat dan menguraikannya) dan **lahan rembesan** (di mana limbah cair bisa merembes keluar-masuk tanah). Tetapi, metode ini memerlukan perencanaan teknis yang berada di luar cakupan panduan ini. (Untuk mendapatkan informasi, lihat bagian Sumberdaya).

Sistem pembuangan limbah banyak sekali menggunakan air untuk melaksanakan pekerjaan yang sebenarnya bisa dilakukan dengan sedikit air saja, atau tanpa air sama sekali. Komunitas yang hanya punya air sedikit, atau mereka yang tidak mampu membangun sistem pembuangan, lebih tepat jika memanfaatkan jenis-jenis toilet lainnya.



Warga yang paling terkena dampak limbah yang tidak diolah adalah mereka yang hidup di sekitar lokasi pembuangan.

## Tangki septik Agus Gunarto

Bermula pada tahun 1984, Agus Gunarto, seorang lelaki bertubuh kecil dengan badan sedikit bungkuk yang tinggal di pinggiran Kali Brantas Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, setiap hari merasa terganggu dengan hadirnya “pisang goreng mengambang” (istilahnya untuk menyebut tinja) di sekitar rumahnya. Maklumlah, saat itu tak satu pun rumah di sana memiliki kakus. Anak-anak terbiasa buang air besar di saluran terbuka di luar rumah mereka dan sebagian besar keluarga pun menggunakan bantaran sungai Brantas sebagai jamban mereka. Lebih parah lagi, saat malam hari mereka mengemas kotorannya di dalam tas plastik dan baru keesokan harinya dibuang di sungai. Saat air sungai meluap, bungkusan-bungkusan yang mengambang itu berbalik ke perkampungan dan saat air surut kotoran menempel dan mengering di jalan-jalan. Karuan saja kampungnya kerap dilanda wabah diare, bahkan pada tahun 1985 wabah diare mengakibatkan kematian lima orang anak dari keluarga miskin.

Melihat situasi ini, sebagai ketua RT, pak Agus mencoba mencari jalan keluar. Karena terbatasnya lahan, tidak mungkin setiap rumah membuat tangki septik sendiri-sendiri. Ia mengajak para ibu di lingkungannya menanggulangi kejerokan lingkungan itu dengan menawarkan ide membuat tangki septik secara kolektif, namun ditolak. Mereka ingin lingkungan bersih, tetapi tak memiliki kemampuan dan dana yang cukup.

Berbekal dana sekitar Rp 6 juta, pak Agus memulai pembuatan tangki septik terpadu di ujung gang rumahnya. Lahan untuk fasilitas pengolahan telah tersedia di tanah milik masyarakat yang berbatasan dengan pekuburan dan sungai. Tangki septik ini berupa bak semen berbentuk lingkaran dengan tinggi 2 m dan diameter 1,2 m yang lalu dibagi dua, masing-masing untuk menampung ampas padat dan yang encer, dipisahkan oleh sebuah dinding cor sebagai penghancur kotoran dan kisi-kisi penyaring limbah. Aliran limbah dari rumah tangga (kamar mandi, kakus, dan dapur) sepenuhnya dialirkan secara gravitasi. Warga yang berniat menyalurkan kotorannya ke tangki septik harus membuat jaringan pipa dari kamar mandi, kakus, dan dapur di rumah ke pipa utama sehingga konstruksinya menyerupai tulang ikan. Instalasi pengolahan terdiri dari empat bak beton yang saling berhubungan dan kolam terakhir diisi ikan untuk mengukur kadar racun cairan itu.

Di permukaannya ditebar tanaman eceng gondok sekedar untuk menyamarkan agar cairan tidak merusak pemandangan. Ternyata ikan dapat hidup di situ dan eceng gondok mampu menyerap logam berat dan membantu penguraian. Dengan cara ini cairan kotor yang dialirkan ke sungai dari penampungan ini tidak akan mencemari air sungai. Proses pengolahannya adalah anaerobic-suspended biomass, secara internasional dikenal dengan tangki septik komunal, tetapi warga menyebutnya “Tangki AG”, singkatan dari nama Agus Gunarto perancangannya.

Awalnya hanya enam rumah yang memasang jaringan. Setelah terasa manfaatnya barulah rumah-rumah yang lain ikut memasang jaringan pipa. Sistem ini kemudian berkembang ke desa-desa sekitarnya dan kebiasaan buang air besar di sungai mulai berubah membuat lingkungan desa menjadi asri, bersih, dan lebih sehat. Kini model tangki septik komunal ini sudah berkembang bahkan sampai ke mancanegara. Agus Gunarto pun memperoleh penghargaan Kalpataru dari Presiden RI dan berbagai penghargaan lainnya dari dalam dan luar negeri.



## Pilihan Toilet

Tidak setiap jenis toilet cocok bagi setiap komunitas atau rumah tangga, sehingga penting sekali mengetahui manfaat masing-masing toilet. Toilet yang terhubung ke sistem pembuangan cukup rumit untuk dibangun, sehingga buku ini hanya akan menjelaskan toilet-toilet yang menggunakan sedikit air atau tanpa air sama sekali. (Aktivitas di halaman 138 dapat membantu menentukan toilet mana yang paling cocok untuk kebutuhan komunitas Anda.)

### Toilet-toilet yang menggunakan sedikit air atau tanpa air sama sekali



**Toilet kompos sederhana untuk penanaman pohon**  
Paling baik dibangun di lokasi tempat warga akan menanam pohon dan dapat diterapkan untuk toilet yang bisa dipindahkan (lihat halaman 126)



**Toilet kering yang memisahkan air seni**  
Paling baik dibangun di lokasi-lokasi warga memanfaatkan kotoran yang sudah diolah sebagai pupuk, dan tempat yang air tanahnya tinggi atau ada resiko banjir (lihat halaman 129).



**Toilet kompos 2 lubang**  
Paling baik dibangun di tempat di mana warga memanfaatkan kotoran yang sudah diolah sebagai pupuk (lihat halaman 128).



**Toilet sentor dengan gayung**  
Paling baik dibangun di lokasi yang air tanahnya dalam dan di tempat orang-orang cebok dengan air (lihat halaman 136).



**Jamban dengan ventilasi**  
Paling baik dibangun di lokasi yang air tanahnya dalam dan tidak punya resiko banjir (lihat halaman 123).



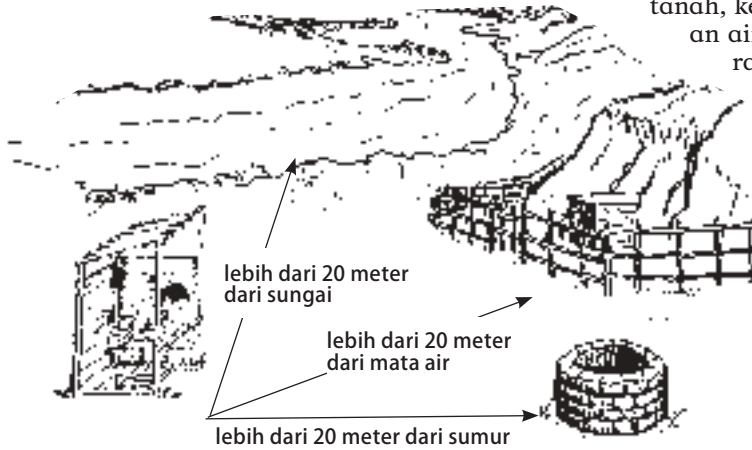
**Jamban tertutup**  
Paling baik dibangun di lahan yang air tanahnya dalam dan tidak beresiko banjir (lihat halaman 120).

**Catatan:** Sketsa di atas menggambarkan toilet-toilet tanpa pintu dan penutup di atas lubang toilet, sehingga Anda dapat melihat bagaimana bentuknya. Semua jenis toilet harus punya pintu, dan lubangnya pun harus ditutup jika sedang tidak digunakan. Demikian juga, toilet harus dibangun sedemikian rupa sehingga setiap orang di dalam komunitas dapat memanfaatkannya (lihat halaman 111).



## Di mana membangun toilet

Ketika harus memutuskan di mana toilet dibangun, pastikan bahwa Anda tidak mencemari sumur atau air tanah. Resiko pencemaran air tanah bergantung pada kondisi-kondisi lokal seperti jenis tanah, kelembaban, dan kedalaman air tanah. Tetapi beberapa aturan umum dapat memastikan bahwa kondisinya aman.



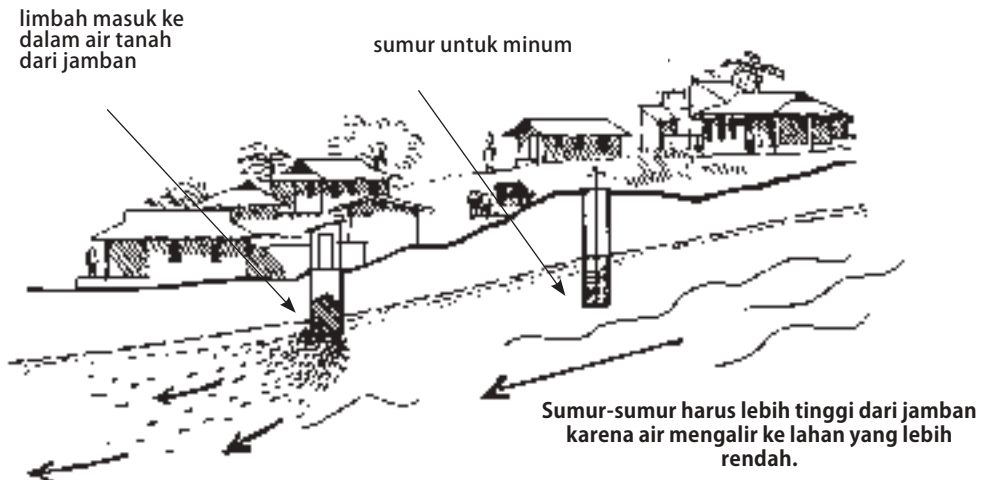
**Toilet harus berjarak paling sedikit 20 meter dari sumber air**

Dasar lubang (jika berupa jamban) atau ruangan (jika berupa toilet kering atau kompos) sekurangnya berjarak 2,5 meter di atas air tanah. Jika Anda menggali lubang untuk toilet dan tanahnya sangat basah, atau jika lubangnya terisi dengan air, maka

tempat tersebut adalah lokasi yang buruk untuk toilet. Harus diingat bahwa ketinggian air selalu lebih tinggi pada musim hujan dari pada musim kemarau. Jangan membuat jamban di atas lahan yang terkena banjir.

Jika ada resiko pencemaran air tanah dari jamban, pertimbangkan untuk membangun toilet di atas tanah (seperti toilet kering pada halaman 129).

Air tanah mengalir menuju kawasan yang lebih rendah. Jadi, jika tidak ada pilihan kecuali membangun toilet di lokasi yang beresiko membuat pencemaran air tanah, maka tempatkan toilet tersebut di lokasi yang lebih rendah dari sumur-sumur di sekitarnya.



## Jamban tertutup

Jamban tertutup mempunyai pijakan (lantai) dan sebuah lubang dan penutup lubang lengkap dengan penutupnya untuk menutup lubang jika sedang tidak digunakan. Lantainya bisa dibuat dari papan, beton, atau balok kayu yang ditutup tanah. Lantai beton menjaga air tetap di luar dan tahan bertahun-tahun. Jamban seharusnya juga punya tulangan beton untuk mencegahnya runtuh. (Untuk membuat lantai dan tulang-tulang beton, Anda bisa melihatnya di halaman 121 dan 122).

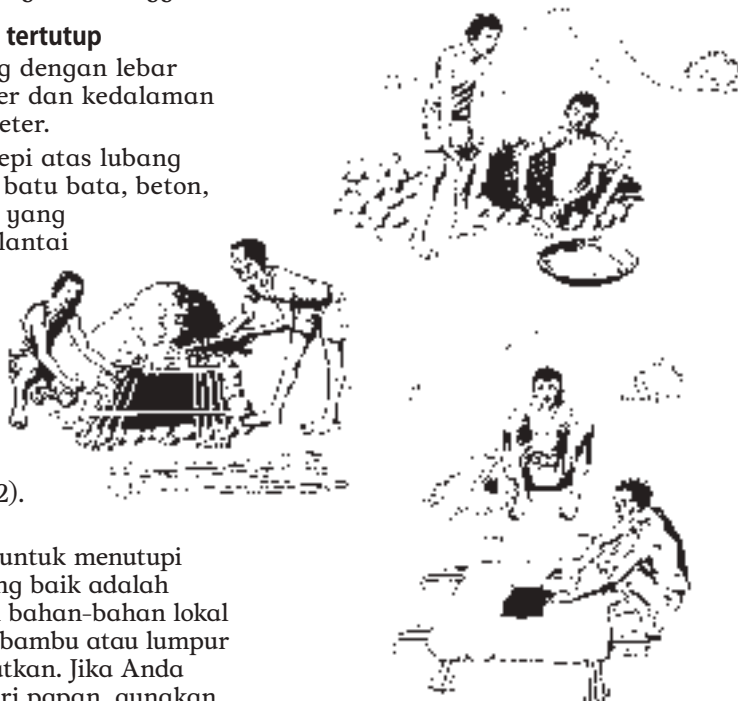
Jamban berventilasi yang ditunjukkan di halaman 123 menggunakan pipa ventilasi untuk mengurangi bau dan lalat.

Masalahnya dengan jamban adalah jika sudah penuh, toilet langsung tidak bisa digunakan lagi. Untuk memanfaatkan kotoran di jamban yang penuh, tanamlah pohon di sekitarnya. Untuk ini, bongkarlah lantai, tulangan beton, dan dinding pelindungnya, dan timbun jamban tersebut dengan tanah yang dicampur daun-daun dan kayu kering setebal 30 cm. Biarkan selama beberapa bulan, timbun lagi dengan tanah sebelum Anda menanaminya dengan pohon.

Pilihan lainnya adalah menaburkan tanah sesering mungkin ketika toilet tersebut masih digunakan dan membiarkannya selama dua tahun supaya kotorannya terurai menjadi kompos. Kemudian, gali dan gunakan kotoran tersebut sebagai pupuk, dan Anda bisa menggunakan lagi toiletnya. Selalu cuci tangan setelah memegang dan menggali tanah di sekitar toilet.

### Untuk membuat jamban tertutup

1. Gali sebuah lubang dengan lebar kurang dari 1 meter dan kedalaman paling sedikit 2 meter.
2. Lapiskan bagian tepi atas lubang dengan bebatuan, batu bata, beton, atau material lain yang mampu menahan lantai dan mencegah lubang runtuh. Tulang-tulang beton (*concrete ring beam*) terbukti berfungsi dengan baik (lihat halaman 122).
3. Buatlah lantai dan dinding pelindung untuk menutupi jamban. Yang paling baik adalah lantai beton, tetapi bahan-bahan lokal seperti papan dan bambu atau lumpur bisa juga dimanfaatkan. Jika Anda membuat lantai dari papan, gunakan kayu yang tidak gampang lapuk.



### Bagaimana membuat lantai (pijakan) beton untuk jamban

Lantai beton yang dibuat dengan baik akan tahan bertahun-tahun. Satu kantong semen 50kg cukup untuk membuat 4 ubin/lantai, atau 2 ubin dan 2 tulangan beton (lihat halaman berikutnya). Anda juga memerlukan besi beton, batu bata, dan papan sebagai cetakan, dan potongan kayu berbentuk lubang kunci untuk membentuk lubang. Ubin bisa bentuk persegi atau oval.

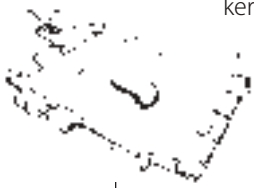
- 1** Gelar lembaran plastik atau bekas kantong semen di atas tanah datar. Di atasnya, buatlah cetakan dari batu bata atau papan dengan panjang 120 cm, lebar 90 cm, dan kedalaman 6 cm.



- 2** Letakkan cetakan kayu berbentuk lubang kunci di tengah-tengahnya untuk membentuk lubang jamban. Anda juga bisa menggunakan batu bata untuk membatasi lubang, dan membentuknya setelah Anda menuangkan adukan beton.

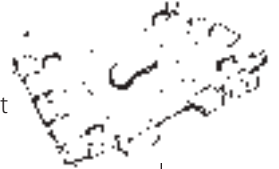


- 3** Buatlah adukan beton dengan perbandingan 1 bagian semen, 2 bagian kerikil, 3 bagian pasir, dan air secukupnya sehingga cukup basah dan tercampur dengan baik. Tuang adukan beton ke dalam cetakan sampai setengah penuh.



- 4** Letakkan kawat/besi beton berdiameter 3 mm di atas adukan beton yang masih basah. Gunakan 4 sampai 6 kawat untuk setiap arah.

Siapkan pegangan dari kawat besi dengan diameter 8-10 mm, dan letakkan di beton dekat dengan sudut.



- 5** Tuang sisa adukan beton dan ratakan dengan kayu.



- 6** Angkat cetakan berbentuk lubang kunci ketika beton mulai mengeras (setelah 3 jam). Jika Anda menggunakan cetakan dari batu bata, angkat batu bata tersebut dan bentuklah lubang seperti lubang kunci. Tutup lantainya dengan kantong basah, kain basah, atau plastik selama satu malam. Basahi seluruh lantai beberapa kali dalam satu hari selama 7 hari agar tetap lembab. Menjaga tetap basah akan membuat beton mengeras secara perlahan dan menjadi kuat.

- 7** Ketika beton sudah mengeras, angkat dan letakkan pijakan/lantai tersebut ke atas jamban. Agar jamban lebih aman, sebaiknya Anda menggunakan tulangan beton.

- 8** Buatlah tutup lubang dari beton atau kayu. Bisa saja diberi pegangan, atau buat sedemikian rupa supaya mudah dipindahkan dengan kaki untuk menjaga tangan tidak harus memegang tutup dan bebas dari kuman.

### Perbaikan Lantai

Karena kuman dan cacing bisa berkumpul di sekitar lubang, maka pijakan kaki akan bisa mengurangi resiko masalah kesehatan. Jika orang-orang lebih suka duduk, buatlah lubang berbentuk oval dan tempat duduk beton (lihat halaman berikut).



**Untuk membuat cetakan tempat duduk,** gunakan 2 ember berukuran berbeda, yang satu ada di bagian dalam yang lain. Harus ada jarak beberapa inci antara sisi ember bagian dalam dan ember bagian luar. Bebani ember bagian dalam dengan batu hingga ia tetap ada di dasar. Tuang adukan beton ke dalam ruang di antara dua ember.



### Bagaimana cara membuat tulangan beton (*concrete ring beam*)

Tulangan beton adalah beton cetak berbentuk persegi atau oval dengan bagian tengah yang terbuka untuk mendukung lantai dan dinding toilet, dan menjaga dinding jamban tidak runtuh. Tulangan beton yang dijelaskan di sini dapat digunakan bersama-sama lantai di halaman 121 untuk semua toilet jamban. Ukuran tulangan beton yang Anda buat tergantung pada lebar jamban.

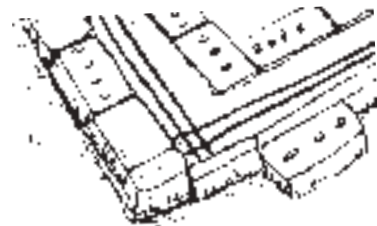
- 1 Gelar selembaar plastik atau kantong semen di atas permukaan tanah.
- 2 Buatlah sebuah cetakan dari batu bata, papan kayu, atau keduanya. Untuk lantai berukuran 120 x 90 cm, tulangan betonnya harus berukuran 130 x 100 cm di bagian luar, dan 100 x 70 cm di bagian dalamnya.
- 3 Buat adukan beton dengan perbandingan 1 bagian semen, 2 bagian kerikil, 3 bagian pasir, dan air secukupnya sehingga cukup basah dan tercampur dengan baik. Tuang adukan beton ke dalam cetakan hingga ketinggiannya mencapai setengah cetakan.
- 4 Taruh 2 kawat/besi beton berdiameter 3 mm di atas beton yang masih basah di setiap sisi tulangan beton. Jika Anda mau, buatlah pegangan dengan diameter 8-10 mm, dan taruh di beton dekat sudut-sudut.
- 5 Tuang sisa adukan, dan ratakan dengan kayu.
- 6 Tutup beton tersebut dengan kantong semen yang basah, kain gombal, atau lembar plastik, dan biarkan untuk waktu satu malam. Basahi seluruh lantai beberapa kali dalam satu hari selama 7 hari agar tetap lembab.
- 7 Jika tulangan betonnya sudah memadat, angkat dan pindahkan ke lokasi toilet. Ratakan tanah, letakkan tulangan beton, dan gali lubang di dalamnya. Padatkan tanah di sekitar bagian luar tulangan beton agar posisinya mantap.
- 8 Letakkan lantai di atasnya, selanjutnya buatlah dinding pelindung.



Cetakan tulangan beton



Menuang adukan beton



Kawat/besi beton



## Jamban berventilasi (*Ventilated improved pit toilet/VIP*)

Jamban berventilasi adalah jamban tertutup yang bisa mengurangi bau dan lalat.

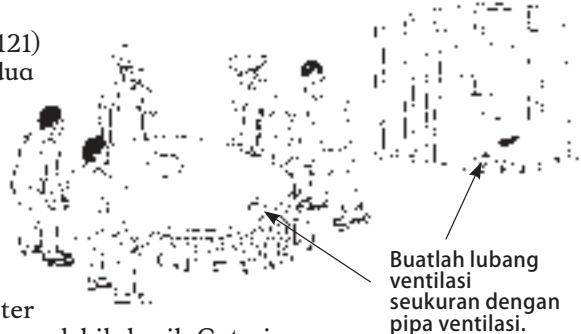
### Bagaimana cara kerja VIP

Angin bertiup di bagian atas pipa ventilasi dan membawa bau tak sedap. Dinding membuat toilet tetap gelap sehingga lalat di dalam jamban akan terbang ke arah cahaya di bagian atas pipa, dan terperangkap oleh kawat nyamuk, dan mati.



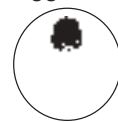
### Membuat toilet VIP

1. Gali lubang dengan kedalaman 2 meter dan lebar 1,5 meter. Perkuat bagian atas lubang dengan batu bata atau tulangan beton seukuran lubang tersebut (lihat halaman 122). Jika dindingnya akan dibuat sangat berat (batu bata, beton, atau kayu berat), maka perkuat seluruh jamban kecuali bagian dasarnya. Biarkan ada celah di antara batu bata agar air bisa merembes keluar.
2. Buatlah lantai (lihat halaman 121) berukuran 1,5m x 1m, dengan dua lubang. Lubang ke dua, dekat dengan tepi lantai, adalah untuk ventilasi. Diameter lubang pipa ventilasi tidak boleh lebih dari 11 cm.
3. Buatlah dinding pelindung di atas jamban dan lantai.
4. Pasang pipa ventilasi berdiameter paling sedikit 11 cm di lubang yang lebih kecil. Cat pipa ventilasi dengan warna merah untuk menyerap panas dan meningkatkan ventilasi. Tutup lubang atas pipa ventilasi dengan kawat nyamuk (aluminium atau baja tahan karat akan lebih awet). Panjang pipa ventilasi harus mencapai 50 cm di atas atap sehingga angin bisa membawa bau tak sedap.



Buatlah lubang ventilasi seukuran dengan pipa ventilasi.

Jika kawat nyamuknya sobek atau terlepas dari pipa, segera pasang yang baru.



### Menggunakan dan merawat toilet VIP

- Selalu tutup lubang jika tidak dipakai.
- Jaga agar toilet gelap di bagian dalam.
- Jaga kebersihan toilet dan sering-seringlah membersihkan lantai toilet.

Jika pipa ventilasi tertutup sarang laba-laba, siram dengan air.

### Toilet VIP bisa punya masalah berikut:

Jika toilet tidak cukup gelap, atau jika lubangnya tidak ditutupi, lalat tidak akan terbang melalui pipa ke atas. Dan kalau dindingnya tidak beratap, atau jika kawat nyamuknya sobek atau terlepas dari pipa ventilasi, maka lalatnya sulit dikontrol.



## Toilet Ekologis

Toilet ekologis mengubah tinja dan air seni menjadi pupuk dan bahan pengubah struktur tanah. Ini akan memperbaiki kesehatan warga dan lingkungan dengan mencegah penyebaran kuman dan mengubah limbah yang berbahaya menjadi sumberdaya yang berharga.

Toilet ekologis juga melindungi dan melestarikan air karena tidak diperlukan air dalam pemakaiannya, kecuali untuk membilas atau mencuci tangan. Toilet ini lebih aman bagi air tanah karena ditempatkan di atas tanah atau menggunakan lubang yang dangkal.

Toilet ekologis dapat dibangun dan digunakan di kota-kota besar dan kecil, atau desa-desa. Toilet semacam ini membutuhkan perawatan lebih banyak dari pada toilet jamban (tetapi tidak sebanyak toilet sentor yang menggunakan gayung), sehingga penting bagi warga untuk memahami bagaimana cara kerjanya.

### Mengubah limbah menjadi pupuk

Tanah yang kaya unsur hara dan sehat membutuhkan **materi-materi organik** (material yang tersisa ketika tanaman dan makhluk hidup lain mati dan terurai). Proses alamiah penguraian materi organik menjadi tanah ini dikenal sebagai penguraian atau **pengomposan** (lihat halaman 287)



Sanitasi ekologis mengubah limbah menjadi sumberdaya

Petani membuat kompos dari sisa-sisa makanan dan kotoran khewan dan mencampurkannya dengan tanah. Ini akan membuat tanah kaya nutrisi untuk menumbuhkan tanaman. Seperti manusia yang perlu nutrisi dari makanan untuk tumbuh kuat dan sehat, tanaman pun butuh nutrisi di dalam tanah untuk tumbuh kuat dan berbuah.

Pupuk juga bisa dibuat dari kotoran manusia. Tinja manusia mengandung nutrisi yang dapat digunakan untuk memperkaya tanah. Tetapi, tinja juga mengandung kuman yang menyebabkan penyakit. Oleh karena itu, membuat pupuk dari kotoran manusia harus lebih berhati-hati dibandingkan dengan membuat kompos dari kotoran khewan dan sisa-sisa makanan.

Jangan gunakan tinja yang masih baru. Tetapi jika ia telah diubah menjadi pupuk, tinja bisa membantu pertumbuhan tanaman pangan, pohon, dan tanaman lain tanpa pupuk kimia.

Air seni mengandung sedikit kuman dan punya lebih banyak nutrisi dibandingkan tinja. Ini membuat air seni lebih aman ditangani dan sangat bernilai sebagai pupuk. Tetapi air seni terlalu keras jika digunakan secara langsung pada tanaman, dan juga perlu pengolahan lebih dulu (lihat halaman 134).

## Toilet kompos dan toilet kering yang memisahkan air seni

Ada 2 jenis toilet ekologis: “toilet kompos” (*compost toilet*) dan “toilet pemisah urine atau toilet kering (*urine-diverting* atau *dry toilet*)”. Keduanya bisa menghasilkan pupuk yang aman. Banyak orang menamakan kedua toilet ini “toilet kompos.” Tetapi sebenarnya ada beberapa perbedaan penting:

### Dalam toilet kompos:

- Tinja dan air seni masuk ke dalam sebuah tandon, misalnya sumur dangkal atau wadah besar dari beton yang tidak akan bocor ke air tanah.
- Pemakainya menambahkan campuran bahan-bahan kering seperti jerami, dedaunan, serbuk gergaji, tanah, dan abu setiap kali selesai menggunakannya. Ini akan mengurangi bau dan membantu kotoran terurai dan menjadi kompos.
- Dengan berjalannya waktu, sebagian besar kuman akan mati, termasuk telur cacing perut (yang paling sulit dimatikan).
- Setelah campuran tersebut punya cukup waktu untuk mematikan kuman dalam tinja (biasanya 1 tahun), bahan-bahan yang telah kering diambil untuk digunakan sebagai pupuk.

### Dalam toilet kering:

- Air seni ditampung terpisah dari tinja (lihat halaman 129). Air seni ditampung, diolah, dan digunakan sebagai pupuk.
- Tinja masuk ke dalam tandon, seperti wadah besar dari beton atau wadah dari plastik yang mudah dipindahkan, yang tidak akan bocor ke dalam air tanah.
- Pemakainya menambahkan campuran tanah dengan bahan-bahan kering dan abu pada tinja setelah toilet dipakai. Ini akan mengurangi bau dan membantu kotoran cepat mengering.
- Tinja tidak pernah tercampur dengan air. Campuran kering akan membunuh sebagian besar kuman, termasuk telur-telur cacing tanah.
- Tinja ditampung selama 1 tahun, hingga teksturnya menyerupai tanah kering.

Untuk kedua toilet tersebut, campuran tinja dianggap cukup matang setelah satu tahun untuk dicampurkan ke tumpukan kompos, dipindahkan ke dalam sumur dangkal untuk menanam pohon, atau secara langsung ditambahkan ke tanah untuk tanaman.



## Toilet kering membantu ekonomi lokal

Di beberapa kota kecil di Morelos, Meksiko, banyak sekali warga yang menggunakan toilet kering ekologis. Salah satu lingkungan hunian, La Cienega, punya kebutuhan khusus untuk membuat toilet kering karena kawasannya terletak di daerah kering dan dataran rendah, di mana toilet jamban akan mudah tersapu banjir.

Untuk menyelesaikan masalahnya, anggota-anggota komunitas membeli sejenis dudukan toilet yang bisa memisahkan air seni dari tinja. Dudukan toilet ini dibuat secara lokal di bengkel-bengkel kecil yang mempekerjakan beberapa warga setempat. Para pekerja melatih anggota-anggota komunitas bagaimana cara menggunakan dudukan toilet baru tersebut.

Di La Cienega, banyak sekali warga yang hidup dengan menanam dan menjual buah-buahan dan tanaman-tanaman lainnya. Orang pertama di lingkungan ini yang menggunakan toilet kering menemukan bahwa mereka dapat memanfaatkan air seni dan kompos dari toilet sebagai pupuk untuk pohon. Ketika tetangga-tetangga menyaksikan pohon-pohon tumbuh besar dan sehat, mereka pun ingin mencoba toilet baru yang bisa menghasilkan pupuk secara gratis itu.

Sekarang, hampir semua orang di La Cienega menggunakan toilet ini. Bengkel-bengkel lokal sibuk menyelesaikan pesanan toilet, dan komunitas pun tumbuh dengan lebih sehat dan sejahtera.



## Toilet kompos sederhana untuk penanaman pohon

Toilet ini menghasilkan pupuk untuk penanaman pohon. Ia mudah dibuat, dan dibuat sedemikian rupa sehingga dinding-dindingnya bisa dipindahkan jika sumurnya telah penuh.

Yang paling baik adalah menempatkan toilet di ruang terbuka dan di lokasi yang diinginkan untuk ditanami pohon. Juga baik mendirikan toilet ini di kawasan dengan air tanah yang tinggi, karena memang jambannya dangkal. Menutupi jamban toilet dengan tanah dan menanam pohon di situ akan membantu menguraikan kotoran.

Ini adalah cara yang sangat baik untuk merintis kebun buah-buahan atau tanaman-tanaman lain. Jika Anda tidak berencana menanam pohon, buatlah toilet jenis lain.





## Membuat toilet sederhana untuk penanaman pohon

Ratakan tanah dan letakkan tulangan beton (lihat halaman 122) di tempat mana toilet akan didirikan. Pada bagian dalam tulangan beton, gali sebuah sumur dengan kedalaman 1 meter. Posisikan tulangan beton dengan baik. Buatlah lantai untuk ditaruh di atas sumur dan tulangan beton. Kemudian buat dinding pelindung yang ringan untuk privasi, sehingga mudah dipindah-pindah.

### Menggunakan dan merawat toilet

- Sebelum menggunakan, masukkan dedaunan kering atau jerami ke dalam sumur. Ini akan membantu tinja terurai.
- Tambahkan tanah secukupnya yang dicampur abu atau dedaunan kering setiap selesai memakainya.
- Kalau tumpukannya sudah terlalu tinggi, dorong dengan tongkat agar permukaannya turun.
- Sapu dan cuci lantai toilet sesering mungkin. Jangan terlalu banyak menggunakan air di dalam sumur.
- Kalau lubangnya hampir penuh, pindahkan dinding pelindung, lantai, dan tulangan beton.
- Tutup lubang dengan tanah yang dicampur material dari tanaman setebal 15 cm. Setelah beberapa minggu, kotorannya akan menetap. Tambahkan lagi tanah dan material tetumbuhan, air, dan tanamlah pohon di atasnya. Pohon buah-buahan tumbuh dengan baik dan menghasilkan banyak buah dan aman untuk dimakan.
- Pindahkan dinding pelindung, lantai, dan tulangan beton ke tempat lain, gali lubang baru, dan ulangi proses yang sama.



## Toilet kompos 2 jamban

Toilet kompos 2 jamban mirip dengan toilet kompos sederhana yang dimanfaatkan untuk penanaman pohon. Bedanya, pohon bukan ditanam di jamban tetapi komposnya yang harus diangkat dan digunakan di kebun atau ladang-ladang. Toilet kompos dua jamban cenderung lebih aman bagi air tanah dibandingkan dengan toilet jamban sederhana karena kotorannya dicampur dengan tanah di dalam jamban yang dangkal, sehingga memudahkan pengeringan dan mematikan kuman, dan kemudian siap dipindahkan.

### Membangun toilet kompos 2 jamban

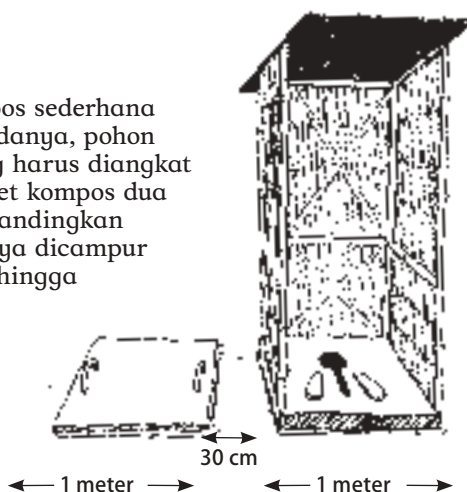
Gali 2 jamban dengan kedalaman 1-1,5 m, lebar 1 m, dan terpisah sejauh 30 cm. Pkuat dengan bebatuan atau tulangan beton di tepi atas kedua jamban (lihat halaman 122).

Letakkan lantai dan pasang dinding pelindung sederhana di atas satu jamban, dan posisikan tutup beton atau kayu di atas jamban yang lain. Gunakan jamban pertama hingga hampir penuh. Satu keluarga dengan 6 anggota bisa membuat satu jamban penuh dalam waktu sekitar 1 tahun.

1. Ketika jamban pertama hampir penuh, timbunlah dengan tanah setebal 30 cm dan tutuplah dengan papan atau blok beton. Pindahkan lantai dan dinding pelindung ke jamban ke dua. Gunakan hingga hampir penuh.
2. Biarkan jamban pertama menganggur. Atau, setelah dua bulan, tambahkan lagi tanah dan tanamlah sayuran musiman seperti tomat tepat di atas jamban. Karena kotoran yang ada di dalam jamban sedang diproses, yang paling baik adalah tidak menanam tanaman umbi seperti wortel dan kentang.
3. Ketika jamban ke dua penuh, kosongkan jamban pertama dengan sekop. Pakailah sarung tangan, dan selalu cuci tangan setelah memegang pupuk yang masih mentah.
4. Simpanlah materi-materi kering dari dalam jamban di kantong-kantong atau ember-ember terbuka untuk digunakan di lain waktu, atau campurkan ke tumpukan kompos atau langsung ke kebun. (Untuk mengetahui kapanakah isi jamban telah siap pakai, lihat halaman 133). Pindahkan kembali lantai dan dinding pelindung ke jamban pertama, ketika kandungan jamban ke dua sedang diproses. Dan seterusnya.

### Merawat toilet kompos 2 jamban

- Simpanlah sebuah ember yang berisi tanah yang dicampur sisa tanaman kering di ruangan toilet. Setiap kali selesai digunakan, ambil campuran itu segenggam penuh dan tuang ke dalam jamban.
- Ketika isi jamban mulai terlalu tinggi, doronglah dengan tongkat agar permukaannya turun.
- Sapu dan cuci lantai toilet. Jangan terlalu banyak menumpahkan air ke dalam jamban.



Setelah satu tahun, kandungan toilet kompos dua jamban pasti aman untuk dicampur dengan tanah kebun sebagai pupuk. Meskipun demikian, yang paling baik adalah selalu memakai sarung tangan dan sepatu ketika menyentuhnya.

## Toilet kering yang memisahkan air seni

Toilet kering tidak menggunakan lubang jamban. Toilet ini dibangun di atas tanah sehingga lebih mudah memindahkan isinya. Toilet ini memiliki dudukan dengan ruangan terpisah masing-masing untuk air seni dan tinja. Ini akan menjaga toilet tetap kering, yang akan mematikan kuman dan mengurangi bau. Ini juga memungkinkan air seni dimanfaatkan sebagai pupuk. Toilet semacam ini dibangun di atas tanah dan bagian dasarnya diberi pelapis sehingga, jika dibuat dengan baik, tidak akan mencemari tanah.

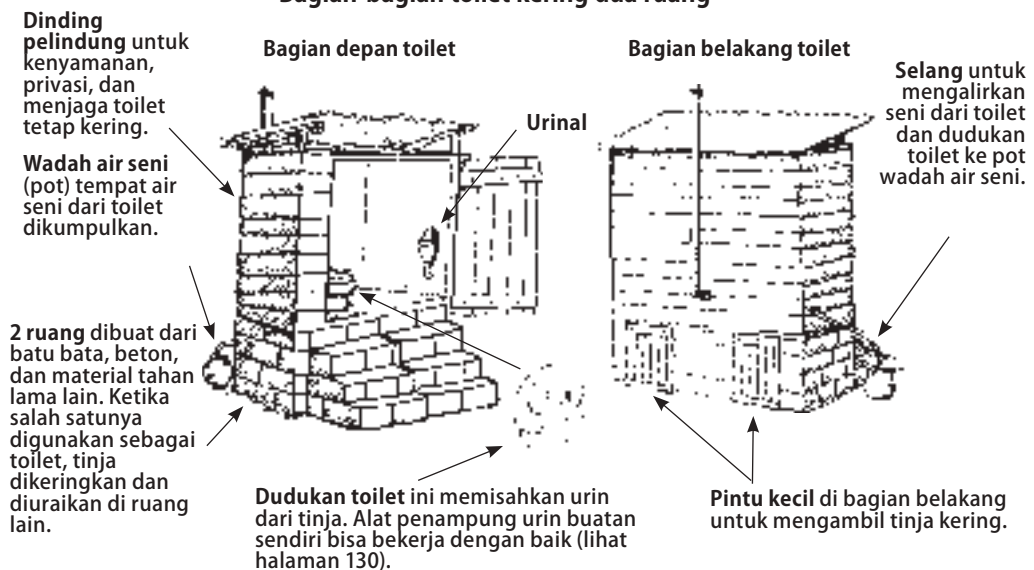
Membangun toilet kering lebih mahal dari pada toilet jamban. Menggunakannya secara aman perlu pelatihan, karena cara memakainya memang berbeda dari toilet jamban dan toilet sentor. Dan harus ada hal-hal yang dikerjakan agar terawat dengan baik. Namun demikian, toilet ini sangat baik bagi orang-orang yang ingin membuat pupuk dari kotoran manusia. Toilet kering juga menjadi pilihan untuk tempat-tempat yang:

- Air tanahnya terlalu tinggi untuk toilet jamban.
- Tanahnya terlalu keras untuk digali.
- Biasa terjadi banjir.
- Warga menginginkan toilet permanen di dalam atau di sekitar rumah mereka.

## Toilet kering dua ruang

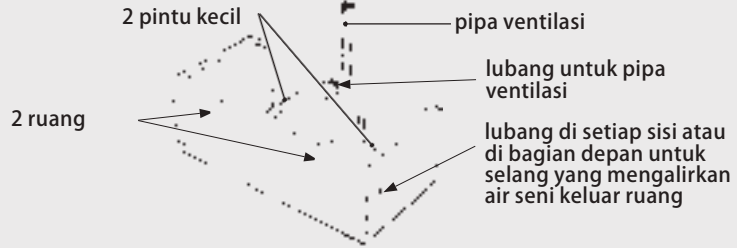
Toilet kering ini punya dua ruang di mana tinja diuraikan menjadi pupuk yang aman. Salah satu ruangnya digunakan sebagai toilet sementara ruang yang satunya adalah tempat tinja mengering dan diuraikan. Sebuah dudukan khusus, yang bisa digunakan oleh laki-laki dan perempuan, bisa memisahkan air seni dari tinja. Air seni dialirkan melalui sebuah pipa ke tandon/wadah di luar toilet. Setelah sekitar satu tahun, tinja yang telah kering dipindahkan dan ditimbun pada tumpukan kompos atau langsung dimanfaatkan di kebun-kebun atau ladang. Air seni yang ditampung dapat dicampur dengan air dan digunakan sebagai pupuk (lihat halaman 134).

### Bagian-bagian toilet kering dua ruang



### 3 cara membangun toilet kering

Ketiganya punya dasar yang terbuat dari beton, batu bata, atau material tahan air lain, dengan bagian-bagian berikut:



#### JENIS TOILET



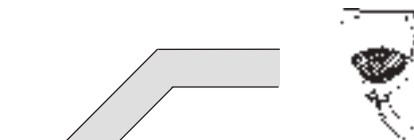
Sisakan ruangan pada dinding pembagi untuk wadah pemisah air seni yang melayani dua ruang



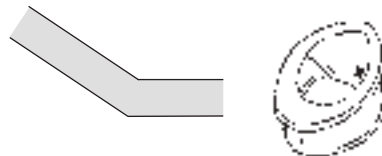
Potong bagian dasar botol 20 liter. Tempatkan secara terbalik pada dinding yang memisahkan dua ruang. Sambungkan selang/pipa di mulut botol untuk memisahkan air kencing, dan pastikan tidak ada kebocoran di antara botol dan selang. Taruh saringan lembut di botol untuk menghindarkan tinja dan benda-benda lain jatuh.



Tutup bagian dasar toilet dengan lantai kayu yang rata atau beton dengan sebuah lubang tepat di atas setiap ruang.



Potong bagian dasar dan sisi dari botol plastik. Sambungkan selang/pipa ke mulut botol untuk memisahkan air seni. Pasang saringan kawat di botol untuk menghindarkan tinja dan benda-benda lain jatuh kedalam wadah.



Dudukan toilet pemisah air seni dapat dibuat atau dibeli di beberapa tempat. Dan kalau tersedia, dudukan seperti ini mudah sekali di pasang.

Untuk ketiganya buatlah dinding pelindung dan tangga. Pasang pintu di bagian belakang (blok beton yang direkatkan dengan adukan semen bisa sangat kuat). Ulur pipa pemisah air seni keluar lubang di dasar toilet hingga ke tandon/wadah urin, sumur penampung, atau langsung ke kebun untuk memupuk tanah.

### MENYELESAIKAN DASAR TOILET



Buatlah lubang jongkok yang panjang di lantai, dengan botol yang dipasang terbalik di tengah-tengahnya. Air seni akan mengalir ke botol dan tinja ke ruang yang berada di bawah kedua lubang. Taruh tutup di separuh lubang, tepat di atas ruang yang tidak digunakan.

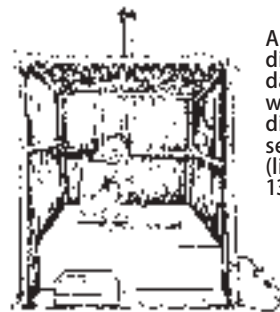


Pasang pemisah air seni di setiap lubang. Letakkan kursi toilet tepat di atas lubang.

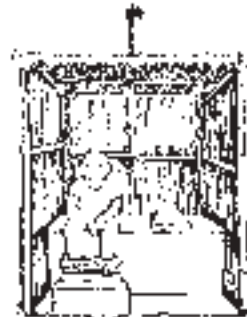


Taruhudukan toilet pemisah air seni di atas salah satu lubang dan tutup lubang yang lain sampai ia siap digunakan.

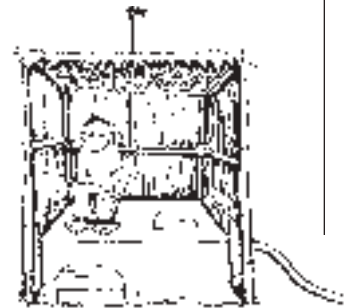
### MEMBANGUN DINDING PELINDUNG



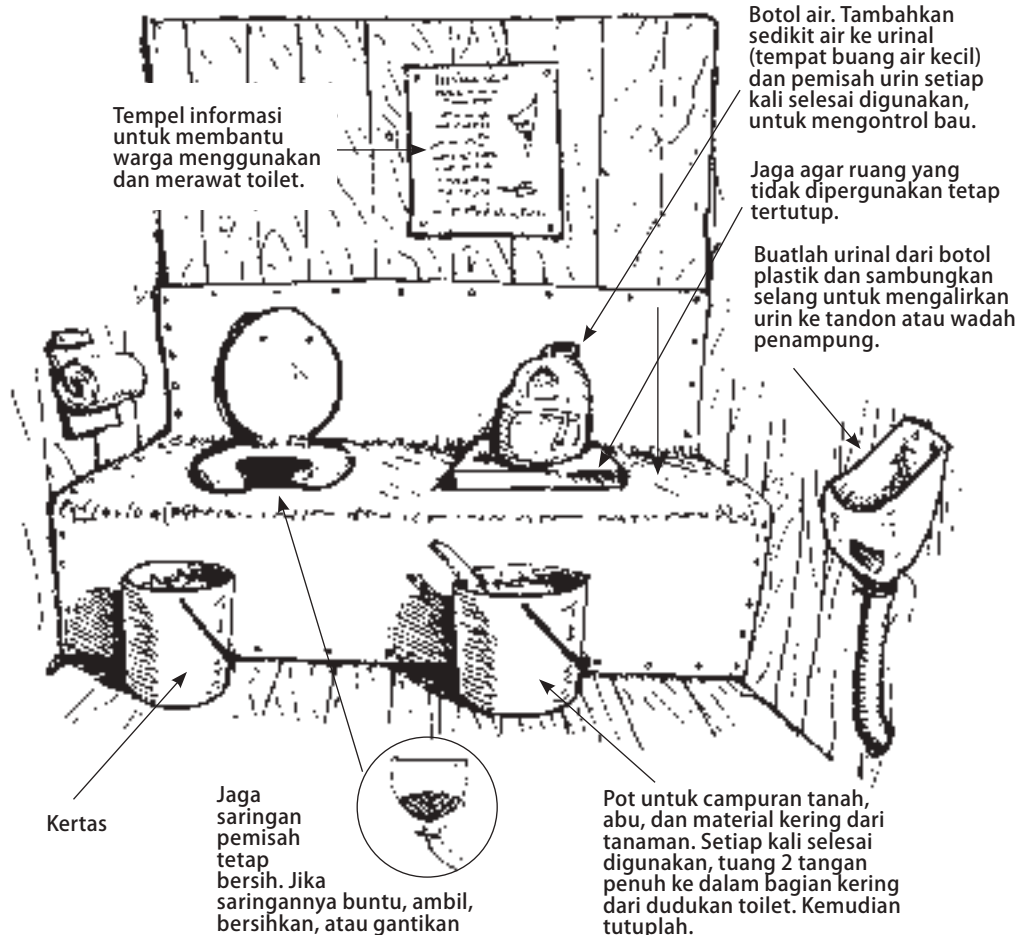
Air seni ditampung dalam sebuah wadah untuk dimanfaatkan sebagai pupuk (lihat halaman 134) ...



... atau alirkan melalui selang ke bak penampung (lihat halaman 82)



### Menggunakan dan merawat toilet kering dua ruang



- Pastikan tidak ada air masuk ke bagian penampung tinja.
- Kalau isi toilet menjadi basah, tambahkan lebih banyak material kering.
- Kalau toilet berbau busuk, tambahkan lebih banyak material kering, dan pastikan pipa ventilasinya bersih.
- Jika tumpukan tinjanya terlalu tinggi, gunakan tongkat untuk mendorongnya ke bawah.
- Kalau pot/penampung air seninya penuh, segera kosongkan dan gunakan untuk pupuk (lihat halaman 134).
- Ketika salah satu ruang penuh, gunakan ruang lain. Pastikan untuk selalu menutup ruang yang sedang tidak dipergunakan.
- Yang paling baik adalah membiarkan tinja tersimpan dalam waktu setahun penuh sebelum mengosongkan salah satu ruang. Setelah satu tahun, atau ketika ruang ke dua penuh, kosongkan ruang pertama dan ulangi proses di atas.

### Jangan membuang sampah ke dalam toilet

Agar toilet ekologis bekerja, tempat ini harus dipakai hanya untuk kotoran manusia. Kaum perempuan yang haid mungkin akan lebih aman menggunakan toilet ekologis. Tetapi jangan membuang pembalut dan benda-benda lain ke dalam toilet.



**jangan buang sampah di toilet**

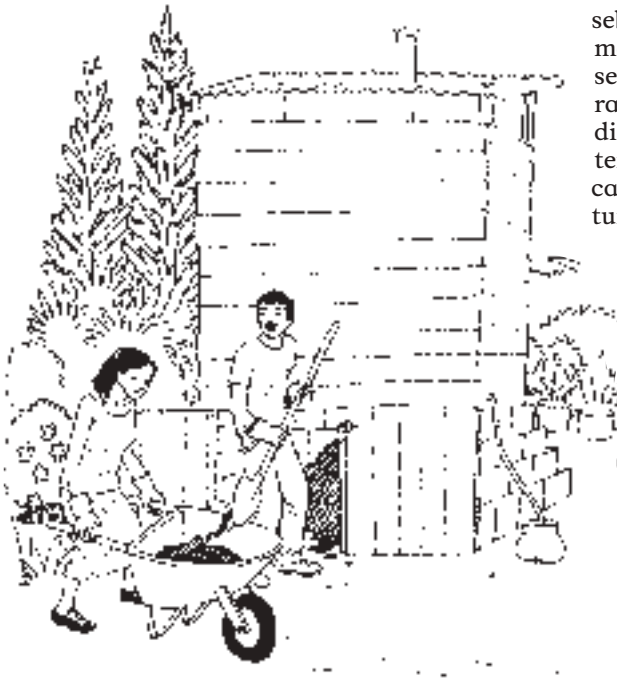
Toilet ekologis tidak dapat digunakan untuk membuang benda-benda yang tidak dapat diuraikan seperti kaleng, botol, plastik, tampon, atau kertas dalam jumlah besar. Boleh saja menggunakan kertas sedikit, dedaunan, serbuk gergaji, dan materi dari tumbuhan karena benda-benda ini bisa diuraikan di tanah.

### Kapan pupuk padat dapat digunakan dengan aman

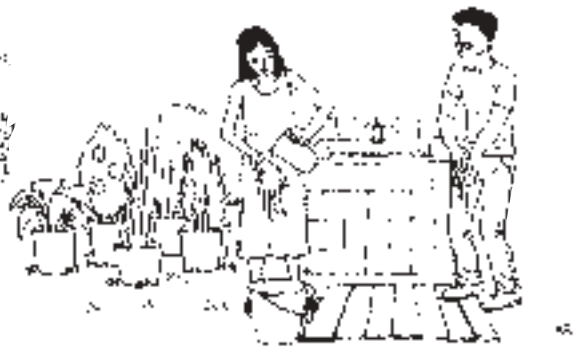
Isi toilet kering siap dipindahkan jika telah kering dan hanya sedikit atau tidak berbau sama sekali. Untuk ini, isi jamban tersebut harus dijaga tetap kering di dalam jamban toilet selama satu tahun.

Kalau Anda pikir isi toilet telah siap dipindahkan, bukalah ruangnya. Jika tumpukannya basah, tambahkan materi kering atau campuran tanah dengan abu dan biarkan beberapa minggu lagi. Jika tumpukannya kering dan baunya tidak menyengat, berarti siap dipindahkan. Pindahkan tumpukan tersebut dengan sekop.

Setelah dikeringkan selama 1 tahun, sebagian besar kuman akan mati dan materi tersebut aman dipakai di kebun secara langsung. Tetapi kalau ragu-ragu, materi tersebut dapat disimpan di kantong-kantong atau ember-ember terbuka, di tempat yang terkena cahaya matahari, atau dicampurkan ke tumpukan kompos.



**Ambillah materi yang sudah kering untuk pupuk.**



**Penting sekali mengenakan sarung tangan dan sepatu ketika memegang kotoran manusia, dan selalu mencuci tangan setelah mengosongkan toilet.**

## Air seni untuk pupuk

Beberapa petani memanfaatkan campuran air seni dengan air sebagai pupuk karena air seni mengandung nutrisi yang bermanfaat seperti nitrogen dan fosfor yang membantu pertumbuhan tanaman. Air seni lebih aman disentuh tangan dari pada tinja. Tetapi, nutrisi yang sama yang menjadikannya pupuk yang baik dapat mencemari sumber air. Demikian juga, air seni bisa menyebabkan terjadinya blood-fluke, infeksi yang disebabkan sejenis cacing yang masuk melalui kulit dan menyerang sistem peredaran darah (lihat halaman 56). Karena itu, jangan sekali-sekali memasukkan air seni ke sumber-sumber air atau ke tempat orang mandi atau mencuci.

### Membuat pupuk air seni sederhana

Simpan air seni di dalam wadah tertutup selama beberapa hari. Ini akan membunuh setiap kuman yang dikandung air seni, dan juga mencegah nutrisi menguap ke udara.

Untuk membuat pupuk, campur air dan air seni dengan perbandingan 3:1. Anda dapat memberi pupuk tanaman dengan pupuk air seni ini sebanyak 3 kali seminggu.

Tanaman yang disiram pupuk air seni bisa tumbuh sebaik tanaman yang diberi pupuk kimia, dan hanya perlu sedikit air. Setiap tanaman berdaun yang bisa dimakan seperti bayam atau sayuran hijau lainnya, akan tumbuh paling baik.



3 botol air plus 1 botol air kencing = pupuk yang aman

### Membuat pupuk air seni fermentasi

Dengan menambahkan kompos pada air seni, dan membiarkan campuran ini membusuk dan berubah asam (berfermentasi), bisa menciptakan tanah subur baru untuk menanam.

1. Kumpulkan air seni dari toilet-toilet kering. Untuk 1 liter air seni, tambahkan 1 sendok makan kompos atau tanah yang subur.
2. Biarkan campuran tersebut selama 4 minggu di wadah terbuka. Baunya akan sangat busuk, jadi tempatkan jauh dari manusia. Air seni tersebut akan berfermentasi dan warnanya menjadi coklat.
3. Isilah wadah besar dengan dedaunan kering, serbuk gergaji, atau materi tumbuhan yang kering. Selubungi wadah tersebut dengan plastik tebal agar air tidak bocor melalui lubang di dasar wadah.
4. Tambahkan air seni yang sudah terfermentasi. Yang paling baik adalah mencampur 7 bagian materi tanaman dengan 1 bagian air seni (sekitar 3 liter air seni untuk setiap 30 cm<sup>3</sup> materi tanaman)
5. Tutup dengan lapisan tanah tipis (tidak lebih dari 10 cm). Tanamlah biji atau bibit pohon.
6. Siram setiap 2 hari dengan campuran air seni dan air dengan perbandingan 1:10. (Campuran ini lebih ringan dari pada yang kita sarankan di atas, karena campuran ini digunakan di wadah yang tertutup, bukan di ladang atau kebun yang terbuka). Materi tanaman yang kering akan berubah menjadi tanah yang sangat subur dalam waktu 10 hingga 12 bulan.

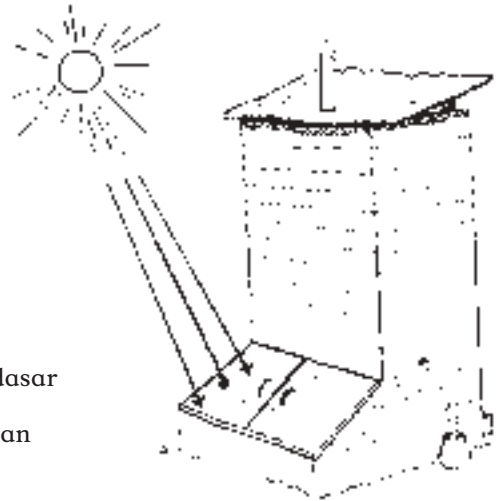
Tanah baru yang subur ini bisa digunakan untuk menanam.



## Toilet kering yang ditingkatkan dan disesuaikan

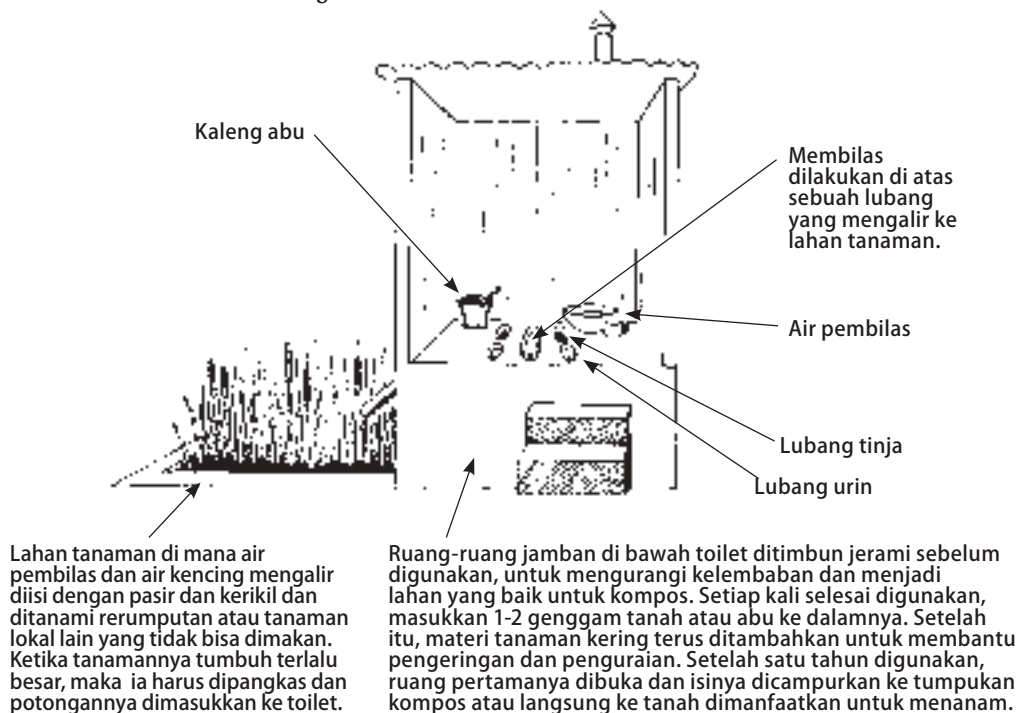
Toilet-toilet yang dijelaskan dalam buku ini hanyalah beberapa pilihan sanitasi ekologis. Toilet-toilet ini bisa ditingkatkan dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan komunitas-komunitas yang berbeda. Beberapa hal yang akan membuat toilet kering menjadi lebih baik adalah:

- **Panas matahari** akan membantu penguraian kotoran. Buatlah toilet sedemikian rupa sehingga pintu-pintu ruangnya menghadap matahari, dan cat daun pintunya warna hitam. Ini akan membuat ruang-ruang panas, memperbaiki aliran udara, dan membunuh kuman lebih cepat.
- **Lebih banyak aliran udara** juga akan membantu kotoran mudah diuraikan. Memasukkan bambu, tongkol jagung, ranting-ranting pohon, atau material tanaman yang kering lain ke dalam dasar ruang toilet sebelum digunakan akan membantu udara mengalir ke tinja dan membuatnya kering lebih cepat.



## Toilet bilas dengan alas tanaman

Masyarakat di India telah menyesuaikan toilet kering agar air seni dan air bilasan mengalir ke tanaman.



Lahan tanaman di mana air pembilas dan air kencing mengalir diisi dengan pasir dan kerikil dan ditanami rerumputan atau tanaman lokal lain yang tidak bisa dimakan. Ketika tanamannya tumbuh terlalu besar, maka ia harus dipangkas dan potongannya dimasukkan ke toilet.

Ruang-ruang jamban di bawah toilet ditimbun jerami sebelum digunakan, untuk mengurangi kelembaban dan menjadi lahan yang baik untuk kompos. Setiap kali selesai digunakan, masukkan 1-2 genggam tanah atau abu ke dalamnya. Setelah itu, materi tanaman kering terus ditambahkan untuk membantu pengeringan dan penguraian. Setelah satu tahun digunakan, ruang pertamanya dibuka dan isinya dicampurkan ke tumpukan kompos atau langsung ke tanah dimanfaatkan untuk menanam.

## Toilet Jamban Sentor (*Pour Flush Pit Toilets*)



sekat air

sekat air diletakkan  
di bawah lantai beton

Toilet jamban sentor (toilet sentor) menggunakan air untuk mendorong kotoran ke jamban/sumuran. Toilet-toilet semacam ini biasa dipakai di kawasan perkotaan dan pedesaan di mana air digunakan untuk membilas setelah buang air. Toilet sentor tidak terlalu mahal dibanding jamban. Karena toilet sentor yang dibuat dengan baik mampu mencegah munculnya bau, dan bisa dibuat di dalam atau di sekitar rumah.

Toilet sentor menggunakan dudukan plastik, fiberglass, atau semen, atau blok jongkok yang ditaruh di atas lantai beton. Dudukan atau blok jongkok tersebut punya “perangkap air” yang mencegah bau dan serangga berkembang biak di jamban/sumuran yang basah. Lantai beton diletakkan persis di atas jamban/sumuran. Atau, ia bisa dihubungkan melalui pipa ke 1 atau 2 jamban sekaligus.

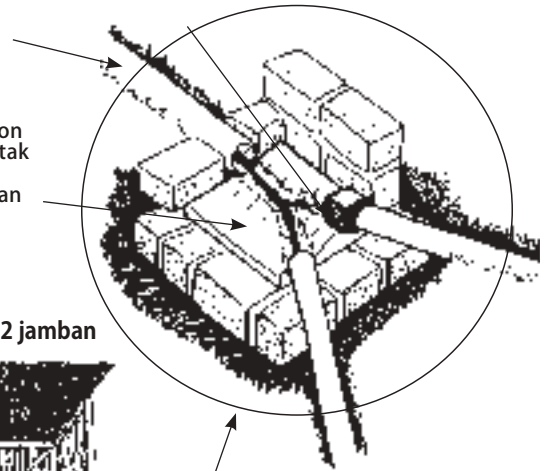
### Bagaimana cara menggunakan toilet sentor

Jika ada 1 lubang jamban, toilet harus digunakan hingga penuh, dan kemudian harus dikosongkan sebelum dapat dipakai lagi.

Jika ada 2 jamban, harus ada kotak pembagi menuju jamban yang sedang dipakai. Jamban pertama dipakai hingga hampir penuh. Selanjutnya kotorannya dipindahkan ke jamban ke dua.

Aliran  
kotoranSaluran beton  
di dalam kotak  
pembagi  
mengarahkan  
air limbah.

Pipa ke arah jamban yang sedang tidak dipakai disekat dengan batu bata, tanah liat, atau sekat buatan pabrik.

Kotak  
pembagi

Kotak pembagi terbuat dari batu bata di bagian luarnya, dan adukan semen halus di bagian dalam.

toilet sentor 1 jamban



Jamban satu lubang di bawah tanah, dengan kedalaman 2 meter. Sebuah keluarga dengan 5 anggota bisa memenuhi jamban seperti ini dalam waktu 5 tahun.

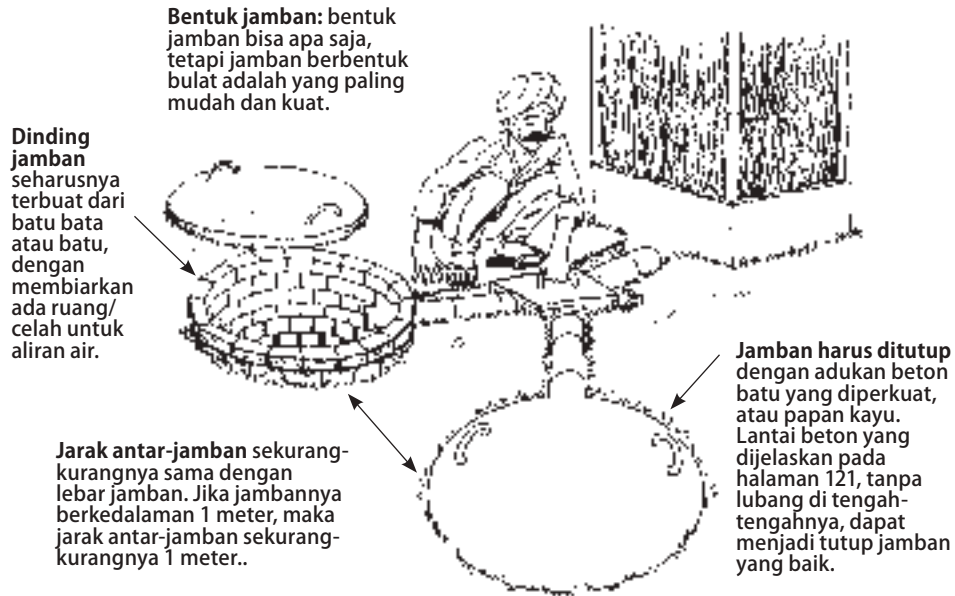
toilet sentor 2 jamban



Bilik di atas tanah mengalirkan air limbah ke jamban-jamban yang ada di bawahnya. Dengan perawatan teratur, toilet semacam ini akan dapat digunakan bertahun-tahun.

### Kapan harus membuat toilet sentor dua jamban:

Bergantung pada kondisi tanah dan ketinggian air tanah, toilet sentor tidak boleh dibangun dalam jarak kurang dari 3 meter dari sumur. Di lingkungan tanah yang basah, toilet ini seharusnya berjarak sedikitnya 20 meter dari sumur.



### Merawat toilet sentor

Air harus diguyur setiap kali selesai digunakan. Mengguyur dengan sedikit air sebelum menggunakan toilet juga membantu menjaga toilet tetap bersih. Bersihkan toilet setiap hari. Untuk membersihkan blok jongkok, gunakan deterjen bubuk dan sikat yang kuat. Jamban akan meluap kalau:

- Sekat airnya buntu. Jika terjadi, toilet tidak akan jalan.
- Air tanahnya berkedalaman kurang dari 3 meter. Jika demikian, berarti juga ada resiko pencemaran air tanah.

### Mengosongkan jamban

Jika jamban-jamban dibuat dengan baik dan kondisi tanah serta kelembaban sesuai, kotoran secara perlahan dan aman akan terserap ke dalam tanah, dan jambannya tidak perlu dikosongkan.

Jika kotoran tidak terurai dan terserap ke dalam tanah, jamban harus dikosongkan. Bukalah tutup jamban, tambahkan selapis tanah setebal 30 cm (2 kali lebar telapak tangan), dan gantilah tutupnya. Setelah 2 tahun, isinya bisa diambil dengan sekop dan dimanfaatkan sebagai pupuk.

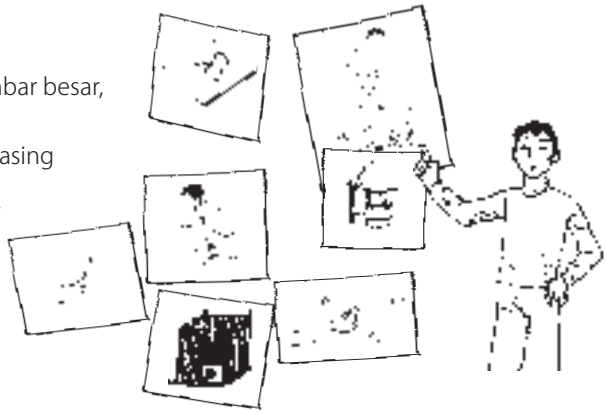
### Memilih toilet yang tepat

Tidak ada satu toilet yang cocok untuk memenuhi semua keadaan, dan setiap metoda sanitasi ada kesempatan untuk diperbaiki. Kegiatan berikut akan membantu masyarakat berpendapat tentang toilet apa saja yang ada dan memutuskan mana yang terbaik bagi mereka:

**Waktu:** 1 sampai 2 jam

**Materi:** kertas gambar kecil, kertas gambar besar, pensil dan spidol warna, selotip.

1. Buatlah beberapa kelompok masing-masing dengan 5-6 anggota. Setiap orang menggambar toilet atau cara buang air yang mereka ketahui. Mereka harus menggambar toilet mereka sendiri, toilet-toilet lain yang mereka lihat, dan bahkan gambar orang buang air besar jika tidak ada toilet. Tujuannya adalah menggambar berbagai ragam toilet, dari yang paling sederhana hingga yang modern.
2. Jika gambarnya sudah siap, setiap kelompok harus menyusun gambar-gambar mereka, dari yang mereka anggap paling buruk hingga yang paling baik. Urutan gambar tersebut ditempel di kertas gambar besar.
3. Setiap kelompok menunjukkan gambar masing-masing dan menjelaskan alasan mereka membuat urutan demikian. Apa yang membuat satu sistim lebih baik dari yang lainnya? Setiap anggota kelompok juga harus menjelaskan toilet mana yang dia pakai di rumah mereka, dan toilet seperti apa yang ingin mereka miliki.
4. Setelah setiap orang menunjukkan gambar-gambar mereka, kelompok akan mendiskusikan perbedaan-perbedaan semua metoda.



Ajukan pertanyaan seperti:

- Apakah setiap orang sepakat tentang mana yang dianggap sebagai toilet terburuk dan yang terbaik?
- Apakah ada toilet yang akan terbaik bagi semua orang? Apakah ini karena alasan kesehatan, biaya, atau alasan lainnya?
- Apakah ada toilet yang tidak seorang pun di dalam kelompok ini memakainya? Mengapa?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan mengarah ke diskusi tentang alasan orang memilih toilet.

- Manfaat kesehatan apa yang paling penting?
- Manfaat lingkungan apa yang paling penting?
- Apakah setiap perbaikan yang diinginkan masyarakat menuntut adanya perubahan kondisi lokal atau bagaimana masyarakat berpendapat tentang sanitasi? Apakah ada hal-hal sederhana yang dapat dikerjakan untuk memperbaiki apa yang sudah ada?
- Jika kelompok-kelompok tersebut melibatkan laki-laki dan perempuan, apakah jawaban-jawaban mereka berbeda-beda?

- 5 Perkenalkan jenis toilet lain yang mungkin tidak dikenal warga. Ini mungkin akan menyebabkan perbaikan-perbaikan kecil pada toilet-toilet yang mereka pakai, misalnya pipa ventilasi, atau jenis toilet baru. (Ini mungkin akan mencakup semua metode yang ada di dalam buku ini dan toilet-toilet lain yang Anda ketahui). Kelompok-kelompok mendiskusikan isu-isu baru ini.

untuk mengetahui perubahan-perubahan apa **yang diperlukan**, putuskan lebih dulu apa manfaat kesehatan dan manfaat lingkungan yang terpenting.

untuk mengetahui perubahan-perubahan apa **yang mungkin dilakukan**, putuskan lebih dulu sistem sanitasi yang masyarakat butuhkan dan mereka mampu membangunnya.



- 6 Pimpin sebuah diskusi yang membahas metoda-metoda sanitasi yang berbeda, mintalah kelompok untuk memikirkan pertanyaan dalam tabel berikut. Setiap orang menyumbangkan pendapatnya tentang manfaat dan kerugian masing-masing toilet, dengan menggunakan angka-angka untuk menunjukkan seberapa kuat pendapat yang masing-masing orang rasakan. Sebagai contoh, angka 5 berarti terbaik dan angka 0 berarti terburuk. Tandai pendapat tiap-tiap orang pada sebuah tabel dan hitunglah metode mana yang mendapatkan nilai paling baik.

|                     | Manfaat Kesehatan? | Manfaat Lingkungan? | Biaya? | Pekerjaan membersihkan dan merawat |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------|------------------------------------|
| Tanpa toilet        | _____              | _____               | _____  | _____                              |
| Jamban tertutup     | _____              | _____               | _____  | _____                              |
| Toilet berventilasi | _____              | _____               | _____  | _____                              |
| Toilet Kompos       | _____              | _____               | _____  | _____                              |
| Toilet Kering       | _____              | _____               | _____  | _____                              |
| Toilet Sentor       | _____              | _____               | _____  | _____                              |

- 7 Kelompok membuat gambar baru berdasarkan hasil diskusi tentang manfaat dan metoda-metoda baru yang telah mereka pelajari. Mereka menempelkan gambar-gambar lama dan baru mereka di lembaran kertas besar dengan mengurutnya dari yang terburuk hingga terbaik. Akhirnya, mereka memperbandingkan urutan gambar metode sanitasi lama mereka dengan yang baru.

- Perbedaan-perbedaan apa saja yang muncul?
- Ide atau informasi apa yang menyebabkan orang-orang mengubah pikiran mereka tentang toilet mana yang terbaik dan mana yang terburuk?

Berdasarkan diskusi tersebut, kelompok bisa memutuskan toilet atau perbaikan seperti apa yang terbaik bagi mereka.



**Komunikasi antara para lelaki dan para perempuan merupakan bagian penting dalam memilih toilet yang aman dan sehat**

# 8

## Gangguan Kesehatan akibat Nyamuk

### Dalam bab ini

### halaman

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Gangguan kesehatan akibat nyamuk.....                       | 141 |
| Kisah: Malaria di jalan raya trans-amazon .....             | 142 |
| Cara nyamuk menularkan penyakit.....                        | 143 |
| Malaria .....                                               | 144 |
| Pengobatan untuk semua orang .....                          | 146 |
| Demam berdarah ( <i>dengue fever</i> ) .....                | 147 |
| Demam penyakit kuning .....                                 | 148 |
| Komunitas pengendali nyamuk.....                            | 149 |
| Menggunakan insektisida.....                                | 150 |
| Kisah: Kesalahan diagnosa pada penyakit demam berdarah..... | 152 |



# Gangguan Kesehatan akibat Nyamuk

Nyamuk membawa penyakit-penyakit berat seperti malaria, demam berdarah, dan demam penyakit kuning. Penyakit-penyakit ini menyebar dengan cepat dari satu orang ke lain orang . Nyamuk berkembang biak di dalam air yang tidak mengalir (**air yang tidak bergerak**), yang sering disebut “air genangan”.

Untuk mencegah penyebaran penyakit oleh nyamuk:

- **Hindari resiko digigit nyamuk.** Gunakan kawat jendela, ramuan antiserangga yang aman, obat nyamuk bakar, baju yang serapat mungkin menutup tubuh, dan kelambu yang mengandung insektisida.
- **Mengendalikan penyebaran penyakit dengan pengobatan.** Pastikan bahwa masyarakat mendapatkan pengobatan yang cepat dan efektif, tanpa melihat kemampuan ekonominya..
- **Singkirkan tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk.** Tutuplah sumber-sumber air rumah tangga atau komunitas seperti tong-tong air dan tangki air. Buatlah saluran pembuangan yang baik pada keran-keran, sumur-sumur, dan saluran air permukaan.
- **Mencegah adanya tempat-tempat perkembangbiakan baru** melalui pengelolaan lahan dan air yang baik.

Perubahan cepat dari tataguna lahan seperti terlalu banyak pohon yang ditebang, pembangunan tanggul-tanggul dan pembelokkan aliran sungai, atau pembukaan lahan pada areal yang luas, semua ini menciptakan kondisi yang memungkinkan nyamuk berkembang biak.

Penyakit-penyakit yang dibawa oleh nyamuk menyebar jauh lebih cepat pada saat-saat darurat seperti pada saat perang, saat perpindahan manusia dalam jumlah besar, dan saat bencana alam, ketika orang sulit melakukan tindakan pencegahan biasa.

### Malaria di Jalan Raya Trans-Amazon

Selama beberapa tahun pemerintah Brazil bekerja sama dengan masyarakat di seluruh bagian negara itu untuk mencegah dan mengobati penyakit malaria. Setelah kerja sekian tahun, kasus malaria sudah tidak ditemukan lagi di Brazil. Tapi dengan berlalunya waktu, dan adanya perubahan-perubahan pada tataguna lahan, dan dengan kurangnya pelayanan kesehatan dan promosi hidup sehat, malaria muncul kembali.

Pada tahun 1970, pemerintah mulai membangun jalan baru melintasi hutan tropis yang disebut Jalan Raya Trans-Amazon. Pemerintah membangun rumah-rumah dan lahan-lahan pertanian sepanjang jalan baru ini serta mendatangkan transmigran dari daerah-daerah paling miskin dan padat di Brazil untuk tinggal di sana. Membangun jalan yang melintasi hutan tropis dilakukan dengan pembabatan jutaan pohon dan menghasilkan areal luas tanpa tanaman penutup tanah. Air hujan terkumpul dalam selokan-selokan dan kolam-kolam, menjadikannya tempat ideal untuk nyamuk berkembangbiak. Khewan-khewan dan burung-burung yang biasanya memangsa nyamuk dibunuh atau lari dari daerah yang dilewati jalan baru. Dan di sana hanya ada beberapa klinik atau petugas kesehatan yang melayani para pekerja yang sedang membangun jalan, yang kemudian pindah ke pemukiman baru.

Ke arah mana pun jalan itu dibangun, malaria mengikutinya. Banyak dari mereka yang membangun jalan terkena malaria, dan banyak pula yang mati karenanya, demikian pula mereka yang menetap di sepanjang jalan yang sudah selesai dibangun. Para pemukim baru ini sangat menderita karena tanahnya tidak cukup subur untuk bertani dan hujan merusak jalan sehingga mempersulit perjalanan. Kondisi miskin dan terisolasi ini membuat gangguan kesehatan mereka memburuk. Sekali lagi, malaria menjadi pembunuh nomor satu di seluruh negeri..





## Cara Nyamuk Menularkan Penyakit

Tiga penyakit serius yang dibawa oleh nyamuk sebagai perantara adalah malaria, demam berdarah, dan demam penyakit kuning. Masing-masing penyakit ini mempunyai gejala yang berbeda dan ditularkan oleh nyamuk yang memiliki cara berkembangbiak berbeda pula. (Untuk malaria lihat halaman 144, untuk demam berdarah lihat halaman 147, dan untuk demam penyakit kuning lihat halaman 148.) Tapi penyakit-penyakit ini dapat dicegah dengan cara yang sama karena semuanya dipindahkan oleh nyamuk ke manusia.

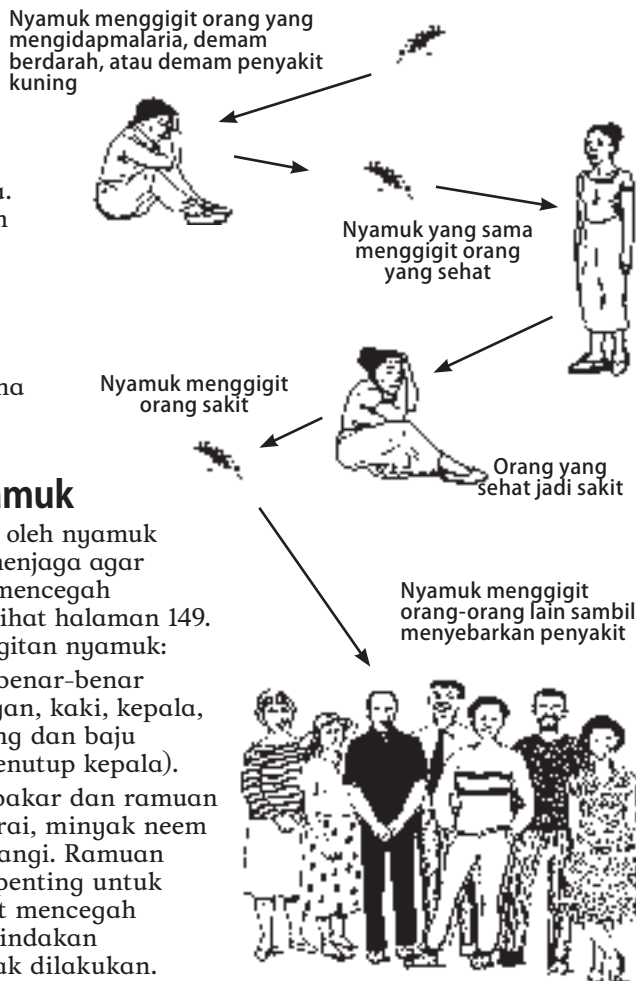
### Mencegah gigitan nyamuk

Semua penyakit yang dibawa oleh nyamuk dapat dicegah dengan cara menjaga agar tidak digigit nyamuk. Untuk mencegah perkembangbiakan nyamuk, lihat halaman 149. Untuk mengurangi bahaya gigitan nyamuk:

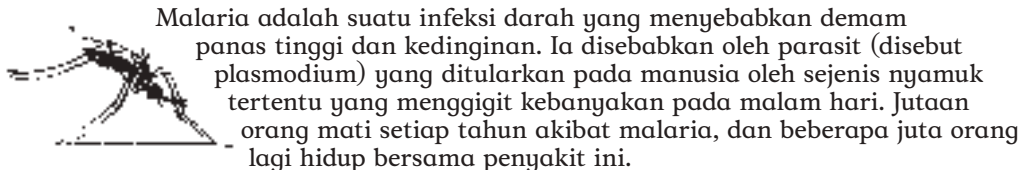
- Kenakan pakaian yang benar-benar tertutup mulai dari tangan, kaki, kepala, dan leher (celana panjang dan baju lengan panjang, serta penutup kepala).
- Gunakan obat nyamuk bakar dan ramuan anti serangga seperti serai, minyak neem (nimba), atau daun kemangi. Ramuan antiserangga terutama penting untuk anak-anak karena dapat mencegah gigitan nyamuk, meski tindakan pencegahan lainnya tidak dilakukan.
- Pasang kawat nyamuk pada jendela dan pintu.
- Gunakan kawat nyamuk atau kelambu yang sudah diberi insektisida untuk mencegah gigitan nyamuk ketika Anda atau anak-anak Anda tidur. Selipkan ujung kelambu ke bawah tempat tidur atau kasur sehingga tidak ada celah. Di banyak tempat, program pelayanan kehamilan menawarkan kelambu dengan harga murah atau gratis kepada para wanita dan anak-anak. Agar efektif, pemberian insektisida pada kelambu harus diulang setiap 6 sampai 12 bulan. Juga gunakan kelambu saat tidur di luar rumah.

**Catatan:** Kelambu paling efektif untuk mencegah malaria, sedangkan untuk demam berdarah dan demam penyakit kuning kurang efektif. Baca halaman 146.

### Bagaimana penyakit yang dibawa nyamuk menyebar



## Malaria



Malaria secara khusus berbahaya bagi anak-anak usia di bawah 5 tahun, wanita hamil, dan orang penderita HIV/AIDS. Kehamilan menurunkan kemampuan seorang wanita untuk memerangi penyakit dan infeksi. Jika seorang wanita hamil mengidap malaria, ia juga dapat menderita anemia (kurang darah), dan anemia ini akan memperbesar resiko kematian pada saat atau setelah persalinan. Penyakit malaria pada masa hamil dapat pula menyebabkan keguguran atau kelahiran dini, bayi terlalu kecil, atau kelahiran mati.

Ada beberapa jenis malaria. Orang bisa hidup bertahun-tahun dengan beberapa jenis malaria, dan kebanyakan malaria dapat disembuhkan. Tetapi malaria otak (*Plasmodium falciparum* atau *P. falciparum*) dapat menyebabkan kematian dalam 1 atau 2 hari setelah terinfeksi. Di daerah dimana terdapat malaria otak, penting untuk segera melakukan pengujian dan mencari pengobatan jika Anda curiga terkena malaria.

Biasanya malaria menyebabkan demam setiap 2 atau 3 hari, tapi pada awalnya demam dapat terjadi setiap hari. Siapa pun yang menderita demam yang tak jelas alasannya sebaiknya menjalani pengujian untuk malaria. Hal ini dapat dilakukan di hampir semua pusat-pusat kesehatan. **Jika hasil pengujian darah mengatakan positif mengidap malaria, atau jika pengujian tak dapat dilakukan, segera mencari pengobatan.**

### Lagu Malaria (dari Mozambique)

Jika anak Anda demam  
Dan tidak menderita diare  
Dan tidak batuk  
Itulah **malaria**  
Bawalah anak Anda ke rumah sakit  
Mulailah pengobatan pada hari pertama  
Lanjutkan selama 2 hari lagi



Jika ia membaik  
Berikan dia makanan tambahan 3 kali sehari  
Lakukan ini selama 2 minggu  
Maka ia akan berumur panjang

### Tanda-tanda

Malaria menyerang dalam 3 tahap:

1. Tanda pertama adalah rasa kedinginan dan sering sakit kepala. Penderita menggigil selama 15 menit sampai 1 jam.
2. Kedinginan diikuti dengan demam tinggi. Penderita menjadi lemah dan kadang-kadang **mengigau**. Demamnya bisa berlangsung antara beberapa jam sampai beberapa hari.
3. Akhirnya penderita mulai berkeringat dan demamnya menurun. Setelah demamnya turun, penderita merasa lemah.

### Pengobatan

Jika memungkinkan, lakukan pengujian darah. Mulailah pengobatan segera setelah tanda-tanda pertama terlihat. Karena malaria dipindahkan dari orang yang satu ke orang yang lain oleh nyamuk maka dengan mengobati orang yang sakit berarti kita juga melindungi orang lain agar tidak terinfeksi. Setelah Anda diobati maka nyamuk yang menggigit Anda tidak akan menularkan malaria ke orang lain.

**Cari tahu obat malaria apa yang dianjurkan oleh petugas kesehatan setempat.**

Di beberapa tempat, parasit malaria telah berkembang menjadi parasit yang **tidak mempan diobati**. Ini berarti bahwa obat yang semula ampuh mencegah atau mengobati malaria sudah tidak lagi efektif. Obat-obatan yang dapat menyembuhkan malaria di satu daerah belum tentu dapat menyembuhkan malaria yang ditemukan di tempat lain.

Saat ini ada obat-obatan atau kombinasi obat-obatan baru yang diberikan untuk mengobati malaria di berbagai daerah. Salah satunya adalah artemisinin (sudah digunakan bertahun-tahun di Cina), yang sering diberikan bersama dengan obat antimalaria lainnya atau dengan antibiotik. Di beberapa daerah klorokin (obat yang paling banyak digunakan selama bertahun-tahun) masih ampuh. Satu-satunya cara untuk mengetahui obat apa yang ampuh di daerah Anda adalah dengan menanyakannya pada petugas kesehatan setempat.



Wanita yang meminum semua obatnya, sembuh

**PENTING:** Minumlah semua obat sesuai yang dianjurkan, walaupun Anda sudah merasa lebih baik. Jika Anda berhenti minum sebelum obat habis, malaria akan kembali dan obat-obatnya tidak lagi bermanfaat.



Wanita yang tidak menghabiskan semua obatnya masih sakit di tempat tidur.

### Pencegahan

Malaria paling sering muncul pada saat udara panas, di musim hujan karena nyamuk pembawa malaria berkembangbiak di air yang hangat dan tidak mengalir. Tapi di beberapa daerah di dunia, malaria juga ditemukan di musim kering di mana nyamuk mendapat tempat berkembangbiak dalam genangan air di kolam-kolam kecil. Seperti halnya pada demam berdarah dan demam penyakit kuning, cara terbaik untuk mencegah malaria adalah dengan menghindari gigitan nyamuk (lihat halaman 143) dan dengan menggunakan pengendali nyamuk komunitas (lihat halaman 149 sampai 153).

Tidur di bawah kelambu berinsektisida adalah cara yang baik untuk mencegah dan mengendalikan malaria. Kelambu ini diberi insektisida yang namanya “*pyrethrins*,” yang relatif aman, terutama jika dibandingkan dengan menjadi penderita malaria. Resiko bahaya terbesar dari kelambu yang diberi insektisida ini adalah ketika kelambu dicelup ke dalam larutan insektisida (orang dapat terpapar melalui kulit), ketika anak-anak mengisap atau mengunyah kelambu (anak dapat terpapar karena menelan), dan ketika kelambu dicuci (karena insektisida dapat meracuni sumber-sumber air dan membahayakan ikan, serangga, khewan, dan orang-orang di hilir).

Kelambu hanya bisa melindungi jika setiap lubang atau bagian yang robek cepat diperbaiki. Juga insektisida pada kelambu berkurang setelah 6 sampai 12 bulan, atau lebih cepat jika kelambu sering dicuci. Jika kelambu kondisinya masih baik maka pestisida yang baru dapat diramu dan disemprotkan, tetapi bila kelambu sudah banyak yang berlubang maka akan lebih aman jika diganti. Ketika melapisi pestisida lagi, gunakan sarung tangan dan perhatikan petunjuk-petunjuk penggunaan.

Nyamuk malaria menggigit pada malam hari. Untuk mencegah malaria, tidurlah di bawah kelambu yang dilapisi insektisida.



### Pengobatan untuk semua orang

Malaria kebanyakan ditemui di kalangan masyarakat miskin, dan angka kematiannya bertambah setiap tahun. Ketika orang tidak mampu membiayai pemeriksaan darah dan obat-obatan, mereka terpaksa hidup dan mati menderita penyakit ini. Dan selama seseorang mengidap malaria, maka infeksi ini akan menyebar kepada yang lain.

Malaria paling sering terjadi di komunitas yang menderita karena kemiskinan dan yang mengalami ketidakadilan sosial. Agar kampanye pencegahan malaria berhasil, mereka harus menargetkan pada akar penyebab kemiskinan dan ketidakadilan serta menyediakan pengobatan untuk semua orang.

## Demam Berdarah (*Dengue Fever*)

Demam berdarah disebabkan oleh virus yang disebarkan oleh nyamuk hitam bintik-bintik putih yang dari jauh terlihat seperti garis putih. Kaki-kakinya juga bergaris-garis. Nyamuk ini sering disebut “nyamuk demam penyakit kuning” karena ia dapat pula membawa demam penyakit kuning (lihat halaman 148). Demam berdarah biasanya terjadi pada saat udara panas di musim hujan dan paling sering terjadi di kota-kota, di tempat-tempat air tergenang, dan di tempat yang saluran pembuangan airnya buruk.



Pertama kali seseorang terkena demam berdarah, biasanya ia akan sembuh dengan istirahat dan minum banyak air. Tetapi jika seseorang terkena untuk kedua kalinya, akan lebih berbahaya dan bahkan dapat menyebabkan kematian.

### Tanda-tanda

Pada awal penyakit, seseorang akan tiba-tiba mengalami demam tinggi disertai kedinginan, sakit di beberapa bagian tubuh (demam berdarah sering disebut “demam patah tulang”), sakit kepala, dan sakit tenggorokan. Penderita merasa sangat sakit dan lemah. Setelah 3 sampai 4 hari penderita biasanya merasa lebih baik selama beberapa jam sampai 2 hari. Kemudian penyakitnya akan kembali selama 1 atau 2 hari, kadang dengan bintik merah yang dimulai dari tangan dan kaki. Bintik merah kemudian menyebar ke lengan, kaki, dan badan (tapi biasanya tidak sampai ke muka).

Bayi, anak-anak, dan orang tua, atau orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah (misalnya penderita HIV/AIDS), beresiko menderita demam berdarah dalam bentuk yang lebih parah yang disebut demam pendarahan. Jika tidak segera diobati, bentuk demam berdarah ini menyebabkan pendarahan dari kulit dan dapat mengarah pada kematian.

### Pengobatan

Tidak ada obat untuk mengobati demam berdarah dan tidak ada vaksin untuk mencegahnya. Pada kebanyakan kasus, demam berdarah dapat diobati di rumah dengan banyak istirahat, minum banyak cairan, dan minum tablet **ibuprofen** atau **paracetamol** atau acetaminophen (bukan aspirin) untuk mengurangi rasa sakit dan demam.

**PENTING:** Demam berdarah hanya dapat diobati dengan secepatnya memberi infus mengganti cairan tubuh dan darah yang berkurang. Segera pergi ke rumah sakit jika penderita mulai mengalami pendarahan dari kulit, penderita tidak dapat makan atau minum, atau berlaku seperti orang bingung (akibat demam, lemah, dan ketidakmampuan untuk tetap terjaga). Jika penderita seorang bayi, anak kecil, orang tua, atau penderita penyakit serius lainnya seperti diabetes, jantung, atau HIV/AIDS, maka perlu untuk segera mencari pertolongan.

### Pencegahan

Nyamuk penyebar demam berdarah berkembangbiak di genangan air bersih. Tidak seperti nyamuk malaria, nyamuk demam berdarah kebanyakan menggigit di siang hari. Karena itulah kelambu tidak banyak berpengaruh kecuali bagi anak kecil atau orang tua yang biasa tidur pada siang hari. Nyamuk-nyamuk demam berdarah biasanya berdiam di tempat yang terlindung, gelap, seperti di bawah meja atau di bawah tempat tidur, atau di sudut-sudut yang gelap.

Untuk mencegah demam berdarah, hindari gigitan nyamuk (lihat halaman 143) dan mengikuti Praktek pengendalian nyamuk komunitas (lihat halaman 149 sampai 153).



## Demam Penyakit Kuning

Demam penyakit kuning dibawa oleh nyamuk-nyamuk di Afrika dan sebagian Amerika Selatan. Ada dua macam demam penyakit kuning dan mereka menyebar dengan cara yang berbeda:



**Demam penyakit kuning hutan** menyebar dari nyamuk yang terinfeksi ke monyet, dan kembali lagi dari monyet ke nyamuk. Manusia terinfeksi saat mereka digigit oleh nyamuk yang telah terinfeksi oleh monyet. Demam penyakit kuning hutan jarang terjadi dan kebanyakan diderita oleh mereka yang bekerja di hutan-hutan tropis.

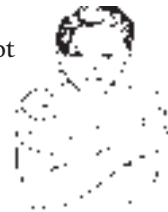
**Demam penyakit kuning perkotaan** adalah penyebab dari kebanyakan wabah dan epidemi demam penyakit kuning. Seperti malaria dan demam berdarah, demam penyakit kuning perkotaan menyebar melalui gigitan nyamuk dan hisapan darah dari orang yang sudah terinfeksi dan kemudian infeksiya dipindahkan ke orang lain yang digigit nyamuk tadi.

Demam penyakit kuning perkotaan disebarkan oleh nyamuk hitam yang sama dengan yang menyebarkan demam berdarah. Nyamuknya mempunyai bintik-bintik putih di sepanjang punggung dan kaki-kakinya. Nyamuk ini hidup dan berkembangbiak dalam genangan air di kota-kota dan desa-desa.

### Tanda-tanda

Demam penyakit kuning menyebabkan demam panas dingin, nyeri otot (terutama sakit punggung), sakit kepala, kehilangan nafsu makan, mual dan muntah, demam tinggi dan denyut nadi lemah. Bagi kebanyakan orang, penyakit ini menghilang setelah 3 atau 4 hari.

Tapi untuk sebagian orang, sekitar 1 dari 7 penderita, demamnya kambuh 24 jam setelah tanda pertamanya hilang. **Penyakit kuning**, nyeri dada, dan muntah dapat diikuti dengan pendarahan dari mulut, hidung, mata, dan perut. Kematian dapat terjadi antara 10 sampai 14 hari, tetapi separuh dari mereka yang sakit demam penyakit kuning ini untuk yang kedua kalinya selamat tanpa ada masalah kesehatan serius.



Untuk membantu mencegah demam penyakit kuning, musnahkan tempat-tempat yang memungkinkin nyamuk berkembangbiak dan selalu menutup wadah penyimpanan air.

### Pengobatan

Pengobatan terbaik untuk demam penyakit kuning adalah istirahat dan minum banyak cairan.

Kebanyakan orang sembuh total setelah beberapa waktu dan badan mereka membentuk antibodi terhadap demam penyakit kuning. Sejumlah kecil orang terkena penyakit ini untuk kedua kali sebelum mereka sembuh betul dari serangan yang pertama. Tapi biasanya mereka juga pulih sehat kembali.

### Pencegahan

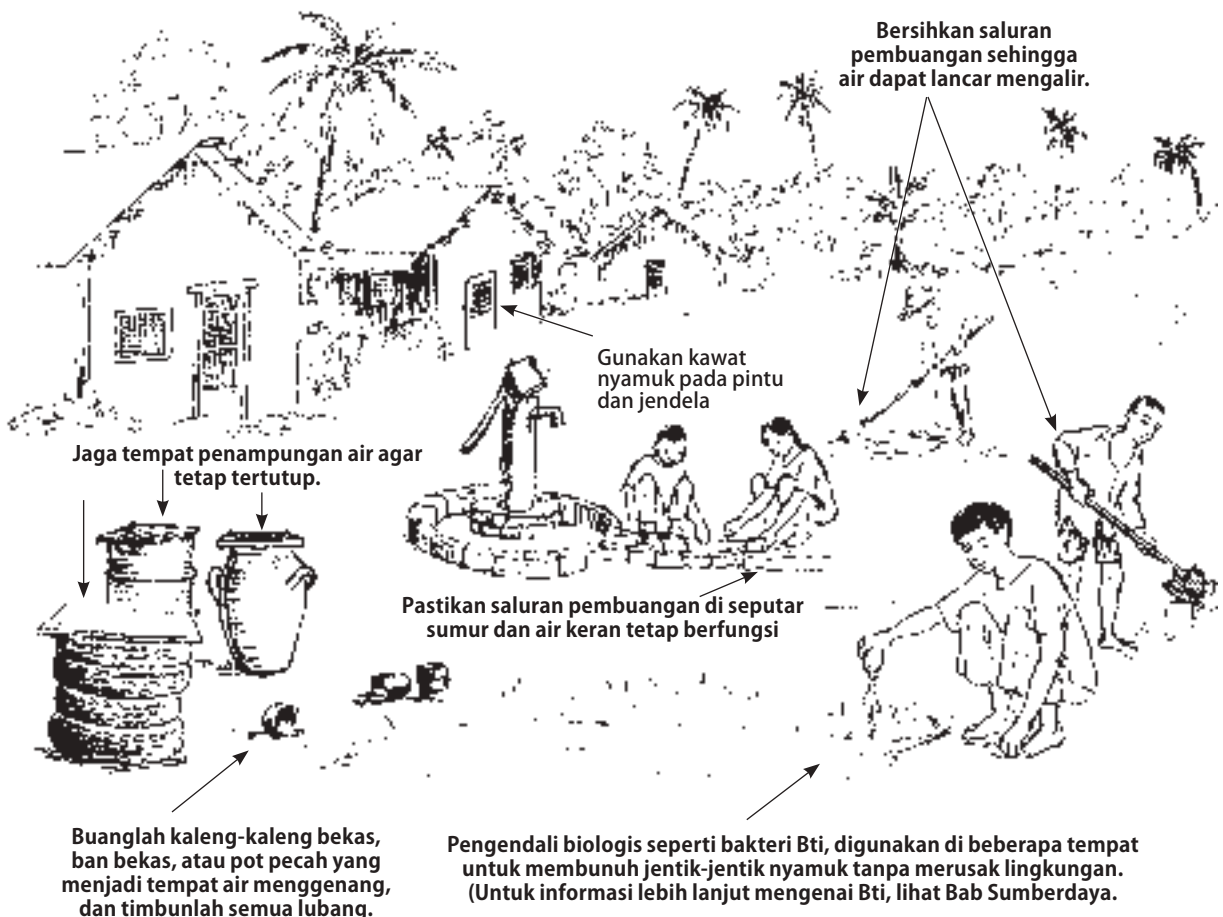
Seperti halnya malaria dan demam berdarah, cara terbaik mencegah demam penyakit kuning adalah menghindari gigitan nyamuk (lihat halaman 149 sampai 153). Vaksinasi merupakan satu-satunya tindakan untuk mencegah demam penyakit kuning, tapi mungkin tidak tersedia atau mungkin mahal.

## Komunitas Pengendali Nyamuk

Nyamuk bersarang dan bertelur di genangan air, dan telur-telur akan menetas dalam 7 hari. Dengan membuang air yang tergenang seminggu sekali atau mengalirkan air yang tergenang, perkembangbiakan nyamuk terputus, mati dan tidak dapat menyebarkan penyakit. Untuk mencegah perkembangbiakan nyamuk:

- Periksa dan buanglah segala sesuatu yang menciptakan genangan air seperti ban-ban bekas, pot bunga, tong air, selokan, wadah penyimpanan air yang tidak tertutup, dan semua genangan air di dalam rumah.
- Lahan dikelola dengan prinsip mencegah terjadinya genangan air sehingga air dapat mengalir dan meresap ke dalam tanah.
- Pastikan agar daerah aliran air terlindung dan air tetap mengalir (lihat Bab 9).

**Menyingkirkan benda-benda yang menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk di sekitar rumah dan komunitas:**





Metode lain yang digunakan dalam program pengendalian nyamuk komunitas antara lain:

- **Pelihara ikan yang memangsa nyamuk** Ikan Amerika tengah, ikan guppy Amerika Selatan, ikan tilapia Afrika, ikan gurame, dan ikan lainnya yang dapat digunakan untuk mengendalikan nyamuk. Di tempat lain ikan-ikan ini mempunyai nama yang berbeda, tetapi sering disebut “ikan nyamuk”.
- **Pastikan air tetap mengalir dan lahan dikeringkan** dengan mengembalikan aliran air, membuat saluran pembuangan untuk mengalirkan air, dan mengisi parit serta kolam irigasi yang tidak dipakai. Keringkan lahan sawah sekali seminggu selama 2 atau 3 hari untuk membunuh jentik-jentik nyamuk tanpa mengganggu produksi padi.
- **Menanam pohon-pohon** untuk menciptakan rumah bagi burung-burung, kelelawar, dan musuh alami nyamuk lainnya untuk mengendalikan populasi nyamuk. Pohon neem (nimba) dari Afrika dan India dapat untuk mengusir nyamuk dan daunnya dapat digunakan sebagai obat.



## Menggunakan insektisida

Di daerah di mana nyamuk berkembangbiak hanya dalam sebagian waktu, dapat cepat dibasmi dengan menggunakan insektisida. Dulu pestisida DDT digunakan dimana-mana untuk membunuh nyamuk malaria, dan disemprotkan di luar rumah ke tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk. Tetapi DDT adalah racun yang sangat membahayakan manusia dan hewan, menyebabkan kanker dan kelahiran bayi cacat (lihat Bab 16). DDT dapat menyebar jauh di udara dan di dalam air, dan menetap di lingkungan selama beberapa tahun dan makin lama makin berbahaya. Karenanya, saat ini kebanyakan negara direkomendasikan penggunaan insektisida yang tidak terlalu beracun.

Ada satu jenis insektisida yang disebut *pyrethrin*, yang mana kerusakan jangka panjang bagi manusia, hewan, dan tanah tidak terlalu besar. Manfaat lain *pyrethrin* dibanding DDT dan malathion (pestisida lain yang merusak) adalah jumlah yang perlu disemprot lebih sedikit untuk areal yang sama.

*Pyrethrin* tidak terakumulasi di lingkungan, tetapi cukup beracun bila manusia terpapar sehingga harus digunakan secara hati-hati. *Pyrethrin* menimbulkan iritasi kulit dan mata serta menyebabkan ruam dan sesak napas. Hindari kontak langsung dengan insektisida ini, terutama bagi anak-anak dan wanita hamil atau wanita yang sedang menyusui. *Pyrethrin* sangat beracun jika terlanjur masuk ke dalam sumber-sumber air.

**Jangan gunakan produk *pyrethrin* di dekat aliran air atau kolam.**



Akhir-akhir ini DDT telah kembali digunakan dengan cara yang lain dari sebelumnya. Saat ini penggunaan DDT direkomendasikan untuk digunakan di dalam rumah secara terbatas, dengan metode yang disebut Penyemprotan Residu Dalam Ruang (*Indoor Residual Spraying* = IRS), yakni menyemprotkan sedikit DDT ke dinding rumah bagian dalam untuk membunuh nyamuk yang hinggap di sana. Metode ini menggunakan sedikit racun pada areal yang lebih kecil, mencegah DDT masuk ke dalam sumber air dan mengurangi kemungkinan nyamuk menjadi kebal terhadap DDT.

**Semua insektisida beracun.** sebab itu ketika menggunakan DDT, *pyrethrin*, atau insektisida lain, Anda harus:

- Ikuti petunjuk tertera di label dan semprotkan secara hati-hati.
- Ketika menyemprot, gunakan selalu peralatan pelindung (lihat Apendiks A).
- Gunakan bahan kimia sesedikit mungkin. Semprotkan hanya ke tempat-tempat di mana nyamuk masuk dan tempat mereka hinggap.
- Jangan menyemprot dekat anak-anak atau wanita hamil atau menyusui.
- Jaga agar anak-anak tidak menghisap atau menggigit kelambu yang diberi insektisida, dan anjurkan agar mereka tidak menyentuh kelambu.
- Ketika mencuci kelambu yang mengandung insektisida, gunakan sebuah ember dan buang air bekas cucian ke dalam lubang pembuangan (lihat halaman 82) untuk menjaga agar aliran air dan sumber-sumber air minum tidak terkontaminasi.

Menggunakan takaran/dosis insektisida yang terlalu banyak dapat menyebabkan nyamuk menjadi kebal terhadap insektisida tersebut dan membuat insektisida tidak ampuh lagi. (Untuk mempelajari lebih jauh mengenai bahaya insektisida dan cara penggunaannya yang seaman mungkin, lihat Bab 14.)

Penyemprotan insektisida adalah tindakan darurat untuk dengan cepat mengendalikan nyamuk. Tetapi insektisida hanya akan mengurangi penyakit-penyakit yang dibawa nyamuk jika insektisida digunakan sebagai bagian dari program yang bermanfaat untuk semua orang, program pengendalian perkembangan nyamuk di lingkungan, dan program pendidikan masyarakat.



**Penyemprotan insektisida merupakan tindakan pengendalian nyamuk jangka pendek. Jika Anda harus melakukannya, gunakan perlengkapan pengamanannya.**

## Kesalahan Diagnosa Pada Penyakit Demam Berdarah

Pada awal Juni 2009, dua orang anak di Tangerang berusia 11 dan 2,5 tahun meninggal dunia akibat Demam Berdarah Dengue (DBD). Awalnya kedua anak tersebut mendapat diagnosa medis yang salah.

Hari pertama tubuh anak laki-laki berumur 11 tahun panas tinggi dan muntah-muntah. Ia lalu dibawa ke dokter. "Kata dokter, cucu saya hanya radang tenggorokan saja," tutur neneknya. Di hari kedua dan ketiga, anak ini tak bisa tidur. Ia mengigau dan terus berkeringat, suhu tubuhnya tinggi. Di hari ketiga itu ia tak lagi mengenal nama-nama saudara termasuk kedua orangtuanya. Ia tak bisa jalan lagi saat dibawa ke unit gawat darurat sebuah rumah sakit. Di sana dokter mengatakan, terlambat, anak laki-laki ini sudah kritis terserang DBD. "Belum sampai sejam, cucu saya meninggal," ucap neneknya. Ia kesal pada dokter yang salah mendiagnosa cucu kesayangannya itu.

Demikian pula yang terjadi pada anak perempuan berusia 2,5 tahun. Tubuh anak panas tinggi dan muntah-muntah di hari pertama sakit. Di hari kedua panas badan turun, tetapi di hari ketiga panas badan Mira kembali tinggi. Di hari keempat panas badannya turun lagi, tetapi kemudian muntah-muntah dan meninggal. Diduga Mira meninggal akibat DBD karena orangtuanya belum sempat memeriksakan darah Mira.

Beberapa warga yang berkerumun di rumah duka mengungkapkan bahwa sekurangnya ada 33 warga di lingkungan RW itu yang juga terserang DBD pada bulan April-Mei 2009. Salah seorang warga ingat betul bahwa pada bulan-bulan itu, ia dan sejumlah warga lainnya dalam sehari bisa menjenguk dua sampai tiga warganya yang dirawat di rumah sakit karena DBD.

Di tempat lain, ayah seorang penderita yang baru saja meninggal karena keganasan penyakit DBD sempat bingung. Sebelum meninggal sudah 3 kali anaknya dibawa ke dokter dan 3 kali itu juga mendapat diagnosis yang berbeda. Hari pertama didiagnosis infeksi tenggorokan, pada hari ke tiga setelah cek darah diagnosis berubah menjadi tifus dan akhirnya pada hari ke lima divonis DBD sebagai penyebab kematiannya.

Kasus terakhir yang menghebohkan adalah seorang ibu dari dua orang anak usia di bawah tiga tahun. Ketika dia mengalami demam, sakit kepala dan kesulitan buang air besar, malam itu juga berinisiatif memeriksakan diri ke unit gawat darurat sebuah rumah sakit bertaraf internasional. Saat diperiksa suhunya 39°C dan pada pemeriksaan darah yang dilakukan dua kali kandungan trombosit hanya 27.000 (normalnya 200.000). Saat itu juga ia diharuskan rawat inap dengan diagnosa positif DBD dan langsung disuntik dan diinfus. Paginya dilakukan pemeriksaan darah lagi. Ternyata hasilnya kandungan trombosit 181.000. Dokter mengatakan "ada revisi hasil pemeriksaan darah kemarin malam". Tidak puas dengan penanganan rumah sakit ini, ibu ini pindah ke rumah sakit lain. Di sana ternyata ia didiagnosa sakit gondongan (*mumps*) yang sudah parah dan perlu segera diisolasi.



Peristiwa di atas sering dialami oleh penderita DBD, karena gejala awal DBD mirip dengan banyak penyakit lainnya. Dari keempat kejadian ini, nampak bahwa masyarakat dituntut untuk mempunyai pengetahuan yang baik dan kecermatan yang tinggi untuk membedakan DBD dengan penyakit lainnya.

Gejala umum penderita DBD adalah batuk, pilek, muntah, mual, nyeri tenggorok/nyeri saat menelan, nyeri perut, nyeri otot atau tulang, sakit kepala, diare, denyut nadi melemah, penderita terlihat mengantuk atau tertidur terus-menerus, urine sangat sedikit, kejang atau kesadaran menurun yang sering juga disertai timbulnya bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah. Gejala ini juga dapat dijumpai pada beberapa penyakit infeksi virus atau infeksi bakteri lain. Gejala penyakit DBD paling sering dibaca sebagai demam tifoid, infeksi tenggorokan, campak, flu atau infeksi saluran napas lainnya yang juga disebabkan oleh virus. Bahkan akhir-akhir ini ada beberapa kasus yang awalnya dicurigai sebagai flu burung. Hal ini terjadi karena infeksi virus yang menyebabkan DBD sangat bervariasi dari yang gejalanya tidak jelas sampai gejala klinis yang berat.

Infeksi virus yang menyebabkan flu atau demam umumnya dapat dilawan oleh daya tahan tubuh dalam waktu 3 hari. Bila demam sudah berlangsung lebih lama, harus dibawa ke dokter dan dilakukan pemeriksaan darah lengkap.

Pada DBD, yang membedakan adalah pola demamnya. Demam pada DBD biasanya langsung tinggi ( $38^{\circ}\text{C}$ – $40^{\circ}\text{C}$ ) yang tidak akan turun dalam 2 hari pertama disertai dengan sakit kepala hebat mengikuti turunnya jumlah trombosit. Hari berikutnya suhu tubuh akan turun dengan cepat diiringi peningkatan produksi keringat. Periode turunnya suhu tubuh ini biasanya berlangsung satu hari saja. Perlu dipahami bahwa obat penurun demam hanya menurunkan suhu tidak lebih dari  $1^{\circ}\text{C}$  dan bekerja selama 4–6 jam saja. Selanjutnya pada hari ke 4–5 suhu tubuh akan meningkat lagi dengan cepat. Sementara, demam pada penyakit tifus biasanya naik tinggi terutama pada malam hari.

Hasil pemeriksaan darah lengkap penderita DBD pada hari ke 3–5 biasanya memperlihatkan turunnya nilai trombosit secara bertahap yang sesudah itu akan kembali normal. Sangat jarang ditemukan hasil trombosit yang rendah pada saat demam yang kurang dari sehari. Tekanan nadi menurun, nilai leukosit rendah dan yang penting adalah konsentrasi hematokrit yang meningkat sampai  $>40\%$  yang menjadi indikator derajat kebocoran pembuluh darah/plasma. Infus yang diberikan untuk mengatasi turunnya trombosit, tetapi lebih merupakan upaya memberikan cairan akibat terjadinya kebocoran plasma.

Bila tanda-tanda dan gejala di atas sudah cukup jelas, maka hasil pemeriksaan laboratorium harus diterjemahkan dengan benar untuk memastikan tanda dan gejala tadi.

Meningkatnya nilai trombosit secara drastis dalam satu hari seperti pada kasus di atas menunjukkan kemungkinan adanya masalah teknis dalam pemeriksaan darah atau terjadi perhitungan hari demam yang tidak tepat. Kesalahan dalam menegakkan diagnosa dapat mengakibatkan keterlambatan penanganan dan akhirnya berpotensi meningkatkan resiko kematian. Setelah diagnosa ditegakkan, maka pengobatan dilakukan berdasarkan tanda dan gejala yang ada, dan bukan sekedar mengobati hasil pemeriksaan laboratorium.

Dalam situasi meningkatnya kasus DBD di suatu wilayah, bila terlihat tanda dan gejala yang “mirip” DBD maka sebaiknya kecurigaan lebih ditekankan pada penyakit DBD karena penanganan penyakit DBD yang terlambat akan lebih fatal akibatnya dibanding penyakit lainnya.

## 9 Melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS)

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bagaimana DAS bekerja.....                                                | 156 |
| Siklus air .....                                                          | 156 |
| Bagaimana das melindungi air dan tanah .....                              | 157 |
| Kegiatan: Membuat DAS.....                                                | 158 |
| Kisah: Kerusakan DAS di lembah Sungai Aguan .....                         | 159 |
| Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak .....                              | 160 |
| Melindungi dan memulihkan DAS .....                                       | 161 |
| Pembangunan berkelanjutan melindungi DAS .....                            | 161 |
| Manfaat melindungi DAS .....                                              | 162 |
| Kisah: Meningkatkan kesehatan di lembah Sungai Aguan .....                | 163 |
| Kegiatan: Komunitas merencanakan proyek DAS .....                         | 164 |
| Mengelola aliran air .....                                                | 167 |
| DAS di kawasan kota-kota kecil dan besar .....                            | 168 |
| Bendungan besar mengganggu kesehatan .....                                | 169 |
| Kisah: hulu-hilir memelihara DAS bersama .....                            | 169 |
| Bendungan menyebabkan munculnya masalah di kawasan<br>hulu dan hilir..... | 170 |
| Alternatif untuk bendungan besar .....                                    | 172 |
| Kisah: Tragedi Situ Gintung .....                                         | 173 |

# Melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS)



Di mana pun Anda berada, di kawasan pedesaan maupun di kota-kota, Anda pasti berada di **Daerah Aliran Sungai (DAS)**. DAS adalah kawasan lahan di mana semua air, dari hujan maupun salju, mengalir ke bawah menuju suatu penampung air seperti kali, sungai, danau, atau rawa-rawa. DAS juga disebut **kawasan tangkapan** (*catchment*) karena lahan di bagian atas dan kawasan hulu “menangkap” seluruh air dan selanjutnya air tersebut mengalir ke bawah dan ke kawasan hilir.

DAS bisa sangat luas, mencakup kawasan yang mencakup ribuan kilometer persegi, atau bisa juga hanya selebar sebuah lembah. Di dalam kawasan DAS yang sangat luas, di mana air mengalir dari bukit-bukit tinggi ke lembah-lembah yang rendah (seperti di daerah pegunungan), ada banyak DAS kecil (seperti sumber-sumber air kecil dan sungai-sungai kecil yang mengalir ke bawah menuju sungai-sungai yang lebih lebar dan laut).

DAS yang sehat mampu melindungi pasok air, menaungi hutan, tanaman, dan satwa liar, menjaga tanah tetap subur, dan mendukung komunitas yang mandiri. Perubahan besar dan mendadak pada DAS, seperti pembabatan pohon dan semak-semak, penimbunan sampah, atau pembangunan jalan raya, perumahan, dan bendungan, dapat merusak DAS dan sumber-sumber airnya. Hal ini akan mempengaruhi kemampuan tanah untuk mendukung komunitas yang sehat, dan mendatangkan masalah-masalah kesehatan, kelaparan, dan perpindahan penduduk. Perencanaan yang menyangkut perubahan bagaimana air mengalir melalui DAS, dan bagaimana air dan lahan akan dikembangkan dan dimanfaatkan, dapat mencegah munculnya masalah-masalah di masa depan.

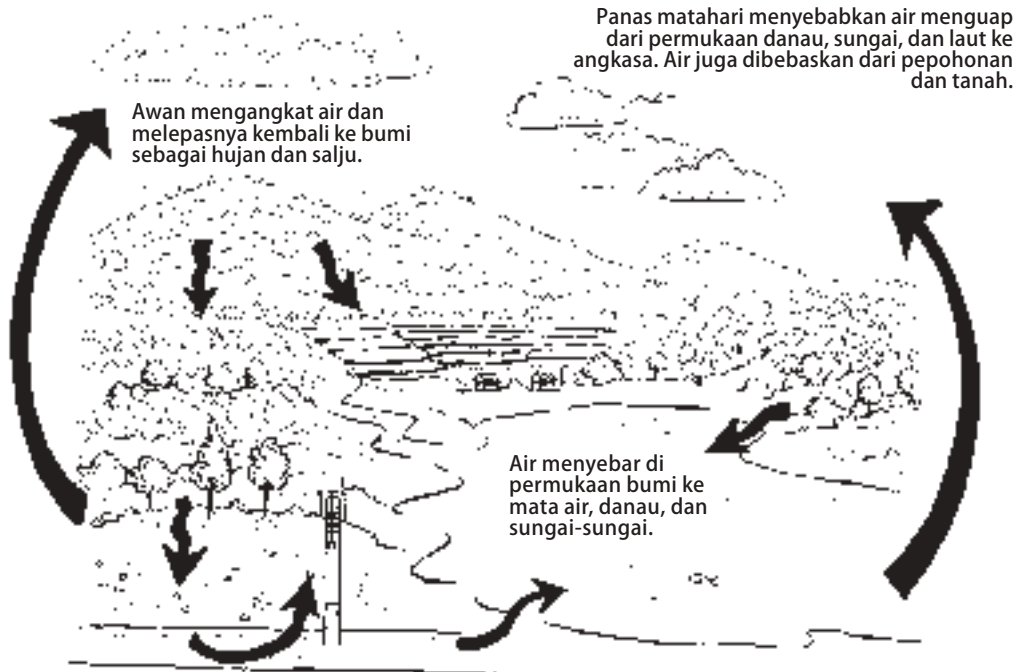
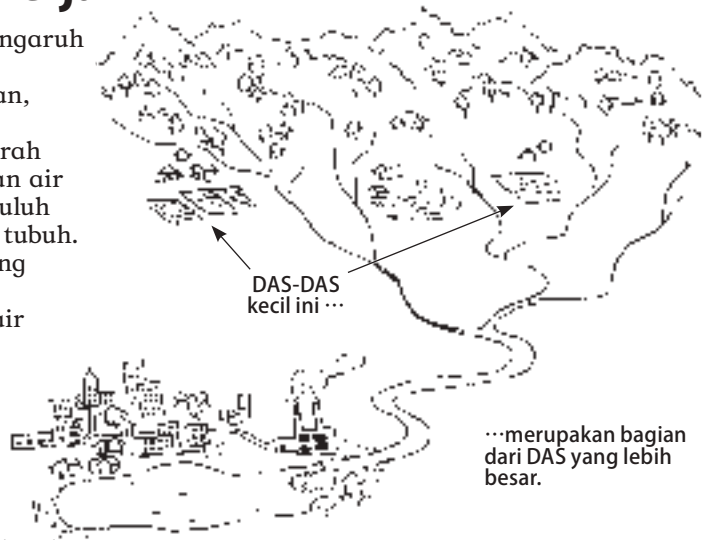
## Bagaimana DAS bekerja

Kesehatan setiap orang akan terpengaruh jika DAS rusak. Untuk mengetahui betapa penting DAS bagi lingkungan, kita harus membayangkan sungai dan mata air sebagai pembuluh darah bumi. Ia membawa dan mengalirkan air melalui tanah seperti halnya pembuluh kita mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Sama halnya seperti kita bergantung pada darah untuk bertahan hidup, lingkungan pun bergantung pada air bagi kehidupannya.

### Siklus air

Air selalu bergerak. Kadang-kadang mengalir seperti sungai, terkadang ia bergerak dengan mengubah bentuk dari cairan (air) menjadi gas (uap air) atau menjadi benda padat (es dan salju). Meskipun demikian jumlah air di dunia secara keseluruhan tidak pernah berubah. Keseluruhan air bergerak dari angkasa ke bumi, merembes ke tanah, mengalir ke sungai-sungai, danau, dan lautan, dan selanjutnya menguap kembali ke angkasa. Pergerakan air ini dinamakan siklus air.

Batas-batas DAS adalah puncak-puncak bukit dan lembah-lembahnya.

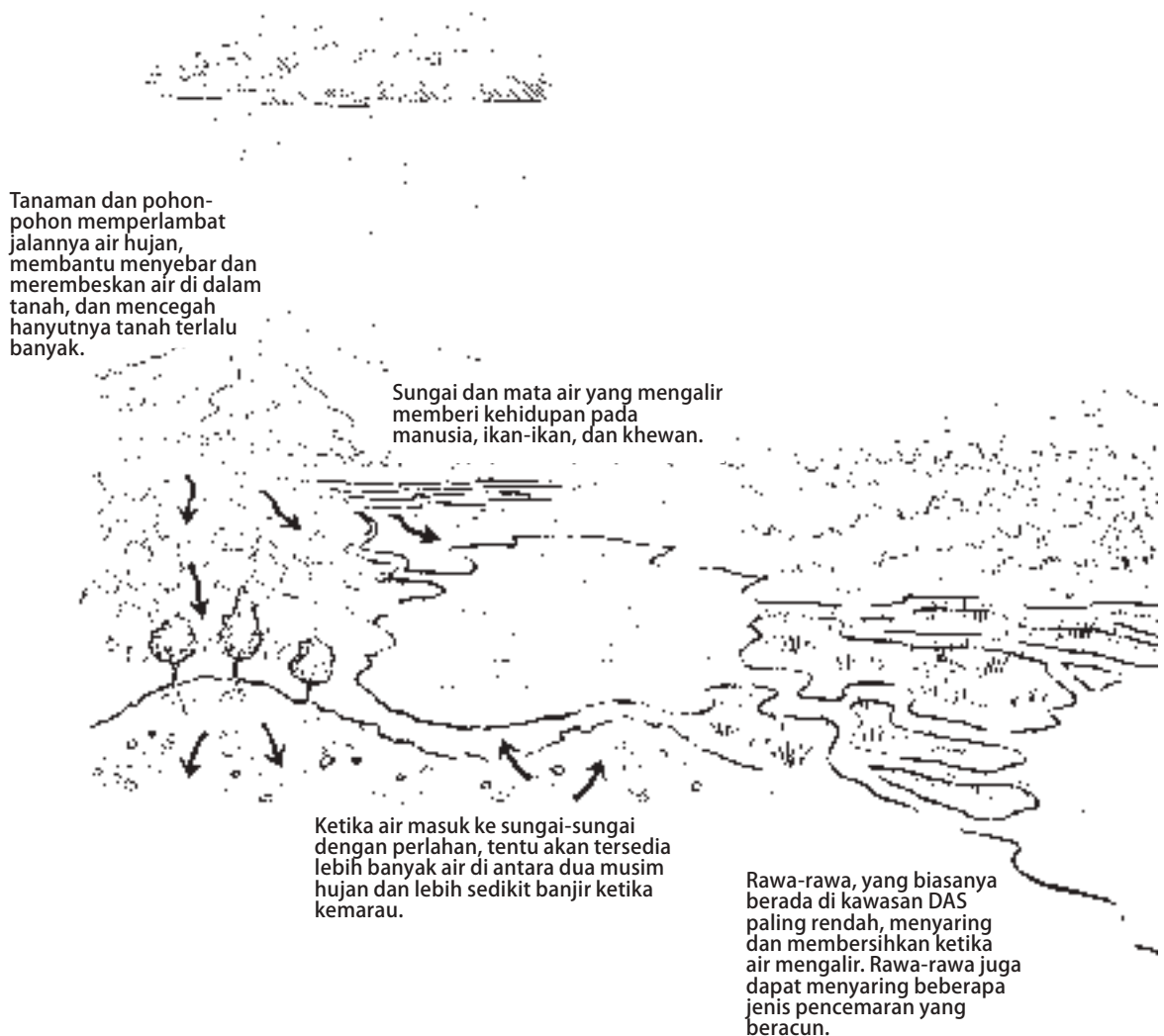


Air merembes ke dalam tanah yang menumbuhkan tanaman dan pepohonan. Ia menelusup ke bawah tanah kemudian tersimpan sebagai air tanah, sumber air dalam bagi sumur-sumur dan mata air.

## Bagaimana DAS melindungi air dan tanah

Sebagian besar air di DAS tidak berada di sungai atau danau, melainkan di dalam tanah itu sendiri. DAS yang sehat adalah yang punya pasok air bersih dan tanah subur. Pepohonan dan tanaman lain, khususnya rumput-rumputan, yang hidup di kawasan DAS di ketinggian dan di sepanjang bantaran sungai dan mata air, mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas air tanah.

Dengan melindungi dan menyelamatkan air, tanaman, dan tanah, berarti kita melindungi DAS.



### Membuat DAS

Aktivitas ini akan membantu warga memahami bagaimana jalannya sebuah DAS dan betapa pentingnya semua komponen yang ada di dalam DAS bagi kesehatan setiap orang di kawasan tersebut.

**Waktu:** 30 - 45 menit

**Bahan:** Untuk setiap kelompok siapkan selembar kertas berukuran besar, wadah atau baskom, pensil warna atau alat tulis berbasis air (spidol), dan air.

- 1 Bentuk kelompok-kelompok sebanyak 3-5 orang.
- 2 Setiap kelompok mengambil selembar kertas berukuran besar, remas-remas, dan kemudian buka dan rata kembali, pastikan sebagian area di kertas dalam bentuk jurang dan bukit-bukit.
- 3 Setiap kelompok mewarnai ciri-ciri DAS yang berbeda di kertas masing-masing, dengan warna coklat untuk jurang-jurang, hijau untuk lembah, biru untuk sungai dan kali. Selanjutnya, warna-warna berbeda bisa dipakai untuk menunjukkan apa yang telah ditambahkan warga pada DAS: merah untuk sampah, hitam untuk pestisida, bensin, dan bahan kimia lain, dan sebagainya.
- 4 Tempatkan kertas tersebut di baskom dan aturlah bentuknya agar menyerupai DAS, dengan lipatan keatas yang menunjukkan jurang dan bagian yang kebawah sebagai cekung suatu lembah.
- 5 Orang-orang di dalam setiap kelompok membasahi jari-jari mereka dan dengan lembut meneteskan air pada bagian atas DAS hingga warna-warnanya mulai bergerak di kertas. Di dalam setiap kelompok, diskusikan apa yang baru saja terjadi pada warna-warna di kertas ketika bergerak ke bagian paling rendah dari DAS.
- 6 Kumpulkan kembali seluruh kelompok untuk mendiskusikan bagaimana hal-hal yang baru mereka saksikan menggambarkan apa yang sebenarnya terjadi pada DAS. Catatlah jarak yang bisa dicapai bahan-bahan non-alami yang ditambahkan dan bagaimana cara setiap unsur dapat bercampur dalam DAS.

#### Pertanyaan-pertanyaan untuk didiskusikan:

- Masalah kesehatan apa sajakah yang muncul karena tumpukan sampah (warna merah) dan pestisida (hitam) yang merugikan orang-orang yang hidup di kawasan hilir?
- Jika DAS rusak, perubahan-perubahan apakah yang Anda bayangkan dilakukan komunitas Anda?
- Tindakan apa yang dapat dilakukan oleh komunitas Anda untuk melindungi dan memulihkan DAS?





## Kisah: Kerusakan DAS di lembah Sungai Aguan

40 tahun silam, bukit-bukit di bagian atas Sungai Aguan diselimuti hutan. Lembahnya merupakan kawasan paling subur di seluruh Honduras, dan menyediakan penghasilan yang baik bagi masyarakat di desa-desa dan usaha-usaha tani. Banyak sekali mata air kecil yang memancarkan airnya dari bukit-bukit ke Sungai Aguan yang airnya biru. Sungai ini mengalir melalui jantung lembah menuju Laut Karibia.

Kemudian penduduk pun mulai menebang pepohonan dan memanfaatkan lebih banyak lahan untuk pertanian dan padang rumput untuk menggembalakan ternak. Perusahaan-perusahaan besar buah-buahan masuk dan membuat lebih banyak pohon untuk menanam pisang. Keluarga-keluarga juga mulai berpindah ke lereng bukit-bukit karena tanah lembah yang paling baik telah diambilalih pemilik lahan kaya. Akhirnya, sisa-sisa pohon ditebang dan mengakibatkan lebih banyak lagi penduduk yang pindah ke perbukitan. Akibatnya, hanya ada sedikit air di sungai dan mata air, dan airnya pun tidak lagi bersih.

Warga lembah Aguan menyadari bahwa banyak hal telah berubah, tetapi ternyata diperlukan sebuah bencana badai untuk membuat mereka memahami seberapa besar DAS mereka mengalami kerusakan. Hujan lebat menyebabkan bukit-bukit longsor. Banyak sekali rumah dan desa yang tersapu habis. Banyak pula warga yang meninggal dunia dan lebih banyak lagi yang jatuh sakit.

Ketika mereka bergotong-royong untuk bangkit dari amukan badai, mereka mulai mengetahui bahwa hilangnya pepohonan di bukit-bukit, longsor, dan masalah-masalah kesehatan yang dihadapi ternyata saling berkaitan. Ternak mencemari air minum mereka, menyebabkan diare dan penyakit lain bagi anak-anak. Panen semakin jelek, karena tanah-tanahnya tidak lagi mampu menahan air saat musim hujan, ladang-ladang mengering dengan cepat. Kemudian ketika hujan dimusim dingin datang, lapisan tanah pun hanyut. Panen demikian buruk sehingga warga selalu kelaparan, yang mengakibatkan kondisi kesehatan masyarakat pun kian memburuk.

Warga desa mulai memahami bahwa untuk meningkatkan kualitas kesehatan, mereka harus melindungi DAS mereka.



Setelah diskusi "Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak," cerita Lembah Sungai Aguan akan dilanjutkan di halaman 163.

## Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak

Ketika tanah dibersihkan dari pohon dan tanaman (deforestasi), lapisan tanah hanya dapat menahan sedikit air, mengeringkan sumur-sumur dan mata air. Musim kemarau mungkin lebih panjang dan lebih sering, yang mendatangkan masalah kesehatan karena tidak tersedia cukup air (lihat Bab 5). Deforestasi, atau penebangan hutan juga menyebabkan hilangnya lapisan tanah (erosi, lihat halaman 200) yang membuat bertani menjadi lebih sulit, dan menyebabkan kelaparan dan migrasi.

Ketika rawa-rawa dihancurkan, maka ia tidak bisa lagi menyaring polusi yang beracun dari air, dan menyebabkan pencemaran yang lebih besar lagi. Kerusakan rawa-rawa dan deforestasi mendatangkan banjir yang menyebabkan cedera, kematian, dan meningkatnya penyakit diare.

### Perubahan yang terjadi pada DAS meningkatkan penyakit yang disebabkan nyamuk

Nyamuk berkembang biak di air-air yang tergenang atau bergerak lambat. Ketika terjadi perubahan besar atau mendadak dalam pemanfaatan lahan dan dalam bagaimana air mengalir di DAS, seringkali kondisi yang memudahkan nyamuk berkembang biak pun terjadi. Perubahan-perubahan bisa berasal dari:

- Pengerukan dasar sungai untuk bahan bangunan seperti pasir dan kerikil, dan logam berharga seperti emas, biasanya meninggalkan genangan air atau kolam.
- Pembendungan sungai menciptakan air yang diam, dan mengubah bagaimana air mengalir (lihat halaman 170)
- Membangun jalan raya dapat menghalangi aliran air dan menciptakan kolam-kolam atau genangan air.

Pencemaran air dari industri dan industri pertanian akan mencemari air secara keseluruhan.



Deforestasi menyebabkan erosi lapisan tanah dan banjir semakin memburuk.

Menghancurkan rawa-rawa dengan mendirikan banyak bangunan atau membeton lahan akan mendatangkan banjir dan pencemaran air lebih banyak.



Jika Anda dapat mempertahankan air agar tetap mengalir, perubahan-perubahan pada DAS tidak akan selalu mendatangkan penyakit yang disebabkan nyamuk seperti demam berdarah, malaria, dan radang hati. Untuk penjelasan lebih lanjut bagaimana mencegah penyakit dari nyamuk, lihat Bab 8.

## Melindungi dan Memulihkan DAS

Lahan-lahan pada suatu DAS biasanya dimiliki oleh banyak orang yang berbeda. Sulit sekali mendapatkan kerja sama setiap pemilik lahan untuk memulihkan dan memperbaiki DAS. Tetapi karena keberadaan DAS mempengaruhi kehidupan setiap orang, tentu sangat penting melibatkan sebanyak mungkin warga untuk mendukung dan berpartisipasi dalam upaya melindungi DAS.

### Pembangunan berkelanjutan melindungi DAS

Beberapa perubahan pada DAS, seperti pembangunan jalan raya, bendungan sungai untuk irigasi dan pembangkit tenaga listrik, atau mengeringkan rawa-rawa untuk mengurangi tempat berkembang-biakan serangga, semata-mata dilakukan untuk memenuhi harapan meningkatkan kehidupan manusia. Tetapi, jika dilakukan tanpa mempertimbangkan bagaimana secara alamiah air mengalir melalui DAS, perubahan-perubahan tersebut akan lebih banyak mendatangkan kerusakan dari pada kebaikan.



Perumahan dan tempat-tempat usaha dijauhkan dari tepi sungai

Hutan memperlambat aliran air dan menyebarkan ke daerah luapan banjir (*floodplain*).

Kelokan alamiah sungai mengurangi banjir.

Rawa-rawa menyaring pencemaran dan menampung air banjir.

Ada banyak cara untuk melakukan perbaikan pada kondisi-kondisi kehidupan yang tidak akan merusak DAS, serta mendukung kehidupan yang sehat bagi masyarakat saat ini dan di masa mendatang.

- Pastikan proyek-proyek pengadaan air dan sanitasi dikelola dengan baik dan demi keuntungan komunitas setempat dan lingkungannya (lihat Bab 6 dan 7).
- Selalu menjaga lingkungan hutan tetap sehat (lihat Bab 10).
- Tanamlah tanaman dengan menggunakan cara-cara yang berkelanjutan untuk menjaga lahan pertanian tetap kaya dan subur (lihat Bab 15).
- Buanglah sampah secara aman dan kurangi produksinya (lihat Bab 18 dan 19).
- Bangun rumah-rumah, jalan raya, dan kawasan perumahan sedemikian rupa sehingga tidak mengubah aliran air alami melalui DAS atau menyebabkan erosi, dengan demikian terlindung dari banjir musiman.

## Manfaat melindungi DAS

Melindungi DAS sering melibatkan sengketa tanah, memberikan tanda-tanda batas yang jelas, membuat perencanaan aliran air, membuat kesepakatan di antara para tetangga tentang pemanfaatan lahan dan air, dan saling berbagi dan bertukar sumberdaya yang diperlukan untuk bekerja.

Di banyak komunitas, kegiatan ini bukanlah suatu proyek yang mudah ditangani. Pemerintah lokal dan regional mungkin terlibat dalam penyelesaian sengketa—terkadang memberikan hasil lebih baik, kadang-kadang lebih buruk.

Tetapi jika warga masyarakat bekerja bersama-sama melindungi DAS, ini sama artinya dengan memiliki air lebih banyak. Karena kekurangan air akan menyebabkan atau memperburuk konflik, memiliki lebih banyak air tentu akan memperbaiki hubungan di antara warga sekaligus melindungi kesehatan komunitas.

Beberapa manfaat melindungi DAS adalah:

- tersedia lebih banyak air dan kualitas lebih bersih di sumur-sumur dan mata air.
- hasil panen yang lebih baik, meskipun di musim kemarau.
- ternak yang lebih sehat.

Dengan air yang lebih banyak, akan lebih banyak menghasilkan panen. Hal ini akan meningkatkan pendapatan masyarakat, mengurangi kemungkinan mereka pergi meninggalkan rumah untuk mencari pekerjaan.



**Ketika komunitas bekerjasama melindungi DAS mereka, maka akan tersedia lebih banyak air untuk setiap orang.**

Cerita dari halaman 159 dilanjutkan di sini

## Meningkatkan kesehatan di Lembah Sungai Aguan

Badai yang menerpa Honduras mendatangkan dampak pada setiap penduduk di DAS Sungai Aguan, sehingga setiap orang bersedia bekerja bersama-sama untuk memulihkan keadaan. Penduduk dari kota dan desa dari seluruh lembah mulai saling bertemu. Ada longsor di mana-mana dan banyak sekali warga yang tidak lagi memiliki rumah. Atas bantuan gereja Katolik, mereka mulai membicarakan bagaimana cara mengatasi persoalan secara panjang lebar.

Ketika mereka mulai membangun kembali komunitasnya, mereka mengerti cara mereka bertani dapat menyebabkan kerusakan atau dapat melindungi lapisan tanah. Para petani dapat memperbaiki kualitas tanah dan mencegah erosi dengan menanam secara berjajar di bukit-bukit, bukan dari atas ke bawah. Dan parit-parit, dinding batu, dan dinding-dinding penghalang lainnya dapat melindungi lereng-lereng perbukitan. Para petani senang sekali mengetahui cara-cara baru untuk melindungi lahan-lahan mereka. Tetapi mereka juga tahu bahwa orang yang paling banyak menyebabkan kerusakan adalah para peternak dan pemilik kebun pertanian besar.

Warga desa dan para petani mulai mengunjungi keluarga-keluarga pemilik perkebunan pisang besar atau peternakan yang memiliki banyak ternak. Warga desa berbicara dengan para tuan tanah menyangkut pentingnya melindungi air untuk setiap orang. “Bukan hanya kalangan miskin saja yang menderita akibat rusaknya lahan dan tercemarnya air,” tegas mereka. “Tetapi kita semua.”

Dengan berjalannya waktu, para tuan tanah yang kaya pun mulai membantu upaya-upaya pemulihan. Beberapa di antaranya setuju untuk memagari mata air agar ternak tidak masuk ke sana. Sementara pemilik lahan di bukit-bukit, mempersilakan warga desa yang punya lahan di bawah untuk menanam pohon di lereng-lereng bukit. Para petani dari lembah mendekati para pemilik tanah di sekitar puncak bukit dan menawarkan tanah-tanah mereka untuk dipagari dan sekaligus melindungi tanah-tanah di atas bukit. Akan menjadi lebih baik bagi para peternak jika diberikan lahan di lembah untuk menggembalakan ternak mereka, dan juga lebih baik bagi seluruh komunitas jika ternak tidak merumput di puncak bukit. Dengan demikian, rencana ini menguntungkan setiap orang.

Setelah serangan badai, warga desa di Lembah Sungai Aguan mulai memiliki hubungan yang baik di antara penduduk yang selama ini jarang saling berbicara. Mereka belajar bahwa dengan melindungi DAS, mereka dan anak-anak mereka akan punya air yang lebih bersih dan tempat tinggal yang lebih aman. Hal ini baik untuk DAS dan baik juga untuk komunitas.



## Komunitas merencanakan proyek DAS

Tim DAS Lembah Sungai Aguan mengikuti langkah-langkah berikut saat memulai melindungi DAS mereka:

### 1. Ketahui dengan pasti kondisi DAS

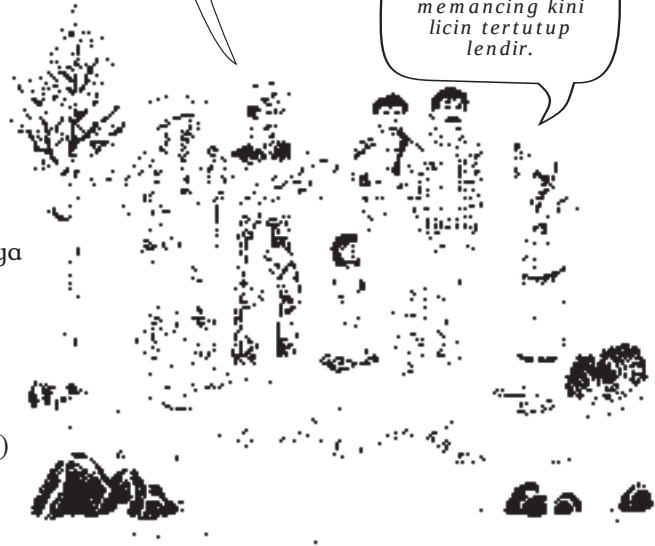
Kunjungi tempat-tempat yang dianggap penting bagi kesehatan DAS dengan suatu kelompok, yang beranggotakan para pemimpin komunitas, guru, dan warga lainnya. Tergantung pada ukuran DAS, kunjungan ini akan memakan waktu 1 hari hingga beberapa minggu.

Kunjungi jalur air utama, dan catat di mana jalur-jalur tersebut terhubung satu sama lain. Catat juga siapa yang tinggal di suatu DAS, dan bagaimana tanah dan sumberdaya dimanfaatkan di berbagai area. Kunjungi tempat-tempat di mana warga mengumpulkan air, tempat-tempat di mana air mungkin tercemar (seperti di sekitar pabrik, padang rumput, dan tempat penimbunan sampah) dan tempat-tempat lain yang membuat keprihatinan.

Berbicaralah dengan warga tentang perubahan-perubahan yang diingat warga selama hidup mereka di tempat itu. Para pemburu dan pencari ikan mengetahui di mana khewan-khewan berada saat ini dan di waktu-waktu sebelumnya. Komunitas Anda punya banyak ahli yang dapat bercerita tentang DAS di komunitas tersebut.

*Menurut kamu, mengapa sungai tercemar?*

*Air di bagian hilir pabrik lebih hangat dari sebelumnya. Bebatuan di mana suamiku biasa memancing kini licin tertutup lendir.*



### DAS KITA



Perumahan   sumber air   toilet   ternak   bukit   pabrik

### 2. Buatlah peta atau denah DAS

Setelah kunjungan-kunjungan tersebut, diskusikan apa yang telah Anda pelajari dan bagaimana cara terbaik saling bertukar informasi di seluruh komunitas. Diskusikan hal-hal apa saja yang bisa menimbulkan kerusakan lapisan tanah dan air. Akan lebih membantu jika punya peta DAS dan tandai tempat-tempat yang menjadi perhatian. Para tetua desa bisa membantu dengan membuat peta-peta bagaimana segala sesuatu sebelumnya dan bagaimana hal-hal tersebut berubah. (Untuk mengetahui pemetaan lebih jauh, lihat halaman 15).

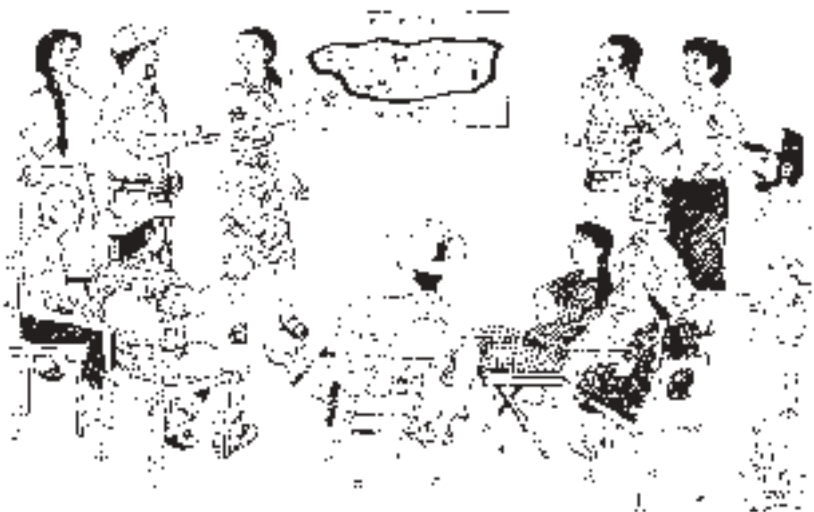


### 3. Adakan pertemuan komunitas

Organisasikan pertemuan yang melibatkan semua orang di dalam komunitas di sekitar DAS. Penting sekali mengundang para pekerja/penyuluh kesehatan, orang-orang yang bertanggung jawab atas air dan sanitasi, para pemilik tanah, pelaku bisnis, dan orang-orang yang mengumpulkan air.

Gunakan peta dan denah Anda untuk menjelaskan masalah-masalah yang Anda temukan. Anjurkan orang-orang untuk saling bertukar keprihatinan mereka tentang kesehatan dan diskusikan bagaimana masalah-masalah tersebut bisa disebabkan oleh pencemaran air, deforestasi, erosi lapisan tanah, dan isu-isu DAS lainnya.

Tujuan diskusi ini adalah untuk mulai bergerak dari mengenali masalah menuju proses penyelesaiannya. Ketika setiap isu dibahas, tanyakan: Dapatkah kita menyelesaikan masalah ini sekarang juga? Apakah kita perlu bantuan teknis, uang, atau sumberdaya yang lain? Siapa yang harus dilibatkan?



### 4. Bangun kemitraan

Pertemuan dan menjelajahi DAS adalah cara membangun kemitraan di antara warga di sekitar DAS. Organisasikan pertemuan dengan warga yang tinggal di bagian hilir DAS, dan pertemuan-pertemuan lain dengan mereka yang tinggal di bagian hulu. Selanjutnya adakan pertemuan dengan wakil-wakil dari kelompok-kelompok yang berbeda. Identifikasi tujuan-tujuan bersama dan temukan cara untuk mencapainya sehingga setiap orang mendapat keuntungan.

Kadang-kadang, kemitraan sulit sekali dibangun, khususnya di lingkungan DAS yang sangat luas. Kelompok-kelompok atau komunitas yang berbeda akan punya gagasan sendiri menyangkut apa yang seharusnya terjadi pada DAS dan mungkin punya kesulitan untuk memahami dan menerima kebutuhan dan gagasan orang lain. Perbedaan kekuatan, sumberdaya, dan pengaruh bisa melahirkan konflik yang serius. Tetapi, ketika kebutuhan dan sumbangan setiap orang dihargai, bukan cuma bagi mereka yang kaya dan punya kedudukan, kemitraan yang kuat pasti bisa dibangun. Keterbukaan dan kejujuran dalam menjalin hubungan akan meningkatkan kepercayaan. Dan jika semua mitra diminta untuk kontribusi pada kemitraan tersebut, mereka pasti dapat menarik manfaat.

Pertimbangkan tentang beberapa kesepakatan yang dibuat di Lembah Sungai Aguan. Sebuah kelompok menanam pohon di tanah orang lain. Peternak besar setuju untuk memagari telaga dan mata air. Beberapa orang bahkan menukar tanahnya. Kesungguhan, kesabaran, dan keuntungan yang dinikmati atas pasokan air yang lebih banyak dan lebih bersih memungkinkan kemitraan tumbuh dan berhasil.

### 5. Buat rencana tindakan

Tetapkan tujuan dengan jelas dan buat rencana tindakan. Salah satu tujuannya mungkin adalah adanya pepohonan yang tumbuh di sekitar sumber air dalam waktu 5 tahun. Tujuan lainnya mungkin adalah melindungi sungai sehingga dalam waktu 50 tahun airnya bisa aman diminum.

Rencana tindakan bisa mencakup perlindungan atas sebagian lahan dengan tidak memanfaatkannya sama sekali, khususnya di kawasan sekitar mata air atau di puncak-puncak bukit. Pasang tiang tanda “Lahan DAS, Jangan Pakai” atau tandai pohon-pohon dengan cat.

Yang pertama-tama mendapatkan manfaat dari perlindungan DAS biasanya adalah orang-orang yang berada di dasar (hilir) DAS (dengan memiliki lebih banyak air dan lapisan tanah yang subur). Buatlah rencana tindakan yang mengikut sertakan kebutuhan warga yang tinggal di bagian atas DAS yang baru akan menikmati keuntungan belakangan. Ketika masyarakat di dalam komunitas bekerja bersama-sama, rencana tersebut kemungkinan besar akan berhasil.

#### DAS Lembah Sungai Aguan - Rencana Tindakan

1. Jangan memangkas tetumbuhan di sekitar sumber air.
2. Bantulah pohon-pohon muda dan kawasan hutan yang hanya punya sedikit pepohonan tumbuh, khususnya yang dekat dengan sumber air.
3. Mulailah membuat kebun bibit komunitas untuk menumbuhkan tanaman untuk reforestasi.
4. Bentuk kelompok-kelompok untuk mencegah dan memadamkan kebakaran hutan. Ajari para petani setempat agar tidak membakar ladang-ladang mereka, atau melakukannya dengan aman, yakni membakar ladang secara terkendali.
5. Pagari area di sekitar sumber air dan pasang tanda “Kawasan Lindung.”
6. Dorong para petani untuk melestarikan tanah dengan menggunakan pupuk hijau, mendaurulang sampah tanaman, mendirikan dinding pertahanan, dan menanam pada jalur yang berkontur.
7. Ajak mereka mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia.
8. Bekerja dengan pemerintah lokal dan komisi air untuk memindahkan toilet, saluran pembuangan, dan tempat mencuci agar jauh dari sumber air.
9. Organisasikan pengumpulan sampah komunitas, dan cegahlah pembuangan sampah ke mata air dan sungai.
10. Jauhkan khewan ternak dari sumber air, dan tandai kawasan-kawasan terlarang bagi ternak untuk merumput.
11. Pastikan agar orang yang baru saja pindah ke dalam komunitas tersebut dan kegiatan bisnis baru belajar tentang DAS dan bagaimana mereka dapat membantu untuk merawatnya.



Langkah-langkah tersebut dapat menjadi contoh bagi setiap proyek perlindungan DAS komunitas. Bagian yang paling penting dari proyek semacam ini adalah melibatkan sebanyak mungkin warga dalam menetapkan kesepakatan yang akan menguntungkan setiap orang di masa yang akan datang.



## Mengelola Aliran Air

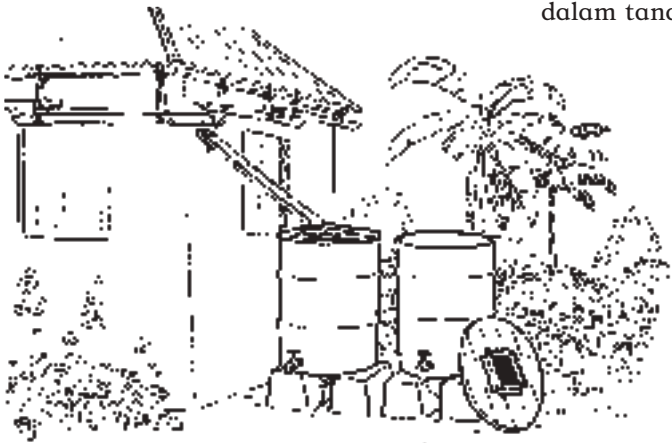
Ketika air mengalir ke tanah atau ke jalan-jalan air, ini dinamakan **drainase**. Drainase yang baik mengurangi bahaya banjir dan erosi, dan membantu lebih banyak air yang merembes ke dalam tanah. Drainase yang jelek menyebabkan erosi tanah dan genangan air.

Cara terbaik untuk memperbaiki drainase adalah membuat **air permukaan** setelah turun hujan (dinamakan aliran air/*runoff*) sekadar “mengalir” bukan “mengalir deras”, sehingga ia mengalir secara lambat, tersebar ke segala arah, dan merembes ke dalam tanah. Agar hal ini terlaksana:

- Hindarkan memangkas tanaman atau pepohonan, khususnya di lereng-lereng bukit dan di sepanjang sungai dan mata air.
- Arahkan air permukaan untuk tanaman, parit-parit irigasi, dan kawasan-kawasan yang rendah. Kebun-kebun bisa ditanami atau kolam ikan bisa dibuat ditempat-tempat di mana air terkumpul (lihat halaman 309).
- Buatlah pagar hidup, dinding-dinding yang rendah, dan struktur pengontrol erosi lain untuk menahan dan mengarahkan air permukaan (lihat halaman 293).
- Tingkatkan kualitas tanah dengan menggunakan metode-metode pertanian berkelanjutan, sehingga air meresap ke dalam tanah (lihat halaman 282 – 289).



**Pembersihan saluran drainase secara teratur membantu mencegah banjir dan penyakit.**



**Manfaatkan air hujan sebagai sumberdaya kebutuhan rumah tangga.**

- Arahkan air limbah dari kamar mandi dan sumur-sumur ke parit atau saluran drainase atau ke sumur resapan (lihat halaman 82).
- Tampung cucuran air dari atap ke dalam jirigen atau tandon sebagai air minum (lihat halaman 86), atau arahkan cucuran tersebut ke kolam, ladang, atau kebun.
- Jaga tanaman pinggir jalan agar tetap hidup atau buatlah saluran drainase di sepanjang jalan raya dan jaga agar saluran tidak tersumbat.

## DAS di kawasan kota-kota kecil dan besar

Ketika suatu kota kecil atau kota besar dibangun, hal ini mengubah jalannya aliran air yang melalui DAS. Pembangunan kota-kota menciptakan permukaan keras seperti jalan raya, beton, dan atap-atap yang menyebabkan air hujan terus mengalir, bukan meresap ke dalam tanah. Hal ini dapat menyebabkan air terkumpul dan tergenang, menyediakan tempat bagi nyamuk untuk berkembang biak. Ini juga dapat mengakibatkan banjir.

Di mana orang-orang berkumpul dalam jumlah besar dan industri berkembang, pencemaran air akan lebih sering terjadi. Menjaga lahan basah atau rawa-rawa dan badan sungai di kota-kota besar atau kecil agar tetap sehat memang sulit, tetapi ini betul-betul sangat penting terutama karena rawa-rawa mampu mencegah air yang terkontaminasi menjadi terkumpul dan mencemari tanaman dan hewan, serta merusak kesehatan manusia.

Untuk melindungi DAS yang menjadi tanggung jawab mereka, warga kota-kota besar dan kecil dapat:

- Membuang kotoran manusia dan bahan kimia beracun secara aman untuk mencegahnya mencemari sumber-sumber air (lihat Bab 7, 16, dan 20).
- Tetapkan sungai, mata air, dan rawa-rawa sebagai taman-taman di dalam kota. Sebagian komunitas menanami kebun di sepanjang jalan raya untuk membantu menyerap air ke dalam tanah, dari pada mengalirkannya ke selokan.
- Membuat kampanye agar pemerintahan kota menyediakan tempat tinggal yang aman bagi orang-orang yang tinggal di kawasan bahaya banjir.
- Tekan kalangan industri dan bisnis untuk mengambil tanggung jawab atas limbah yang mereka hasilkan.
- Melibatkan diri melalui pemerintahan kota dan organisasi-organisasi masyarakat sipil dalam perencanaan regional dan upaya-upaya pembangunan berkelanjutan.



**DAS di kota-kota kecil dan besar mudah sekali tercemari, tetapi tetap bisa dilindungi!**

## Bendungan Besar Mengganggu Kesehatan

Bendungan adalah dinding yang dibangun melintangi sungai. Bendungan dibangun untuk menahan aliran air sebuah sungai dan membuat danau buatan yang disebut waduk atau tandon air. Air yang disimpan dalam waduk dapat dimanfaatkan untuk mengontrol banjir, memasok air untuk irigasi, dan air minum, menghasilkan tenaga listrik, atau untuk rekreasi.

Bendungan telah memberi kontribusi pada pembangunan kota-kota modern dan memperbaiki kehidupan banyak orang. Tetap, bendungan-bendungan berukuran besar, dengan ketinggian lebih dari 15 meter bahkan terkadang tingginya mencapai 250 meter, juga merugikan manusia dan tanah dengan beragam cara.

### Hulu-hilir memelihara DAS bersama

Bukan zamannya lagi kegiatan konservasi lingkungan dilakukan sendiri-sendiri. Di Puangaja, sekelompok perempuan rela “naik gunung” untuk membantu warga menanam pohon. Usaha-usaha perlindungan hutan dan lingkungan di Kecamatan Sibolangit, Sumatera Utara kini selangkah lebih maju. Kaum perempuan Desa Puangaja bersama organisasi Bank Pohon Sumut dan *Environmental Service Program* (ESP) baru saja menanam sekitar 1.000 pohon di atas sebuah lahan di tepi Sungai Injaman, salah satu wilayah bagian Sub-DAS Lau.

Desa Puangaja berada pada ketinggian 400 sampai dengan 700 meter di atas permukaan Laut. Sibolangit sendiri adalah sumber air yang dimanfaatkan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi untuk melayani sekitar 2 juta warga Medan.

Pohon yang ditanam untuk melindungi daerah tangkapan air di Puangaja ini adalah asam glugur dan manggis, tanaman buah yang memiliki nilai ekonomi dan ekologi tinggi karena mampu berfungsi menyimpan air sekaligus mengikat tanah untuk menghindari erosi dan longsor. Uniknya, salah satu kelompok yang terlibat dalam kegiatan penanaman pohon ini bukan berasal dari daerah hilir, tapi dari Medan, daerah hulu yang berjarak puluhan kilometer dari Puangaja.

“Kami yang tinggal di Medan merasakan betul manfaat air bersih dalam hidup sehari-hari. Jadi kami merasa punya tanggung-jawab untuk ikut melestarikan daerah ini. Kalau kondisi lingkungan Sibolangit terganggu, kan, kami juga yang kena akibatnya,” kata Mela, ketua Shine, kelompok wanita dari Gereja Kristen Perjanjian Baru (GKPB), Medan.

Anton Tarigan dari PDAM Tirtanadi Medan berpendapat sama dengan Mela. “Kegiatan tanam pohon ini membantu PDAM mempertahankan debit air yang diproduksi. Lagipula, sebagai daerah tangkapan air, Desa Puangaja memang harus dilindungi dan dijaga kelestariannya.”

Di bulan-bulan mendatang, para anggota GKPB akan rutin mengunjungi Puangaja untuk memantau pertumbuhan bibit yang ditanam, melakukan penanaman sisipan jika ada pohon yang mati. Kegiatan tanam pohon di Puangaja adalah awal dari program “Hulu-Hilir” yang digagas oleh peserta Sekolah Lapangan Puangaja. Program ini mengajak berbagai kelompok di wilayah hulu untuk terlibat dalam kegiatan konservasi alam di hilir. Mereka juga berdiskusi dan melakukan aksi kebersihan dan kesehatan bersama masyarakat yang tinggal di wilayah hilir.



## Bendungan menyebabkan munculnya masalah di kawasan hulu dan hilir

Pertama, bendungan menciptakan masalah bagi masyarakat yang tinggal di kawasan hulu di mana sungai dibendung atau akan dibendung.

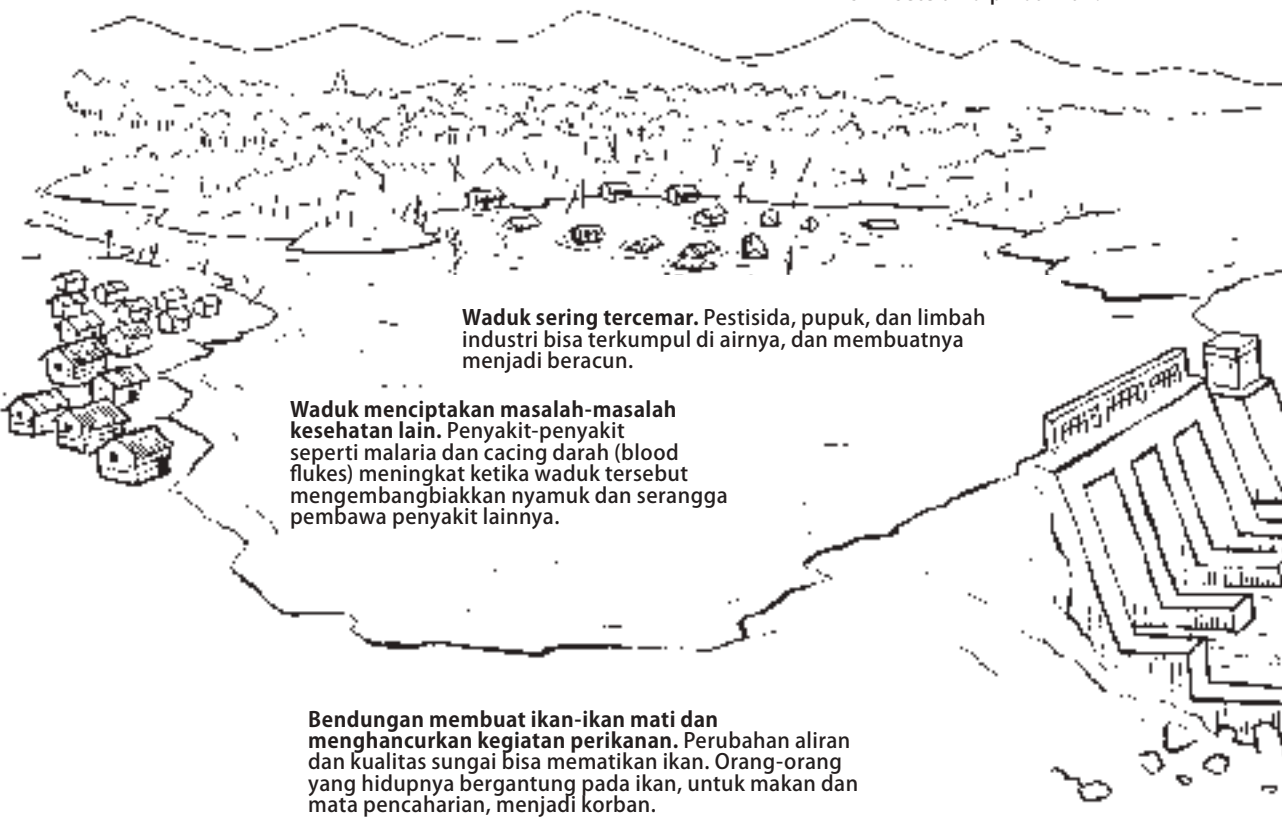
### Perpindahan dan kemiskinan

Masyarakat terusir karena pembangunan bendungan dan dipaksa pindah. Banyak sekali yang akhirnya hidup di kawasan miskin atau di pemukiman kumuh di perkotaan. Masyarakat yang terusir tersebut mungkin dijanjikan uang atau tanah. Sayangnya, seringkali uang tidak diberikan oleh pejabat-pejabat lokal. Seringkali, hanya orang-orang yang punya sertifikat atas tanah saja yang akan menerima uang atau tanah pengganti. Kadang-kadang, tanah pengganti tersebut begitu buruk sehingga tidak cocok untuk pertanian.

Kota-kota yang akan dibanjiri oleh bendungan tidak menerima dana pemerintah untuk perbaikan dan pembangunan, sehingga sekolah-sekolah, jalan raya, dan layanan kesehatan pun terabaikan. Beberapa kota keadaannya tetap seperti ini selama bertahun-tahun sebelum dibanjiri air waduk.

**Para pekerja bendungan sangat tertekan.** Biasanya, lingkungan kerjanya tidak aman, tempat tinggal mereka sangat buruk, makanan pun buruk, dan hanya memiliki sedikit akses pada perawatan kesehatan. Kondisi ini jelas mendorong berkembangnya penyakit seperti TB dan HIV. Setelah bendungan dibangun, mereka harus mencari tempat tinggal dan pekerjaan baru.

**Bendungan menghancurkan komunitas.** Keluarga-keluarga yang hidup di sekitar waduk bendungan kehilangan rumah-rumah dan pekerjaan mereka. Orang-orang yang terusir tersebut biasanya tidak ditempatkan kembali di satu tempat. Biasanya mereka menjadi lebih miskin setelah dipindahkan.



**Waduk sering tercemar.** Pestisida, pupuk, dan limbah industri bisa terkumpul di airnya, dan membuatnya menjadi beracun.

**Waduk menciptakan masalah-masalah kesehatan lain.** Penyakit-penyakit seperti malaria dan cacing darah (blood flukes) meningkat ketika waduk tersebut mengembangkan nyamuk dan serangga pembawa penyakit lainnya.

**Bendungan membuat ikan-ikan mati dan menghancurkan kegiatan perikanan.** Perubahan aliran dan kualitas sungai bisa mematikan ikan. Orang-orang yang hidupnya bergantung pada ikan, untuk makan dan mata pencaharian, menjadi korban.

Bendungan menghancurkan aliran alamiah sungai. Bendungan juga menyebabkan naik atau turunnya aliran air, tergantung pada kondisi bendungannya. Siklus alamiah banjir dan musim kering bisa terganggu, mempengaruhi sungai secara keseluruhan dan merusak lahan yang sangat luas.

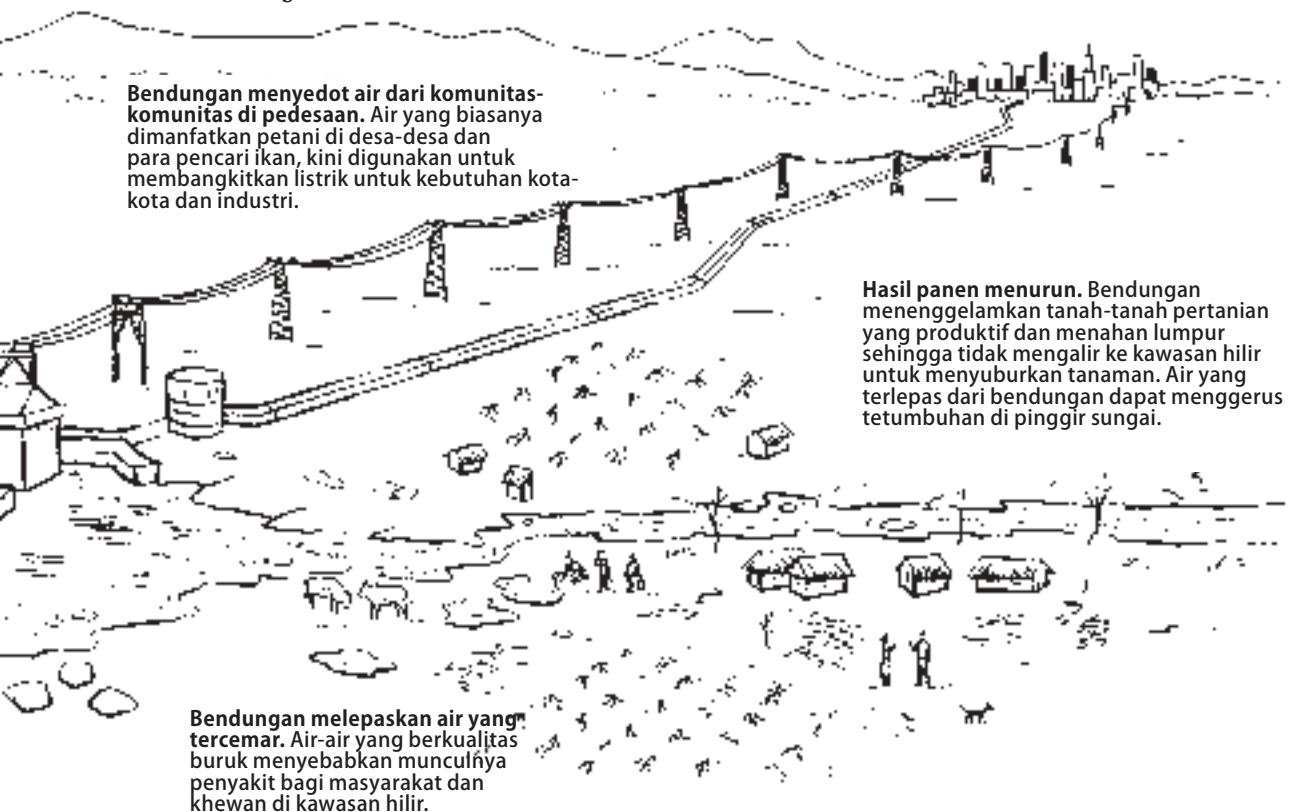
### Tempat baru bagi serangga untuk berkembang biak

Nyamuk berkembang biak di air kanal irigasi yang dangkal dan terkena cahaya matahari, juga di tepian waduk. Menaik-turunkan permukaan air waduk secara teratur bisa membunuh nyamuk-nyamuk yang masih muda. Tetapi, orang-orang yang mengelola bendungan biasanya tidak menganggap hal ini penting.

Lalat-lalat hitam yang menyebar penyakit buta (*river blindness*), bertelur di air sungai yang mengalir deras seperti air yang tumpah keluar dari bendungan. Bagian air yang tenang di bendungan dan proyek-proyek irigasi merupakan tempat berkembangbiaknya siput yang bisa membawa penyakit cacing darah (lihat halaman 56).

### Erosi sungai pinggiran sungai dan dataran banjir (floodplain).

Ketika sebuah bendungan menahan aliran sungai, sedikit tanah dan bebatuan yang terbawa air (lumpur halus) akan mengendap di dasar sungai dan di waduk bendungan, bukan di pinggiran sungai. Ketika air mengalir keluar waduk, air tersebut tidak lagi membawa lumpur. Karena lumpur merupakan bagian yang membuat tanah menjadi subur untuk pertanian, maka tanah-tanah di kawasan hilir menjadi tidak subur. Dan karena air yang terlepas dari bendungan terus mengalir sambil mengumpulkan lumpur, maka air tersebut terus mengerosi tanah-tanah yang dilewatinya, dengan meruntuhkan dinding tanah dipinggir sungai.



**Bendungan menyedot air dari komunitas-komunitas di pedesaan.** Air yang biasanya dimanfaatkan petani di desa-desa dan para pencari ikan, kini digunakan untuk membangkitkan listrik untuk kebutuhan kota-kota dan industri.

**Hasil panen menurun.** Bendungan menenggelamkan tanah-tanah pertanian yang produktif dan menahan lumpur sehingga tidak mengalir ke kawasan hilir untuk menyuburkan tanaman. Air yang terlepas dari bendungan dapat menggerus tetumbuhan di pinggir sungai.

**Bendungan melepaskan air yang tercemar.** Air-air yang berkualitas buruk menyebabkan munculnya penyakit bagi masyarakat dan khewan di kawasan hilir.

## Alternatif untuk bendungan besar

Ketika ada rencana membangun sebuah bendungan, pertanyaan pertama yang harus diajukan: Apakah ini perlu? Bendungan dibangun untuk mengendalikan banjir, pembangkit listrik, irigasi, dan untuk memasok air kota-kota yang baru tumbuh. Layanan tersebut seharusnya dapat disediakan melalui cara-cara lain yang tidak merusak.

Pertanyaan ke dua yang harus diajukan: Siapa yang mendapatkan keuntungan? Di seluruh dunia, komunitas yang akan dirugikan telah menentang pembangunan bendungan besar dan mengajukan alternatifnya. Pada beberapa kasus, mereka berhasil.

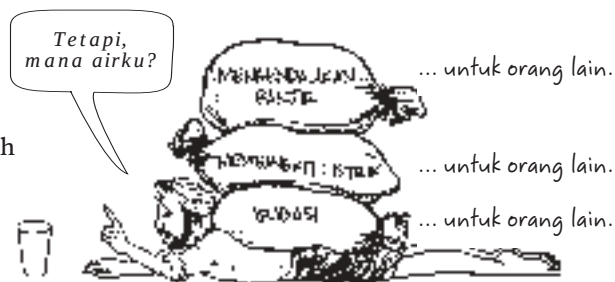
**Pengendalian Banjir.** Jika mungkin, hindarkan untuk mendirikan bangunan di pinggiran sungai dan rawa-rawa alamiah. Perbaiki sistem peringatan dini untuk membantu masyarakat bersiap-siap menghadapi banjir. Mempertahankan aliran alamiah sungai dapat mencegah banjir jauh lebih efektif dari pada membuat bendungan.

**Tenaga listrik.** Dorong pemerintah dan para pengembang untuk memanfaatkan angin, matahari, atau tenaga air berskala kecil yang memanfaatkan listrik di lokasi yang dekat dengan tempat di mana listrik tersebut akan digunakan. Energi yang dikelola dan dikontrol secara lokal lebih berkelanjutan bagi masyarakat di kota-kota besar dan kecil, juga di kawasan pedesaan (lihat Bab 23).

**Irigasi.** Pembangunan kawasan lokal memberikan keamanan pasokan air lebih baik dibandingkan dengan bendungan besar. Di negara bagian Gujarat, India, ribuan pintu air (lihat halaman 293) telah dibangun untuk menampung air hujan untuk dimanfaatkan di musim kemarau dan sebagai cadangan air tanah. Pemerintah dan warga desa menanggung bersama biaya pintu air tersebut. Banyak sekali desa yang dulunya hanya punya cukup air untuk mengairi ladang selama setengah tahun, sekarang mereka bisa mendapat air sepanjang tahun.

## Jika sebuah bendungan diusulkan atau dibangun di DAS anda

Komunitas-komunitas di seluruh dunia menentang pembangunan bendungan baru, berupaya menutup bendungan-bendungan lama, dan menuntut kompensasi berupa uang dan lahan atas kerusakan yang mereka tanggung atas pembangunan bendungan. Sebagian komunitas juga menuntut perubahan cara pengendalian bendungan, untuk membantu sungai-sungai mengalir secara lebih alamiah dan mengurangi kerusakan yang dihasilkan bendungan. (Untuk mendapatkan informasi lebih banyak, lihat Sumber).





## Tragedi Situ Gintung

Pada dini hari 27 Maret 2009, ketika kebanyakan penduduk yang tinggal di sekitar waduk Situ Gintung dan sepanjang sungai Pesanggrahan masih tidur lelap, bencana air bah melanda akibat tanggul yang jebol. Banjir tumpahan air sebanyak 2 juta meter kubik mendadak menyapu dan merendam areal seluas 10 hektar di bawahnya. Bencana ini diikuti dengan gerakan tanah longsor tepi tanggul. Akibatnya 250 rumah rusak serta korban 100 orang tewas, lebih dari 103 hilang dan 179 lainnya luka-luka. Banyak warga yang mengalami trauma psikologis serta kehilangan tempat tinggal dan harta benda.

Waduk seluas 21 hektar ini adalah danau buatan yang dibangun tahun 1932 oleh pemerintah Belanda untuk menampung air yang digunakan sebagai irigasi lahan pertanian guna menjaga ketersediaan air saat musim kemarau. Belakangan fungsi berubah menjadi waduk konservasi wisata dan menjadi salah satu lokasi wisata andalan; sementara pemerintah daerah setempat menetapkan tata guna lahan daerah ini diperuntukkan sebagai pemukiman dan kebun campuran.



Curah hujan yang tinggi selama 2 jam memang terjadi menjelang jebolnya tanggul, tapi menurut para ahli itu hanya sebagai pemicu karena volume air mengalami kenaikan cepat sehingga air melimpas dari spillway melampaui permukaan tanggul (over topping) semakin melemahkan kondisi tanggul yang sudah jenuh. Argumennya, sejak waduk dibangun tentunya ada banyak

kali terjadi hujan yang sangat lebat dan lama, lalu mengapa hujan kali ini yang menyebabkan tanggul Situ Gintung jebol?

Daerah yang dilanda bencana ini adalah daerah hilir aliran sungai Pesanggrahan berupa lembah yang relatif datar dengan batuan dasar yang kurang kompak dan timbunan tanggul berupa lempung yang lunak. Saat bencana terjadi, daerah hulu dan hilir sudah merata dipadati bangunan berupa rumah tinggal, kantor, restoran, sekolah, rumah ibadah – bahkan sebagian besar sudah bersertifikat. Semuanya berpotensi mempersempit luas waduk. Pendangkalan juga menjadi salah satu faktor berkurangnya daya tampung waduk. Daya resap tanah berkurang karena banyak bangunan yang didirikan berdekatan dengan tanggul mengurangi pohon-pohon yang biasanya menyerap air.

Laporan tercatat di bulan Desember 2008 menyatakan ada erosi pada tanah di sekitar bangunan spillway. Sementara itu dari informasi penduduk yang tinggal paling dekat dengan tanggul, malam sebelum terjadinya bencana sudah diketahui ada retakan-retakan dan rembesan-rembesan air pada badan tanggul di dekat spillway, bahkan mereka sempat mengungsi pada tengah malam itu, beberapa jam sebelum rembesan menjadi bencana.

Disamping itu bangunan pelimpasan air berkurang dalam jumlah dan fungsinya. Bahkan sebagian badan bangunan dari satu-satunya spillway yang masih ada sudah diduduki pondasi sebuah bangunan, meski sudah ada peraturan daerah yang menetapkan bahwa jarak bangunan dengan tanggul seharusnya paling sedikit 50 m. Bagian atas tanggul dijadikan lintasan lari dengan tujuan agar tidak dirambahi bangunan, konsekuensinya tak ada pohon yang dapat dimanfaatkan untuk menahan erosi tanggul. Bisa diduga, daya sangga tanggul dan tanah yang sudah jenuh air dan rapuh itu akhirnya menyerah oleh desakan 2 juta meter kubik air.

# 10 Hutan

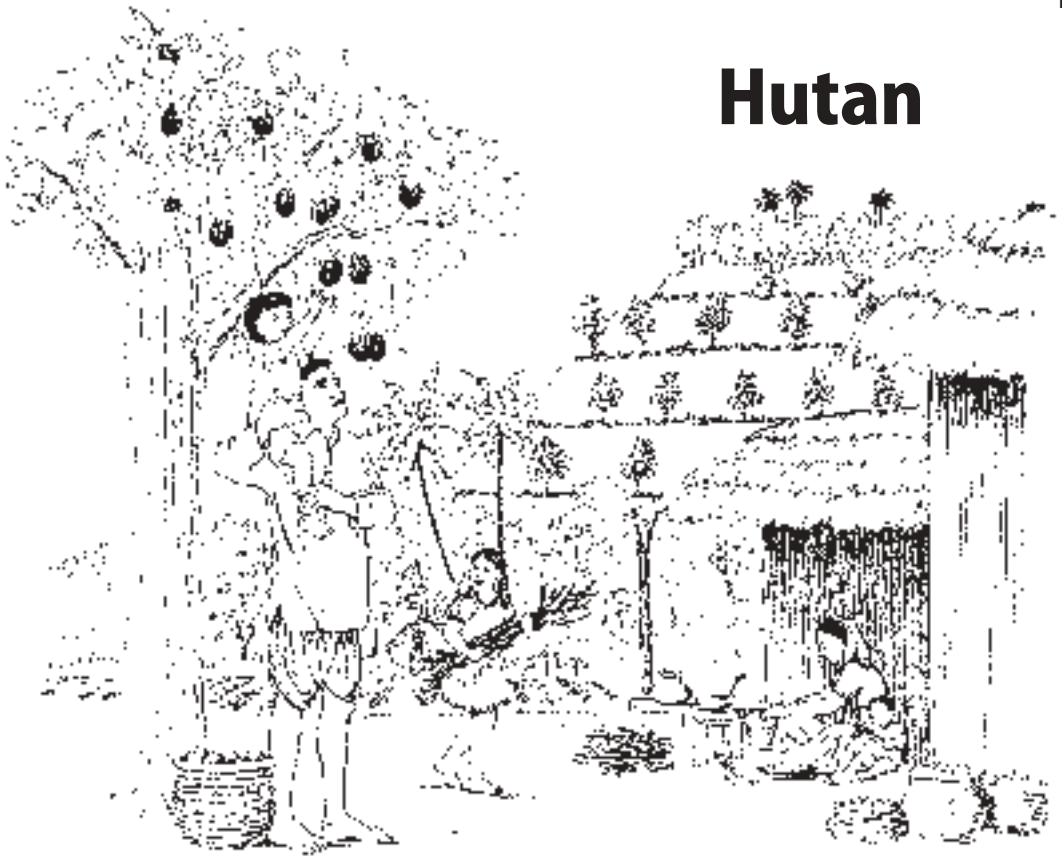
## Dalam bab ini:

## halaman

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kisah: Gerakan Sabuk Hijau .....                                             | 176 |
| Hutan dan kesehatan.....                                                     | 177 |
| Beban kaum perempuan.....                                                    | 180 |
| Hutan dan mata pencaharian.....                                              | 181 |
| Kisah: Melindungi hutan dan mata pencaharian.....                            | 182 |
| Ekoturisme .....                                                             | 183 |
| Hasil-hasil hutan non-kayu.....                                              | 183 |
| Kisah: Mengambil obat-obatan dari hutan .....                                | 184 |
| Perusakan hutan.....                                                         | 185 |
| Kisah: sosiodrama.....                                                       | 186 |
| Pemanfaatan hutan yang berkelanjutan.....                                    | 189 |
| Menggali pengetahuan semua orang, peduli pada kebutuhan<br>semua orang ..... | 191 |
| Membuat rencana pengelolaan hutan .....                                      | 192 |
| Kemitraan untuk melindungi hutan .....                                       | 193 |
| Kisah: Bekerja sama untuk melindungi hutan basah Amazon .....                | 193 |
| Hutan cadangan .....                                                         | 194 |
| Kisah: koperasi pengelola lahan hutan milik secara berkelanjutan.            | 195 |
| Penghutan kembali.....                                                       | 196 |
| Apakah menanam pohon selalu membantu? .....                                  | 196 |



# Hutan



Hutan memberikan sumberdaya penting seperti bahan makanan, kayu bakar, bahan bangunan, pakan ternak, obat-obatan, dan banyak hal lainnya. Pohon dan hutan juga berperan penting bagi keberlanjutan lingkungan yang sehat. Mereka menjaga kebersihan udara dan air, mencegah erosi dan banjir, menyuburkan tanah, menyediakan tempat bersarang bagi burung-burung, khewan, dan tanaman, memberikan perlindungan, dan membuat lingkungan kita indah.

Agar hutan dapat terus memberikan sumberdaya dan menjamin kelangsungan suatu lingkungan yang sehat, maka hutan harus dipelihara dengan baik, dikelola secara adil, dan digunakan dengan bijaksana. Namun mengingat hutan berharga bagi industri dan juga bagi warga, dan karena lahan hutan kadang-kadang diinginkan untuk kepentingan lain, maka pembabatan hutan di seluruh dunia terjadi lebih cepat dibanding kemampuan hutan untuk tumbuh kembali. Adakalanya perusahaan penebangan kayu atau industri lain yang membuka hutan, seperti industri pertambangan, menawarkan pekerjaan kepada warga yang jelas sangat membutuhkan penghasilan.

Bagaimana pun, ada jalan tengah yang harus dicari antara keinginan untuk menggunakan lahan dan sumberdaya dengan keinginan untuk melindungi sumberdaya ini untuk masa depan. Apabila terlalu banyak sumberdaya digunakan, hal ini akan mengakibatkan kerusakan yang tidak terbayangkan dan berlangsung lama. Banyak warga yang hidup dari hutan selama beberapa generasi mengerti bahwa mereka akan sangat dirugikan jika terlalu banyak hutan yang dibabat atau dialihfungsikan.

## Gerakan Sabuk Hijau

Wangari Maathai, seorang perempuan dari negara di Afrika Timur, Kenya, mengatakan Gunung Kenya semula merupakan gunung pemalu, selalu bersembunyi di balik awan. Gunung ini termasuk sakral bagi bangsanya karena ada banyak sungai yang mengalir dari hutan yang pernah menutupi lereng gunung tersebut. Saat ini, Gunung Kenya tidak lagi pemalu. Awan yang melingkupinya sudah hilang, demikian pula hutannya. Dan bersama hilangnya hutan dan lenyapnya awan, sungai-sungai juga sudah mulai mengering.

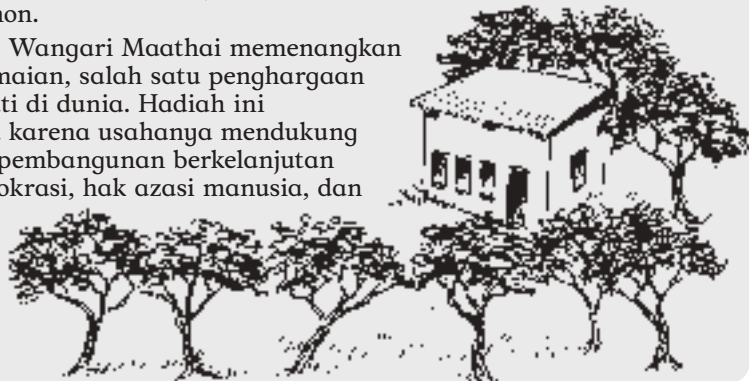
Setelah Wangari dewasa, ia melihat bagaimana penebangan hutan mengarah pada terjadinya erosi tanah, sumber-sumber air hilang, dan kayu bakar menjadi langka. Ia mulai memahami bahwa penebangan hutan menyebabkan kemiskinan dan kekeringan. Maka Wangari memulai menanam pohon.

Wangari menggerakkan sekelompok perempuan untuk menanam pepohonan di sekitar rumah dan kebun mereka. Karena mereka menanam pohon-pohon itu dalam barisan atau “sabuk”, maka mereka mulai dikenal sebagai Gerakan Sabuk Hijau (Green Belt Movement). Kaum perempuan dari Gerakan Sabuk Hijau mulai mengajarkan orang lain bagaimana penebangan hutan mempengaruhi kehidupan mereka dan mengajak mereka menanam pohon bersama-sama. Mereka memberikan pohon-pohon buah kepada petani dan mereka menanamnya di lereng-lereng bukit untuk mencegah erosi. Dengan menanam pepohonan di kota-kota dan di desa-desa untuk menciptakan ruang hijau, memberikan naungan dan menyediakan kayu bakar, mereka sekaligus memperlihatkan bagaimana penanaman pepohonan dapat menyelesaikan banyak masalah. Gerakan Sabuk Hijau juga menanam kebun-kebun sayuran, membangun dam kecil untuk menampung air hujan, dan mengadakan lokakarya untuk membantu masyarakat memahami perlunya hutan yang sehat.

Dalam menjalankan tanggung jawab terhadap lingkungannya, Gerakan Sabuk Hijau menyadari perlunya dukungan pemerintah dalam memelihara lingkungan demi kebaikan seluruh rakyat Kenya. Maka menanam pohon menjadi sebuah ekspresi dari suatu gerakan untuk perdamaian dan demokrasi di Kenya. Ketika timbul konflik antarwarga yang berselisih, Gerakan Sabuk Hijau menggunakan “pohon perdamaian” untuk membantu mempersatukan mereka.

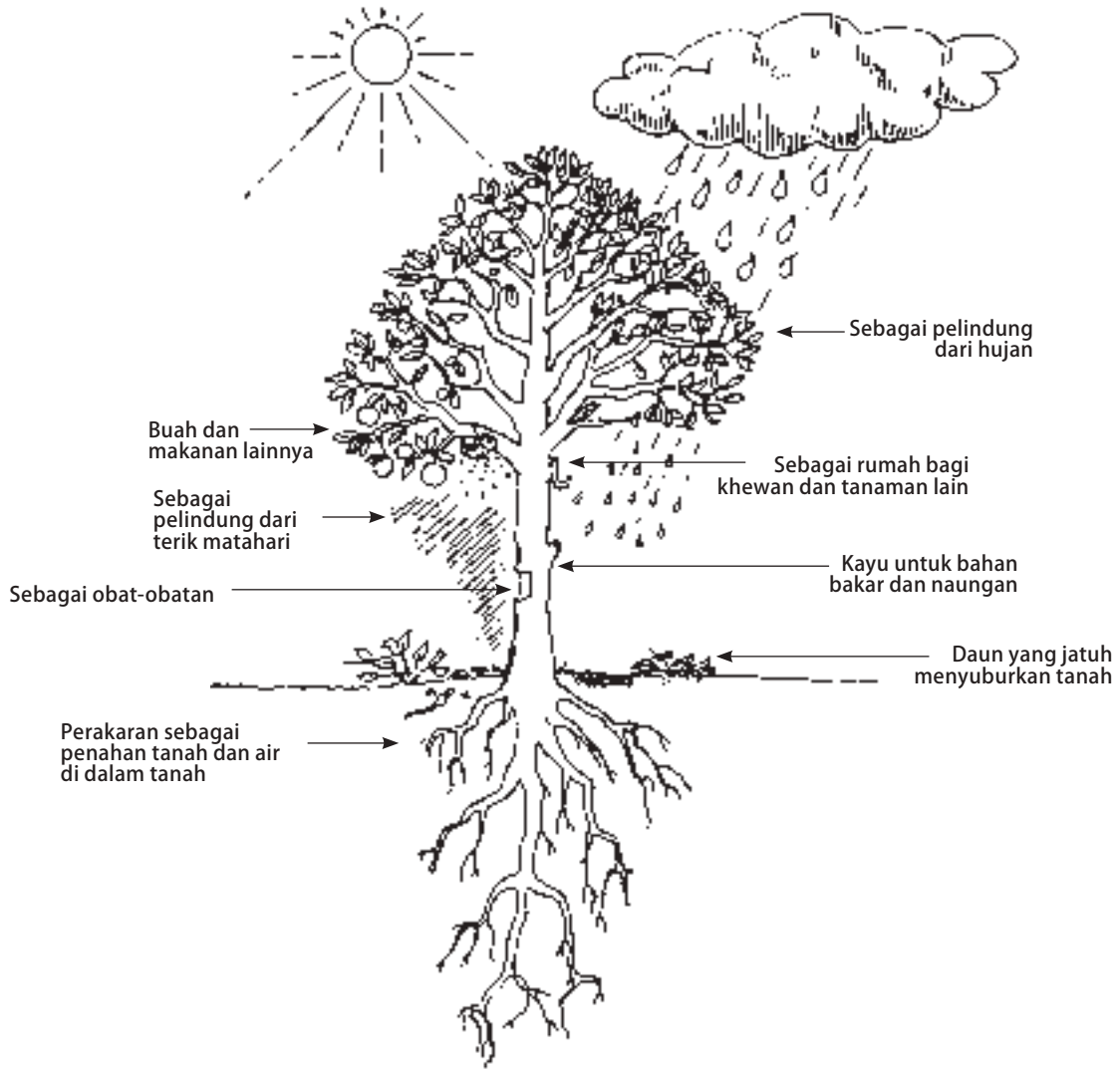
Sebagai perempuan yang menanam pepohonan, Wangari menjadi pahlawan di negaranya. Namun ia juga menemui banyak kesulitan. Karena tak mampu hidup dengan perempuan yang berwibawa besar, suaminya meninggalkan dia. Dan karena ia bergerak di tengah kaum miskin, ia pernah ditangkap oleh pemerintahnya. Namun karena keberaniannya, dan usaha dari ribuan masyarakat Kenya, Gerakan Sabuk Hijau berhasil menanam jutaan pohon.

Pada tahun 2004, Wangari Maathai memenangkan Hadiah Nobel Perdamaian, salah satu penghargaan yang paling dihormati di dunia. Hadiah ini diberikan kepadanya karena usahanya mendukung perdamaian melalui pembangunan berkelanjutan yang mencakup demokrasi, hak azasi manusia, dan persamaan hak bagi kaum perempuan. Dan semua itu dimulai dari menanam pohon.



## Hutan dan Kesehatan

Hutan mendukung kesehatan manusia di mana-mana. Bahkan juga mereka yang tinggal jauh dari hutan, atau di wilayah di mana hutan sudah berkurang atau sudah rusak parah, tergantung pada apa saja yang diberikan oleh hutan. Bila hutan sudah berkurang atau musnah, maka kesehatan warga akan terancam karena berbagai proses dan fungsi yang semula dilakukan oleh pohon-pohon dan hutan dalam menjaga kesehatan masyarakat tidak berjalan dengan baik.



Pepohonan dan hutan mendukung kesehatan dan kesejahteraan warga dalam berbagai cara.

## Hutan dan air

Sebagian orang percaya bahwa pohon mengundang hujan dan menahan air tetap di dalam tanah. Sebagian lagi yakin bahwa pohon memakai lebih banyak air daripada yang dapat disediakan, dan bahwa pohon bersaing dengan tanaman pangan dalam menyerap air. Tergantung pada jenis pohon, tempat tumbuhnya, dan kondisi lainnya, kedua hal yang diyakini itu dapat terjadi.

Tanah hutan yang subur dan perakaran pohon yang dalam bertindak sebagai penyaring air. Ketika pestisida, logam berat, dan bahan kimia beracun lainnya mengotori air permukaan dan air tanah, hutan membantu menyaringnya. Air yang sudah tersaring ini mengisi sumur-sumur kita, sungai, dan danau-danau dan menjaga daerah aliran sungai dan serta menjaga kesehatan orang yang tinggal di sana. Tanpa hutan yang menjaga sumber-sumber air, air bersih untuk minum dan mandi akan berkurang. Karena itulah, yang paling baik adalah membiarkan pohon tegak berdiri daripada menebangnya, terutama bila persediaan air Anda bersih dan melimpah.

Tetapi beberapa jenis pohon, terutama pohon yang pertumbuhannya pesat dan bukan jenis pohon asli daerah tersebut (lihat halaman 202), dapat menghabiskan sumberdaya air. Bagi petani dan lainnya yang ingin melindungi sumber air, penting untuk memperhatikan bagaimana perbedaan jenis pohon dapat mempengaruhi air, dan untuk membuat keputusan yang hati-hati mengenai pohon apa yang akan ditanam.



## Hutan dan cuaca



Hutan mempunyai peran penting pada cuaca dan iklim (cuaca di suatu tempat selama satu periode waktu jangka panjang). Hutan membantu membuat cuaca tidak terlalu ekstrim dengan membuat udara panas menjadi lebih dingin dan lebih basah, dan membuat udara dingin menjadi lebih hangat dan lebih kering. Pohon-pohon melindungi rumah-rumah dan tanaman pangan dari angin kencang dan panasnya matahari, dan memberikan tempat berteduh dari hujan yang deras.

Pada skala yang lebih besar, hutan memerangi pemanasan global (lihat halaman 33) dengan menyerap polusi beracun. Hal ini membantu menjaga iklim di seluruh planet menjadi lebih sejuk. Bila kita kehilangan hutan yang luas, ancaman bencana alam seperti badai topan, kekeringan, dan gelombang panas meningkat.

**Di tempat yang hutannya sudah dibabat, cuaca menjadi lebih ekstrim.**



## Hutan mencegah erosi dan mengurangi banjir

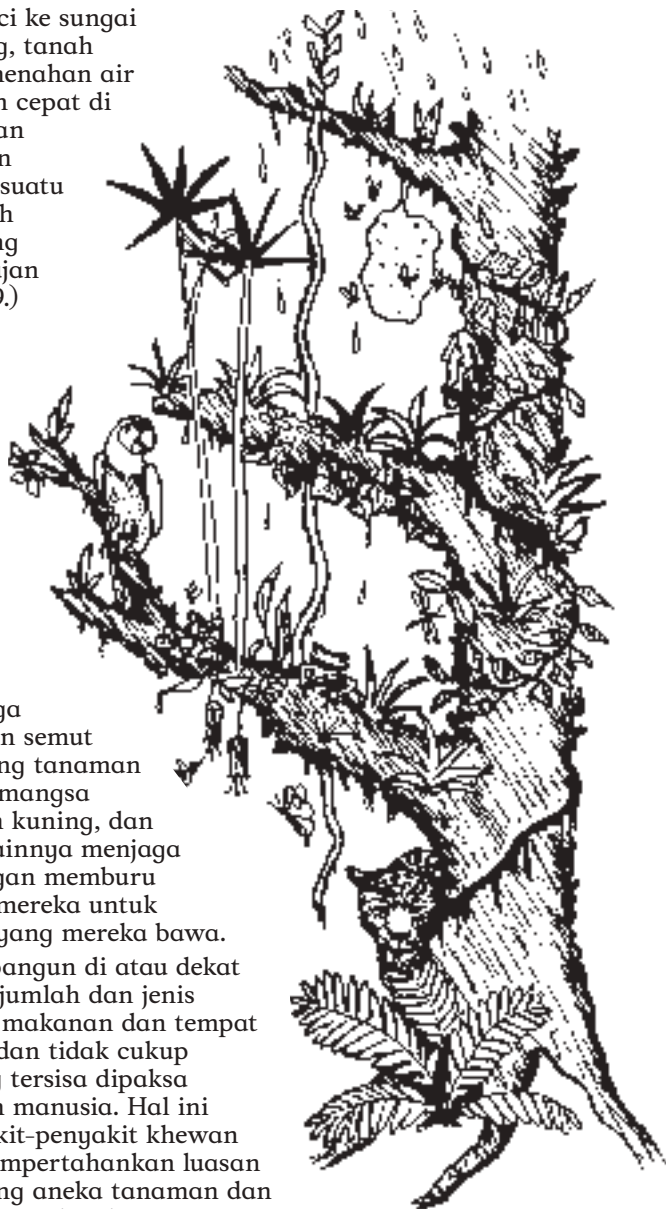
Dengan menumpuk daun-daun di tanah, memberikan naungan bagi tanaman yang tumbuh di bawah pohon, dan dengan akar-akarnya menahan tanah tetap di tempatnya, pohon-pohon dapat mencegah erosi dan mengurangi terjadinya banjir. Pohon memperlambat laju aliran air hujan dan menyebarkan air di tanah sehingga air hujan akan terbenam ke dalam tanah dan tidak mengalir di permukaan tanah.

Saat hutan dibuka, tanah tercuci ke sungai dan aliran air. Ketika badai datang, tanah tidak lagi mampu menyerap dan menahan air hujan. Akhirnya, air mengalir lebih cepat di permukaan tanah dan menyebabkan banjir. Mempertahankan hutan dan pohon-pohon tegak berdiri adalah suatu cara penting untuk menjaga daerah aliran sungai. (Untuk kegiatan yang memperlihatkan bagaimana air hujan mengikis tanah, lihat halaman 289.)

## Keanekaragaman dan kesehatan hutan

Di dalam hutan, jaring kehidupan mudah terlihat (lihat halaman 27) karena di dalam hutan yang sehat terdapat banyak jenis tanaman dan hewan. Keanekaragaman kehidupan ini dapat melindungi kesehatan manusia dalam banyak cara. Lebah dan serangga lainnya yang hidup di pohon **menyerbuki** tanaman sehingga mereka berbunga dan menghasilkan buah. Tawon dan semut memakan serangga yang menyerang tanaman pangan. Kelelawar dan burung memangsa nyamuk penyebar malaria, demam kuning, dan penyakit lainnya. Hewan hutan lainnya menjaga populasi tikus, lalat, dan kutu dengan memburu mereka atau berkompetisi dengan mereka untuk mencegah menyebarkan penyakit yang mereka bawa.

Ketika pemukiman manusia dibangun di atau dekat dengan hutan yang sudah dibuka, jumlah dan jenis hewan berkurang karena sumber makanan dan tempat bernaungnya tidak cukup banyak dan tidak cukup menyebar. Selain itu, hewan yang tersisa dipaksa untuk hidup berdampingan dengan manusia. Hal ini memperbesar kemungkinan penyakit-penyakit hewan berpindah ke manusia. Dengan mempertahankan luasan hutan yang cukup untuk mendukung aneka tanaman dan hewan, sama halnya dengan menjaga kesehatan manusia.



## Hutan, pangan, bahan bakar, dan obat-obatan

Di dalam hutan terdapat berbagai jenis buah, kacang-kacangan, benih, akar, dan khewan yang diramu menjadi makanan dan obat untuk manusia. Ketika hutan-hutan dirusak, seringkali berujung pada kelaparan, kasus gizi rendah, dan penyakit. Mereka yang tergantung pada sumberdaya ini harus mencari cara lain untuk dapat bertahan. Bila makanan dan obat-obatan dari hutan menghilang, maka pengetahuan untuk mengolah dan menggunakannya ikut lenyap. Dengan demikian, hilangnya hutan memicu hilangnya pengetahuan dan tradisi yang penting.

Di tempat-tempat di mana ketersediaan sumberdaya langka, orang terkadang dihadapkan pada pilihan antara mempertahankan tegakan hutan atau menebang habis untuk ditanami tanaman pangan. Tetapi bahkan bagi petani yang menebang hutan untuk ditanami tanaman pangan pun merasa perlu untuk mempertahankan beberapa pohon hutan. Di daerah yang usahataniya harus bersaing dengan hutan, penting untuk selalu berusaha menjaga keseimbangan antara keduanya. (Lebih jauh mengenai hutan dan usahatani, lihat halaman 302.)

*Apa yang akan kami masak jika bahan makanan dan kayu bakar dari hutan kami semuanya sudah tidak ada!*



## Beban kaum perempuan

Kaum perempuan dan anak-anak kerap bekerja keras mengumpulkan dan mengangkut kayu untuk kayu bakar. Melakukan pekerjaan ini selama bertahun-tahun memicu timbulnya gangguan kesehatan. Begitu hutannya musnah, orang harus berjalan lebih jauh dan lebih lama untuk mengumpulkan kayu bakar. Hal ini membuat mereka tidak punya waktu untuk melakukan kegiatan penting lainnya dan untuk pergi ke sekolah.

Kaum perempuan dan anak-anak juga beresiko menghadapi kekerasan fisik dan seksual ketika pergi mengumpulkan kayu bakar. Karenanya, di beberapa tempat kaum perempuan dan anak-anak pergi berkelompok pada siang hari untuk mengumpulkan kayu bakar. Dengan menanam dan memelihara pohon kayu bakar yang baik di dekat rumah, orang dapat mengumpulkan kayu dengan aman dan sehat.



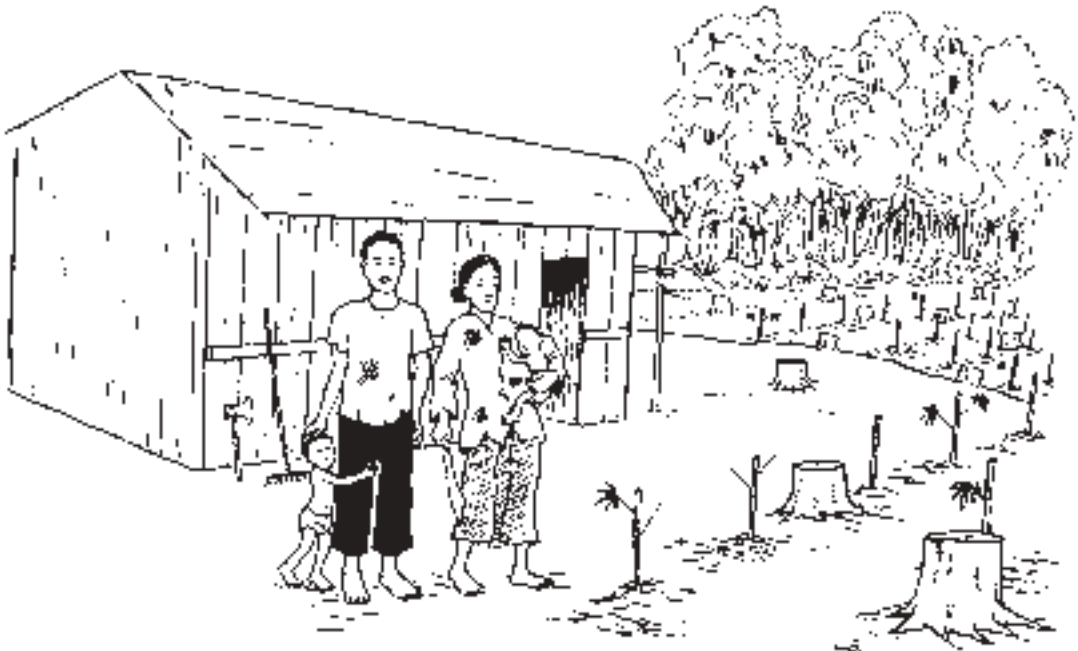
**Membawa beban berat menempuh perjalanan yang jauh dapat menimbulkan sakit kepala, sakit punggung dan, terutama pada anak-anak, kerusakan tulang belakang.**



## Hutan dan Mata Pencaharian

Hutan merupakan sumber mata pencaharian penting. Beberapa pemerintah dan organisasi internasional mengatakan bahwa penyebab kerusakan hutan terbesar adalah masyarakat miskin yang menebangi pohon untuk usahatani atau memperoleh penghasilan dengan berbagai cara lain. Tetapi ketika orang tidak mempunyai cukup makanan, penghasilan, atau kebutuhan dasar lainnya, maka keinginan untuk mempertahankan hidup menjadi lebih penting daripada keinginan untuk melestarikan hutan. Seringkali orang tidak punya pilihan lain selain menebang pohon, apakah itu untuk membuka lahan usahatani yang baru atau untuk mengambil kayu bakar atau kayu bangunan. Tuduhan sebagai perusak hutan jarang sekali dialamatkan kepada industri-industri yang mengambil banyak sekali kayu atau menebangi hutan untuk keperluan pertambangan, eksplorasi minyak, atau perkebunan tanaman industri.

Bila kebutuhan sehari-hari terpenuhi orang akan mampu berpikir lebih baik mengenai masa depan, termasuk bagaimana menjaga lingkungan. Orang yang hidup di dalam hutan dan memelihara hutan tahu bahwa ada banyak cara untuk mendapatkan penghidupan dari hutan tanpa menyebabkan terlalu banyak kerusakan. Dalam banyak kasus, penebangan hutan adalah disebabkan oleh adanya permintaan dari sektor industri dan tekanan kemiskinan.



**Penebangan hutan menyebabkan kemiskinan dan kemiskinan menyebabkan makin banyaknya penebangan hutan.**

## Usahatani di dalam hutan

Para petani di banyak tempat membuka lahan di hutan untuk menanam tanaman pangan, dan membiarkan sekelilingnya tetap menghutan. Mereka bertani di sana sampai gulma tumbuh dan bersaing dengan tanaman pangannya. Kemudian mereka membuka areal baru sementara di areal yang lama hutan kembali tumbuh dan kondisi tanah membaik. Tindakan ini sering disebut “potong dan bakar,” atau sistem pertanian ladang berpindah.

Sistem pertanian ladang berpindah sudah dilakukan sejak ribuan tahun yang lalu. Namun sejak jumlah penduduk bertambah dan menempati daerah-daerah baru, maka jumlah hutan yang tersedia untuk melakukan usahatani dengan sistem ini semakin berkurang. Tidak ada lahan pertanian yang bisa dibiarkan menjadi hutan. Sistem pertanian ladang berpindah semakin tidak dapat mendukung kehidupan, baik bagi petani juga bagi hutan. Warga masyarakat yang berusaha di areal hutan akan memperoleh hasil yang lebih baik dan bertahan di lahannya lebih lama bila mereka menggunakan metode usahatani berkelanjutan (lihat Bab 15).

## Melindungi hutan dan mata pencaharian

Di hutan Andra Pradesh, India, warga desa membuka sebidang kecil areal hutan untuk menanam tanaman pangan. Tetapi pada bulan-bulan di mana lahan ini hanya menghasilkan sedikit bahan pangan, penghasilan beberapa warga tergantung pada apa saja yang tumbuh di hutan. Sejumlah warga desa mengumpulkan dan menjual kayu untuk kayu bakar sementara yang lainnya menggunakan kayu untuk membuat berbagai peralatan yang kemudian dijual. Cara warga desa memanfaatkan sumberdaya hutan ini diawasi oleh kelompok yang disebut “komite hutan warga”.

Saat komite hutan melihat bahwa sebagian areal hutan mulai rusak akibat pengambilan kayu yang berlebihan, mereka membuat peraturan baru dengan mengurangi jumlah kayu yang boleh diambil. Peraturan ini sangat ketat, dan banyak mata pencaharian orang yang terancam. Mereka yang bertahan dengan menjual kayu bakar dan membuat peralatan dari kayu kini tidak lagi mempunyai penghasilan. Selama bulan-bulan sulit pangan, keluarga-keluarga ini menderita.

Para anggota komite hutan sama-sama berasal dari komunitas ini sehingga mereka ingin mencari jalan keluar agar tidak ada anggota komite yang harus mengalami kelaparan sambil tetap menjaga hutan. Setelah beberapa kali pertemuan, dicapailah sebuah keputusan. Daripada mengganti peraturan kehutanan yang baru, komite kehutanan akan membantu meningkatkan lahan usahatani dengan membangun tanggul yang mengikuti kontur lahan untuk memperlambat aliran air dan mencegah erosi. Cara ini akan membuat tanah lebih subur dan tanaman mendapat lebih banyak air sehingga usahatani akan lebih produktif dan akan ada lebih banyak pangan untuk semua orang tanpa harus mengancam kelestarian hutan.



## Ekoturisme

Ekoturisme adalah sebuah cara untuk mendapatkan uang dari pengunjung yang datang untuk melihat keindahan alam suatu wilayah, atau untuk mempelajari tentang flora dan fauna yang hidup di sana. Beberapa proyek ekoturisme membawa pengunjung hanya untuk menikmati keindahan alam. Proyek lain mengundang pengunjung untuk tinggal dengan warga masyarakat setempat dan belajar mengenai bagaimana melindungi lingkungan. Ada pula proyek yang mengundang pengunjung untuk secara aktif bekerja dalam suatu proyek yang menjaga lingkungan.

Ekoturisme adalah cara yang baik bagi warga kehutanan untuk menghasilkan uang. Tetapi memulai dan menjalankan sebuah proyek bisa cukup mahal dan membutuhkan perencanaan yang seksama. Pengunjung membutuhkan makanan, kenyamanan, penginapan, panduan, dan kesabaran yang tinggi karena adanya perbedaan kebudayaan. Mereka bisa mengalami kecelakaan atau membutuhkan bantuan medis. Menarik minat pengunjung untuk datang memerlukan iklan di majalah-majalah atau di internet, mencetak brosur-brosur, dan bentuk-bentuk publikasi lainnya.

Proyek-proyek ekoturisme harus dikelola dengan hati-hati agar uang yang mereka bawa dapat memberi manfaat bagi warga masyarakat, bukan hanya untuk agen luar atau pebisnis, atau beberapa keluarga setempat saja. Proyek ekoturisme yang berhasil seringkali membatasi jumlah pengunjung yang datang dengan tujuan untuk mengurangi beban warga dan memperkecil kerusakan lingkungan.

## Hasil-hasil hutan non-kayu

Hasil-hasil hutan non-kayu adalah segala sesuatu selain kayu yang dapat diambil dan dijual tanpa merusak hutan. Produk-produk ini misalnya kacang-kacangan, buah, tanaman obat, dan serat. Warga masyarakat yang berhasil menjual hasil hutan non-kayu mengerti pentingnya menaati petunjuk ini:

- Tetapkan peraturan yang jelas mengenai siapa yang dapat mengambil dan menjual hasil tersebut, dan bagaimana cara terbaik untuk mengambil sesuai dengan cara yang berkelanjutan. Begitu suatu hasil hutan dapat memberi keuntungan, berarti hasil hutan tersebut dalam ancaman bahaya pengambilan yang berlebihan. Ambillah produk secukupnya agar pohon dapat terus tumbuh dan bereproduksi.
- Cari atau kembangkan pasar untuk hasil tersebut. Tak ada alasan untuk mengambil hasil hutan tersebut jika tidak akan dijual atau digunakan.



Dengan mengelola ekoturisme secara hati-hati akan dapat melindungi hutan.

## Mengambil obat-obatan dari hutan



Di dekat Teluk Bengal di India, banyak orang yang ketika sakit pergi mencari pengobatan tradisional. Penyembuh tradisional ini membuat obat-obatnya dari tanaman yang dikumpulkan dari hutan. Satu hari, orang dari lembaga swadaya masyarakat (LSM) datang ke satu desa di sana untuk membantu masyarakat mendapatkan uang dengan mengumpulkan tanaman obat ini dan menjualnya ke kota. Dengan bantuan LSM menjual obat-obat ini, warga masyarakat dibantu mendapatkan uang dari hasil hutan tanpa menebang pohon-pohon hutan.

Para penduduk desa senang mendapatkan cara baru untuk menghasilkan uang, dan banyak orang mulai mengumpulkan dan menjual tanaman-tanaman obat. Tetapi mereka tidak menanyakan pada penyembuh tradisional itu bagaimana caranya mengumpulkan tanaman obat tanpa merusaknya, dan mereka tidak memperhatikan berapa banyak yang mereka kumpulkan.

Di tengah semangatnya mereka menghasilkan uang, beberapa warga desa merusak pohon yang menjadi sumberdaya. Bukannya menggali di sekeliling sebuah pohon untuk mengambil sedikit akarnya, beberapa orang malah menebang pohonnya. Dalam waktu singkat, sebagian besar tanaman-tanaman obat menghilang dari hutan ini. Hal ini membuat penyembuh tradisional kehilangan tanaman obat yang biasa digunakan untuk mengobati. Akibatnya ketika penduduk desa sakit mereka harus mengeluarkan banyak uang untuk membeli obat dari apotik. Pada akhirnya, baik kesehatan orang maupun kesehatan hutan menderita akibat cara pengambilan tanaman yang tidak mementingkan masa depan mereka.

## Perusakan Hutan

Sebagian besar hutan dirusak oleh perusahaan-perusahaan penebangan kayu dan perusahaan lain yang mendapatkan keuntungan dari penggunaan sumberdaya yang tak berkelanjutan. Ketika sebuah hutan sudah rusak, perusahaan besar tinggal pindah ke hutan yang lain. Tetapi masyarakat yang tinggal di dalam atau di dekat hutan yang sudah rusak itu biasanya tidak tahu harus pergi kemana.

Orang yang tidak secara langsung hidup dari hutan juga menggunakan banyak hasil dari hutan, seperti buku dan koran, bahan bangunan, makanan seperti daging sapi, kedele, dan minyak kelapa sawit dari perkebunan yang menebangi hutan, dan mineral yang digali dari tanah areal hutan. Jarang sekali ada orang yang mempertimbangkan perlunya mengganti hutan yang sudah habis digunakan dengan cara ini.

### Bagaimana hutan dikurangi dan dirusak

Jika sumberdaya hutan tidak digunakan dan dikelola dengan cara yang memungkinkan hutan untuk terus tumbuh dan produktif, dalam waktu singkat seluruh hutan kita akan habis. Penyebab kerusakan hutan berskala besar adalah:

- **Tebang habis** (ketika hampir semua pohon di suatu areal ditebang untuk diambil kayunya) memadatkan dan mengerosi tanah, membinasakan khewan liar, dan mengisi aliran sungai dengan endapan lumpur.
- **Usahatani komersial berskala besar**, peternakan sapi, dan **perkebunan** seringkali melakukan pembukaan lahan hutan.
- **Tambak udang** dibangun dengan menebang dan membersihkan hutan bakau (mangrove) dan hutan pantai lainnya, kerap sampai membuat warga nelayan kecil tidak punya pekerjaan, mengkontaminasi air, dan memicu meningkatnya penyakit, kemiskinan, dan kasus kurang gizi.
- **Pabrik kertas** meninggalkan limbah beracun yang mengotori lahan, air, dan udara.
- **Perusahaan pertambangan, minyak, dan gas** menebang hutan dan menyisakan limbah beracun yang meracuni air, tanah, dan udara.
- **Proyek dam besar** menggenangi areal hutan yang luas. Masyarakat dipaksa untuk pindah dari lokasi dam kemudian menebangi lebih banyak hutan untuk membangun rumah-rumah baru dan lahan kebun.



Ketika hutan berubah menjadi produk untuk diperdagangkan, perusahaan dan pemerintah jarang mempertimbangkan dampaknya pada kesehatan dan mata pencaharian masyarakat.

## Konflik Masalah Hutan

Mengingat sumberdaya hutan terbatas maka konflik seringkali timbul di tengah masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya hutan dalam berbagai cara. Konflik juga muncul antara warga masyarakat setempat yang tergantung pada hutan dengan industri dari luar wilayah yang menginginkan sumberdaya hutan.

### Sosiodrama

Sosiodrama adalah sebuah cara yang memanfaatkan teater (drama) untuk membantu memikirkan tentang konflik dan penyebabnya. Sosiodrama juga dapat membantu orang menggali beberapa kemungkinan tindakan dan perubahan yang akan dilakukan. (Lihat halaman 17 untuk mengetahui lebih lanjut mengenai sosiodrama dan peran yang dimainkannya; juga lihat buku Hesperian, *Helping Health Workers Learn* (Membantu Pekerja Kesehatan Belajar).)

- 1 **Peserta dibagi dalam kelompok** dengan sekitar 5 orang per kelompok dan kepada setiap kelompok diberikan penjelasan singkat tentang suatu keadaan yang dapat menimbulkan konflik soal sumberdaya hutan. Buatlah situasi yang dapat diyakini masyarakat, tapi hindari situasi setempat yang mungkin akan mempermalukan atau menimbulkan amarah orang yang terlibat di dalamnya. Permainan ini akan lebih realistis bila para peserta mengenakan pakaian dan perlengkapan pentas yang sederhana namun sesuai dengan peran yang dimainkannya.
- 2 **Minta pada masing-masing kelompok** untuk meluangkan waktu sekitar 15 sampai 20 menit untuk mempersiapkan diri memainkan sosiodrama ini selama 5 menit. Ajak setiap orang untuk memainkan satu peran. Masing-masing kelompok membawakan suatu drama teater untuk peserta lainnya. Setiap kali suatu sosiodrama selesai dimainkan, lakukan diskusi mengenai konflik di tengah masyarakat dan hal-hal yang dapat dilakukan untuk membuat solusi. Atau Anda dapat menunggu sampai semua kelompok selesai membawakan sosiodramanya baru kemudian semuanya didiskusikan bersama.
- 3 **Bagaimana rasanya?** Setelah membawakan sosiodrama dan sebelum dilakukan diskusi (lihat halaman 189), tanyakan pada tiap peserta bagaimana rasanya memainkan peran masing-masing. Tanyakan pada mereka yang menonton apa yang mereka rasakan selama menyaksikan setiap sosiodrama, dan bagaimana para aktor membuat mereka merasakan konfliknya.



*Seorang fasilitator harus memahami konflik-konflik yang terjadi di tengah masyarakat dan harus peka terhadap reaksi setiap warga masyarakat yang mungkin caranya berbeda dalam menanggapi diskusi. Selama sosiodrama berlangsung, berhati-hatilah dalam menciptakan situasi yang aman dan terbuka di mana orang tidak takut untuk berbicara.*

## Sosiodrama (sambungan)

**Pilih dari cerita-cerita** di bawah ini untuk membuat sosiodrama mengenai konflik kehutanan. Atau karanglah cerita sosiodrama lain berdasarkan konflik sebenarnya yang terjadi di lingkungan Anda.

**Situasi 1.** Karakter: seorang laki-laki dengan sapi; pengumpul tanaman obat; peserta pertemuan warga.

Setelah bertahun-tahun merantau, seorang warga laki-laki kembali membawa 10 ekor sapi dan mulai menggembalakan di lahan hutan warga. Ketika beberapa anggota warga lainnya pergi ke hutan untuk mengumpulkan tanaman obat dan jerami, mereka melihat bahwa sapi sudah memakan begitu banyak jerami hingga tersisa sedikit lagi buat mereka. Lalu mereka

minta diadakan pertemuan untuk mendiskusikan masalah ini. Laki-laki pemilik sapi berkeras bahwa ia mempunyai hak untuk menggembalakan sapi, tak peduli berapa banyak yang mereka makan. Warga lainnya tidak setuju. Apa yang terjadi kemudian?



**Situasi 2.** Karakter: Beberapa pemuda menebangi pohon; petugas pemerintah; kaum perempuan yang mengumpulkan kayu bakar.

Beberapa pemuda sedang menebangi pohon di lahan milik bersama tanpa minta ijin, dan menjual kayunya kepada petugas pemerintah setempat yang kemudian mengangkutnya dengan truk. Seorang perempuan pergi ke tempat di mana ia biasa mengumpulkan kayu bakar dan mendapati para pemuda itu sedang menebangi pohon-pohon. Salah satu dari mereka adalah anak laki-lakinya. Perempuan itu kembali ke desa dan menceritakannya kepada ibu-ibu para pemuda lainnya. Esoknya, perempuan itu pergi ke hutan untuk meminta para pemuda berhenti menebangi pohon. Anak laki-laki ibu yang pertama mengatakan bahwa ia membutuhkan uang dari penjualan pohon-pohon itu untuk membeli obat untuk bayi perempuannya, yakni cucu perempuan ibu yang pertama tadi. Lalu apa yang terjadi kemudian?



**Situasi 3.** Karakter: Beberapa warga masyarakat membawa kapak dan beberapa sapi; beberapa petugas pemerintah dengan gergaji rantai dan truk-truk; petugas dewan desa.

Selama beberapa generasi, orang menebang pohon menggunakan kapak dan mengangkutnya keluar dari hutan menggunakan sapi. Sekarang, orang dari pemerintah setempat datang dengan gergaji rantai, menebangi pohon dan mengatakan bahwa hutan adalah milik negara. Suatu hari orang-orang pemerintah muncul dengan beberapa bulldoser dan peralatan berat. Mereka akan membangun jalan ke dalam hutan untuk mengambil kayu-kayu pohon yang paling besar. Sekelompok warga pergi ke hutan untuk menentang mereka. Apa yang kemudian terjadi?



## Sosiodrama (sambungan)

### 4 Diskusikan masing-masing sosiodrama

Minta para aktor untuk melepaskan kostum dan perlengkapan drama dan menumpuknya di bagian depan ruangan lalu kembali ke kelompoknya. Kemudian tanyakan pertanyaan-pertanyaan yang membantu semua kelompok untuk:

- Mengatakan apa yang terjadi di dalam sosiodrama.
- Mengenali tindakan mana yang menyulut konflik.
- Mengenali perbedaan kepentingan yang merupakan akar penyebab konflik.
- Usulkan cara menyelesaikan konflik seperti ini jika terjadi di masa depan.

Ulangi proses ini untuk setiap sosiodrama. Fasilitator dapat menuliskan gagasan-gagasan penting di selembar kertas besar atau papan tulis.

Q: Apa penyebab konflik?

A: Seseorang ingin memelihara sapi, tetapi mereka merusak hutan.

Q: Mengapa lelaki itu merasa punya hak mengembalikan sapihnya di hutan?

A: Tidak ada perjanjian tentang siapa yang dapat memanfaatkan hutan dan untuk keperluan apa.

Q: Bagaimana kerusakan hutan itu mempengaruhi warga?

A: Tak ada lagi obat-obatan dan jerami.

Q: Jadi apa yang diinginkan dalam konflik itu?

A: Keinginan untuk mendapatkan hasil hutan dan keinginan untuk mengembalikan sapi.

Q: Adakah cara agar kedua kepentingan itu terpenuhi?

A: Sapi dapat merumput di bagian yang tidak terdapat tanaman yang dibutuhkan warga.

A: Pemilik sapi dapat membuat pagar.

A: Pemilik sapi dapat melepaskan haknya untuk mengumpulkan hasil hutan sebagai gantinya ia mendapat hak untuk mengembalikan sapihnya, dan ketika ia membutuhkan hasil hutan ia harus membelinya.

Jika diskusi menimbulkan banyak pertentangan, penting untuk mengakhirinya dengan suatu cara yang memperkuat kebersamaan. Bernyanyi bersama atau melakukan kegiatan yang membutuhkan kerjasama dapat membuat mereka pulang dengan perasaan yang lebih baik.



*Dengan meminta para aktor untuk "keluar" dari perannya itu sebelum memulai diskusi dimaksudkan agar orang tidak keliru mencapnya sebagai pelaku kejahatan atau korban. Ini penting agar tidak menyamakan orang tersebut dengan peran yang dimainkannya.*



## Pemanfaatan Hutan yang Berkelanjutan

Pengelolaan hutan yang berkelanjutan berarti memanfaatkan dan memelihara hutan sedemikian rupa agar kebutuhan sehari-hari terpenuhi sambil menjaga hutan untuk masa depan. Metode berkelanjutan ini tidak sama di semua tempat. Setiap warga masyarakat harus mencari metode yang terbaik untuk mereka dan untuk hutannya.

Membuat rencana pengelolaan hutan yang berkelanjutan akan membantu masyarakat untuk menentukan bagaimana sebaiknya memanfaatkan hutan mereka dan membantu agar dapat bertahan dari ancaman kerusakan hutan oleh sektor industri atau pemerintah. Kadang kala Anda dapat memperoleh harga yang lebih baik untuk hasil hutan jika Anda dapat memperlihatkan bahwa hasil hutan itu dihasilkan secara berkelanjutan. Tapi bagian terpenting dari rencana pengelolaan hutan yang berkelanjutan adalah membantu masyarakat setempat bersatu untuk menggunakan dan melindungi hutan.

Beberapa cara untuk menggunakan sekaligus melindungi hutan adalah:

- **Penjarangan tanaman** merambat, tanaman pangan, dan pohon-pohon memungkinkan matahari masuk lebih banyak ke dalam hutan sehingga tanaman yang Anda inginkan dapat tumbuh.



Menjarangkan pohon berarti memotong pohon-pohon tertentu sehingga pohon-pohon yang tersisa dapat tumbuh lebih besar dan lebih sehat.

- **Penanaman peremajaan** berarti penanaman pohon baru di bawah pohon yang lebih tua atau di sepetak tempat terbuka. Hal ini dilakukan untuk pohon-pohon yang tidak dapat meremajakan diri sendiri.
- **Penanaman kembali setelah penebangan** adalah suatu cara untuk memastikan adanya pohon baru dan benih baru untuk menggantikan yang sudah ditebang.
- **Pembakaran terkendali** dapat mengurangi semak yang tumbuh di bawah pohon. Pembakaran dapat membunuh hama yang dapat merusak tanaman dan hasil pembakaran akan menjadi unsur hara bagi tanah. Pembakaran terkendali membutuhkan perencanaan yang matang karena api dapat dengan mudah menjalar tak terkendali.
- **Tebang pilih** artinya hanya menebang beberapa pohon saja dan membiarkan pohon-pohon muda dan pohon tua yang masih sehat untuk menahan tanah dan menghasilkan benih untuk masa depan.

Tebang pilih akan membiarkan sebagian pohon untuk masa depan agar hutan dapat terus tumbuh.





- **Mengumpulkan dan menjual hasil hutan non-kayu** dan bukan menjual kayunya merupakan cara memelihara hutan sambil juga menghasilkan uang.
- **Membayar** penggembala agar tak ada ternak yang merumput di hutan, dan membayar petani agar tidak menebang pohon yang ada di sebagian dari lahan mereka untuk memperoleh hutan yang sehat dan mencegah konflik.
- **Melestarikan koridor khewan liar** (areal yang menghubungkan hutan atau lahan belantara) untuk tempat hidup khewan liar dan tempat mereka berpindah melewati suatu daerah.
- **Menanami daerah hijau**, sewilayah kecil pepohonan di tempat-tempat yang kebanyakan pohonnya sudah ditebang, atau di tempat yang hutannya sama sekali sudah habis, merupakan cara untuk memperbaiki tanah, air, dan udara bahkan di kota-kota padat penduduk.
- **Mendukung peremajaan hutan secara alami** dengan membatasi penggunaan wilayah di mana sudah terlalu banyak pohon yang ditebang untuk membantu pemulihan hutan.
- **Menggunakan khewan** untuk memindahkan kayu-kayu gelondongan akan mengurangi kerusakan hutan dibanding menggunakan bulldoser atau peralatan berat lainnya.

Penggunaan khewan tidak terlalu memadatkan tanah hutan dibanding dengan mesin-mesin.



- **Memangkas batang-batang dan cabang-cabang** dari pohon yang tumbang sebelum membawanya keluar dari hutan akan mengurangi kerusakan pada pohon-pohon lainnya ketika pohon diangkut keluar. Batang-batang dan cabang-cabang yang membusuk akan menyuburkan tanah.
- **Ekoturisme** menghasilkan uang dengan cara memperlihatkan keindahan alami suatu hutan kepada pengunjung tanpa perlu menebang pohon atau merusak lingkungan.



Ada banyak cara pemanfaatan hutan yang membuat hutan tetap terjaga untuk masa depan.



### Menggali pengetahuan semua orang, peduli pada kebutuhan semua orang

Kegiatan ini membantu warga mempertimbangan cara menggunakan dan memelihara sumberdaya hutan dengan cara yang menguntungkan semua orang. Kegiatan ini dapat dilakukan oleh paling banyak 25 orang yang dibagi dalam 3 kelompok kecil. Yang penting adalah melibatkan mereka yang akan terpengaruh oleh keputusan yang akan dibuat mengenai pemanfaatan hutan.

**Waktu:** 3 sampai 6 jam (atau selama lebih dari satu sesi, selama Anda menyimpan petanya)

**Bahan:** Bolpen, pensil, kertas catatan, 3 lembar kertas besar bergambarkan peta daerah Anda, dan isolasi. Peta dapat dibuat secara kasar asal peserta dapat mengenali apa yang ingin mereka perlihatkan.



- 1 Berikan 1 peta kepada setiap kelompok. Minta setiap orang untuk membuat gambar apa yang mereka lakukan di hutan (mengambil kayu bakar, menggembalakan sapi, mengambil buah dan tanaman, berburu, dst.) di kertas catatan.
- 2 Di dalam kelompoknya, masing-masing peserta menceritakan apa yang mereka gambar dan kepentingan masing-masing. Satu atau dua orang kemudian menggambarkannya di peta besar untuk memperlihatkan di mana dan bagaimana setiap peserta memanfaatkan hutan.
- 3 Kumpulkan semua kelompok untuk berdiskusi mengenai apa yang digambarkan di peta. Apakah ada wilayah di dalam hutan yang lebih banyak digunakan daripada wilayah hutan lainnya? Adakah para lelaki, perempuan, anak-anak dan orang tua yang memanfaatkan hutan dengan cara lain? Apakah ada hal diluar dugaan dalam cara memanfaatkan hutan?
- 4 Fasilitator memimpin diskusi mengenai kesehatan hutan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan seperti ini: Apakah hutan memberikan sumberdaya yang sama seperti dulu? Apakah jumlah burung-burung, khewan, dan tanaman saat ini berkurang dibanding sebelumnya? Apakah ada tempat-tempat yang semua pohonnya sudah ditebang? Bagaimana keadaan tempat-tempat itu sekarang?



- 5 Minta 1 atau 2 orang dari masing-masing kelompok untuk menandai peta mereka dengan menggunakan warna atau simbol yang berbeda untuk memperlihatkan tempat-tempat di mana wilayah hutan yang sehat, rusak, atau musnah.
- 6 Pikirkan tentang wilayah lainnya di dalam hutan dan diskusikan perubahan apa yang ingin dilihat orang. Gambarkan atau tuliskanlah di peta. Di halaman berikutnya ada beberapa pertanyaan yang dapat membantu mengarahkan sebuah diskusi.



### Membuat rencana pengelolaan hutan

Setelah melakukan kegiatan di halaman sebelumnya, pertimbangkan pertanyaan-pertanyaan ini:

- **Apa manfaat dan sumberdaya yang diberikan hutan kepada kita?** Pohon, tanaman pangan dan khewan apa yang dimanfaatkan? Berapa banyak yang digunakan pada setiap musim? Apakah ada wilayah di dalam hutan yang sumberdayanya mulai langka atau sudah musnah?
- **Bagaimana kita mempertahankan hutan?** Apakah warga masyarakat menanam pohon, menjaga wilayah tertentu, atau mempunyai cara lain agar hutan tetap lestari?
- **Adakah wilayah hutan yang harus dilindungi dan tidak dimanfaatkan?** Bagaimana hal itu akan mempengaruhi kehidupan mereka yang menggunakan wilayah hutan itu?
- **Apakah metode yang berkelanjutan perlu diterapkan di wilayah tertentu?** Pengetahuan apa yang dimiliki warga mengenai pemeliharaan hutan yang dapat membantu perubahan ini?
- **Ketrampilan apa yang kita perlukan untuk keberhasilan pengelolaan hutan yang berkelanjutan?** Jika kita tidak mempunyai ketrampilan, dapatkah kita pelajari? Apakah kita perlu mengandalkan lembaga lain? Bagaimana kita bisa membentuk kerjasama yang kuat dengan lembaga-lembaga yang kita percaya untuk membantu meningkatkan ketrampilan dan pengetahuan?
- **Apakah warga masyarakat kita dapat terus menjaga proyek kehutanan kita?** Komunitas yang bisa mengkordinasi dengan baik dan menyuarakan pesan kuat dan jelas kepada pihak luar mengenai apa yang mereka inginkan biasanya menerima manfaat yang lebih besar dari proyek hutan yang berkelanjutan.
- **Bagaimana kita dapat membawa produk kita ke pasaran?** Seringkali lebih mahal membawa produk ke pasar nasional atau internasional daripada menjualnya di pasar lokal. Harga lokal lebih rendah, tetapi biaya penjualan juga lebih rendah.
- **Berapa harga hasil hutan kita?** Jika Anda ragu apakah Anda mendapat harga yang pantas atau tidak, Anda dapat menghubungi beberapa lembaga perdagangan (lihat Sumberdaya).
- **Perubahan apa yang akan terjadi akibat rencana baru ini?** Apakah rencana pengelolaan yang baru akan membatasi kemampuan warga dalam memanfaatkan hutan? Sebagai gantinya, bagaimana warga akan membantu mereka?



## Kemitraan untuk melindungi hutan

Membangun kemitraan dengan sebanyak mungkin kelompok yang mendapat manfaat dari hutan akan menjamin hutan digunakan dengan cara yang memenuhi kebutuhan semua orang. Kemitraan dengan orang di luar daerah setempat dapat pula membantu melindungi hak-hak Anda.

### Bekerja sama untuk melindungi hutan basah Amazon

Warga Amazanga tidak selalu berdiam di tempat mereka tinggal sekarang. Tumpahan minyak memaksa anggota suku Quichua ini pindah dari lahan tradisional mereka di Amazon. Ketika rumah baru mereka terancam oleh penebangan hutan dan industri pertanian, penduduk desa sepakat untuk mengelola lahan mereka sesuai tradisi kegiatan masyarakat – berburu, memancing, dan mengumpulkan tanaman untuk makan dan obat-obatan – yang merupakan cara terbaik untuk melindungi lahan mereka.

Tetapi cara tradisional ini membutuhkan lahan yang lebih luas dari yang mereka punya. Amazanga meminta agar pemerintah memberikan mereka wilayah agar mereka dapat hidup seperti cara nenek moyang mereka dulu. “Kami tidak dapat hidup dari sebidang lahan yang besarnya seperti sepotong roti,” kata mereka. “Kita bicara soal wilayah dan hak untuk hidup dengan baik dari hutan.” Ketika pemerintah mengabaikan permintaan ini, mereka mengajukan bantuan kepada kelompok lingkungan internasional untuk membeli kembali lahan nenek moyang mereka.

Penduduk desa mengundang mitra internasionalnya untuk memotret dan membuat video tentang cara-cara tradisional mereka dalam memanfaatkan hutan, dan agar memperlihatkannya kepada orang-orang di negara asal mitra tersebut. Beberapa tahun kemudian Amazanga berhasil mengumpulkan cukup uang untuk membeli hampir 2000 hektar hutan.

Namun pembelian lahan sebanyak ini memancing kecurigaan di tengah anggota suku Shuar yang tinggal di dekatnya. Ketika suku Shuar menuntut kepemilikan atas lahan yang sama, rakyat Amazanga menyadari mereka telah membuat kesalahan. Mereka telah membangun kemitraan dengan organisasi internasional namun gagal membuat kesepakatan dengan tetangganya! Suku Shuar sangat marah dan mengancam dengan kekerasan. Setelah dilakukan beberapa kali pertemuan, warga Amazanga dan Shuar sepakat untuk berbagi hutan menurut aturan pembagian. Karena suku Quichua dan Shuar mempunyai pemahaman yang hampir sama soal cara terbaik memanfaatkan hutan, maka mereka dapat membentuk suatu aliansi.

Mereka menjadikan lahan itu sebuah hutan lindung dan menyetujui sebuah rencana pengelolaan hutan untuk mencegah penebangan pohon dan pembangunan jalan. Lahan itu dinyatakan sebagai “warisan leluhur dari semua suku asli Amazon” dan dilindungi untuk generasi selanjutnya. Karena dapat dicapai oleh pengunjung dari dekat dan jauh, warga Amazanga akan melindungi hutan mereka, melestarikan kebudayaannya, dan membantu yang lain untuk melindungi hutan yang mendukung kehidupan mereka.

## Hutan Cadangan

Membuat taman hutan dan hutan cadangan dapat menjadi jalan untuk memperoleh dukungan dari pemerintah dan lembaga internasional untuk melindungi hutan dan membantu pengembangan ekoturisme. Tetapi banyak pemerintah dan kelompok **konservasi** kadang beranggapan bahwa satu-satunya cara untuk melindungi dan melestarikan hutan adalah dengan melarang orang masuk ke hutan. Dalam banyak kasus, anggapan mereka salah. Orang yang hidup di hutan tahu bagaimana cara memanfaatkan dan memelihara hutan. Dengan tinggal di hutan dan mengelola taman hutan dan hutan cadangan, warga setempat mungkin lebih mampu menjaganya dibanding pemerintah atau kelompok konservasi mana pun.



Beberapa warga masyarakat mendapat akses untuk memanfaatkan sumberdaya di hutan cadangan dengan cara membuat perjanjian dengan pemerintah dan warga lokal lainnya guna mengelola sumberdaya ini bersama-sama. Ini disebut 'pola pengelolaan bersama'.

Cara pengelolaan bersama ini memungkinkan warga untuk melanjutkan tradisinya dan memanfaatkan hutan dan hasil hutannya secara berkelanjutan. Warga masyarakat yang mengelola hutan cadangan dapat pula mengajarkan warga lain mengenai pentingnya melindungi hutan.

## Koperasi pengelola lahan hutan milik secara berkelanjutan

Masyarakat di desa-desa di Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah telah terbiasa menanam pohon mahoni dan jenis pohon lain seperti albizia, jati dan sonokeling di lahan miliknya. Pohon-pohon itu ditanam untuk dimanfaatkan kayunya baik untuk keperluan sendiri maupun dijual untuk memenuhi kebutuhan. Penanaman pohon-pohon tersebut selama ini dilakukan masyarakat sebagai usaha sampingan dengan memanfaatkan lahan-lahan kosong atau di sekitar batas lahan mereka. Namun karena masing-masing dilakukan secara perorangan, hasil yang diperoleh belum optimal. Dari sisi pemasarannya masih terbatas di pasar lokal dan sangat tergantung pada para bakul atau pengepul yang membeli pohon langsung di lahan mereka untuk dijual ke pabrik-pabrik pengolah kayu yang ada di dalam maupun di luar wilayah Kabupaten. Selain itu, penanaman atau pemeliharaan pohon yang ditanam masih belum begitu intensif,



kadang regenerasi pohon diserahkan saja kepada bibit yang tumbuh secara alami atau dalam istilah mereka adalah “*lor kelowor*”. Karena ditanam di lahan milik sendiri dan umur panen pohon yang relatif lama (sekitar 15 – 20 tahun), petani juga dapat mengganti tanaman mahoni yang ada dengan tanaman komoditas lain yang lebih menguntungkan atau lebih cepat dipanen.

Sejak awal tahun 2006, dengan difasilitasi sebuah lembaga nirlaba, beberapa petani di Kabupaten Kebumen ini sepakat membentuk Kelompok Tani Mahoni. Mereka menggabungkan potensi pohon mahoni yang ada di lahan mereka untuk dikelola secara berkelanjutan dan memberikan akses pasar yang lebih baik. Para petani juga memperoleh pelatihan dari lembaga pendamping, mulai dari teknik inventarisasi pohon, pembuatan persemaian untuk bibit pohon mahoni, pupuk organik, teknik penanaman dan pemeliharaan pohon mahoni sampai dengan penebangan dan pembagian batang yang memberikan hasil lebih baik. Dalam perkembangannya, ternyata dibutuhkan sebuah lembaga berbadan hukum untuk mewadahi kegiatan mereka, sehingga pada bulan Agustus 2007 anggota membentuk sebuah koperasi serba usaha bernama Koperasi Taman Wijaya Rasa atau disingkat KOSTAJASA. Sampai pertengahan tahun 2009, KOSTAJASA sudah mewadahi 14 Kelompok Tani Mahoni di 13 desa dalam 5 wilayah kecamatan di Kabupaten Kebumen. Jumlah anggota KTM yang terdaftar telah mencapai 553 orang, dengan jumlah lahan terdaftar mencapai 936 lahan milik dengan luas total mencapai 118 hektar. Antara tahun 2007 – 2008 anggota KOSTAJASA telah menanam bibit mahoni sebanyak sekitar 16.700 pohon di lahan-lahan milik mereka.

Berkoperasi memberikan beberapa keuntungan, disamping harga yang lebih baik; perencanaan pemanenan dan penetapan Jatah Tebangan Tahunan atau jumlah pohon yang boleh dipanen dalam 1 tahun berdasarkan data hasil inventarisasi pohon di lahan anggota. Koperasi membagikan benih mahoni dan tanaman lain secara gratis kepada anggota untuk disemaikan sendiri atau secara berkelompok. Koperasi juga mengurus ijin pemanenan dan dokumen pengangkutan kayu dari pemerintah desa maupun kabupaten.

Tidak heran jika koperasi ini mendapat pengakuan internasional. Pada tanggal 2 Juni 2009, KOSTAJASA mendapatkan sertifikat Pengelolaan Hutan yang Baik dari lembaga sertifikasi *Forest Stewardship Council* (FSC) dengan label SmartWood, sebagai bentuk pengakuan terhadap kegiatan pengelolaan hutan di lahan milik anggotanya secara berkelompok yang telah memenuhi standar yang diterapkan oleh FSC.

## Penghutanan Kembali

Hutan primer (hutan tua yang belum pernah dibuka atau belum rusak parah) jarang sekali ditemukan. Sekali hutan primer hilang, tidak akan pernah tumbuh kembali untuk menampung berbagai varietas tanaman dan kehidupan fauna seperti sebelumnya. Tetapi hutan sekunder (hutan yang sudah rusak tetapi tumbuh kembali) dapat memberikan banyak sumberdaya yang sama seperti hutan primer jika diberi kesempatan untuk tumbuh dan dipelihara keanekaragaman hayatinya. Dan hutan yang ditanam orang dan dikelola dengan baik juga dapat menyediakan sumberdaya yang mendukung kesehatan warga masyarakat.

Hutan yang subur membutuhkan waktu lama untuk tumbuh, tapi ada beberapa hal baik yang dapat Anda lakukan pada masa-masa awal pertumbuhannya. Mengendalikan erosi, menyiapkan lahan, dan menanam pohon asli daerah itu atau pohon yang sesuai untuk daerah Anda akan membantu hutan agar tumbuh dengan baik. Mengikuti pertumbuhan alami pohon di hutan merupakan cara lain yang membantu menghasilkan hutan yang lebih sehat (lihat Bab 11).

### Apakah menanam pohon selalu membantu?

Sebelum memulai sebuah proyek kelompok penghutan kembali, pastikan proyek ini akan memenuhi kebutuhan warga kelompok Anda dan lingkungan setempat. Pepohonan akan bersaing dengan tanaman pangan dalam hal air dan lahan yang terbatas. Kadang-kadang cukup sulit untuk merawat pohon yang masih kecil di tengah lingkungan yang tidak menunjang.

Jika komunitas Anda bergantung pada hasil hutan, seperti kayu atau buah, menanam pohon bisa jadi cara yang baik untuk mengembalikan sumberdaya hutan dengan cepat. Jika kebanyakan warga Anda bergantung pada hutan sebagai tempat berburu atau melindungi tanah, udara, dan air, maka akan lebih bermanfaat bila Anda menjaga areal ini agar tidak digunakan selagi pohon-pohon sedang tumbuh kembali.

Hutan tidak bisa tumbuh di mana saja. Beberapa pohon akan tumbuh secara alami di gurun, tanah rawa, atau padang rumput. Jika orang berusaha menanam pohon di lahan-lahan seperti ini maka akan mengganggu keseimbangan flora dan fauna. Tetapi di tempat-tempat lain yang sudah ada beberapa pohon, seperti di kota-kota, menanam pohon di sepanjang jalan, di dekat pabrik-pabrik, dan di taman-taman akan banyak meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.

### Siapa pemilik lahan, dan bagaimana aturannya?

Jika Anda akan menghutankan kembali lahan dan nantinya memanfaatkan hasil hutan, pastikan bahwa Anda akan dibolehkan memanfaatkan hutan itu setelah tumbuh. Dengan mengetahui siapa pemilik lahannya dan meminta ijin sebelum menanam akan menghindarkan Anda dari masalah di kemudian hari. Lahan yang semula tidak subur dan tandus akan jadi berharga saat lahan tertutup oleh hutan yang subur. Beberapa tempat mempunyai aturan yang melarang orang menebang atau memanfaatkan pohon-pohon tertentu, meski pohon-pohon itu tumbuh sendiri di sana. Cari tahu apakah ada aturan seperti itu di tempat Anda tinggal.

### Jenis pohon tertentu dapat memenuhi kebutuhan warga

Jenis pohon yang ditanam harus ditentukan berdasarkan apa yang dibutuhkan dan diinginkan warga.





11

Memperbaiki Lahan dan Menanam Pepohonan

| Dalam bab ini:                               | halaman |
|----------------------------------------------|---------|
| Pencegahan erosi .....                       | 200     |
| Kisah: Hutan keluarga untuk masa depan ..... | 201     |
| Perbaikan lahan rusak .....                  | 202     |
| Suksesi alami .....                          | 202     |
| Cara membuat bola benih .....                | 204     |
| Penanaman pohon .....                        | 206     |
| Pemeliharaan pohon dalam pembibitan .....    | 209     |
| Memperbaiki jalur air dan lahan basah .....  | 214     |



# Memperbaiki Lahan dan Menanam Pepohonan



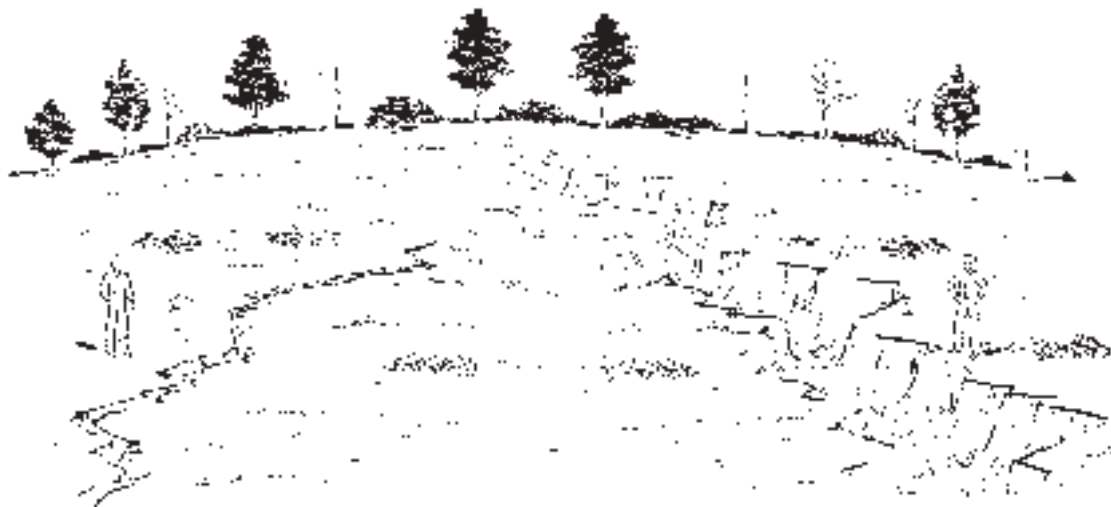
Komunitas yang sehat bergantung pada pasokan air bersih yang rutin, tanah yang subur, dan biasanya pada pohon-pohon dan sumberdaya yang mereka hasilkan dan mereka lindungi. Dalam usaha memelihara dan meningkatkan kesehatan warga komunitas, penting untuk mempelajari bagaimana memperbaiki lahan yang rusak dan bagaimana menggunakan lahan secara berkelanjutan. Bila lahan sudah rusak, pohon-pohon sudah ditebang, dan tanah yang hilang karena erosi oleh angin dan air, ada banyak cara untuk menyuburkan kembali tanah dan membuatnya produktif lagi.

## Pencegahan Erosi

Hilangnya tanah, atau disebut erosi, disebabkan oleh angin dan air mengikis tanah dan menghanyutkannya. Melindungi tanah dari erosi, terutama di lereng bukit yang curam, akan meningkatkan kemampuan tanah untuk menumbuhkan tanaman, melindungi sumber-sumber air di bagian hilir, dan mencegah terjadinya tanah longsor. Para petani menaati 3 prinsip untuk mencegah erosi dan mengalirkan air di permukaan tanah:

1. **Memperlambat aliran air** dengan membuat penghalang alami dari batas air tertinggi sampai ke bawah.
2. **Memecah jalur aliran air** dengan cara membuat cabang-cabang saluran untuk membaginya dan mengarahkan alirannya.
3. **Membenamkan air** dengan cara memperbaiki struktur tanah sehingga air dapat tersaring masuk ke dalam tanah.

Tanda-tanda terjadinya erosi kadang-kadang sulit dikenali. Antara lain adanya tanaman yang produksinya berkurang tidak sebanyak biasa, atau sungai yang mengandung lebih banyak lumpur dibanding sebelumnya (terutama setelah terjadinya badai), dan tanah yang semakin tidak subur.



Erosi baru yang membentuk selokan...

...tak lama kemudian akan terlihat seperti ini..

Ketika erosi belum terjadi, dapat dicegah dengan mempertahankan tanaman dan pepohonan sebanyak mungkin, dan dengan mengarahkan aliran air permukaan agar masuk ke dalam selokan, kolam, dan aliran air alami. Saat erosi sudah parah, masih ada kemungkinan untuk menghentikannya dan mengembalikan kesuburan tanah. Bahkan dengan meletakkan sebarisan batu atau membangun dinding batu yang rendah membujur di kemiringan lahan dapat mencegah tanah terhanyut ke kaki bukit, dan menciptakan tempat yang subur untuk pohon dan tanaman pangan. Metode usahatani berkelanjutan seperti penggunaan pupuk hijau, melakukan rotasi tanaman, pemberian mulsa, dan penanaman pohon bersama dengan tanaman pangan juga merupakan cara melindungi tanah dan mempertahankan sumberdaya air (lihat Bab 15).

## Hutan keluarga untuk masa depan

Sungai Aesesa mengalir dari hulunya di Gunung Inegema ( $\pm$  800 mdpl) wilayah Kab. Ngada menuju muaranya di Mbaj, pantai utara yang masuk dalam wilayah Kab. Nagekeo. Kedua kabupaten ini terletak di bagian tengah pulau Flores Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Pada awal tahun 1990 masyarakat di kedua kabupaten adalah petani lahan kering dengan sistem berladang berpindah dan usaha peternakan sapi. Lahan baru biasanya ditebas lalu dibakar sebelum dijadikan ladang dan kemudian ditanami tanaman semusim seperti padi, jagung, ubi kayu atau kacang-kacangan. Rentang musim hujan yang pendek, yakni dari Desember sampai Maret, membuat masyarakat tidak mempunyai banyak pilihan jenis tanaman dan hanya dapat menanam sekali setahun. Sapi umum dipelihara masyarakat (rata-rata 2-10 ekor per kepala keluarga) dengan cara dilepas di padang penggembalaan.

Masalah timbul ketika lahan bekas ladang yang sudah ditinggalkan menjadi gersang dan luasnya semakin bertambah. Tak ada air yang cukup untuk kebutuhan keluarga, tanaman dan ternak. Tak ada pula pohon untuk ditebang menjadi kayu bakar. Kondisi yang kering membuat padang penggembalaan tandus dan ternak sapi menjarah kebun-kebun masyarakat. Setiap tahun pada musim kemarau terjadi kebakaran padang dan pada musim hujan sebagian besar air mengalir sebagai aliran permukaan yang mendatangkan banjir.

Pada awalnya Yayasan Geo Meno bekerja sama dengan *World Neighbors* mencoba membantu dengan memperkenalkan program Wanatani di kebun-kebun masyarakat untuk mengubah pola tebas-bakar dan perladangan berpindah menjadi pola kebun menetap dan meningkatkan produktivitas lahan. Namun ternyata model pengembangan Wanatani tidak mampu mengatasi berbagai persoalan yang saling berkaitan dan membutuhkan penanganan segera.

Tahun 1998 Yayasan Mitra Tani Mandiri di Kabupaten Ngada mengembangkan program pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Aesesa yang berbasis masyarakat dan diawali dengan kunjungan belajar ke DAS Cimanuk Hulu di Jawa Barat. Kemudian dibangun kerjasama dengan Dinas Kehutanan setempat dalam pengadaan benih dan polybag untuk membuat hutan keluarga. Laju erosi dikurangi sambil meningkatkan kesuburan tanah dengan cara membuat terasering yang ditanami jajaran tanaman leguminosa. Berbagai teknologi tepat guna juga diajarkan seperti olah jalur (*in-row tillage*) yakni hanya tanah di jalur penanaman saja yang digemburkan, dan olah lubang (*in-hole tillage*) yakni hanya tanah di sekitar lubang tanam saja yang digemburkan. Selain itu juga digalakkan penggunaan pupuk organik (pupuk hijau, pupuk organik cair, dan kompos) untuk meningkatkan kesuburan tanaman dan memperbaiki struktur tanah. Usaha ternak sapi diubah menjadi sistem kandang. Sebagian masyarakat ada yang menanam tanaman pagar untuk mencegah masuknya ternak ke dalam kebun.

## Perbaikan Lahan Rusak

Kadang-kadang lahan begitu rusak hingga nampaknya tidak dapat diperbaiki kembali menjadi lahan yang subur. Di tempat-tempat di mana lahan telah berubah menjadi gurun, atau kandungan bahan kimia di dalam tanah telah membuat tidak mungkin ditanami, tanah akan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk pulih kembali. Tapi di banyak tempat, dengan usaha yang seksama dan memahami cara bumi memperbaiki diri, kita dapat membantu memulihkan kondisi lahan.

Tak ada orang yang dapat memaksa lahan untuk menjadi produktif. Bahkan pupuk kimia hanya berfungsi beberapa saat sebelum tanah menjadi tidak produktif lagi. Namun bila kita memperhatikan siklus alam, kita dapat membantu menciptakan kondisi yang dibutuhkan lahan untuk pulih menjadi lahan yang subur.

### Suksesi alami

Kadang-kadang, cara terbaik memperbaiki lahan adalah dengan membiarkannya begitu saja atau mengambil langkah kecil agar membantu menyuburkan kembali. Cara-cara seperti mendirikan pagar atau memasang papan larangan agar tak ada orang yang mendekat, atau mengurangi jumlah ternak yang merumput di sana, adalah beberapa upaya sederhana yang cukup efektif. Lahan yang dijaga agar tidak digunakan, dan kondisinya tepat untuk dapat hidup kembali hingga tanaman tumbuh kembali secara alami disebut dengan suksesi (penggantian) alami. Proses ini butuh waktu bertahun-tahun, bahkan beberapa generasi.

Suksesi alami TIDAK akan memperbaiki tanah bila:

- Tidak ada sumber benih atau tanaman lokal di dekatnya
- Tanaman yang cepat menjalar telah memenuhi lahan dan mendesak tanaman yang diharapkan.
- Lahan sudah sangat rusak atau terkontaminasi sehingga tak ada yang dapat tumbuh di sana. (Kisah tentang memperbaiki lahan setelah terjadi tumpahan minyak, lihat halaman 520.)

### Tanaman lokal dan non-lokal

Tanaman lokal (tanaman yang asli berasal dari daerah setempat) mudah tumbuh dalam kondisi setempat. Mereka juga melestarikan keanekaragaman hayati dengan menarik dan menyediakan tempat tinggal bagi serangga, burung dan khewan yang hidup di sana.

Kadang, tanaman dan pohon yang bukan berasal dari daerah setempat menjadi populer karena mereka tumbuh dengan cepat, menghasilkan kayu yang baik, atau membantu menyuburkan tanah. Beberapa pohon, seperti eucalyptus, cemara, jati, nimba, dan lamtoro/petai cina sudah ditanam di seluruh dunia.

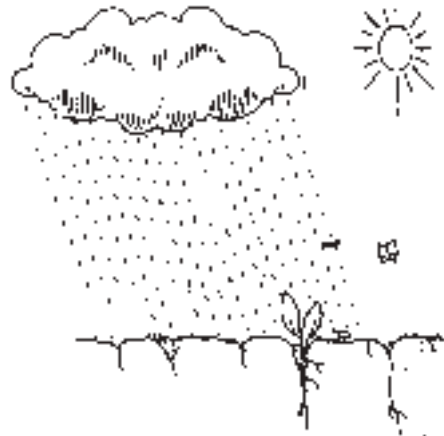
Tetapi menanam pohon dan tanaman yang bukan berasal dari daerah Anda dapat menimbulkan masalah. Mereka akan menggunakan banyak sekali air tanah, bersaing dengan tanaman dan pohon lokal untuk mendapatkan air dan unsur hara, menyebar melewati tempat yang Anda sediakan, atau menyebabkan binatang dan serangga lokal pergi mencari tempat hidup lain. Bila tumbuhan non-lokal sudah menguasai, maka sulit untuk memperbaiki lahan dengan cara suksesi alami.



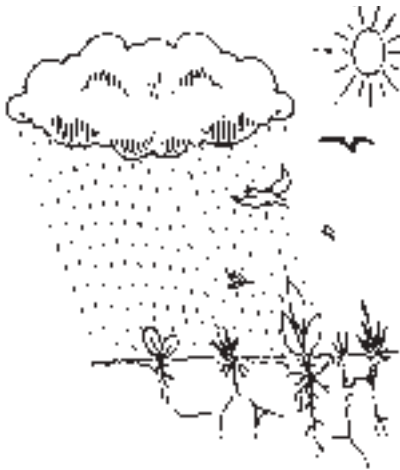
### Suksesi Alami



1. Lahan yang rusak di mana tanah tidak subur dan tidak ada tumbuhan hidup.



2. Tanaman yang kecil dan tahan disebut tanaman pionir adalah yang pertama tumbuh kembali di celah-celah tanah. Tanaman pionir dapat menahan air dan mengundang serangga dan burung-burung.



3. Air menggenang di celah-celah kecil yang dibuat tanaman pionir dengan membawa benih dan unsur hara. Burung membawakan benih lagi.



4. Tanaman yang lebih besar dan pohon-pohon kecil tumbuh. Akar tanaman memecah tanah yang padat. Tanah bertambah subur dan meresap lebih banyak air.



5. Tanaman yang lebih besar dan semak-semak tumbuh kembali dan lahan pulih.

### Cara membuat bola benih

Cara sederhana untuk mengembalikan kehidupan tanaman di areal yang sudah tererosi adalah dengan menggunakan bola benih.

Setiap tahun, kumpulkan benih-benih liar. Anak-anak sangat trampil dalam hal mengumpulkan benih, lagi pula bagi mereka ini merupakan kegiatan belajar yang menyenangkan.

Kumpulkan sebanyak mungkin bermacam-macam benih dari tanaman lokal di daerah tersebut. Campurkan dengan sedikit tanah dan bentuk menjadi bola-bola kecil.

Campuran:



**Satu bagian  
macam-macam  
benih.**



**2 bagian kompos  
atau tanah yang  
sudah diayak.**



**3 bagian tanah  
lempung yang  
sudah diayak untuk  
membuang batu-batu  
di dalamnya.**



**Sedikit  
air.**

Campurkan benih dengan kompos atau tanah, kemudian tambahkan tanah lempung. Tambahkan air secukupnya untuk membuat campuran sedikit lembab. Jika Anda menambahkan air terlalu banyak, benih akan berkecambah terlalu cepat. Buat bola-bola kecil dari campuran ini. Biarkan mengering di bawah sinar matahari selama beberapa hari.



Sesaat sebelum atau selama musim hujan, lemparkan bola-bola ini di lokasi yang kehidupan tanamannya akan Anda pulihkan kembali.

Buat dulu parit-parit dan penghalang lainnya mengikuti kontur lahan (lihat halaman 293) untuk mengarahkan aliran air di permukaan tanah dan membantu benih untuk berkecambah dan tumbuh.

Benih akan berkecambah bila turun hujan. Kompos menyediakan unsur hara dan tanah lempung yang menyimpan air digunakan untuk menjaga agar benih tidak kekeringan, dimakan tikus atau burung, atau tertiuap angin. Dalam setahun tanaman yang baru akan membuat benihnya sendiri, dan dalam waktu singkat beberapa tanaman baru akan tumbuh. Tanah akan berkembang di sekitar tanaman untuk mencegah erosi.

Tak lama kemudian, jenis-jenis tumbuhan lain akan muncul. Jika tidak diganggu, dalam beberapa tahun kehidupan tanaman di seluruh daerah itu akan pulih.

Sambungan dari halaman 201

“Dulu, sebelum melakukan terasering, saya sudah harus pindah menggarap kebun yang lain karena pada lahan yang sudah digarap 3 tahun tidak subur lagi. Tetapi dengan adanya terasering disertai pembenaman daun-daun hasil pangkasan larian tanaman leguminosa, hasil kebun saya malah semakin meningkat” kata bapak Antonius Pati. Ia mulai merintis pengembangan hutan keluarga sejak tahun 1996. Dalam waktu kurang dari sepuluh tahun, hutan keluarganya telah mencapai 7 ha yang berisi lebih dari 10.000 pohon kayu berbagai jenis. “Sejak tahun 2002, muncul mata air di bawah sana”, beliau menunjuk pada satu lokasi di bagian bawah dari kebunnya yang pada beberapa tahun sebelumnya kering. “Walaupun debitnya kecil, mata air tersebut tidak pernah kering sepanjang tahun. Karena sumber air itu sangat berharga bagi kami, maka kami sangat melindunginya. Sekarang kami tidak perlu pergi jauh untuk mengambil air. Kami cukup berjalan ke kali dengan jarak sekitar 200 meter, kami sudah bisa mendapatkan air bersih. Kopi yang Anda minum ini airnya berasal dari mata air itu’, katanya sambil tertawa lebar.

Sampai saat ini mungkin sudah ada lebih dari 1.000 keluarga petani di Kabupaten Ngada dan Nagekeo yang sudah mengembangkan hutan keluarga. Dengan asumsi bahwa setiap keluarga tani mengembangkan hutan keluarga rata-rata seluas 0,75 hektar, maka sedikitnya sudah ada penambahan 750 hektar luas kawasan berhutan di Kabupaten Ngada dan Nagekeo.

Pengembangan hutan keluarga di Kabupaten Ngada dan Nagekeo masih termasuk “baru” jika dilihat dari umur tanaman dan dampak yang disumbangkannya terhadap perbaikan kualitas ekosistem. Namun di tengah kerasnya alam dan rendahnya curah hujan, masyarakat bisa mengubah padang gersang dan savana menjadi daerah yang sejuk dan produktif. Perubahan-perubahan yang terlihat terutama pada meningkatnya produktivitas lahan, perubahan pada iklim mikro, semakin luasnya daerah berhutan, dan meningkatnya ketersediaan air.





## Penanaman Pohon

Dalam kondisi yang tepat, penanaman pohon membantu memulihkan lahan yang rusak dan memberikan kayu bakar, kayu bangunan, bahan pangan untuk manusia dan khewan, serta obat-obatan. Penanaman pohon dapat membuat tanah yang tidak subur dan tandus menjadi gemuk dan subur kembali. Tetapi pohon yang ditanam pada kondisi yang sulit memerlukan pemeliharaan untuk dapat tumbuh baik. Penanaman pohon memang banyak manfaatnya, tapi tidak lalu bermanfaat di semua daerah atau bagi semua warga masyarakat (lihat halaman 191 untuk kegiatan yang dapat membantu menentukan apakah perlu menanam pohon).

Ada banyak cara untuk menanam pohon:

- Tanam benih atau stek (potongan batang tanaman) langsung ke tanah (lihat halaman 207).
- Kumpulkan dan tanam kembali bibit tanaman liar (lihat halaman 208)
- Pelihara bibit pohon di tempat pembibitan dan kemudian pindahkan ke tanah (lihat halaman 209).
- Cangkokkan (tempelkan) potongan batang pohon atau stek yang Anda ingin tumbuhkan, ke atas batang pohon lain yang berakar. (Metode cangkok biasanya digunakan pada pohon buah dan tidak tertulis dalam buku ini).

Metode yang Anda pilih tergantung pada pohon apa yang ingin Anda tanam, dan benih atau stek pohon apa yang tersedia.

### Pemilihan benih atau potongan batang pohon

Banyak orang mengatakan, “Sifat orang tua menurun pada anaknya.” Sebagai anak dari orang tua yang tinggi maka kemungkinan besar anaknya akan tumbuh tinggi pula, bibit pohon yang “orang tua”nya berbatang lurus dan baik untuk papan kayu, atau dapat menghasilkan obat-obatan yang bermanfaat, mungkin sekali menurunkan kualitas yang sama pada anaknya. Yang terbaik adalah mendapatkan benih atau stek dari pohon induk yang sehat dan mempunyai kualitas sifat sesuai dengan yang Anda inginkan. Bila Anda tidak dapat menemukan benih di daerah Anda, Anda bisa mendapatkannya dari petugas penyuluhan atau dari pembibitan atau taman di kota terdekat.





## Persiapan benih untuk penanaman

Beberapa benih, biasanya yang kulit pembungkusnya lunak dan seperti tepung atau berair, harus ditanam segera setelah diperoleh. Benih lainnya mungkin harus disimpan dulu beberapa bulan sebelum Anda menanamnya. (Informasi mengenai penyimpanan benih, lihat halaman 303).

Kebanyakan benih membutuhkan air untuk berkecambah. Bila sebuah benih terbungkus oleh kulit yang tebal atau keras maka harus dilunakkan atau dipotong dulu agar air rendaman dapat masuk. Beberapa benih memerlukan lebih banyak perlakuan untuk menyiapkannya sebelum ditanam.

- Jika pembungkus benih tidak terlalu keras (Anda dapat menggigitnya atau sobek dengan kuku jari Anda) dan tidak terlalu tebal (tidak lebih tebal dibanding sampul buku ini), tanamkan langsung di tanah yang lembab.
- Jika pembungkus benih keras namun tipis, bungkus benih dalam sepotong kain kemudian rendam selama 1 menit dalam air panas yang terlalu panas untuk disentuh tetapi sebelum air mendidih ( $80^{\circ}\text{C}$ ). Angkat benih dari air panas dan segera masukkan dalam air dingin untuk direndam semalaman. Tanam benih pada hari berikutnya.
- Cara lain untuk menyiapkan benih yang pembungkusnya keras namun tipis adalah dengan merendam benih dalam air dingin selama 1 hari penuh, kemudian bungkus dengan kantong kain yang lembab selama 24 jam. Ulangi prosedur ini selama 6 hari. Pada hari ke 7 benih dapat ditanam.
- Jika pembungkus benih keras dan tebal, gosok benih dengan sepotong batu yang kasar atau amplas sampai terlihat bagian dalam benih yang lunak. Hati-hati jangan menggosok terlalu dalam dan merusak benih.
- Jika pembungkus benih lunak tetapi tebal, beri sayatan tipis pada pembungkusnya namun tidak mengenai bagian dalam benih yang lunak. Hati-hati usahakan menyayat sesedikit mungkin.
- Benih dengan pembungkus yang keras, perlakuan terbaik adalah dengan merendamnya semalaman dalam air yang dicampur dengan kotoran sapi, kemudian jemur di sinar matahari selama 1 hari. Ulangi proses ini selama 3 atau 4 hari. Benih yang baik akan berkecambah dan siap untuk ditanam. Benih yang tidak berkecambah dapat dibuang.

Beberapa benih memerlukan perlakuan yang lebih rumit, misalnya dipanaskan dalam api kecil, dibekukan, atau dimakan dulu oleh binatang. Lakukan percobaan dulu untuk mengetahui cara mana yang terbaik. Setelah beberapa kali mencoba, Anda akan menjadi ahli mengecambahkan benih pohon.



## Persiapan stek batang pohon

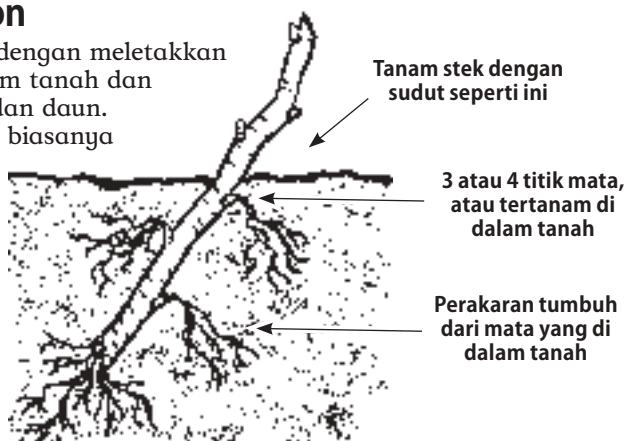
Beberapa pohon dapat tumbuh baik dengan meletakkan sebatang stek pohon tersebut ke dalam tanah dan menyiramnya sampai tumbuh akar dan daun.

Pohon yang tumbuh dari stek batang biasanya menghasilkan buah atau benih lebih cepat daripada pohon yang tumbuh dari benih.

Beberapa stek dapat ditanam langsung ke dalam tanah di tempat yang Anda inginkan. Yang lainnya harus ditanam dulu di persemaian sampai mereka mengeluarkan beberapa daun dan akar dan bisa tumbuh sendiri.

Buat stek dari bagian tengah cabang pohon yang kayunya tidak terlalu banyak lekukkan tetapi juga tidak terlalu kaku. Pilih potongan yang mempunyai sekitar 6 sampai 10 “mata” atau “entris” (benjolan pada batang tempat tumbuhnya daun atau tempat daun semula tumbuh). Perlahan buang daunnya, hati-hati agar tidak merusak matanya. Potong batang dengan potongan miring membentuk sudut, bukan potongan lurus melintang, agar akar dapat tumbuh dengan baik.

Setelah batang stek ditanam di pembibitan atau langsung ditanam di tanah, jangan lupa untuk menyiram banyak air dan lindungi dari hama sampai cukup banyak akar yang tumbuh untuk mencari air sendiri.



Mengambil bibit dari hutan untuk ditanam kembali.

## Pemindahan bibit pohon liar

Cara lain untuk menciptakan sebuah hutan adalah dengan mencabut bibit pohon liar dan menanamnya kembali di tempat yang Anda inginkan. Carilah pohon induk yang sehat dan pilih bibit yang tumbuh di dekatnya atau di bawahnya.

Mencabut bibit yang masih kecil harus hati-hati jangan sampai merusak akar utama yang panjang. Jika akar ini rusak, pohon tidak akan tumbuh dengan baik. Gali tanah melingkari bibit dan kira-kira sedalam panjangnya akar yang sudah tumbuh. Gunakan tangan Anda atau sebuah alat untuk mengangkat bibit tanpa membuang tanah-tanah di sekitar akarnya.

Jaga agar tanah di sekitar akar bibit pohon tetap lembab sampai bibit ditanam di tanah. Sirami terus sampai akar-akarnya tumbuh di tempat barunya dan dapat mencari air sendiri.

## Pemeliharaan pohon dalam pembibitan

Pembibitan pohon bertujuan untuk memberikan pertumbuhan awal yang sehat sebelum mereka dipindahkan ke tempat lain. Tetapi membuat dan merawat sebuah pembibitan merupakan kegiatan besar. Memelihara pohon di dalam pembibitan dapat dilakukan bila:

- Benih atau stek pohon yang akan Anda tanam termasuk langka.
- Hama akan merusak pohon muda jika tidak dilindungi.
- Orang mempunyai cukup banyak waktu untuk memelihara pembibitan.

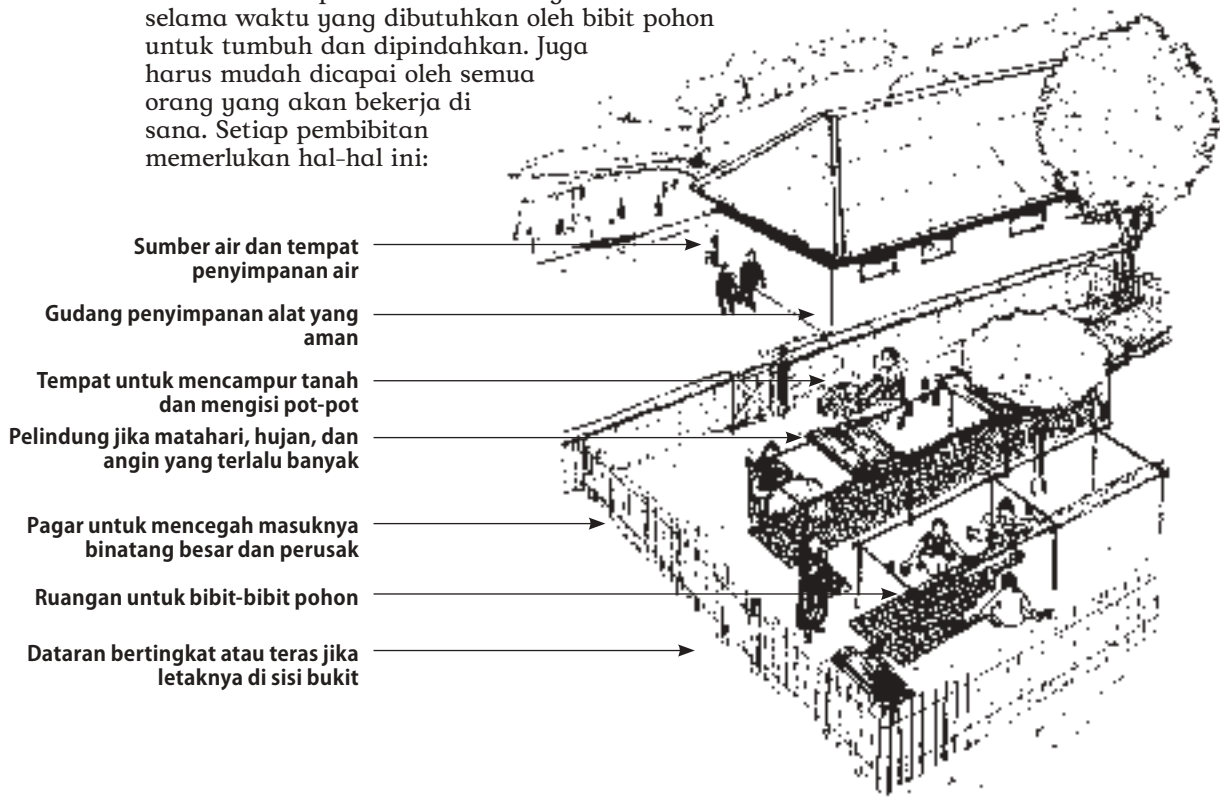
Menanam pohon secara langsung lebih mudah daripada menumbuhkannya di pembibitan dulu baru kemudian menanam di tanah. Namun demikian, dengan menggunakan metode penanaman langsung tingkat kematian bibit pohon lebih tinggi daripada bila Anda menumbuhkannya dulu di pembibitan.

### Kapan mulai menanam pohon

Kapan waktunya Anda menanam pohon akan tergantung pada berapa lama waktu yang diperlukan kecambah pohon untuk tumbuh di pembibitan. Jika daerah Anda mempunyai musim basah dan musim kering, tanamlah pohon Anda begitu musim hujan dimulai sehingga Anda tidak perlu banyak menyiram. Kebanyakan pohon memerlukan waktu 3 sampai 4 bulan berada di pembibitan sebelum mereka cukup besar untuk ditanam di luar kebun pembibitan.

### Di mana membangun sebuah pembibitan pohon

Lokasi sebuah pembibitan sebaiknya mudah ditemukan dan tersedia selama waktu yang dibutuhkan oleh bibit pohon untuk tumbuh dan dipindahkan. Juga harus mudah dicapai oleh semua orang yang akan bekerja di sana. Setiap pembibitan memerlukan hal-hal ini:



### Memelihara bibit pohon di dalam pot

Memelihara bibit pohon di dalam pot-pot membuatnya mudah dipindahkan dan ditanam. Pot harus cukup lebar dan dalam agar akar bibit dapat membentuk banyak akar, tetapi tidak terlalu besar agar tidak terlalu berat atau terlalu banyak air daripada yang dibutuhkan pohon.

Makin lama waktu yang dibutuhkan bibit untuk berada di pembibitan, makin besar pot yang diperlukan. Ukuran yang baik untuk kebanyakan pohon adalah lebar bagian atas sekitar 15 cm dan dalam 23 cm. Pot harus cukup kuat untuk berdiri tegak dalam keadaan terisi tanah, dan berlubang-lubang agar kelebihan air dapat keluar.



Pot-pot yang akan membusuk (kertas koran, daun-daun, karton) dapat ditanam langsung di dalam tanah bersama bibit pohon. Pot yang terbuat dari plastik, beling, atau kayu harus dilepaskan sebelum ditanam, tapi dapat dipakai lagi beberapa kali.

Bibit pohon yang masih muda perlu dilindungi dari sinar matahari yang terlalu banyak. Kebanyakan tumbuh baik di bawah sedikit naungan pada saat terik ditengah hari.

### Tanah untuk penanaman

Tanah yang digunakan untuk menanam sebaiknya yang gembur sehingga akar pohon muda tidak busuk. Dan juga sebaiknya mengandung banyak unsur hara (lihat halaman 282) agar pohon tumbuh dengan baik. Tanah dari hutan atau dari kelokan sungai sangat baik untuk pohon muda.

2 bagian pasir sungai + 1 bagian tanah hitam, subur atau kompos + 2 bagian tanah biasa



Memisahkan tanah untuk menanam

### Cara menanam benih atau stek di dalam pot

- 1 Siram tanah yang akan digunakan untuk menanam sehari sebelum Anda menanam agar tanah lembab tapi tidak basah. Lakukan persiapan benih sebelum penanaman tetapi jangan terlalu jauh sebelum penanaman, khawatir benih mulai berkecambah atau membusuk (lihat halaman 304). Isi pot Anda dengan tanah.
- 2 Untuk menanam benih yang sangat kecil, buka selapis permukaan tanah, taburkan 5 sampai 10 benih, dan perlahan-lahan tutup kembali dengan selapis tanah tadi menggunakan garpu tanah atau tongkat.  
  
Untuk menanam benih yang lebih besar, buat sebuah lubang di bagian tengah sedalam 2 sampai 3 kali lebar benih. Anda perlu menanam lebih dari satu benih dalam setiap pot. Tutup benih dengan selapis tanah dan tekan secara perlahan untuk mengeluarkan kantong udara tempat jamur dapat tumbuh.
- 3 Siram pot setelah penanaman. Jika benihnya kecil sekali, penyiraman harus dilakukan dengan sangat hati-hati agar tidak menghanyutkan benih.
- 4 Ketika benih sudah berkecambah dengan 1 atau 2 daun, pilih bibit yang terlihat paling kuat dan yang lainnya digunting sehingga tinggal satu bibit dalam setiap pot. Dengan mengguntingnya – daripada mencabutnya – Anda tidak akan merusak akar bibit yang Anda kehendaki.



### Menyiram bibit pohon

Menyiram bibit pohon adalah salah satu kegiatan penting dalam sebuah pembibitan. Siram pohon-pohon Anda secara perlahan sedemikian rupa hingga air jatuh seperti air hujan, dan bukan seperti air keran yang dapat menghanyutkan tanah dan membuat akarnya terlihat.

Jumlah air yang dibutuhkan bibit tergantung pada seberapa dalam akarnya sudah tumbuh. Segera sirami bibit begitu terlihat daun-daunnya merunduk. Tapi yang terbaik adalah jangan sampai daunnya merunduk karena itu berarti tanaman sedang sangat menderita.

Sampai bibit mempunyai 2 atau 3 daun, sirami setiap kali bagian atas tanah terlihat sangat kering.

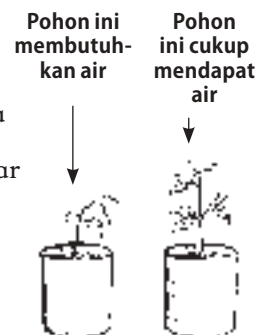
Kemudian, sampai bibit mempunyai 5 atau 6 daun, sirami saat tanah kering sedalam kuku jempol Anda.

Selanjutnya, sampai akar mendorong bagian dasar pot, sirami saat tanah kering sedalam satu ruas jempol Anda.

### Pembersihan gulma dan pemupukan

Gulma bersaing dengan bibit pohon untuk mendapatkan sinar matahari, air, dan unsur hara dari tanah. Beberapa gulma kecil di dalam pot tidak akan berbahaya. Tetapi jika lebih dari itu, potong sampai ke dasar batangnya agar tidak membongkar tanahnya.

Jika tanah Anda subur, bibit memperoleh unsur hara yang diperlukannya. Jika memerlukan pupuk, buatlah pupuk alami dari pupuk kandang, kompos, atau air seni (lihat Bab 15).



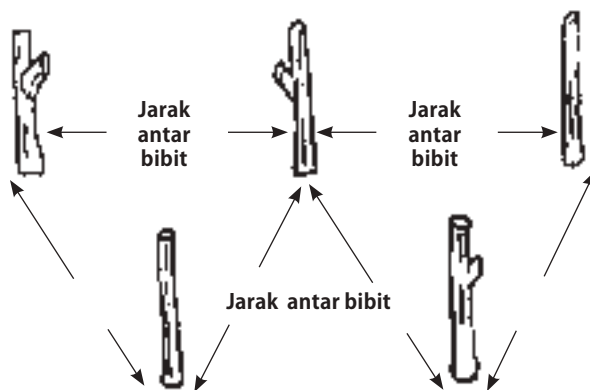
### Pemindahan bibit

Pada saat akar bibit mulai menekan bagian bawah pot (biasanya 3 sampai 4 bulan setelah penanaman) maka tiba waktunya untuk dipindahkan. Jika Anda tidak sempat menanamnya pada saat ini, pangkas akar-akarnya sekali seminggu. Tindakan ini akan membantu pohon membentuk bola akar di dalam pot dan mencegah akar membusuk di dalam tanah.

Sebulan sebelum penanaman, secara bertahap kurangi naungannya sampai bibit memperoleh jumlah sinar matahari yang sama banyaknya dengan yang akan diperolehnya di tempat mereka akan ditanam. Cara ini untuk membiasakan bibit pada kondisi yang lebih panas dan lebih kering di lokasi penanaman.

Sehari sebelum penanaman, sirami bibit hingga pot basah. Pindahkan bibit secara hati-hati, jangan sampai merusak akar-akarnya. Tandai tempat-tempat di mana Anda akan menanam semua bibit. Jarak antarbibit tergantung pada jenis pohon dan tujuan penanamannya. Sebagai pedoman umum, ketika pohon sudah tumbuh maksimal, ujung-ujung cabangnya hanya saling menyentuh pohon lainnya.

Bersihkan semua gulma atau semak yang dapat menaungi bibit atau bersaing untuk mendapatkan air, dalam radius 1 meter di sekeliling lubang tanam. Tanam bibit pada pagi hari atau jam-jam teduh pada sore hari untuk melindungi bibit dari sinar matahari. Hindari tindakan yang merusak atau mengeringkan akar ketika menanam.



Menanam dalam bentuk segitiga membuat banyak pohon bisa ditanam di satu tempat



Gali lubang persegi sedalam  $1\frac{1}{2}$  kali dalamnya pot. Lubang yang bulat akan mencegah akar mencapai tanah di sekitarnya.



Isi lubang dengan tanah sehingga dasar lubang sama tinggi dengan permukaan tanah ketika lubang diisi. Anda dapat menambahkan beberapa genggam kompos atau tanah hitam yang subur untuk membantu pohon mulai hidup. Setelah ditanam, siram tanah di sekitar pohon dengan air.

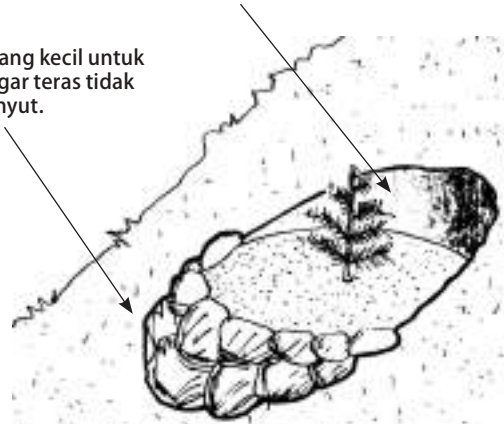
### Pemindahan bibit ke tempat yang sulit



Di tempat yang kering, buat rongga kecil di sekitar pohon untuk menangkap air.

Buat penghalang kecil untuk mencegah agar teras tidak hanyut.

Gali tanah membentuk  $\frac{1}{2}$  lingkaran sedalam 1 meter dari tempat di mana pohon akan ditanam dan buat sebuah teras yang rata.



Di tanah yang miring, buat gundukkan dari tanah berbentuk V ke arah kaki bukit untuk menangkap air hujan.



Di kemiringan yang curam, buat teras kecil untuk setiap pohon.

### Pemindahan bibit

Sebuah pohon perlu dilindungi selama satu tahun pertama. Banyak proyek penanaman pohon yang gagal karena tak ada yang memelihara pohon-pohon muda.

Pada cuaca panas dan kering, bibit perlu disiram mula-mula sekali sehari, dan kemudian setiap 2 atau 3 hari. Setelah beberapa minggu, akar pohon sudah harus menemukan air. Tapi bila cuaca masih panas dan kering, siramlah pada saat pohon membutuhkan air.

Bersihkan gulma sampai pohon lebih tinggi dari gulmannya. Jika binatang atau anak-anak mengancam rusaknya pohon yang masih muda, pasang penghalang di sekeliling pohon.

Jika sebatang pohon tidak tumbuh dengan baik, atau daun-daunnya tampak kuning atau kurang sehat, untuk membantunya bertahan dapat diberikan pupuk alami (lihat halaman 287) melingkar di bawah tajuk pohon.



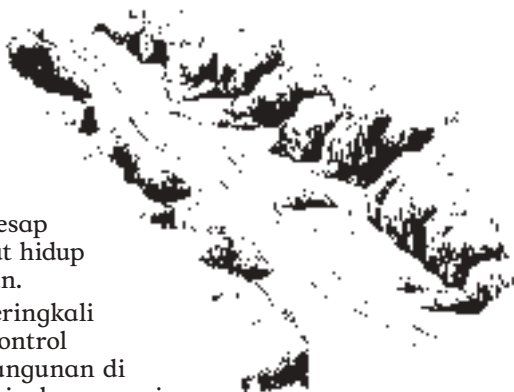
Buat penghalang untuk melindungi pohon muda.



## Memperbaiki Jalur Air dan Lahan Basah

Tanaman dan pohon yang tumbuh di sepanjang bantaran aliran air dan sungai serta **di lahan basah** (daerah di mana tanahnya basah atau terendam banjir sepanjang tahun), berperan penting pada daerah aliran sungai. Mereka mengendalikan banjir, membersihkan air, membantu air yang mengalir di permukaan tanah untuk meresap ke dalam tanah, dan menyediakan tempat hidup bagi aneka macam khewan dan tumbuhan.

Aliran air dan sungai di perkotaan seringkali dibuat untuk mengalir lurus untuk mengontrol banjir dan memudahkan kegiatan pembangunan di sekitarnya. Tetapi semakin lurus aliran air dan sungai, semakin cepat air mengalir. Saat air mengalir dengan cepat, ia menimbulkan lebih banyak erosi di sisi aliran air dan bantaran sungai dan memperbesar kemungkinan terjadinya banjir di bagian hilirnya. Banjir membawa batu-batu besar dan kayu gelondongan ke hilir, bahkan pada musim kering Anda dapat mengetahui bahwa air sungai akan meluap dengan memperhatikan ukuran batu-batu dan kayu-kayu yang terdampar di bantaran sungai. Jika pada bantaran sungai yang dangkal dan alirannya lambat terdapat batu-batu besar pada musim kering, ini pertanda akan adanya bahaya banjir yang dapat membawa batu-batu besar ini ke hilir pada musim hujan.



Air di sungai ini akan mengalir cepat dan dapat menyebabkan erosi dan banjir di bagian hulu sungai.

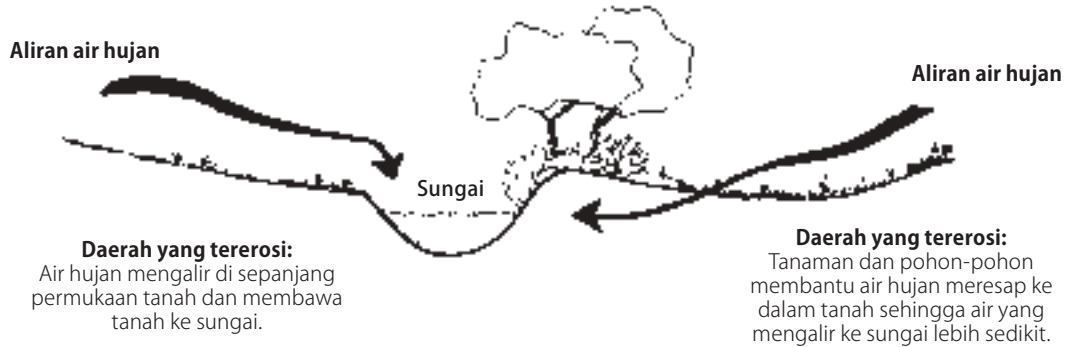


Air di sungai ini akan mengalir lebih lambat sehingga memungkinkan air untuk meresap ke dalam tanah.



## Mengembalikan kehidupan tanaman

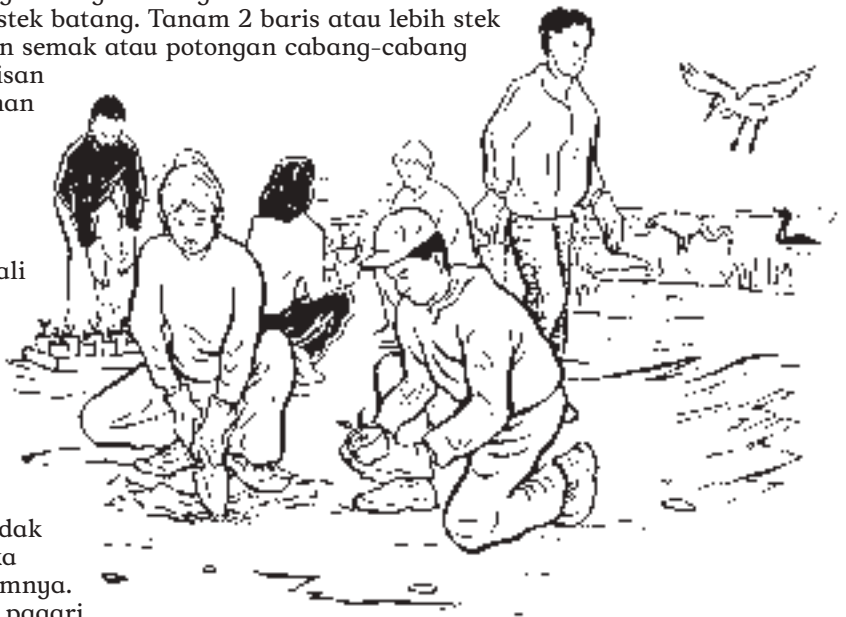
Tanaman yang tumbuh di sepanjang aliran air membantu memperlambat, menyebarkan, dan meresapkan air hujan ke dalam tanah dan menahan tanah agar tidak tererosi.



Satu cara untuk menghentikan erosi tanah di sepanjang aliran air dan sungai adalah dengan menanam pohon-pohon di sana. Dengan menanam di daerah berukuran lebar 20 sampai 50 meter di setiap tepi aliran air biasanya akan mengurangi erosi.

Pohon-pohon yang akarnya senang basah akan tumbuh dengan mudah dari stek batang. Tanam 2 baris atau lebih stek pohon di antara barisan stek. Ini akan menahan tanah tetap di tempatnya dan mulai menciptakan kondisi yang baik bagi tumbuhan dan hewan untuk kembali hidup di sini.

Pohon, semak, dan rumput-rumput akan mulai tumbuh sendiri begitu bantaran sungai dan tepi aliran air stabil. Jika mereka tidak tumbuh sendiri, maka Anda dapat menanamnya. Jika memungkinkan, pagari daerah itu agar tidak ada binatang yang masuk dan mencegah orang mengambil kayu di daerah ini sampai pohon-pohon tumbuh semua.

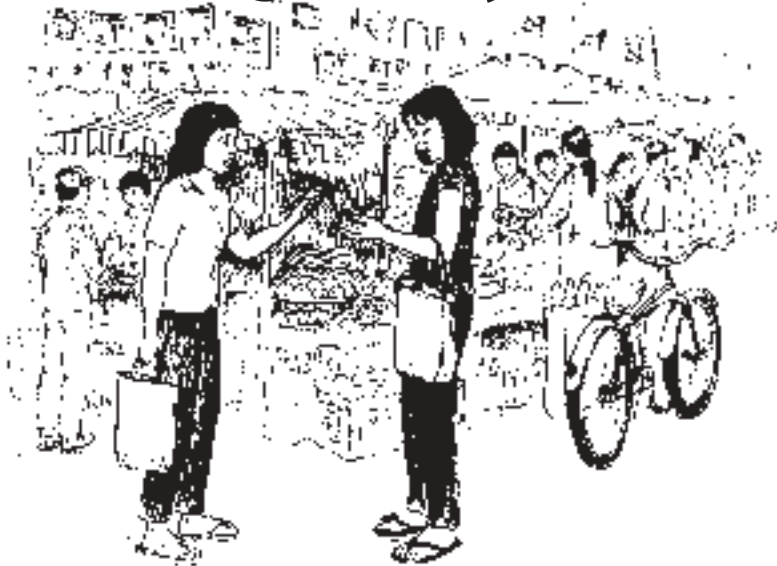


**Memperbaiki dan melestarikan lahan basah adalah bagian penting dari perlindungan daerah aliran sungai.**

# 12 Ketahanan Pangan Warga Masyarakat

| Dalam bab ini:                                                                   | halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kisah: Perubahan cara berusaha.....                                              | 218     |
| Apa yang dimaksud ketahanan pangan?.....                                         | 220     |
| Kegiatan: 10 benih .....                                                         | 221     |
| Gizi dan ketahanan pangan.....                                                   | 222     |
| Bila usahatani berubah, menu makan pun berubah.....                              | 223     |
| Kisah: Perubahan menu makan mempengaruhi kesehatan<br>warga asli Amerika .....   | 224     |
| Meningkatkan ketahanan pangan setempat .....                                     | 225     |
| Proyek-proyek pangan warga .....                                                 | 226     |
| Cara-cara meningkatkan produksi pangan lokal .....                               | 226     |
| Sekolah Pertanian Lapangan Tingkat Pertama bagi yatim piatu .....                | 228     |
| korban HIV/AIDS .....                                                            | 228     |
| Ketahanan pangan di perkotaan .....                                              | 229     |
| Kisah: Toko bahan pangan rakyat.....                                             | 229     |
| Untuk membangun ketahanan pangan di perkotaan, pemerintah<br>harus membantu..... | 230     |
| Kebijakan pangan yang berkelanjutan bagi perkotaan.....                          | 230     |
| Masalah Sosial dan Politik Penyebab Kelaparan .....                              | 231     |
| Pengendalian oleh perusahaan mengganggu keamanan pangan .....                    | 231     |
| Kisah: Menemukan kembali benih yang hilang untuk<br>menghadapi kekeringan.....   | 232     |
| Kedaulatan pangan adalah hak manusia .....                                       | 235     |
| Via Campesina menganjurkan masyarakat mengendalikan<br>pangan.....               | 235     |

# Ketahanan Pangan Warga Masyarakat



Untuk menjaga kesehatan, orang perlu makan makanan yang bergizi. Jika kita tidak dapat menanam, membeli, atau barter makanan yang untuk keluarga dan kita sendiri maka kita menghadapi kelaparan, kurang gizi, dan banyak gangguan kesehatan lainnya.

**Ketahanan pangan** artinya semua orang mendapatkan makanan yang aman dan bergizi sepanjang tahun agar hidup aktif dan sehat. Ketahanan pangan juga berarti makanan diproduksi dan didistribusi sedemikian rupa untuk membangun lingkungan yang sehat, masyarakat yang mandiri, dan menyediakan makanan yang cukup untuk semua orang dan seluruh lapisan masyarakat.

Kelaparan disebabkan oleh banyak hal, di antaranya adalah karena lingkungan – seperti tanah yang tidak subur, perubahan iklim, dan air yang tidak mencukupi. Kelaparan karena alasan-alasan ini dapat di tanggulangi melalui usahatani secara berkelanjutan (lihat Bab 15) dan penggunaan lahan serta sumberdaya air yang lebih baik (lihat Bab 6, dan Bab 9 sampai 11).

Penyebab kelaparan lainnya berkaitan dengan politik, seperti harga-harga pangan yang tidak wajar, tak ada lahan untuk menanam bahan pangan, dan adanya perusahaan yang mengendalikan sistem pemasaran bahan makanan. Kelaparan timbul karena hal-hal ini dan karena alasan politik lainnya dapat di kendalikan melalui pengelolaan warga masyarakat.

Untuk menghasilkan bahan makanan kita memerlukan lahan, air, peralatan, benih, dan pengetahuan tentang cara bertani. Agar semua orang mendapat cukup makanan, kita membutuhkan distribusi yang wajar, harga bahan pangan yang terjangkau, pasar-pasar lokal, dan keamanan pangan. Untuk mencapai ini semua kita harus menciptakan suatu dunia yang adil dan keberlanjutan. Hanya dengan mengusahakan sebuah lingkungan yang sehat dan keadilan sosial kita dapat menjamin ketahanan pangan bagi semua orang.

## Perubahan cara berusahatani

Di Prey Veng, Kamboja, sejak dulu masyarakat telah menghasilkan beras yang jumlahnya cukup untuk mereka makan. Bersama dengan beras, secara tradisional mereka makan tanaman liar, ikan, belut, ular dan khewan lainnya yang ada di sawah, disamping buah, kacang-kacangan, dan umbi-umbian dari hutan, dan daging hasil khewan buruan. Menu makan ini membuat mereka sehat sepanjang tahun, kecuali pada saat perang atau banjir.

Lebih dari 40 tahun yang lalu pemerintah mulai menganjurkan beberapa metode usahatani baru untuk meningkatkan produksi beberapa bahan pangan utama, seperti beras, untuk ekspor. Metode-metode baru ini merupakan bagian dari perubahan di bidang pertanian di seluruh dunia, yang dinamakan Revolusi Hijau. Revolusi Hijau mendorong penggunaan pestisida dan pupuk kimiawi untuk menghasilkan beras lebih banyak daripada cara-cara tradisional. Juga digunakan sistem irigasi skala besar dan mesin-mesin untuk menanam dan memanen.

Ketika mereka mulai menggunakan cara-cara usahatani yang baru ini, masyarakat di Prey Veng mampu menghasilkan beras dalam jumlah besar untuk dijual. Mereka menggunakan uangnya untuk memperbaiki rumah-rumah, membangun jalan-jalan, dan membeli barang-barang pribadi seperti pakaian dan radio. Penduduk desa tidak lagi menggunakan pupuk kandang, tidak lagi melakukan rotasi padi dengan palawija, dan juga berhenti menggunakan metode usahatani tradisional.

Metode-metode baru ini berhasil dengan sangat baik untuk memproduksi satu jenis tanaman di areal yang luas, dan meningkatkan produksi beras mereka. Tapi beberapa waktu kemudian mereka mendapati bahwa lahan mereka berubah dan menu makan mereka juga berubah. Herbisida sudah membunuh tanaman liar yang sebelumnya dimakan oleh warga desa. Ikan dan bahan pangan liar lainnya jarang tumbuh. Dari tahun ke tahun makin banyak uang yang mereka belanjakan untuk membeli bahan kimia dan tidak punya makanan lain untuk dimakan selain nasi. Tak lama kemudian, tanah di lahan mereka tidak lagi menumbuhkan tanaman yang sehat, dan panen beras pun mulai berkurang.

Ketika warga desa berkumpul untuk mendiskusikan makin banyaknya orang yang kelaparan, mereka ingat akan cara usahatani lama yang menanam tanaman campuran, rotasi lahan, dan pupuk alami untuk menanam tanaman sepanjang tahun. Mereka melihat banyaknya manfaat cara usahatani tradisional, dan memutuskan untuk berubah mengikuti cara lama kembali. Mereka juga mulai mencoba cara baru seperti menanam padi dengan jarak tanam yang lebih rapat dan menanam bermacam-macam tanaman di lahan yang sama.



Ada beberapa tahun mereka mengalami kelaparan sewaktu mereka memulihkan kesuburan tanah setelah banyak menggunakan bahan kimia, tetapi sekarang warga desa Prey Veng punya lebih banyak pangan. Makin sedikit beras yang dapat mereka jual, tetapi makin banyak jenis makanan yang dapat mereka makan. Seperti yang dikatakan Meas Nee, salah satu tetua desa, “Karena kita menanam bahan makanan dengan cara seperti yang dilakukan para leluhur kita, maka para leluhur lebih senang, lahan lebih senang, dan kita lebih sehat.”

## Apa yang dimaksud Ketahanan Pangan?

Untuk memahami masalah apa saja yang dihadapi warga dalam usaha mendapatkan makanan sehat secukupnya, perhatikan berbagai hal yang secara keseluruhan menjamin ketahanan pangan.

**Produksi pangan.** Akses ke lahan, benih, dan air, pengetahuan cara berusahatani, dan menemukan keseimbangan yang tepat antara jumlah bahan pangan yang akan dijual dan yang untuk dimakan.



### Uang, tabungan, dan kredit.

Orang membutuhkan uang untuk membeli minimal sebagian makanan mereka. Penghasil bahan pangan memerlukan kredit untuk benih dan keperluan lain, terutama pada tahun-tahun gagal panen.



**Kesehatan yang baik.** Orang harus sehat untuk dapat menyerap gizi dari makanan. Orang yang lemah karena sakit akibat air yang tidak bersih, atau akibat sakit berkepanjangan seperti malaria atau HIV/AIDS, mereka tidak mampu menghasilkan makanan untuk diri mereka sendiri dan warga masyarakat lainnya.



**Pengangkutan dan distribusi pangan.** Sebuah cara untuk membawa bahan pangan ke pasar, dan orang datang ke pasar untuk membeli bahan pangan.



**Penyimpanan bahan pangan.** Seringkali warga perlu menyimpan bahan pangan selama 3 atau 4 bulan sampai akhir musim kering atau musim hujan, atau selama musim dingin atau kering. Menyimpan bahan pangan juga harus bebas dari hama. Jika tikus menghabiskan separuh dari bahan pangan, maka Anda akan kelaparan.

Bahan pangan yang terkontaminasi oleh pestisida, bahan kimia beracun, kuman-kuman, atau bahan pangan hasil rekayasa genetika (RG) (lihat Bab 13), mungkin tersedia, tetapi tidak akan memberi menu makan yang aman dan sehat. Juga, tanpa tempat memasak yang bersih dan cukup waktu serta cukup bahan bakar untuk menyiapkan makanan, orang sering makan terlalu banyak makanan olahan, yang dapat memicu gangguan kesehatan.

**10 benih**

Kegiatan ini dapat membantu masyarakat memutuskan masalah ketahanan pangan apa saja yang paling penting bagi mereka, dan kemudian membantu mendorong mereka untuk melakukan perubahan ke arah perbaikan ketahanan pangan masyarakat.

**Waktu:** 2 jam

**Bahan:** 10 benih per kelompok, bolpen atau spidol warna, kertas poster besar.

- 1 Bagi peserta dalam kelompok-kelompok terdiri dari 8 sampai 10 orang per kelompok. Minta setiap kelompok menceritakan tentang hal-hal apa saja yang memperkuat ketahanan pangan, misalnya produksi bahan pangan, penyimpanan bahan pangan, kredit, toko-toko dan pasar-pasar yang menjual makanan sehat, lahan yang baik untuk menanam tanaman pangan, dan seterusnya. Warga pedesaan yang bertani, berburu, dan memancing akan mempunyai masalah ketahanan pangan yang berbeda dengan mereka di kota besar. Bicarakan mengenai hal-hal lain yang memperkuat ketahanan pangan di tempat Anda. Pada selembar kertas poster besar, tulis atau gambarkan bagian-bagian yang menyusun ketahanan pangan.
- 2 Berikan 10 benih pada tiap kelompok dan minta mereka menentukan bagian ketahanan pangan yang mana yang menimbulkan masalah dalam lingkungan mereka, dan meletakkan lebih banyak benih untuk masalah yang paling berat. Sebagai contoh: apakah beberapa keluarga mengalami kelaparan akibat buruknya cara penyimpanan bahan makanan? Atau karena tidak ada kendaraan untuk mengangkut bahan pangan ke pasar, atau tidak ada pasar sehingga Anda tidak bisa membeli bahan makanan? Atau karena hama tanaman, tanah yang tidak subur, atau kekurangan air? Cara ini akan membantu kelompok menentukan bagian terlemah dari ketahanan pangan mereka. Masing-masing orang akan mempunyai masalah yang berbeda. Usahakan masalah tiap orang didengar.
- 3 Setelah tiap kelompok menentukan masalah terpenting dalam ketahanan pangan mereka, diskusikan adakah sumberdaya setempat yang dapat membantu. Jika produksi bahan pangan merupakan masalah terbesar, adakah orang yang tahu dan trampil untuk mulai membangun kebun di rumah, atau untuk memperbaiki cara berusahatani? Bila penyimpanan bahan pangan adalah masalah terbesar, adakah masukan untuk memperbaikinya? Jika tak ada pasar, adakah jalan untuk membuka toko koperasi yang menjual makanan sehat? Atau untuk membeli atau patungan membeli truk untuk membawa makanan ke tempat warga? Masukan apa pun dihargai.
- 4 Setelah berdiskusi mengenai kemungkinan jalan keluarnya, minta setiap kelompok menggunakan kertas poster besar yang lain untuk menggambar atau menuliskan jalan keluar yang dirasa paling praktis. Kemudian bagikan 10 benih di antara semua jalan keluar yang dituliskan, letakkan lebih banyak benih di dekat jalan keluar yang nampaknya lebih mungkin dilakukan.
- 5 Setelah setiap kelompok menentukan masalah dan jalan keluarnya, kumpulkan peserta dalam kelompok yang lebih besar. Dengan menggunakan 10 benih lagi atau sekedar pemungutan suara dengan mengangkat tangan, pilih 1 atau 2 jalan keluar yang paling populer. Bicarakan bagaimana melaksanakan jalan keluar ini. Siapa yang harus dilibatkan, dan sumberdaya apa yang warga dapat berikan? Kapan dapat dimulai? Tentukan tujuan jangka panjang, seperti "dalam 2 tahun, tidak akan ada lagi warga kita yang kelaparan." Juga tentukan tujuan jangka pendek, seperti mengumpulkan sumberdaya warga setiap bulan untuk membuka toko dalam waktu 3 bulan, atau menyiapkan lahan untuk penanaman pada awal musim tanam.



## Gizi dan ketahanan pangan

Jika orang sakit atau **kurang gizi**, mereka jadi kurang aktif dan kurang mampu menghasilkan bahan pangan, mengangkut air, dan memelihara kebersihan rumah dan kebersihan lingkungan. Tapi jika makanan sehat tersedia, diproduksi secara berkelanjutan, dan dapat diperoleh di pasar lokal, maka orang mempunyai akses ke menu makan yang sehat dan bervariasi. Jika kita tidak makan sehat tubuh akan menjadi lemah dan menyebabkan:

- diare parah, terutama pada anak-anak.
- **campak** masa kecil jadi lebih berbahaya.
- kehamilan dan kelahiran beresiko, dan bayi lahir terlalu kecil atau dengan kekurangan seperti perkembangan mental lambat.
- **anemia** (kurang darah), terutama pada wanita.
- **tuberkulosa** jadi lebih banyak, dan lebih cepat memburuk.
- **diabetes**, suatu penyakit yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh memanfaatkan gula secara benar, jadi lebih banyak.
- masalah kecil seperti flu jadi lebih sering muncul, dan seringkali lebih parah hingga memicu **radang paru-paru** dan **bronkhitis**.
- penderita HIV atau AIDS memburuk lebih cepat, dan obat-obatannya tidak bekerja dengan baik.
- **silikosis** (penyakit paru-paru kronis akibat terlalu lama menghirup debu silika), **asma**, **keracunan logam berat**, dan gangguan lain disebabkan oleh kontak dengan bahan kimia beracun (lihat Bab 16 dan 20) jadi lebih banyak dan lebih parah.

Anak-anak yang kekurangan gizi pertumbuhannya lambat dan sulit belajar di sekolah, atau terlalu lemah untuk pergi ke sekolah.

Kekurangan gizi secara khusus merupakan masalah pada anak-anak dan harus ditangani segera. Untuk mempelajari lebih banyak mengenai masalah kesehatan ini, dan tentang gizi baik yang dapat mencegahnya, lihat buku kesehatan umum seperti *Ketika Tidak ada Dokter (Where There Is No doctor)*.



**Kurang gizi kering:** anak ini hanya tinggal tulang dan kulit.



**Kurang gizi basah:** anak ini hanya tinggal tulang, kulit, dan air.



### Makanan olahan cepat saji (*Junk food*) adalah makanan tak sehat

Ketika orang tidak mempunyai lahan untuk menanam tanaman pangan, hidup di kota besar yang padat, tidak mampu membeli makanan sehat di pasar, atau kehilangan tradisi budaya yang membantu mereka makan makanan yang sehat, maka akhirnya mereka seringkali memakan makanan “sampah (*junk food*)” yang bergizi rendah. Makanan jenis ini sering diolah lagi dengan cara yang mengakibatkan gizinya terbuang, menggunakan bahan kimia, digoreng dengan minyak, dan terlalu banyak mengandung gula atau garam.

Dalam jumlah sedikit, makanan seperti ini memang tidak membahayakan. Tapi jika orang sering makan secara berkala dan tidak makan makanan lain yang lebih bergizi, maka makanan ini akan menghambat penyerapan gizi yang kita butuhkan.

Orang yang makan lebih banyak *junk food*, memperbesar kemungkinan mereka menjadi gemuk dan mengidap gangguan kesehatan seperti tekanan darah tinggi, penyakit jantung, lumpuh karena sumbatan pembuluh darah, batu empedu, diabetes, dan beberapa jenis kanker. Inilah penyebab orang kekurangan gizi dan sekaligus kelebihan berat badan.



### Bila usahatani berubah, menu makan pun berubah

Di seluruh dunia, petani diusir dari lahannya. Lahan yang semula menghasilkan makanan bagi warga setempat kini menanam tanaman untuk ekspor. Pertumbuhannya dikendalikan oleh perusahaan-perusahaan yang menguasai lahan, benih, pasar, dan cara makanan itu disebarluaskan. Hal ini bukan hanya membahayakan petani tapi juga membahayakan kita semua.

Makanan sehat jadi makin sulit didapat. Di banyak kota besar, lebih mudah membeli makanan “sampah”, alkohol, dan obat-obatan ilegal daripada mendapatkan buah segar dan sayuran. Hal ini membuat perubahan besar pada pola makan kita hanya dalam beberapa generasi saja. Kakek-nenek kita dulu kebanyakan memakan makanan yang dibuat dari bahan-bahan segar, sekarang orang makan terlalu banyak makanan olahan yang bergizi rendah dan mengandung pengawet, perasa, pewarna, dan banyak pemanis (sirup gula dan sirup jagung), garam, dan lemak. Jadi, meski saat ini kita makan lebih banyak dibandingkan orang dulu, tapi makanan yang kita makan saat ini kurang sehat.

## Perubahan menu makan mempengaruhi kesehatan warga asli Amerika

Hanya beberapa generasi yang lalu warga asli Amerika mempunyai menu makanan sehat hasil berburu, bertani, dan mengumpulkan dari alam. Ketika daging, sayuran dan buah mulai langka, mereka masih tetap dapat mengumpulkan "bahan makanan yang masih bertahan hidup" seperti umbi, benih, kulit kayu, dan khewan-khewan kecil.

Sekitar 100 tahun yang lalu, pemerintah Amerika mendesak warga asli untuk tinggal di kawasan penampungan dan tidak membolehkan mereka berburu atau memancing. Bukannya memberi mereka makanan yang biasa mereka makan, pemerintah memberikan tepung gandum, gula putih, dan lemak babi (lemak khewan olahan). Hingga saat ini, banyak warga asli Amerika masih makan makanan dari pemberian pemerintah. Di beberapa kawasan penampungan, satu-satunya makanan yang masih tersedia adalah makanan "sampah" gorengan. Bahkan mereka yang tidak menerima makanan dari pemerintah seringkali makan makanan yang buruk karena mereka tidak punya pilihan lain.

Karena mereka dipaksa untuk makan banyak makanan bergizi rendah, dan karena mereka tidak punya makanan yang dibutuhkan oleh tubuh mereka, banyak warga asli Amerika yang kelebihan berat badan dan menderita penyakit jantung dan gangguan kesehatan lain yang berkaitan dengan buruknya menu makan. Penyakit gula atau diabetes saat ini merupakan salah satu penyakit penyebab kematian tertinggi di kalangan warga asli Amerika.

Masalah ini membuat beberapa warga asli Amerika mulai menghidupkan kembali kebudayaan mereka dan kesehatan mereka dengan mengembalikan makanan tradisional. Mereka menanam jagung, kacang-kacangan dan labu, mengumpulkan padi liar, memancing, dan memelihara kerbau untuk mendapatkan daging. Richard Iron Cloud, seorang petugas kesehatan warga asli Amerika dari Lakota Nation, mengatakan, "Perubahan dalam tradisi budaya, gaya hidup, dan kebiasaan makan menyebabkan meningkatnya penderita diabetes. Dengan mengembalikan cara makan nenek moyang kita dapat membuat penyakit itu menjauh lagi."



**Tradisi bertani, seperti memelihara bermacam-macam tanaman sekaligus, dapat menjamin kesehatan tubuh dan melindungi lahan untuk generasi selanjutnya.**

## Meningkatkan Ketahanan Pangan Setempat

Setiap pemerintah selayaknya berusaha agar tidak ada yang kelaparan. Pemerintah pusat dapat membuat kebijakan yang menganjurkan pemanfaatan lahan untuk usahatani keluarga, perlindungan terhadap polusi lahan pertanian, membuat kredit ringan bagi petani, dan membantu petani mengatasi masalahnya.

Sebagian pemerintah pusat menawarkan **subsidi** (dana untuk mendukung petani, konsumen makanan, atau keduanya) sebagai suatu cara untuk memperbaiki ketahanan pangan. Jenis-jenis subsidi antara lain **dukungan harga** untuk membantu petani dengan cara menetapkan harga pasar yang lebih tinggi untuk bahan pangan yang mereka hasilkan, dan **pengendalian harga** bagi pembeli makanan (**konsumen**) agar harga-harga makanan pokok terjangkau.

Dukungan pemerintah sering disalahgunakan dengan memberikannya kepada perusahaan-perusahaan pemilik usaha industri pertanian besar atau yang menghasilkan atau mendistribusikan makanan tidak sehat. Bila dukungan pemerintah dikorupsi oleh tekanan dari perusahaan-perusahaan besar, hasilnya seringkali terjadi lebih banyak kasus kelaparan dan kurang gizi.

Tetapi dengan atau tanpa bantuan pemerintah, ada banyak cara yang dapat dilakukan orang untuk meningkatkan ketahanan pangan setempat. Dari menanam sebuah kebun kecil sampai mengelola sebuah pasar bagi para petani, perubahan yang mengarah pada peningkatan ketahanan pangan sering dapat memberi hasil yang cepat dan memotivasi orang untuk berbuat lebih banyak.



Makanan setempat itu menyehatkan, lebih segar, dan mendukung budaya dan ekonomi lokal.

## Proyek-proyek pangan warga

Ketahanan pangan lebih kuat bila makanan dihasilkan dan didistribusi secara lokal. Makanan yang ditanam dilokasi juga akan lebih segar dan karenanya lebih bergizi. Dengan demikian akan membangun ekonomi setempat karena uang berputar ke petani dan pengusaha di daerah tersebut. Dan hal ini membantu membangun hubungan baik antarwarga, membuat kekerabatan lebih kuat dan menjadikan tempat yang lebih sehat untuk didiami. Mengingat warga miskin sering hanya mempunyai sedikit tanah dan beberapa pasar bahan pangan, maka memegang kendali atas produksi dan khususnya distribusi pangan merupakan hal penting bagi mereka.



Program pangan warga membantu mempertahankan budaya bertani dalam masyarakat

## Cara-cara meningkatkan produksi pangan lokal

Kebanyakan proyek-proyek ini dapat dimulai dengan sedikit tanah dan uang, dan membantu warga mendapatkan lebih banyak makanan segar.

- **Kebun keluarga** dapat menambah buah dan sayuran sehat dalam menu makan keluarga.
- **Kebun sekolah** dapat memberikan makanan segar untuk anak-anak dan mengusahakan agar anak-anak tetap bersekolah dengan cara memberikan makanan. Dan mereka mengajarkan anak-anak cara bertani agar pengetahuan penting ini tetap dipertahankan!
- **Kebun warga** memberikan makanan dan tempat bagi orang untuk berkumpul, meski jika mereka tidak mempunyai lahan. Kebun warga dapat pula membantu orang untuk belajar tentang produksi bahan pangan, mengembangkan ketrampilan, dan memulai usaha baru seperti rumah makan dan pasar. Bahkan kebun yang kecil pun dapat membuat perbedaan besar pada ketahanan pangan.
- **Warga pendukung pertanian** adalah ketika para petani menjual bahan pangan mereka langsung ke konsumen. Warga membayar kepada petani sebelum tanaman ditanam, dan kemudian menerima buah-buah segar, sayuran dan makanan lain setiap minggu sepanjang musim panen. Dengan membuat investasi ini, konsumen sudah membantu para petani tetap bertahan di lahannya dan tetap dalam usahanya sambil mendapatkan pasokan makanan bergizi yang dapat diandalkan.
- **Program penyimpanan benih** membantu memastikan bahwa pasokan benih tradisional tersedia. Benih yang bervariasi adalah dasar dari usahatani yang berkelanjutan dan warga masyarakat yang mampu memenuhi kebutuhannya sendiri (lihat Bab 15).

### Menyediakan makanan sehat dengan harga yang wajar

Saat ini produksi makanan dunia menghasilkan jumlah makanan lebih dari cukup untuk semua orang, namun tetap saja ada orang yang kelaparan. Hal ini terjadi antara lain karena harga-harga bahan makanan seringkali lebih tinggi daripada kemampuan orang untuk membayarnya, dan makanan sehat sering tidak tersedia bagi masyarakat yang paling miskin. Di sini bantuan pemerintah diperlukan untuk memastikan harga-harga yang wajar bagi pembeli dan penjual bahan pangan. Beberapa cara yang dilakukan masyarakat lokal agar makanan sehat tersedia dengan harga yang wajar antara lain:

- **Pasar tani** (petani langsung menjual pada konsumen) mengurangi biaya transportasi dan tidak memerlukan pedagang perantara sehingga petani mendapat penghasilannya lebih dan konsumen membayar lebih murah. Pasar tani juga memungkinkan konsumen bertemu langsung dan berbicara dengan mereka yang menanam makanan mereka. Hal ini membantu petani menjajaki apa yang dibutuhkan konsumen dan juga membantu konsumen mengetahui apa yang dilakukan petani untuk menghasilkan makanan mereka.
- **Koperasi bahan pangan** adalah pasar yang sebagian atau seluruhnya dimiliki oleh para pekerja dan mereka yang membeli bahan makanan di sana. Anggota koperasi membayar sebagian dari belanjanya dengan bekerja di koperasi. Kebanyakan koperasi bahan pangan berusaha membeli dan menjual bahan pangan yang ditanam di daerah tersebut. (lihat halaman 313).



### Penyimpanan bahan pangan yang aman

Penyimpanan bahan pangan yang aman sama pentingnya dengan kemampuan bertani tanaman pangan atau mempunyai akses pada makanan. Kekeringan, badai, banjir, hama, atau penyakit semuanya dapat membuat sebuah keluarga atau komunitas tidak punya cukup makanan dan tidak ada bahan pangan yang bisa dijual. Program penyimpanan bahan pangan warga dapat membantu mengatasi masalah ini. (Informasi mengenai program penyimpanan dan perlindungan bahan pangan dari hama-hama, lihat halaman 305. Sedangkan cara untuk mencegah rusaknya bahan pangan di rumah, lihat halaman 375.)

Contohnya, di pulau Temotu, Kepulauan Pasifik, angin topan sering merusak tanaman pangan. Untuk meningkatkan ketahanan pangan, warga membangun lubang komunal yang besar untuk menyimpan tape singkong, pisang raja yang belum matang, pisang, dan buah sukun. Setiap orang ikut membuat dan mengisi lubang ini. Ketika tanaman hancur dan orang kelaparan, mereka menggunakan simpanan bahan pangan ini.

**Bank pangan** adalah tempat di mana makanan dikumpulkan dan diberikan kepada mereka yang membutuhkan. Bank pangan biasa membantu pada saat krisis kelaparan. Tetapi karena orang akan tergantung pada mereka, maka bank semacam ini bukan jalan keluar yang baik untuk ketahanan pangan jangka panjang.

Pada saat suatu wilayah menderita kelaparan, bantuan pangan dari badan-badan internasional dapat membantu mereka melewati masa krisis. Bantuan pangan adalah jalan keluar jangka pendek bagi ketahanan pangan, dan tidak menyelesaikan kebutuhan jangka panjang bagi **kedaulatan pangan** (*food sovereignty*) (lihat halaman 235).

## Sekolah Pertanian Lapangan Tingkat Pertama bagi yatim piatu korban HIV/AIDS

Di Mozambik, seperti halnya di banyak negara Afrika, ribuan anak menjadi yatim piatu karena orang tua mereka meninggal akibat penyakit HIV/AIDS.

Anak-anak yatim piatu terutama di daerah pedesaan mengalami resiko kekurangan gizi, penyakit, penjiwaan, dan eksploitasi seksual. Setelah kematian orang tua mereka, banyak anak-anak yang menjadi kepala keluarga dan harus mencari

cara untuk mendapatkan uang, suatu tugas yang sulit di pedesaan yang hanya mempunyai sedikit kesempatan kerja. Meski mereka berasal dari keluarga petani, banyak dari anak-anak ini yang tidak dapat bertani karena orang tua mereka terlalu sakit untuk mewariskan pengetahuan mereka sebelum mereka meninggal dunia.

Dengan bantuan Program Pangan Dunia PBB dan Organisasi Pangan dan Pertanian, Sekolah Pertanian Lapangan Tingkat Pertama dimulai untuk memperhatikan pertumbuhan jumlah anak yatim piatu korban AIDS. Di sekolah ini anak-anak berusia antara 12 dan 18 tahun tinggal dan bekerja bersama, dan belajar tentang usahatani, gizi, tanaman obat, dan ketrampilan hidup lainnya.

Para remaja mempelajari metode pertanian tradisional dan modern, termasuk ketrampilan menyiapkan lahan, menebar benih dan memindahkan bibit, membersihkan gulma, irigasi, pengendalian hama, menggunakan dan memelihara sumberdaya, mengolah tanaman pangan, memanen, dan menyimpan serta memasarkan. Menari dan menyanyi membantu mereka meraih kepercayaan diri dan mengembangkan kemampuan sosial. Teater dan diskusi kelompok dimanfaatkan untuk membicarakan ketrampilan hidup lainnya yang penting, seperti pencegahan HIV/AIDS dan malaria, hak persamaan gender, dan hak-hak anak.

Saat ini ada 28 Sekolah Pertanian Lapangan Tingkat Pertama di Mozambik dan lebih banyak lagi di Kenya, Namibia, Zambia, Swaziland, dan Tanzania. Ribuan anak yatim piatu telah dilatih menjadi petani. Setelah lulus, anak-anak segera memulai ladang kecilnya sendiri dengan uang yang dihasilkan dari penjualan hasil pertaniannya. Seorang pekerja sekolah mengatakan, "Ketika kami memulai sekolah-sekolah ini, anak-anak tidak mempunyai masa depan. Kebanyakan mereka ingin menjadi pengemudi truk karena hanya itulah pilihan yang mereka lihat. Sekarang mereka ingin menjadi guru, ahli pertanian, petani, dan insinyur."



## Ketahanan Pangan di Perkotaan

Mayoritas orang di dunia saat ini hidup di dan di sekitar kota besar. Banyak yang hidup di kamp pengungsian atau komunitas lainnya dengan perumahan dan sanitasi yang buruk, dan akses ke lapangan pekerjaan, air bersih dan makanan sehat yang sangat minim. Orang di perkotaan bisa mempunyai ketahanan pangan yang baik jika mereka mempunyai pekerjaan, uang, dan rumah yang bersih dan sehat. Baru kemudian mereka dapat membeli dan makan makanan yang lebih baik, memasak dan menyimpan makanan, dan bahkan menanam sendiri bahan makanannya di kebun-kebun perkotaan.

### Toko Bahan Pangan Rakyat

Seperti halnya di banyak daerah perkotaan di Amerika Serikat, di West Oakland (di California) jumlah toko-toko yang menjual minuman alkohol dan makanan tak sehat lebih banyak dibanding toko-toko yang menjual makanan sehat dan segar. Karena toko-toko yang menjual makanan sehat ini mematok harga terlalu tinggi bagi kebanyakan orang di sana maka banyak orang di West Oakland yang kekurangan gizi atau kelebihan berat badan. Masalah pecandu alkohol, penyalahgunaan obat, dan kekerasan membuat lingkungan ini menjadi tempat yang berbahaya untuk ditinggali. Hampir 1 dari setiap 4 orang di West Oakland bergantung pada program bantuan pangan darurat.



Melihat masalah ini, sejumlah orang bergabung untuk menyediakan makanan sehat kepada warga dengan harga terjangkau. Mereka mulai dengan mengumpulkan uang untuk membeli sebuah truk. Mereka mengecat truk itu dengan warna menyolok dan memasang perangkat musik yang memutar lagu-lagu populer. Setiap minggu mereka berangkat ke pasar petani di bagian lain kota tersebut dan kembali membawa sayuran dan buah. Mereka parkir di ujung jalan tempat orang-orang berkumpul, memasang musik untuk menarik perhatian lebih banyak orang, dan menjual bahan pangan segar dengan harga murah. Sambil menjual bahan makanan, mereka menyampaikan kepada orang-orang tentang pentingnya menu makan yang sehat.

Mereka menamakan pasar berjalan ini Toko Bahan Pangan Rakyat dan mengajak orang dari lingkungan itu untuk bergabung. Beberapa orang sepakat untuk memulai sebuah kebun warga yang menghasilkan produk segar yang dapat dijual oleh truk Toko Bahan Pangan Rakyat. Para remaja dan orang tua bekerja bersama mempelajari cara menanam tanaman pangan. Ada pula yang menanami kebunnya sendiri. Tak lama kemudian, sebuah sekolah dan kelompok warga di dekatnya juga menanami kebun-kebun sayur. Sebagian besar produksi dari kebun-kebun ini dijual oleh truk Toko Bahan Pangan Rakyat.

Setelah berhasil di lingkungan ini, Toko Bahan Pangan Rakyat minta kepada pemerintah kota untuk menyediakan lahan, dana dan periklanan. Dengan bantuan pemerintah, mereka yakin proyek ini dapat menyediakan makanan segar untuk lebih banyak orang.

Toko Bahan Pangan Rakyat terus membangun sistem pangan dan ekonomi setempat, memperbaiki ketahanan pangan bagi semua orang di West Oakland. Toko Bahan Makanan Rakyat mengatakan tak ada orang yang harus hidup tanpa makanan sehat hanya karena mereka miskin atau karena mereka tinggal di kota. Mereka mengatakan: Untuk mempunyai ketahanan pangan, kita memerlukan keadilan pangan!



## Untuk membangun ketahanan pangan di perkotaan, pemerintah harus membantu

Kisah di atas mengenai Toko Bahan Pangan Rakyat memperlihatkan bagaimana masyarakat di lingkungan perkotaan yang miskin berusaha menyelesaikan masalah ketahanan pangan mereka sendiri. Program yang mereka kembangkan sudah dapat membantu banyak orang, tetapi itu belum sepenuhnya menyelesaikan masalah ketahanan pangan.



- Mengapa orang di West Oakland tidak mempunyai makanan sehat?
- Bagaimana Toko Bahan Pangan Rakyat dapat menarik minat masyarakat pada makanan sehat?
- Bagaimana pemerintah setempat dapat terlibat dalam mendukung proyek seperti ini?
- Kelompok atau institusi lain mana yang dapat bekerjasama dengan Toko Bahan Pangan Rakyat untuk membantu proyek ini?
- Bagaimana cara Anda membantu mempromosikan ketahanan pangan di lingkungan Anda?

## Kebijakan pangan yang berkelanjutan bagi perkotaan

Untuk meraih ketahanan pangan, semua aspek kehidupan dan pembangunan kota harus didiskusikan. Orang-orang yang bertanggung jawab atas perencanaan transportasi, pendidikan, tenaga kerja, dan pembangunan rumah-rumah dan pemukiman baru harus memikirkan bagaimana masyarakat kota mendapatkan makanan mereka. Menyediakan lahan untuk kebun-kebun warga, transportasi ke pasar, dan mengajarkan soal ketahanan pangan dan gizi di sekolah-sekolah adalah masukan-masukan yang dapat digunakan oleh pemerintah setempat untuk membantu masyarakat hari ini, sambil mengusahakan ketahanan pangan yang lebih baik di masa depan.



Toko-toko yang menjual makanan sehat dengan harga yang terjangkau dapat mendukung kesehatan warga



## Masalah Sosial dan Politik Menyebabkan Kelaparan

Kelaparan bisa disebabkan oleh banyak hal, seperti tanah yang tidak subur, perubahan iklim, kurangnya akses pada air, dan seterusnya. Tetapi di banyak komunitas, kelaparan juga disebabkan oleh kemiskinan. Ketika petani hanya mendapat sedikit atau tidak ada penghasilan, atau hanya punya sedikit uang untuk membeli makanan, orang akan kelaparan. Untuk memahami akar masalah penyebab kemiskinan dan kelaparan di suatu komunitas, maka akan sangat membantu jika kita melihat pada masalah ketahanan pangan yang mempengaruhi setiap komunitas.



Masalah sosial politik penyebab kelaparan

### Pengendalian oleh perusahaan mengganggu keamanan pangan

Bila pangan diperlakukan bukan sebagai suatu produk yang dibutuhkan semua orang atau sesuatu yang menjadi hak setiap orang, tetapi diperlakukan seperti produk lain yang dijual beli, maka keuntungan dari menjual bahan pangan ini jadi lebih penting daripada memberi makan orang dan akibatnya kesejahteraan masyarakat terganggu. Saat ini banyak orang yang belanja makanan di toko-toko milik perusahaan-perusahaan besar. Mereka membeli makanan yang dibuat oleh perusahaan-perusahaan besar, ditanam di tanah yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan besar, menggunakan benih, pupuk, dan pestisida yang diproduksi oleh perusahaan-perusahaan besar.

Pengendalian semua bagian dari ketahanan pangan oleh perusahaan memaksa petani keluar dari mata rantai usaha itu dan berhenti mengusahakan lahannya. Bila perusahaan menggunakan lahan untuk menanam tanaman pangan dan menjual hasilnya ke luar daerah maka orang yang tinggal dan bekerja di sana harus makan makanan yang dibawa dari tempat lain, jika mereka mampu membelinya.

Perusahaan mendapat keuntungan dari “ketidakamanan” pangan ketika komunitas, dan seluruh negara, menjadi tergantung pada pasar pangan global. Jika pasar gagal memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, masyarakat kelaparan dan perusahaan mendapat keuntungan selanjutnya dari penjualan bahan pangan ke pemerintah untuk dibagikan sebagai bantuan pangan.

Sampai masyarakat dapat mengendalikan keamanan pangannya sendiri, kelaparan akan menjadi produk terbesar perusahaan yang mengendalikan produksi pangan dan distribusi pangan.

## Menemukan kembali benih yang hilang untuk menghadapi kekeringan

Di Zimbabwe, petani pernah menanam banyak jenis padi-padian. Selama Revolusi Hijau tahun 1960an, pemerintah dan lembaga internasional memberikan satu jenis baru jagung untuk ditanam oleh petani. Para petani senang pada jagung hibrida itu karena butirannya besar, tumbuhnya cepat, dan mudah dijual. Pemerintah membeli banyak hasil panen mereka, dan kemudian menjualnya kembali ke negara lain dan ke kota-kota di Zimbabwe

di mana bahan pangan langka. Tak lama kemudian jagung menjadi makanan yang paling banyak dimakan di Zimbabwe, dan kebanyakan petani menanamnya dalam jumlah besar.

Kemudian tahun-tahun kemarau tiba. Sedikit sekali hujan yang turun di lahan-lahan di Zimbabwe dan negara-negara lain di bagian selatan Afrika. Pertumbuhan jagung kurang subur, dan bahan pangan tinggal sedikit. Banyak keluarga yang menyimpan biji-biji jagung untuk masa-masa kelaparan, tetapi simpanan itu banyak yang busuk. Ini mengejutkan, karena biji millet dan gandum yang biasa mereka tanam dapat bertahan beberapa musim di dalam gudang.

Ketika akhirnya hujan turun, badai besar ikut datang, menumbangkan tanaman pangan dan menghanyutkan tanah yang berharga itu dari lahan yang kering. Kelaparan bertambah parah di Zimbabwe dan memaksa pemerintah untuk meminta bantuan dari Perserikatan Bangsa-bangsa. Kiriman jagung dalam jumlah besar datang dengan pesawat udara dan dibagikan kepada masyarakat yang kelaparan di seluruh negeri. Tetapi bantuan pangan dan benih hibrida baru tidak dapat menyelesaikan masalah jangka panjang kelaparan dan keamanan pangan.

Para petani menyadari bahwa mereka tidak dapat mendatangkan lebih banyak hujan, tetapi mereka dapat mengubah cara mereka bertani untuk lebih memanfaatkan air hujan. Para petani mulai mengumpulkan dan menanam benih-benih dari tanaman berbiji kecil seperti gandum dan millet yang sebelumnya selalu tumbuh dengan baik di Zimbabwe. Para petani menanam benih jenis apa saja yang mereka dapatkan dengan harapan jika kekeringan menghancurkan satu jenis tanaman, yang lainnya akan bertahan. Setelah dipanen, beberapa petani membiarkan sisa tanamannya menumpuk dan membusuk di lahan untuk melindungi tanahnya agar tidak hanyut selama hujan deras. Pada musim berikutnya, tanahnya tetap lembut dan baik untuk ditanami. Sebagian petani menanam kacang lab lab setelah padi-padian dipanen sehingga selalu ada tanaman yang sedang tumbuh di lahan. Mereka memberikan kacang ini untuk pakan ternak, dan tanaman kacang juga membantu memegang tanah dan menyuburkan tanah.

Saat ini di Zimbabwe masih tetap kurang hujan dibanding sebelumnya. Tetapi sebagian petani di sana tidak lagi mengandalkan benih hibrida atau bantuan pangan internasional, dan telah lebih mampu mencegah terjadi kelaparan dengan cara menanam tanaman yang dapat bertahan pada masa kering.



### Metode bertani Revolusi Hijau

Sejak Revolusi Hijau tahun 1960an, perusahaan-perusahaan dan badan-badan internasional menyatakan bahwa mereka dapat “memberi makan dunia” dengan “benih yang telah diperbaiki”, pupuk kimia, dan pestisida. Di satu pihak mereka sudah berhasil mengendalikan lahan pertanian, pengadaan benih, sistem pemasaran dan distribusi, dan seterusnya, tetapi di lain pihak mereka gagal menghentikan kelaparan dunia, dan seringkali membuat kondisi kelaparan semakin buruk.

### Sulitnya memperoleh air

Tanaman membutuhkan air untuk tumbuh. Karena usahatani skala besar menggunakan lebih banyak air, maka air yang tersedia untuk petani skala kecil semakin sedikit. Bila air sudah tercemar atau dimiliki oleh seseorang, hak orang untuk mendapatkan air terancam (lihat Bab 6). Ada beberapa cara mengelola tanah dan air untuk melestarikan sumberdaya air (lihat Bab 9 dan 15), tetapi metode-metode ini harus dilindungi dan dianjurkan oleh pemerintah dan lembaga-lembaga internasional yang mendukung hak-hak masyarakat untuk mendapatkan air.



### Kehilangan lahan

Bila sebagian besar tanah dimiliki oleh beberapa orang atau perusahaan, akan menimbulkan banyak masalah pangan. Banyak petani berskala kecil dipaksa untuk meninggalkan lahannya dan pindah ke kota-kota, atau bekerja di perkebunan atau di pabrik-pabrik. Karena mereka tidak mempunyai tanah lagi untuk menanam tanaman pangannya sendiri, atau uang untuk membeli makanan sehat, maka mereka menjadi korban kelaparan dan kekurangan gizi.

Biasanya usahatani skala besar dan perusahaan-perusahaan akan menanam hanya satu jenis tanaman, mempekerjakan lebih sedikit tenaga kerja, menggunakan lebih banyak mesin, lebih banyak pupuk, pestisida, dan herbisida, dan menjual produknya jauh dari tempat mereka ditanam, bahkan seringkali dikirim ke negara-negara lain. Hal ini menciptakan kondisi variasi makanan yang sedikit, gizi yang lebih rendah, kurangnya pendapatan para buruh tani, makin banyaknya kerusakan lingkungan, dan berkurangnya ketersediaan bahan pangan setempat. Hal ini juga merusak budaya setempat karena orang tidak lagi dapat mempertahankan tradisinya menanam bahan pangannya dan merawat lahannya.

### Sulitnya mendapatkan kredit dan pasar

Mengingat usahatani tergantung pada musim dan harga pasar, para petani kerap perlu meminjam uang sampai masa panen tiba atau sampai kondisi pasar membaik. Bank seringkali menolak meminjamkan uang kepada petani berskala kecil, dan sebaliknya terhadap usahatani berskala besar dan lebih berkuasa. Akibatnya petani berskala kecil dan keluarga serta komunitasnya kelaparan. Pada banyak kasus, hal ini juga memaksa mereka untuk menyerahkan lahannya.

### Migrasi

Ketika orang dipaksa keluar dari lahannya, mereka juga akan kehilangan pengetahuannya tentang bertani. Jika orang-orang muda berangkat ke kota sebelum belajar berusaha, mereka tidak akan pernah mampu mengajarkan anak-anaknya cara bertani dan kehilangan lahan keluarga ini menjadi permanen.

### Penyakit-penyakit epidemik

Sementara penyakit-penyakit seperti HIV/AIDS, TBC, dan malaria membunuh jutaan orang di seluruh dunia, kasus kelaparan dan kekurangan gizi meningkat. Banyak keluarga dan komunitas yang kehilangan satu generasi, biasanya orang yang paling aktif bertani. Produksi bahan makanan akan menurun jika petani mati, dan pengetahuan mereka tentang cara-cara bertani ikut mati bersama mereka. Tindakan pencegahan dan pengobatan penyakit-penyakit ini tidak hanya dapat mencegah kelaparan dan kurang gizi yang mereka alami tetapi hal ini penting untuk keamanan pangan secara keseluruhan.

### Kurangnya pengetahuan

Di banyak tempat, orang sudah kehilangan pengetahuan mengenai cara menghasilkan bahan pangan. Dan karena cepatnya kondisi berubah, seperti kepadatan penduduk, lahan yang kurang subur, dan perubahan iklim, metode-metode lama seringkali tidak dapat dipakai lagi. Bila orang tidak tahu cara menghasilkan bahan pangan, hasilnya adalah kelaparan dan berkurangnya keamanan pangan. Ada satu jalan keluar untuk masalah ini, yakni memelihara, mewariskan, dan meningkatkan pengetahuan melalui sekolah pertanian lapangan, program pendidikan dari petani untuk petani, dan pelayanan penyuluhan pertanian (lihat halaman 316 dan Sumberdaya).



Kelaparan adalah akibat dari kurangnya makanan. Kurangnya makanan seringkali disebabkan oleh kurangnya keadilan

## Kedaulatan Pangan adalah Hak Manusia

Semua orang mempunyai hak atas makanan yang bersih, sehat, dan secara budaya dapat diterima. **Kedaulatan pangan** adalah hak untuk menentukan sistem pangan kita sendiri, dan menjamin setiap komunitas mempunyai keamanan pangan.

### Vía Campesina menganjurkan masyarakat mengendalikan pangan

Banyak petani skala kecil tidak mendapatkan harga yang wajar untuk hasil taninya. Satu alasannya adalah bahwa peraturan perdagangan internasional menguntungkan negara-negara kaya dan pemilik lahan besar. Seringkali, petani tidak mendapatkan harga yang wajar, bahkan di pasar lokal sekali pun, karena bahan makanan impor lebih murah. Kondisi ini memaksa petani menjual dengan harga lebih rendah dan menjerumuskan mereka lebih dalam pada hutang, kemiskinan, dan kelaparan.

Menanggapi masalah ini, para petani di banyak negara bergabung bersama untuk membentuk sebuah gerakan yang dinamakan Vía Campesina (bahasa Spanyol yang artinya 'Cara Petani'). Vía Campesina mempersatukan banyak organisasi petani untuk bersama-sama memperkuat kemampuan petani guna mendapatkan harga yang wajar, melestarikan lahan dan sumberdaya air, dan untuk mempunyai kendali atas cara menghasilkan dan mendistribusi bahan pangan. Bagi Vía Campesina, keamanan pangan hanya bisa dicapai melalui kedaulatan pangan – yakni ketika petani dan buruh tani mempunyai hak untuk menentukan bahan makanan apa yang akan mereka hasilkan dan berapa harga jualnya, dan ketika konsumen mempunyai hak untuk menentukan apa yang akan mereka konsumsi dan darimana membelinya.

Di beberapa tempat, Vía Campesina menekan para politikus dan perusahaan untuk menanggapi keinginan serikat petani setempat. Di tempat-tempat lain mereka mendukung petani yang tidak mempunyai tanah untuk menggarap tanah-tanah pertanian yang tidak dipakai. Mereka juga membantu membangun institusi lokal yang membagikan makanan secara adil kepada mereka yang paling membutuhkan.

Ketika gempa bumi besar dan tsunami (gelombang air pasang besar) menghantam Indonesia pada tahun 2005, sebagian besar orang yang terkena dampak bencana itu adalah para petani dan nelayan. Vía Campesina memberikan bantuan, tetapi tidak dengan semata-mata membawakan makanan dan bahan-bahan lain dari luar daerah itu, tetapi dengan bekerja bersama organisasi setempat untuk membeli makanan, peralatan, dan bahan-bahan lain dari produsen kecil setempat. Mereka mengangkat isu-isu penting seperti dari mana datangnya bantuan pangan (apakah produk lokal atau produk impor), cara rekonstruksi pertanian akan dilakukan (apakah akan menganjurkan produksi berdasarkan keluarga atau perusahaan pangan berskala besar), dan bagaimana memperkuat organisasi lokal (yang tidak membuat mereka tergantung pada bantuan).

Kebanyakan uang yang dikumpulkan oleh Vía Campesina digunakan untuk rekonstruksi jangka panjang, seperti membangun kembali rumah-rumah dan kapal-kapal nelayan, membuat peralatan baru untuk petani dan nelayan, dan mengembalikan lahan-lahan pertanian untuk berproduksi kembali. Dengan memusatkan perhatian pada rasa percaya diri mereka yang terkena bencana, Vía Campesina mendukung bukan hanya pemulihan jangka pendek tapi juga kedaulatan pangan jangka panjang.

# 13

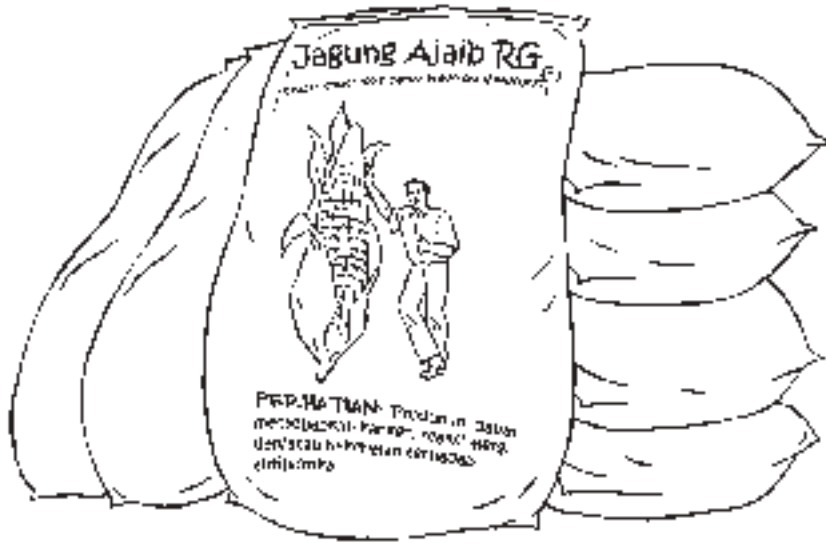
## Janji Palsu Rekayasa Genetis Bahan Pangan

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Kisah: Para petani menolak kapas RG .....                            | 238 |
| Perbanyak tanaman secara tradisional.....                            | 239 |
| Apa bedanya tanaman RG dengan tanaman tradisional?.....              | 240 |
| Tanaman RG berbiaya tinggi.....                                      | 240 |
| Produk RG dan Kesehatan.....                                         | 241 |
| Kisah: Beras Emas di Asia .....                                      | 242 |
| Masalah lingkungan akibat produk rg .....                            | 243 |
| Lebih baik cari aman daripada menyesal.....                          | 244 |
| Bagaimana mengetahui benih dan makanan hasil rekayasa genetika?..... | 244 |
| Bahan pangan RG disalurkan sebagai bantuan pangan .....              | 245 |
| Kisah: Komunitas penyimpan benih .....                               | 245 |
| Kisah: Protokol Cartagena .....                                      | 246 |
| Kisah: Warga desa mengorganisir pertukaran benih.....                | 247 |

# Janji Palsu Rekayasa Genetis Bahan Pangan



Tomat-tomat yang tidak membusuk setelah dipetik... gandum dan kedele dan jagung dapat bertahan setelah disemprot sejumlah besar pestisida... benih-benih yang dapat membunuh hama di dalam tanah. Semua hal ini tidaklah alami, tetapi memang ada.

Tanaman jenis baru ini disebut bahan pangan hasil Rekayasa Genetika (RG) atau bahan pangan hasil modifikasi genetis (Genetically Modified =GM). Tidak semua orang sepakat bahwa bahan pangan baru ini sehat. Perusahaan yang membuatnya mengatakan mereka akan meningkatkan ketahanan pangan, membantu memberi makan orang di seluruh dunia, dan, dalam kaitannya dengan bahan bakar yang berasal dari tanaman (biofuel) (lihat halaman 533), mengakhiri ketergantungan kita pada minyak. Apa pun yang Anda percaya, usaha pertanian saat ini dan di masa datang, serta ketersediaan pangan bagi kita semua, sedang dalam perubahan dengan hadirnya bahan pangan baru ini.

Kebanyakan tanaman hasil RG tidak memberikan hasil produksi yang lebih besar, nutrisi yang lebih baik, atau manfaat kesehatan lainnya seperti yang dikatakan para penanam modalnya. Dan sejauh ini hasil tanaman RG tidak menolong kaum miskin atau memecahkan masalah kelaparan. Kebanyakan hasil tanaman RG diciptakan agar dapat menjual lebih banyak pestisida dan pupuk yang dibuat oleh perusahaan sama yang juga memproduksi dan menjual benih-benih RG.

Bahan pangan RG menawarkan sebuah solusi teknis –yaitu benih-benih buatan manusia– dengan harga mahal– bagi masalah sosial yakni kelaparan. Tetapi, begitu para petani mulai tergantung pada benih, pestisida, dan pupuk yang mereka perlukan untuk menanam bahan pangan ini, angka kelaparan malah meningkat, bukan menurun. Ketersediaan dan kedaulatan pangan berkurang.

## Para petani menolak kapas RG

Basanna adalah seorang petani kapas di negara bagian Karnataka, India. Beberapa tahun yang lalu ketika tanaman RG merupakan barang baru, ia didekati oleh orang-orang dari Perusahaan Monsanto yang menawarinya benih kapas varietas baru. Mereka memberi benih secara gratis, bersama pupuk untuk membantunya tumbuh. Mereka mengatakan bahwa mereka akan datang setiap beberapa minggu untuk memeriksa tanamannya dan menyemprot kebunnya. Bagi Basanna, kelihatannya ini perjanjian yang sangat baik. Ia akan mendapatkan panen kapas gratis dan perusahaan yang akan melakukan sebagian besar pekerjaan.



Basanna tidak tahu bahwa ini adalah bagian dari percobaan rekayasa genetiknya Monsanto. Orang-orang dari Monsanto secara berkala datang untuk menyemprot pestisida di kebunnya, tetapi tanamannya masih saja menderita akibat ulat kapas dan hama-hama lainnya. Basanna heran, kapas jenis apa yang membutuhkan begitu banyak pestisida tapi tetap saja tanaman tidak tumbuh dengan baik.

Tak lama kemudian Basanna tahu bahwa petani lainnya juga menanam kapas yang baru. Ia juga tahu bahwa Asosiasi Petani Negara bagian Karnataka tidak menyukai kapas ini, atau perusahaan yang mempromosikannya. Basanna menghadiri sebuah pertemuan yang diadakan oleh para petani ini untuk dapat belajar lebih banyak.

Basanna menyadari kapas yang baru ini memerlukan bahan kimia lebih banyak dari yang biasa ia gunakan sebelumnya, dan bahan-bahan kimia ini akan mengurangi kesuburan tanahnya. Ia juga menyadari bahwa kapas ini tidak akan memberi hasil lebih banyak daripada kapasnya dulu. Basanna mendengar bahwa ia tidak diperbolehkan menanam kembali benih kapas ini karena hak penanamannya dimiliki oleh perusahaan. Yang lebih buruk lagi, ia mempelajari bahwa tepung sari dari tanaman ini dapat terbang bersama angin dan berdampak pada tanaman tetangganya. Jika tanaman tetangganya menyerbuki tanaman kapas baru ini, mereka tidak boleh menanam kembali benihnya pada tahun berikutnya.

Ketika Basanna menyadari bahwa kapas RG merupakan ancaman bagi usahatannya dan bagi seluruh komunitasnya, ia lalu bergabung dengan Asosiasi Petani Negara bagian Karnataka. Ribuan petani bersama-sama menghasilkan sebuah rencana untuk mengatakan kepada dunia pendapat mereka mengenai kapas RG. Mereka merencanakan sebuah kegiatan dan kemudian, sehari sebelum mereka berkumpul, mereka mengirimkan surat ke koran-koran di seluruh negeri yang mengatakan:

*Tiga kebun di Karnataka akan menyusut menjadi abu pada hari Sabtu. Para aktivis sudah mengontak pemilik dari ketiga kebun itu untuk menjelaskan kepada mereka tindakan apa yang akan diambil dan mengapa, dan agar mereka tahu bahwa kami akan mengganti semua kerugian yang mereka alami. Hari Sabtu pada tengah hari, ribuan petani akan menduduki dan membakar kebun-kebun dihadapan kamera, dalam sebuah kegiatan terbuka yang memperlihatkan ketidakpatuhan masyarakat sipil.*



Esoknya, mereka melakukan apa yang mereka janjikan. Kebun pertama yang dibakar adalah milik Basanna. Ia mendukung pembakaran itu karena ia marah pada Perusahaan Monsanto yang telah tidak jujur kepadanya dan bahwa kapas RG akan sangat merusak kebunnya dan kebun tetangganya. Dengan uang yang dibayarkan oleh Asosiasi Petani untuk tanamannya yang dibakar, ia membeli benih kapas tradisional, dan kembali menanam varietas yang telah memberi hasil yang baik pada masa lalu.

### Pertanyaan untuk diskusi



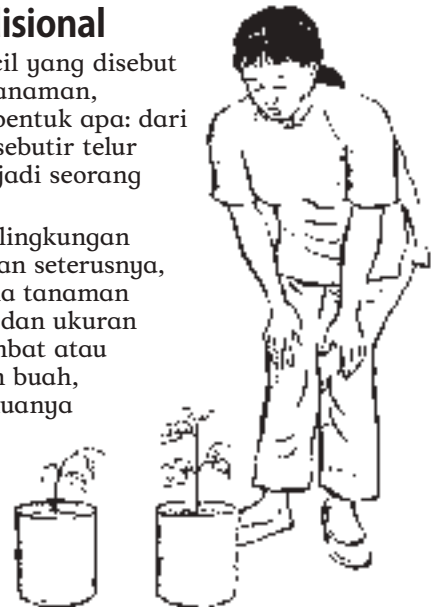
- Apakah Anda pernah tahu ada petani yang membakar tanamannya sendiri? Apa yang membuat petani, atau Anda sendiri, melakukannya?
- Menurut Anda, adakah cara lain yang dapat dilakukan oleh petani Karnataka untuk memperlihatkan betapa besar penolakan mereka terhadap tanaman RG?
- Apa saja manfaatnya menanam benih RG “yang sudah ditingkatkan”?
- Apa saja biaya “tak terduga” yang harus dikeluarkan jika menggunakan benih RG? Apa lagi yang Anda tahu mengenai benih RG?

## Perbanyak tanaman secara tradisional

Semua makhluk hidup mempunyai bagian kecil yang disebut **gen**. Gen ini menentukan bagaimana setiap tanaman, hewan atau manusia tumbuh, dan akan berbentuk apa: dari sebuah benih menjadi sebuah tanaman, dari sebutir telur menjadi seekor ayam, dari seorang anak menjadi seorang dewasa.

Begitu mereka berinteraksi dengan kondisi lingkungan seperti panas, dingin, angin, kualitas tanah, dan seterusnya, gen di dalam tanaman menentukan bagaimana tanaman akan tumbuh. Kualitas seperti warna, bentuk, dan ukuran tanaman, apakah pertumbuhannya akan lambat atau cepat, kapan mereka memproduksi bunga dan buah, atau unsur hara apa yang mereka miliki, semuanya ditentukan oleh gen tanaman itu sendiri.

Ketika petani memilih dan menyimpan benih jagung yang paling besar setiap kali panen untuk ditanam di tahun berikutnya, gen pada benih yang besar ini diturunkan dari satu tanaman ke tanaman berikutnya selama bertahun-tahun, dan gen benih yang kecil menghilang. Inilah cara kerja **perbanyak tanaman**, yakni proses yang lambat dalam memilih dan mengamati perkembangan karakteristik tanaman seperti yang diinginkan petani.



Dengan memilih benih dari pohon yang lebih sehat, Anda dapat berharap jagung pada tanaman musim berikutnya lebih kuat.

## Apa bedanya tanaman RG dengan tanaman tradisional?

**Rekayasa genetika** berbeda dengan perbanyakan tanaman. Para ilmuwan menggunakan metode laboratorium untuk mengubah gen tanaman atau khewan dengan cara yang lebih ekstrim dibanding perbanyakan tanaman yang tradisional. Untuk mendapatkan kualitas tanaman yang diinginkan mereka dapat mempertemukan gen dari 2 tanaman yang benar-benar berbeda (seperti padi dan jagung). Mereka juga dapat mencampur gen tanaman dengan gen khewan. Karenanya proses ini disebut “Rekayasa Genetik.” Seperti halnya insinyur teknik, seorang ilmuwan tanaman “membuat” tanaman atau khewan jenis-jenis baru yang secara alami tidak akan terjadi.

Tanaman RG bukanlah semata-mata varietas baru dengan kualitas yang lebih baik, tetapi suatu jenis tanaman baru yang belum pernah ada sebelumnya. Perusahaan menghabiskan jutaan dolar setiap tahun untuk menciptakan kombinasi-kombinasi baru, seperti pohon yang tumbuh dengan cepat dan kayunya empuk untuk dijadikan kertas, tomat yang tetap segar meski disimpan lama, kedele, gandum dan kapas yang dapat bertahan dari pemberian pestisida dosis tinggi, dan khewan seperti ikan dan babi yang tumbuh jauh lebih besar dari ukuran normalnya.

### Tanaman RG berbiaya tinggi

Dalam prinsip penanaman yang berkelanjutan, menanam tanaman RG lebih mahal dibanding menanam tanaman tradisional karena biasanya petani harus membeli benih RG setiap tahun – berikut pupuk dan pestisidanya yang mahal – dan tidak dapat menyimpan benih dari tanaman sebelumnya, seperti yang biasa dilakukan. Tanaman RG juga membutuhkan biaya-biaya tak terduga lainnya karena kandungan nutrisinya rendah serta dapat merusak lingkungan (lihat halaman 243). Sebelum menanam tanaman RG, pertimbangkan lagi biaya-biaya yang sering “tak terduga” ini..



## Produk RG dan Kesehatan

Beberapa dampak produk RG terhadap kesehatan sudah diketahui karena orang jadi sakit setelah memakannya. Gangguan kesehatan lainnya baru dicurigai tetapi belum terbukti.

Lembaga-lembaga pemerintah di Amerika Serikat dan negara-negara lain yang mengembangkan tanaman RG menolak untuk menjalani pengujian terhadap produknya yang kemungkinan berdampak pada kesehatan konsumennya. Perusahaan-perusahaan yang mengembangkan tanaman jenis ini melakukan berbagai cara agar produknya tidak menjalani pengujian. Tanaman RG dan makanan yang berasal dari tanaman RG seringkali tidak diberi label, dan dicampur dengan bahan pangan dan makanan yang bukan RG. Karenanya, sulit diketahui apakah makanan RG berbahaya atau tidak atau apakah sakitnya seseorang dikarenakan memakan produk RG.

*Bagaimana saya tahu apakah makanan bayi yang saya berikan pada bayi kami mengandung produk RG atau tidak?*



*Kita tidak bisa tahu karena perusahaan pembuatnya tidak akan mencantumkan di label. Tapi kebanyakan makanan bayi dibuat dari kedele, dan kedele adalah produk RG yang paling banyak tersebar.*

*Lagipula akan lebih baik untuk bayi jika diberi ASI. Apakah perlu saya bicarakan dengan istriku?*

## Gangguan kesehatan akibat produk RG

Untuk mengetahui dengan pasti dampak produk RG terhadap kesehatan akan membutuhkan penelitian beberapa tahun. Para ilmuwan sudah melakukan beberapa studi yang memperlihatkan bahwa produk RG kemungkinan memang menimbulkan masalah kesehatan.

### Alergi

Makanan yang dibuat dari produk RG mengandung unsur-unsur yang sebelumnya tidak pernah dimakan. Hal ini membuat tubuh manusia bereaksi buruk terhadap makanan ini. Kita tidak dapat mengetahui sebelumnya unsur apa yang terdapat di dalam produk RG yang menyebabkan **alergi** sehingga orang dapat menjadi alergi terhadap beberapa makanan yang biasa dimakan.

### Meningkatnya kasus keracunan pestisida

Kebanyakan produk RG akan tumbuh baik hanya jika ditambahkan sejumlah besar bahan kimia. Bahkan beberapa benih RG sudah didesain untuk mengandung pestisida. Penggunaan pestisida yang terbatas akan memberi manfaat kepada petani, tetapi penggunaan dalam jumlah berlebihan cenderung meningkatkan jumlah kasus keracunan pestisida, baik terhadap manusia pun terhadap lingkungan (lihat Bab 14).

### Kanker dan kerusakan organ tubuh

Ternak yang diberi makan kentang dan tomat produk RG mengalami perubahan dalam perutnya yang dapat mengarah pada kanker, kerusakan ginjal dan organ tubuh lainnya, serta perkembangan otak yang lambat. Tetapi bila produk RG tidak diuji atau diberi label maka dokter hampir tidak mungkin mengetahui apakah penderita kanker atau kerusakan organ itu disebabkan oleh produk RG.

### Kekebalan terhadap antibiotik

Salah satu hasil dari rekayasa genetik adalah gen yang kebal terhadap **antibiotik**, demikian pula beberapa produk RG. Sebagian ilmuwan yakin bahwa bila orang memakan makanan yang mengandung gen-gen ini, di dalam pencernaan akan terbentuk bakteri yang **kebal terhadap antibiotik**. Kemudian, ketika orang tersebut harus minum obat antibiotik untuk menyembuhkan penyakit, obat tersebut tidak ampuh lagi.

### Beras Emas di Asia

Di seluruh dunia, jutaan orang buta karena kekurangan vitamin A dalam menu makannya. Sebagai jalan keluar dari masalah ini, beras jenis baru keluaran RG dikembangkanlah yang mengandung vitamin A dan dinamakan Beras Emas. Perusahaan yang membuatnya berencana menjualnya kepada petani di seluruh Asia, dimana beras adalah makanan utama, dan kebutaan karena kekurangan vitamin A merupakan masalah serius. Perusahaan itu berharap petani akan menanam Beras Emas dan meninggalkan varietas beras tradisional mereka.

Namun, Beras Emas tidak akan bisa mencegah orang dari kebutaan. Kebutuhan yang Beras Emas coba sembuhkan ini bukan disebabkan oleh kekurangan vitamin A tetapi karena kurangnya jenis makanan sehat yang secara alami mengandung vitamin A. Meski seseorang makan Beras Emas, vitamin A yang dikandungnya tidak akan mencukupi kecuali ditambahkan nutrisi yang cukup yang berasal dari makanan lain yang dimakan bersama Beras Emas.

Untuk mencegah masalah kebutaan dan masalah meluasnya kelaparan, lebih baik meningkatkan ketahanan pangan daripada mencoba solusi teknis seperti beras RG. Karena ditemukannya Beras Emas tidak menyelesaikan masalah utamanya yakni kemiskinan dan malnutrisi, maka beras ini tidak akan dapat mencegah orang dari kebutaan.



Menu makan yang sehat juga termasuk sayuran dan buah.

### Cara mengatasi masalah nutrisi yang buruk

Beras Emas adalah sebuah contoh usaha untuk mengatasi masalah sosial – kebutaan karena kemiskinan dan malnutrisi – dengan solusi teknis: tanaman rekayasa genetika. Tapi ada cara pemecahan lain.

Ada banyak kandungan vitamin A dalam buah segar, sayuran berdaun hijau tua, dan makanan lainnya. (Untuk informasi tentang nutrisi yang baik lihat buku kesehatan umum seperti Ketika Tidak Ada Dokter.) Semula sayuran hijau tumbuh liar di sawah dan ladang petani sampai peningkatan penggunaan herbisida mematikan semuanya.

Di negara Bangladesh, masyarakat diajak untuk menanam halaman rumah agar anak-anak mendapatkan makanan yang cukup nutrisi. Dengan bantuan organisasi Helen Keller International masyarakat sudah menanam 600.000 taman di halaman rumah untuk membantu mencegah kebutaan dan masalah kesehatan lainnya akibat malnutrisi. Penanaman halaman rumah merupakan satu cara untuk meningkatkan nutrisi dan ketahanan pangan tanpa harus mencari solusi teknis yang mahal seperti produk RG, yang mungkin tidak berhasil.

## Masalah Lingkungan akibat Produk RG

Ketika perusahaan besar membuat dan menjual hanya beberapa jenis benih dan kemudian meyakinkan petani di seluruh dunia untuk menggunakan hanya benih-benih ini saja, maka banyak jenis tanaman akan hilang dan akhirnya mengancam ketahanan pangan. Tetapi dampak produk RG yang paling merusak lingkungan adalah hilangnya keanekaragaman hayati (lihat halaman 27) yang penting bagi kesehatan lingkungan.

**Hilangnya musuh alami hama.** Beberapa produk RG dibuat mengandung pestisida di dalamnya. Bila pestisida digunakan tanpa kontrol, hama yang akan dibasmi bisa menjadi kebal terhadap pestisida (lihat halaman 273).

**Merusak kehidupan satwa liar dan tanah.** Pestisida di dalam produk RG membunuh hama dan bakteri penolong yang hidup di dalam tanah, juga membahayakan burung-burung, kelelawar, dan khewan lain yang membantu penyerbukan tanaman dan mengendalikan hama.

**Berdampak pada tanaman sekitar.** Tepung sari dari tanaman RG tertiuap angin dan menyebar ke tanaman lain yang serupa. Tetapi karena tanaman RG masih baru, maka tidak ada yang tahu pasti bagaimana efek jangka panjang yang dapat ditimbulkannya.



Tanaman RG merusak lingkungan dan menyusahkan petani

## Lebih baik cari aman daripada menyesal

Sebuah pepatah Africa mengatakan, “Bila Anda ingin mengetahui dalamnya air sungai, masukkan dulu satu kaki ke dalam air. Dengan demikian Anda tak beresiko tenggelam”. Dengan kata lain adalah lebih bijaksana jika bertindak dengan hati-hati dan mengikuti **prinsip tindakan pencegahan** (lihat halaman 32). Bila kita mempertimbangkan untuk menggunakan hasil penemuan baru, cari tahu dulu apakah hasil penemuan baru itu aman sebelum Anda beresiko mengalami kerugian yang sia-sia.

Namun perusahaan dan pemerintah terus menguji produk RG pada kita setiap hari dengan membuat kita menanam dan memakannya tanpa menyadari kerusakan yang dapat ditimbulkannya. Mereka memaksa kita untuk “menguji dalamnya air sungai” dengan kedua kaki kita, bukannya satu kaki!



## Bagaimana mengetahui benih dan makanan hasil rekayasa genetika?

Kebanyakan benih hasil rekayasa genetika tidak berbeda dalam hal warna, bentuk, bau, atau rasanya dibanding benih biasa sehingga kemungkinan benih ini ditanam oleh petani yang tidak tahu. Monsanto, perusahaan yang paling banyak membuat produk-produk RG, menolak memberi label sebagai produk RG sehingga orang yang memakannya tidak akan tahu bahwa itu adalah makanan RG. Satu-satunya cara untuk mengetahui apakah suatu benih dan makanan merupakan hasil RG adalah dengan menguji strukturnya genetiknya. Alat pengujinya tersedia di Amerika Serikat dan Eropa, tapi harganya mahal.

## Bahan Pangan RG Disalurkan sebagai Bantuan Pangan

Banyak negara yang melarang produk RG ditanam atau dibawa ke dalam negeri, tapi produk RG menemukan caranya sendiri untuk masuk ke jalur pemasok bahan pangan. Di negara-negara miskin, produk RG menerobos pasar dan perkebunan melalui bantuan pangan.



Negara-negara yang mengalami bencana kelaparan sering menerima bantuan dalam bentuk biji-bijian dari PBB atau dari suatu negara. Negara-negara produsen biji-bijian RG sering memberikannya sebagai bantuan pangan. Hal ini memaksa para petani, mereka yang kelaparan, dan pemerintah mereka untuk memilih antara makanan RG atau kelaparan.

Tapi kadang-kadang, meski sedang menghadapi bencana, pemerintah mempunyai pendirian. Contohnya, Zambia dan Zimbabwe ditawarkan jagung RG sebagai bantuan pangan pada musim dingin tahun 2002, saat ada bencana kelaparan. Zambia menolak bantuan pangan RG itu. Setelah keputusan itu, lembaga donor luar negeri mengirimkan Zambia uang tunai untuk membeli bahan pangan dari negara lain di Afrika yang mempunyai kelebihan produksi pangan. Beberapa negara Eropa yang melarang bahan pangan RG di negaranya, bereaksi dengan menawarkan bantuan pangan gratis berupa produk bebas RG.

Pemerintah Zimbabwe juga mendapat tekanan dari banyaknya rakyat yang kelaparan. Zimbabwe menerima bantuan pangan RG tetapi setelah dibuat kesepakatan bahwa jagung harus digiling sehingga nantinya tidak dapat ditanam kembali dan tidak menimbulkan masalah baru.

## Komunitas penyimpanan benih

Di seluruh dunia, warga masyarakat bereaksi terhadap ancaman bahan pangan hasil RG. Banyak orang menuntut agar pemerintah memberi label pada bahan pangan hasil RG sehingga mereka dapat menghindari dari membeli dan memakannya. Yang lain menolak bahan pangan hasil RG di tanam di wilayahnya. Banyak komunitas yang kembali menyimpan benih dengan cara lama dan **komunitas pengaman benih**.

Komunitas pengaman benih adalah sekumpulan warga masyarakat yang mengawasi benih yang mereka hasilkan, menyimpan varietas benih untuk nantinya ditanam, dan menyimpan catatan tentang benih-benih ini. Dengan cara ini komunitas dapat menyimpan dan menjaga benih-benih penting ini tetap hidup dan menjaga keanekaragaman hayati. Juga mereka dapat menjaga agar orang luar tidak dapat menuntut kepemilikan atas benih-benih tradisional mereka.

Pemerintah dapat dan harus memelihara bank benih nasional untuk menjaga bermacam-macam jenis benih tanaman pangan, dan untuk mencegah agar tidak hilang atau punah. Menjaga kendali atas suplai benih merupakan hal yang penting bagi ketahanan dan kedaulatan bahan pangan.



## Protokol Cartagena

Tanaman transgenik pertama kali ditanam tahun 1996 dan luasnya terus meningkat. Laporan pada tahun 2005 mengungkap luas tanaman transgenik di seluruh dunia mencapai 90 juta hektar – 38% di antaranya ditanam di negara berkembang – terdiri dari 60% kedelai yang toleran terhadap herbisida, 13% jagung dan 7% kapas yang keduanya telah disisipi gen dari *Bacillus thuringiensis* agar tahan terhadap hama tertentu.

Tidak diketahui kapan persisnya tanaman transgenik mulai ditanam di Indonesia, namun sekitar tahun 2001 terdengar penolakan petani kapas di Sulawesi Selatan terhadap masuknya 40 ton benih kapas transgenik dari Afrika Selatan. Memang, saat itu Indonesia belum meratifikasi Protokol Cartagena tentang Keamanan Hayati.

Protokol Cartagena adalah sebuah perjanjian internasional bidang lingkungan hidup yang mengatur perpindahan Organisme Hasil Modifikasi Genetik (OHMG) antarnegara (termasuk penanganan dan pemanfaatan) secara sengaja oleh seseorang atau suatu badan. Tujuan perjanjian ini adalah untuk menjamin tingkat perlindungan yang memadai dalam hal persinggahan (transit), penanganan, dan pemanfaatan yang aman dari pergerakan lintas batas OHMG. Tingkat perlindungan yang memadai diperlukan untuk menghindari pengaruh yang merugikan terhadap kelestarian dan pemanfaatan berkelanjutan keanekaragaman hayati, serta resikonya terhadap kesehatan manusia.

Mengingat Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati nomor 2 terbesar di dunia maka Indonesia merupakan sumber gen yang luar biasa untuk pengembangan tanaman transgenik; di lain pihak Indonesia belum membutuhkan produk OHMG karena masih dapat memanfaatkan sumberdaya alam sendiri. Namun kenyataan di lapangan memperlihatkan adanya produk-produk OHMG yang beredar di Indonesia, seperti kapas, jagung, dan kedelai. Itu sebabnya Indonesia perlu meratifikasi Protokol Cartagena ini untuk mengantisipasi masuknya produk OHMG ke dalam negeri, terutama terhadap produk-produk yang berpotensi membahayakan keanekaragaman hayati dan kesehatan manusia.



## Warga desa mengorganisir pertukaran benih

Masyarakat di desa Vicente Guerrero di Mexico khawatir akan hilangnya benih-benih tradisional mereka. Orang-orang tua di desa masih ingat ketika mereka mempunyai banyak jenis jagung dan lebih banyak lagi jenis kacang-kacangan. Sekarang hanya ada 2 jenis jagung dan 4 jenis kacang. Mereka tahu bahwa perusahaan benih membuat macam-macam jenis benih baru yang hanya dapat digunakan selama 1 tahun, atau membutuhkan bahan kimia yang mahal untuk menanam. Maka para warga desa memutuskan untuk melakukan sesuatu.



Warga desa mengundang orang-orang di wilayah itu untuk menghadiri sebuah pesta besar dan meminta setiap orang yang datang membawa bahan makanan untuk dimasak dan membawa jenis-jenis benih favorit. Mereka akan bertukar benih dengan sesama, memasak makanan yang berasal dari tanaman favorit, dan menceritakan tentang asal-usul tanaman itu, dari mana asalnya dan bagaimana cara memeliharanya. Pertemuan ini disebut pertukaran benih.

Beberapa petani datang dengan membawa varietas-varietas jagung dan kacang yang sudah beberapa tahun tidak pernah terlihat. Mereka memberikan benih-benih itu kepada yang lainnya untuk ditanam. Tahun itu ada 5 jenis jagung dan 8 jenis kacang di acara pertukaran benih. Tahun berikutnya, kabar mengenai acara pertukaran benih telah menyebar ke seluruh wilayah, dan para petani membawa benih-benih yang bahkan kakek mereka sudah tidak pernah melihatnya sejak mereka kanak-kanak.

Setelah beberapa tahun, desa ini telah mempunyai lebih dari 20 jenis jagung dan lebih dari 40 jenis kacang. Dengan banyaknya jenis tanaman maka jenis jagung dan kacang akan ditanam setiap tahun meningkat karena ada jenis tanaman yang tumbuh baik di lahan bukit yang kering, yang lain tumbuh baik di lembah yang basah, dan jenis lainnya tumbuh baik di tanah datar, dan seterusnya. Banyak orang di Vicente Guerrero mulai menanam tanaman-tanaman ini dan warga desa tidak khawatir lagi akan kehilangan kendali atas benih-benih mereka. Dengan memakan berbagai varietas tanaman berarti mereka juga memperbaiki menu makan mereka.

Saat ini desa-desa yang lain di wilayah itu mempunyai pertukaran benih, dan beberapa tanaman kuno atau langka mulai kembali lagi. Para petani di Vicente Guerrero mengatakan bahwa dengan menanam tanaman-tanaman langka bukan saja meningkatkan ketahanan pangan mereka tapi juga menjadi alasan kuat untuk mengadakan sebuah pesta besar!

# 14

## Semua Pestisida Beracun

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pestisida penyebab beberapa gangguan kesehatan.....                        | 252 |
| Anak-anak dan keracunan pestisida .....                                    | 253 |
| Melindungi anak-anak dari pestisida .....                                  | 254 |
| Kisah: Sebuah desa yang memerangi keracunan akibat pestisida.              | 254 |
| Pengobatan terhadap keracunan pestisida .....                              | 256 |
| Gambar untuk diskusi: Bagaimana pestisida masuk<br>ke dalam tubuh? .....   | 260 |
| Dampak pestisida terhadap kesehatan di kemudian hari .....                 | 261 |
| Gejala keracunan pestisida tampak seperti penyakit lain.....               | 264 |
| Kisah: Petani perempuan dan zona bebas pestisida<br>di Sumatra Barat ..... | 265 |
| Kegiatan: Peta tubuh manusia .....                                         | 266 |
| Cara mengurangi bahaya menggunakan pestisida.....                          | 267 |
| Pestisida dalam makanan .....                                              | 271 |
| Pengendalian hama di dalam rumah.....                                      | 271 |
| Pestisida berbahaya bagi lingkungan .....                                  | 272 |
| Mempelajari pestisida .....                                                | 274 |
| Petani dan penjual pestisida .....                                         | 274 |
| Kegiatan: Menggambar penyelesaian masalah pestisida .....                  | 275 |
| Kegiatan: Bagaimana membaca dan memahami label pestisida ...               | 276 |

# Semua Pestisida Beracun



Pestisida adalah bahan kimia yang biasa digunakan untuk membasmi serangga, tikus, dan gulma (tanaman liar) yang dapat membahayakan tanaman dan kesehatan kita. Namun pestisida juga meracuni dan membasmi makhluk hidup lainnya, termasuk tanaman dan serangga yang berguna, binatang serta manusia. Pestisida dapat menyebar jauh dari tempat di mana pestisida itu digunakan serta menimbulkan polusi tanah, air, dan udara.

Dalam bab ini yang disebut dengan **pestisida** adalah semua bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan hama, yakni:

- **Insektisida** yang digunakan untuk membunuh serangga.
- **Herbisida** yang digunakan untuk membasmi gulma dan tanaman-tanaman yang tak diinginkan.
- **Fungisida** biasa digunakan untuk mengendalikan jamur pada tanaman.
- **Rodentisida** untuk membunuh tikus, curut, dan binatang pengerat lainnya.

Sebelum adanya pestisida, petani tidak menggunakannya; dan banyak petani yang berhasil tanpa menggunakan pestisida. Jika Anda dapat memilih, menanam tanpa pestisida akan lebih aman bagi kesehatan dan juga kesuburan tanah. **Pestisida sama sekali tidak aman.** Namun bagi para pekerja di lahan pertanian, pekerja di perkebunan, dan siapa saja yang merasa harus menggunakan pestisida, ada beberapa cara untuk mengurangi bahaya pestisida dan menggunakannya seaman mungkin.

## Mengapa menggunakan pestisida?

Pestisida tidak sehat untuk makanan, untuk lahan pertanian, untuk petani, untuk buruh tani, atau untuk lingkungan. Jadi kenapa orang menggunakannya?

Pestisida sering digunakan bersamaan dengan mesin-mesin pertanian, sistem pengairan yang luas, buruh tani dengan upah yang rendah, **subsidi-subsidi** pemerintah yang menghasilkan bahan pangan yang dapat dijual dengan murah. Pestisida dapat membasmi apa pun yang sekiranya dapat mengurangi hasil pertanian atau yang sekiranya membuat pangan nampak kurang menarik, sehingga perusahaan pertanian besar menggunakannya agar penjualan produksi pangan meningkat.

Untuk bersaing dengan perusahaan pertanian besar, para petani seringkali merasa harus menggunakan pestisida juga. Seorang petani yang harus berjuang agar keluarganya dapat makan hari ini, mungkin tidak akan memikirkan kondisi kesehatannya sendiri atau keluarganya di masa depan. Tetapi menghasilkan bahan pangan dengan cara seperti ini menyebabkan efek sampingan yang merugikan kesehatan manusia dan lingkungan.

Setelah beberapa waktu, pestisida menimbulkan masalah besar. Penyemprotan yang dilakukan bertahun-tahun dapat membuat hama menjadi **kebal** terhadap bahan kimia (baca halaman 273). Pestisida juga membunuh banyak serangga dan burung-burung yang bukan hama, malah sebenarnya merekalah yang mengendalikan hama tanaman pangan secara alami. Jika hal ini terjadi, maka pestisida tidak lagi mengurangi jumlah produksi pangan yang hilang karena hama, bahkan hasil pangan menurun, dan para petani dan keluarganya terjun masuk ke dalam golongan keluarga miskin. Lebih buruk lagi, pestisida membunuh ribuan orang setiap tahun dan membuat banyak lagi orang yang sakit.

Perusahaan pembuat pestisida mengatakan bahwa produk mereka akan membantu petani “menyediakan makan penduduk dunia”. Namun sebenarnya yang diinginkan perusahaan-perusahaan ini adalah mendapatkan keuntungan tanpa mempertimbangkan dampak buruk jangka panjang. Pestisida adalah satu bagian dari sistem yang tidak adil dan tidak sehat yang membuat segelintir orang jadi kaya dan yang lainnya jadi sakit.

*Pemilik perusahaan pertanian menyebut pestisida sebagai “obat”. Tapi apakah pestisida benar-benar obat yang berkhasiat?*

*Tidak. Pestisida adalah racun pembasmi gulma dan serangga. Bahkan dapat membunuh manusia*



## Ada banyak jenis pestisida

Ada banyak jenis dan merek pestisida, dan di tiap negara namanya berbeda-beda. Beberapa pestisida dilarang untuk digunakan di satu negara karena terlalu berbahaya, sementara di negara lain masih dijual dan digunakan.



Pestisida dibuat dalam berbagai bentuk: bentuk tepung untuk dicampur dengan air dan disemprotkan, bentuk butiran dan bubuk untuk ditaburkan, bentuk cair untuk disemprotkan atau dilumuri sebagai pelindung benih. Bentuk pelet untuk membasmi binatang pengeret, dan bentuk lainnya. Obat nyamuk bakar dan racun tikus umum digunakan untuk membunuh hama di rumah.

Pestisida dijual dalam berbagai kemasan: dalam kaleng, botol, kantong plastik, dan kemasan lainnya. Pestisida sering dipindahkan dari kemasan asli ke wadah lain. Apa pun jenis pestisidanya, dalam bentuk apa pun, bagaimana pun pestisida itu dikemas, **semua pestisida beracun!**



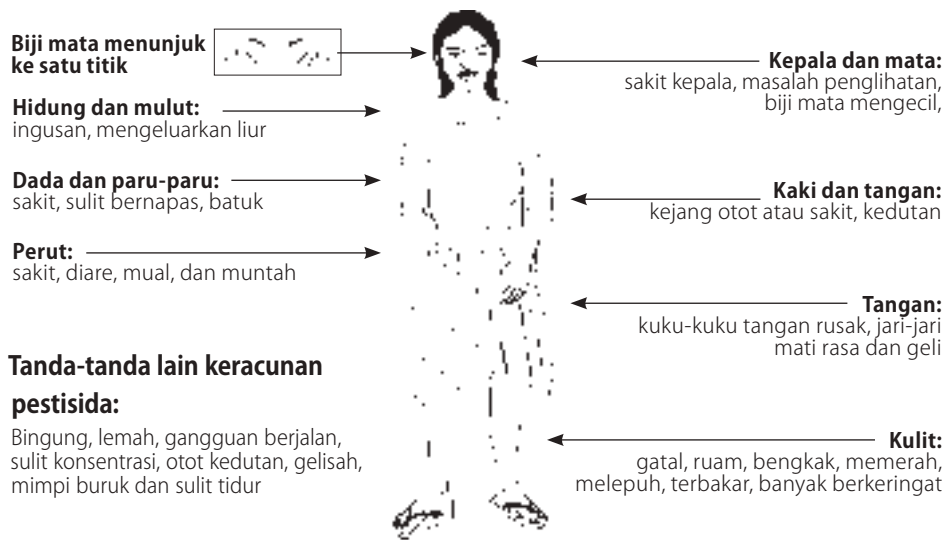
*Saya tahu pestisida itu beracun. Tetapi saya harus bekerja di perkebunan pisang. Kadang-kadang sepulang bekerja saya merasa sakit. Bagaimana saya tahu bahwa gejala itu timbul karena pestisida yang kami gunakan?*

## Pestisida Penyebab Beberapa Gangguan Kesehatan

Seorang yang terpapar pestisida dapat memperlihatkan lebih dari satu gejala penyakit. Beberapa gejala timbul langsung setelah seseorang terpapar, sementara gejala lainnya tidak terlihat sampai beberapa jam, beberapa hari, atau bahkan beberapa tahun kemudian. (Keterangan lebih banyak mengenai dampak bahan kimia beracun terhadap kesehatan dapat dibaca pada Bab 16.)

Beberapa orang dapat terpapar pestisida tanpa disadari. Pekerja pencucian pakaian, petugas kebersihan pemungut dan daur ulang sampah, serta orang lainnya yang kontak langsung dengan pestisida juga terancam bahaya keracunan seperti halnya para buruh tani. Mereka harus menyadari akan adanya pestisida di lingkungan mereka dan mereka harus melakukan tindakan pencegahan sama seperti para buruh tani.

### Tanda-tanda keracunan pestisida



Jika Anda mengalami satu dari tanda-tanda ini ketika bekerja dengan pestisida, segera tinggalkan tempat kerja. Jangan menunggu sampai keadaan memburuk. Menjauhlah dari pestisida dan **segera pergi ke rumah sakit atau klinik!**

### Tanda-tanda keracunan yang parah:

Tidak sadar, tidak dapat menahan untuk buang air kecil dan buang air besar, bibir dan kuku biru, gemetar



**Keracunan pestisida yang parah dapat mematikan.**

## Anak-anak dan Keracunan Pestisida

Pestisida lebih berbahaya bagi anak-anak daripada bagi orang dewasa karena tubuh anak-anak masih kecil dan mereka dalam masa pertumbuhan sehingga dengan jumlah yang sedikit saja dapat membuat mereka sakit, sementara pada orang dewasa tidak. Dosis pestisida yang hanya membuat orang dewasa sakit dapat membunuh bayi dan anak-anak.



### Gejala keracunan pestisida pada anak-anak

Meski dengan dosis sedikit, pestisida dapat berdampak pada kemampuan anak untuk tumbuh dan belajar serta dapat menimbulkan masalah alergi dan gangguan pernapasan untuk seumur hidupnya.

**Tanda-tanda umum terjadinya keracunan pestisida pada anak-anak:**

- kelelahan
- diare
- sakit di perut
- ruam kulit
- batuk
- kejang mendadak dan gemetar
- pingsan, tidak sadarkan diri



**Gejala yang dapat timbul beberapa bulan atau beberapa tahun setelah seorang anak terpapar bahan kimia antara lain:**

- alergi
- gangguan pernapasan
- kesulitan belajar
- pertumbuhan lambat
- kanker
- memperburuk gangguan kesehatan yang sudah ada

Pestisida juga dapat menyebabkan kelahiran bayi cacat (baca halaman 324). Untuk mempelajari lebih lanjut bagaimana bahan kimia beracun berdampak pada anak-anak, (baca halaman 322).

## Melindungi Anak-anak dari Pestisida

Anak-anak harus dijauhkan dari pestisida. Sebaiknya anak-anak:

- Tidak bermain dengan pestisida, menggunakan, atau bahkan memegang kemasan bekas pestisida.
- Tidak bermain dengan peralatan pertanian yang digunakan untuk menyemprot pestisida.
- Tidak menyeberangi atau berenang di saluran irigasi atau selokan pembuangan air.
- Tidak masuk atau bermain di lahan yang baru saja disemprot pestisida.

*Tunggu, saya akan mengganti baju dan cuci tangan dulu, Olanike.*



Orang dewasa dapat melindungi anak-anak dari pestisida dengan cara

- Mencuci pakaian kerja, sepatu dan tangan sebelum masuk ke dalam rumah dan sebelum menyentuh anak-anak.
- Mencuci pakaian anak-anak terpisah dari pakaian orang dewasa.
- Mencuci sayuran dan buah sebaik-baiknya sebelum siapa pun memakannya.
- Menghindari penggunaan pestisida di rumah, terutama di dalam rumah.
- Menyimpan kemasan pestisida dan peralatannya jauh dari jangkauan anak-anak.

### Sebuah desa yang memerangi keracunan akibat pestisida

Penduduk desa Padre di Kerala, India semula mengira mereka menerima kutukan. Anak-anak muda menderita penyakit serius seperti **epilepsi**, kerusakan otak, dan kanker, serta pertumbuhan yang tidak wajar. Banyak wanita tidak dapat melahirkan, dan banyak bayi lahir tanpa tangan dan kaki. Apa penyebab semua penyakit ini kalau bukan kutukan?

Sebelumnya desa Padre terkenal dengan perkebunan kacang mete yang besar. Bertahun-tahun yang lalu pemilik perusahaan perkebunan kacang mete mulai melakukan penyemprotan pestisida yang disebut endosulfan. Setelah penyemprotan dimulai, penduduk desa mengamati bahwa lebah, katak, dan ikan menghilang dari daerah ini. Banyak orang berpikir hal ini terjadi karena endosulfan, tapi mereka tidak dapat membuktikannya.

Shree Padre, seorang petani dan jurnalis, melihat anak sapinya lahir dengan kaki yang cacat. Karena daerah di sekitar rumahnya sudah beberapa kali disemprot endosulfan maka ia mengira kelahiran cacat ini disebabkan oleh pestisida. Shree Padre membicarakannya dengan seorang dokter yang juga mengamati adanya masalah kesehatan pada manusia. Setelah ia menulis pengalamannya kepada semua warga India, mereka menyadari bahwa hampir semua gangguan kesehatan yang terjadi adalah akibat endosulfan.



Kunjungan dari organisasi-organisasi lain menambah keyakinan Shree Padre dan dokter tersebut. Tersiarlah kabar bahwa penyakit yang diderita masyarakat disebabkan oleh endosulfan.

Penduduk desa berkumpul di kantor perkebunan dan menuntut penyemprotan dihentikan. Petugas perkebunan, perusahaan industri pestisida, dan sebagian penguasa lokal menyangkal bahwa endosulfan adalah penyebab semua masalah ini. Polisi dipanggil dan protes ini dibubarkan.

Tak lama kemudian pers lokal dan televisi lokal mengangkat cerita ini sehingga masyarakat di India dan di seluruh dunia tahu mengenai gangguan kesehatan akibat endosulfan. Pemerintah kemudian melarang penggunaan endosulfan di negara bagian Kerala.

Tetapi industri pestisida tetap berpendapat bahwa endosulfan aman. Mereka membayar para dokter dan ilmuwan untuk mengatakan bahwa gangguan kesehatan yang terjadi tidak ada hubungannya dengan endosulfan. Selanjutnya, karena ada tekanan dari industri pestisida, larangan penggunaan endosulfan dicabut dan perkebunan di Padre mulai menyemprot lagi.

Para petani, dokter dan penduduk desa di daerah tersebut meminta pemerintah mempelajari masalah ini. Akhirnya, pemerintah membenarkan penduduk desa Padre bahwa endosulfan adalah racun yang mematikan. Sebuah undang-undang diumumkan untuk segera melarangnya dan berlaku di seluruh negara bagian India itu.

Tetapi endosulfan masih digunakan di negara bagian lain di India dan di negara lain. Di beberapa tempat undang-undang menyatakan endosulfan beracun, sementara di tempat lain dianggap aman. Racun seperti endosulfan dapat dihentikan peredarannya hanya bila masyarakat bersatu menekan industri pestisida dan pemerintah untuk melakukan perubahan.



## Pengobatan terhadap Keracunan Pestisida

Seperti bahan kimia beracun lainnya, pestisida dapat meracuni orang dengan beberapa cara: melalui kulit dan mata, melalui mulut (dengan menelan), atau melalui udara (dengan bernapas). Setiap kasus keracunan, tindakan yang diambil untuk orang yang terpapar berbeda tergantung cara pemaparan.

### Bila kulit terkena pestisida

Kebanyakan keracunan pestisida terjadi akibat terserapnya pestisida melalui kulit. Hal ini terjadi ketika pestisida dituang dan tumpah, atau terciprat ketika campuran pestisida diaduk sebelum disemprotkan, atau ketika Anda menyentuh tanaman yang baru saja disemprot. Pestisida juga dapat menyentuh kulit melalui pakaian atau ketika Anda mencuci pakaian yang terkena pestisida.



Kulit yang ruam dan iritasi adalah gejala awal terjadinya keracunan melalui kulit. Mengingat bahwa gejala kulit tersebut bisa terjadi karena hal-hal lain, seperti reaksi terhadap tanaman tertentu, gigitan serangga, infeksi, atau alergi, maka sulit untuk mengetahui apakah gejala yang timbul ini akibat pestisida atau reaksi terhadap hal lain. Bicarakanlah dengan pekerja lainnya untuk mengetahui apakah mereka mengalami reaksi yang serupa saat bekerja dengan tanaman pangan yang sama. Jika Anda bekerja dengan pestisida dan mengalami ruam kulit, lebih baik segera ditangani seolah-olah gejala tersebut disebabkan oleh pestisida.

### Perawatan

Jika tubuh Anda atau orang lain terkena pestisida:

- Cepat ganti pakaian yang terkena percikan pestisida.
- Segera cuci bagian tubuh yang terkena pestisida dengan sabun dan air dingin.
- Jika pestisida masuk ke mata, cucilah mata dengan air bersih selama 15 menit.



Jika kulit Anda melepuh akibat pestisida:

- Bersihkan dengan air dingin.
- Jangan lepaskan apa pun yang menempel di luka tersebut.
- Jangan oleskan salep, minyak, atau mentega.
- Jangan pecahkan kulit yang melepuh.
- Jangan lepaskan kulit yang terkelupas.
- Tutup kulit yang melepuh dengan kasa steril, jika ada.
- **Jika rasa sakit tidak hilang, segera cari bantuan pengobatan!** Bawalah wadah pestisida atau informasi nama pestisida yang digunakan. Hal ini perlu untuk memberikan pengobatan yang tepat.



Pestisida dapat melekat di kulit, rambut dan pakaian walaupun Anda tidak dapat melihat atau menciumnya. Cucilah dengan sabun setiap kali selesai menggunakan pestisida.

## Bila pestisida tertelan

Pestisida dapat tertelan jika seseorang makan, minum, atau merokok di kebun sambil bekerja dengan pestisida, atau meminum air yang sudah terkontaminasi oleh pestisida. Anak-anak dapat memakan atau meminum pestisida terutama jika pestisida disimpan dalam wadah yang juga digunakan untuk menyimpan makanan, atau dibiarkan di tempat terbuka atau di tempat yang rendah, mudah terjangkau oleh anak-anak.

### Perawatan

Bila seseorang menelan pestisida

- Bila orang tersebut tidak sadar, baringkan dalam posisi miring dan pastikan ia tetap bernapas.
- Bila orang tersebut tidak bernapas, cepat berikan bantuan pernapasan dari mulut ke mulut (pernapasan bantuan, lihat halaman 557). Memberi pernapasan bantuan dari mulut ke mulut dapat membuat Anda terpapar pestisida juga, jadi gunakan masker saku, sepotong kain, atau kantong plastik tipis yang tengahnya sudah dilubangi sebelum Anda memberi pernapasan bantuan dari mulut ke mulut.
- Cari kemasan pestisidanya dan segera baca label atau informasi yang tertera. Label ini akan menjelaskan apakah Anda harus membuatnya memuntahkan racunnya atau tidak.
- Bila orang tersebut dapat minum, berikan banyak air bersih untuk diminum.
- **Carilah pertolongan medis.** Jika mungkin, bawalah selalu label atau nama pestisida agar mendapat pertolongan yang paling tepat.

**Jangan sampai muntah bila label melarang muntah.** Bila Anda menelan pestisida yang mengandung bensin, minyak tanah, xylene, atau cairan lain yang mengandung bahan bakar, jangan pernah muntah karena akan memperburuk kondisi. Disamping itu, jangan biarkan orang tersebut muntah bila ia tidak sadarkan diri, bingung, atau tubuhnya gemetar.

**Bila Anda yakin label menyatakan boleh dimuntahkan,** berikan orang tersebut:

- segelas air garam atau
- 2 sendok makan tumbukkan daun-daunan beraroma keras (seperti seledri, kemangi, atau daun-daunan lokal lainnya) dengan 1 atau 2 gelas air hangat.

Ajak penderita bergerak terus; ini akan membantu muntah lebih cepat.

Setelah muntah, berikan arang aktif atau arang bubuk (lihat halaman berikutnya). Hal ini akan membantu menyerap sisa racun yang masih ada di dalam perut.



Memakan makanan yang disemprot pestisida dapat membuat Anda sakit.



Campurkan  $\frac{1}{2}$  cangkir **arang aktif** atau 1 sendok makan **arang bubuk** dengan air hangat dalam gelas besar.

Arang bubuk dibuat dari kayu yang dibakar, atau bahkan dari roti bakar atau tortilla (roti tipis dari jagung, biasa dimakan orang Mexico) bakar. Arang aktif lebih baik daripada arang bubuk, namun arang bubuk juga dapat dipakai. **JANGAN** gunakan arang briket karena beracun!!

**Setelah orang tersebut muntah, atau bahkan bila ia tidak muntah, Anda dapat memperlambat penyebaran racun dalam perjalanan ke dokter dengan memberikannya minuman:**

- 1 butir putih telur,            atau            • segelas susu sapi murni

Minum susu tidak mencegah keracunan pestisida namun dapat memperlambat penyebaran racun.

Jika seseorang menelan pestisida dan tidak mengalami sakit perut hebat, mereka dapat minum **sorbitol** atau **magnesium hidroksida** (campuran air dengan magnesium hidroksida yang menghasilkan cairan berwarna putih susu). Obat ini akan menyebabkan diare yang mengeluarkan racun dari dalam tubuh.

### Kapan menggunakan atropin

Atropin adalah obat untuk mengatasi keracunan dari jenis pestisida tertentu yang disebut **organofosfat** dan **karbamat**. Jika label pada kemasan menyatakan agar menggunakan atropin, atau jika dikatakan bahwa pestisida itu merupakan "cholinesterase inhibitor" (suatu bahan kimia yang menghentikan proses enzim kolinesterase), gunakan atropin sesuai petunjuk. Jika label tidak menganjurkan penggunaan atropin, jangan gunakan.

**Atropin hanya digunakan untuk keracunan organophosphat atau karbamat.**

**Atropin TIDAK** dapat mencegah keracunan tetapi hanya menunda dampak keracunan. **Atropin sebaiknya tidak digunakan sebelum penyemprotan.**

**PENTING:** Jangan memberikan obat-obat ini untuk masalah keracunan pestisida: obat tidur (sedatif), morfin, barbiturat, phenothiazine, aminophylline, atau obat lain yang memperlambat atau mempersulit pernapasan karena akan membuat orang tersebut berhenti bernapas.

Setiap usaha tani yang menggunakan pestisida harus mempunyai kotak Pertolongan Pertama Pada Kesehatan (P3K) yang berisi obat-obatan dan peralatan yang digunakan jika terjadi keracunan. Lihat halaman 546 tentang perlengkapan apa saja yang harus tersedia di dalam kotak P3K.



## Bila pestisida terhirup

Bila pestisida dilepas ke udara, kita menghirupnya melalui hidung dan mulut. Begitu masuk ke paru-paru, dengan cepat pestisida masuk ke dalam darah dan menyebar racun ke seluruh tubuh.

Beberapa pestisida tidak berbau sehingga sulit diketahui keberadaannya di udara.

Umumnya bentuk pestisida yang menyebar di udara adalah fumigan (pengasap), aerosol, pengabut, bom asap, pest strips (pestisida yang dilekat pada potongan kertas), penyemprot, dan residu dari penyemprotan. Anda dapat pula menghirup debu pestisida di tempat penyimpanan, atau saat sedang digunakan di dalam ruangan tertutup seperti rumah kaca, atau ketika sedang diangkut ke lahan pertanian.

Debu yang mengandung pestisida di udara dapat menyebar dan mengotori wilayah yang jauh dari tempat dimana bahan ini digunakan. Dengan demikian debu pestisida mudah masuk ke dalam rumah-rumah.

Bila Anda merasa telah menghirup pestisida, segeralah menjauh dari pestisida! Jangan tunggu sampai kondisi memburuk.

### Perawatan

Jika Anda atau orang lain menghirup pestisida:

- Tinggalkan segera daerah di mana ia menghirup racun, terutama jika dalam ruangan tertutup.
- Hiruplah udara segar.
- Longgarkan pakaian untuk memudahkan bernapas.
- Duduk dengan posisi kepala diangkat dan bahu ditegakkan.
- Bila orang tersebut tidak sadarkan diri, baringkan dalam posisi miring dan awasi agar ia dapat bernapas dengan lancar.
- Bila orang tersebut tidak bernapas, segera lakukan pernapasan dari mulut ke mulut (lihat halaman 557).

**Carilah pertolongan medis.** Bawa serta label informasi atau nama pestisidanya.



**Jika Anda ragu-ragu, segeralah keluar!**



Gambar untuk diskusi: **Bagaimana pestisida masuk ke dalam tubuh?**



**Pertanyaan untuk diskusi:**

- Bagaimana orang ini bisa terkena racun dengan hal-hal yang dia lakukan?
- Apa yang dapat ia lakukan untuk melindungi dirinya?
- Siapa saja yang dapat terkena dampak dari apa yang dilakukannya?
- Mengapa ia tidak berusaha melindungi dirinya, apa alasannya?

## Dampak Pestisida terhadap Kesehatan di Kemudian Hari

Umumnya keracunan pestisida terjadi dari adanya kontak dengan pestisida selama beberapa minggu, beberapa bulan, atau beberapa tahun, bukan dari satu kali penggunaan. Orang tidak akan langsung sakit akibat pestisida, tetapi butuh waktu sampai beberapa tahun kemudian. Bagi orang dewasa yang secara teratur terpapar pestisida butuh waktu sampai 5, 10, 20, 30 tahun atau lebih untuk sakit. Jangka waktu yang dibutuhkan sampai timbul gejala penyakit akan tergantung pada beberapa hal (baca halaman 321). Bagi anak-anak biasanya dampak terlihat lebih cepat. Penyakit akibat pemaparan pestisida pada bayi dapat dimulai sejak sebelum bayi dilahirkan, yakni ketika ibu sedang hamil dan ada kontak dengan pestisida.

Jika seseorang terpapar pestisida dalam jangka waktu lama, sulit ditentukan apakah masalah kesehatannya akibat dari pestisida. Pemaparan jangka panjang akan mengakibatkan sakit yang lama, seperti kanker, fungsi sistem reproduksi terganggu, fungsi hati rusak, fungsi otak menurun, dan bagian tubuh lainnya.

Beberapa dampak akibat penggunaan pestisida jangka panjang sulit dilihat karena mereka yang bekerja di lahan pertanian terpapar oleh berbagai jenis bahan kimia dan karena buruh tani sering berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya.

Bila ada orang yang menderita sakit kanker atau penyakit lainnya, para dokter dan ilmuwan sering mengatakan penyakit itu terjadi karena kebetulan, atau karena masalah lain yang bukan disebabkan oleh pestisida atau kontaminasi. Mereka mungkin akan mengatakan bahwa kita tidak dapat menyalahkan pestisida atau bahan kimia beracun lainnya. Dan seringkali para penjual pestisida atau mereka yang menganjurkan penggunaan pestisida akan berbohong mengenai hal ini karena mereka tidak mau bertanggungjawab pada masalah kesehatan orang. Mereka dapat mengatakan begitu karena penyakit timbul setelah jangka waktu lama untuk berkembang menjadi serius. Seringkali tidak mungkin dibuktikan bahwa penyakit itu disebabkan oleh suatu jenis pestisida atau bahan kimia beracun tertentu.



Juan bekerja di perkebunan pisang...



...dan 10 tahun kemudian, ia menderita kanker.



## Gejala penyakit kronis (pemaparan dosis rendah dalam jangka panjang) akibat pestisida

Pestisida dan racun lainnya dapat menyebabkan beberapa penyakit kronis (menahun). Beberapa gejala seorang mengidap penyakit kronis berupa: kehilangan berat badan, sering merasa lemah, batuk terus-menerus atau batuk darah, luka yang sulit sembuh, tangan dan kaki mati rasa, kehilangan keseimbangan tubuh, penglihatan kabur, detak jantung terlalu cepat atau terlalu lambat, emosi yang mudah berubah, kebingungan, sering lupa, dan sulit konsentrasi.

Bila Anda mengalami gejala-gejala ini, laporkan pada dokter Anda atau petugas kesehatan. Sampaikan kepada petugas kegiatan yang dilakukan selama Anda ada kontak dengan pestisida. Jika mungkin berikan informasi jenis pestisida yang digunakan.

## Beberapa dampak penyakit kronis akibat pestisida



**Kerusakan paru-paru:** Orang yang terpapar oleh pestisida bisa mengalami batuk yang tidak juga sembuh, atau merasa sesak di dada. Ini semua merupakan gejala penyakit bronkitis, asma, atau penyakit paru-paru lainnya. Kerusakan paru-paru yang sudah berlangsung lama dapat mengarah pada kanker paru-paru. Jika Anda mempunyai tanda-tanda kerusakan paru-paru, berhentilah merokok! Merokok akan memperburuk penyakit paru-paru.

**Kanker:** Mereka yang terpapar pestisida mempunyai kemungkinan lebih besar untuk mengidap kanker dibanding orang lain. Tapi ini bukan berarti jika Anda bekerja dengan pestisida pasti akan menderita kanker. Resiko dikemudian hari akan menjadi lebih besar (Informasi mengenai kanker dapat dibaca pada halaman 327).

Ratusan pestisida dan bahan-bahan yang dikandung dalam pestisida diketahui atau diyakini sebagai penyebab kanker; dan masih banyak lagi pestisida yang belum diteliti. Penyakit kanker yang paling banyak terjadi akibat pestisida adalah kanker darah (leukemia), limfoma non-Hodgkins, dan kanker otak.

**Kerusakan fungsi hati:** Hati membantu membersihkan darah dan membuang racun-racun. Mengingat pestisida adalah racun yang sangat berat maka kadang-kadang hati tidak mampu membuangnya. Beberapa kerusakan fungsi hati dapat timbul setelah terjadi keracunan atau setelah beberapa bulan atau beberapa tahun bekerja dengan pestisida.

**Hepatitis (penyakit hati) akibat racun:** Ini adalah penyakit hati yang diperoleh seseorang yang terpapar pestisida. Penyakit ini dapat menyebabkan mual, muntah dan demam, kulit menjadi kuning, dan dapat menghancurkan fungsi hati Anda.

**Kerusakan sistem syaraf:** Pestisida merusak otak dan syaraf. Paparan pestisida selama bertahun-tahun dapat menyebabkan sering lupa, gelisah, emosi tidak stabil, dan kesulitan konsentrasi.

Alkohol dapat  
merusak  
fungsi hati...



...minum alkohol membuat  
keracunan pestisida semakin  
parah



**Kerusakan sistem kekebalan:** Beberapa pestisida dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh yang berfungsi melindungi tubuh dari penyakit. Jika sistem kekebalan melemah akibat gizi buruk, pestisida, atau akibat penyakit seperti HIV/AIDS, maka orang akan lebih mudah mengalami alergi dan infeksi sehingga penyakit awalnya lebih sulit diobati.

## Dampak pestisida terhadap kesehatan reproduksi

Sama halnya dengan bahan kimia beracun lainnya, pestisida mempunyai banyak dampak buruk terhadap sistem reproduksi (baca halaman 325) seperti kemampuan memperoleh keturunan, atau perkembangan bayi untuk tumbuh sehat.

Bahan kimia dapat masuk ke tubuh wanita dan di kemudian hari muncul di dalam air susu ibu. Ada banyak pestisida yang digunakan di seluruh dunia yang racunnya terkandung di dalam air susu ibu, bahkan pada ibu-ibu yang tidak pernah menggunakan pestisida.

Meskipun Anda menduga bahwa air susu Anda mengandung pestisida, jangan berhenti menyusui bayi. **Manfaat menyusui jauh lebih besar dibanding bahaya yang ditimbulkan oleh pestisida yang terkandung di air susu ibu (ASI) sebab ASI adalah makanan terbaik untuk membantu bayi tumbuh sehat dan kuat.**



ASI adalah yang terbaik!

## Beberapa dampak pestisida terhadap kesehatan reproduksi adalah:

**Sterilitas (mandul):** banyak buruh tani laki-laki di seluruh dunia jadi tidak dapat mempunyai keturunan setelah bekerja dengan pestisida tertentu karena mereka tidak lagi dapat menghasilkan sperma.

**Kelahiran bayi cacat:** Bila seorang wanita hamil terpapar oleh pestisida, bayi yang dikandung juga terpapar dan dapat mengalami cacat tubuh. Terpapar oleh pestisida ketika sedang hamil tidak selalu berarti bayi yang dilahirkan akan cacat. Tetapi bayi akan mempunyai resiko lebih besar untuk lahir cacat, kesulitan belajar, alergi, dan masalah kesehatan lainnya. (Lebih jauh mengenai kelahiran bayi cacat, baca halaman 324.)

### Kerusakan kelenjar yang memproduksi hormon:

Hormon-hormon adalah pengendali banyak kegiatan tubuh kita, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Bila kelenjar yang memproduksi hormon dirusak oleh pestisida maka akan timbul masalah pada kelahiran bayi dan reproduksi.

Walaupun seorang wanita terpapar oleh pestisida sebelum hamil, ia dapat mengalami keguguran atau bayi lahir mati akibat paparan pestisida.



Pestisida yang menempel di baju dapat memapari setiap orang yang menyentuhnya.



## Gejala Keracunan Pestisida Tampak Seperti Penyakit Lain

Ada banyak gejala berbeda yang timbul akibat keracunan pestisida, dan semuanya sulit dibedakan dari gejala penyakit flu, malaria, reaksi alergi, atau penyakit paru-paru. Biasanya gejalanya tidak cuma satu, seringkali gejala muncul bersamaan. Anda bisa saja tidak tahu bila seseorang keracunan karena gejalanya berkembang secara lambat.



### Catatan untuk petugas kesehatan:

Untuk mengetahui apakah penyakit seseorang akibat pestisida atau bukan ajukan beberapa pertanyaan sederhana seperti:

Apakah Anda bekerja di lahan pertanian? Apakah belakangan ini Anda ada kontak dengan pestisida?  
Adakah orang yang menyemprot ladangnya di dekat rumah Anda?



## Bagaimana mengetahui penyakit yang disebabkan oleh pestisida?

Kadang-kadang untuk dapat mengetahui apakah suatu penyakit disebabkan oleh pestisida atau bukan dapat dilakukan dengan berbicara pada orang yang menderita gejala penyakit yang sama atau orang yang menggunakan jenis pestisida yang sama. Bila beberapa orang menderita gejala keracunan yang sama, dan pestisida memang digunakan di sekitarnya, ada kemungkinan mereka semua keracunan pestisida.

## Petani Perempuan dan Zona Bebas Pestisida di Sumatra Barat

Di Sumatra Barat, puluhan ribu petani setiap hari menghadapi resiko keracunan pestisida yang sering memberi keuntungan jangka pendek tetapi malah merugikan kesehatan petani serta lingkungan untuk jangka panjang. Banyak petani yang beranggapan bahwa gejala-gejala keracunan akibat terpapar pestisida dianggap sebagai konsekuensi yang harus diterima jika ingin menghasilkan panen yang sehat. Mereka jarang mengeluh, kecuali jika terpapar akut dan hampir sekarat.

Jika petani keracunan dan ingin berobat, jarang ada dokter dan pusat pelayanan kesehatan masyarakat yang dapat memberi diagnosa dan perawatan tepat berdasarkan sejarah kesehatannya yang dikaitkan dengan lingkungan pekerjaan. Selain itu, banyak gejala keracunan yang tidak terdeteksi karena gejala kesehatan mirip dengan penyakit lain. Pelatihan tentang keracunan belum awam dimasukkan dalam kurikulum kedokteran atau pelayanan kesehatan.

Pada tahun 1998 diadakan sebuah studi kesehatan terhadap petani perempuan di Alahan Panjang, Sumatra Barat. Studi ini menemukan bahwa penyemprotan pestisida menyebabkan keracunan ringan sampai sedang pada 20% ibu petani dari responden studi. Dalam penelitian ini ditemukan 52 jenis pestisida, beragam dari yang tidak berbahaya sampai yang sangat berbahaya, yang digunakan petani rata-rata 2 kali per minggu. Golongan yang sangat berbahaya digunakan oleh 58% responden, dan 20% dari responden mencampur lebih dari satu jenis pestisida sangat berbahaya ke dalam tangkinya – hal mana berpotensi melipatgandakan dosis racunnya. Di antara jenis-jenis pestisida yang digunakan, ada dua jenis pestisida yang oleh World Health Organization (WHO) digolongkan sebagai cukup berbahaya dan masih sangat berbahaya digunakan.

Pestisida diserap tubuh dari beberapa sumber. Tanpa perlengkapan perlindungan pribadi, kulit tangan dan kaki petani terpapar ketika mencampur pestisida dengan air. Kebocoran tangki semprot yang tidak disadari atau tidak segera diperbaiki membuat punggung sampai kaki terpapar pada saat penyemprotan. Petani sering menghirup larutan yang disemprot sendiri atau dari semprotan petani tetangga sehingga paparan melalui pernapasan terjadi. Di samping itu petani sering meniup selang dengan mulut jika larutan tersendat sehingga secara tidak sengaja sering menelan larutan pestisida dan mengancam pencemaran pada pencernaan. Gejala akut yang dilaporkan antara lain: gemetar, kelopak mata kedutan, keringat berlebihan, mata merah, batuk-batuk, sempoyongan, dan diare.

Selain dilaporkan ke pemerintah pusat, hasil studi ini juga dilaporkan pada petani perempuan yang menjadi responden penelitian. Kelompok ibu petani diajak berdiskusi tentang hasil penelitian dan dijelaskan pula dampak kesehatan jangka pendek dan panjang. Setiap petani diberikan daftar pestisida yang tergolong berbahaya dan gejala-gejala keracunan yang timbul serta cara-cara melindungi diri dari paparan. Mereka juga belajar tentang jenis pestisida yang tidak begitu berbahaya dan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Banyak petani yang akhirnya mengikuti Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) agar mereka sama sekali tidak menggunakan pestisida kimia dan akhirnya mereka dapat dengan bangga mengatakan bahwa kebun-kebun mereka sekarang menjadi “zona bebas pestisida”. (baca hal. 316 tentang Sekolah Lapangan).

### Peta tubuh manusia

Kegiatan ini dapat membantu orang berbagi pengalaman mengenai dampak pestisida pada kesehatan. Dengan menggambarkan tubuh manusia (sebuah peta tubuh manusia) dan menandai bagian-bagian tubuh mereka yang terkena pestisida, orang dapat mulai berdiskusi mengenai bahaya yang sama-sama mereka hadapi dalam pekerjaan. Ini merupakan kegiatan menggambar dan diskusi kelompok.

**Waktu:** 1 sampai 2 jam

**Bahan:** kertas gambar besar, bolpen atau pensil, paku payung, lem atau isolasi.

- 1 **Gambar tubuh manusia dalam ukuran besar.** Gunakan lembaran-lembaran kertas yang disambung-sambung dengan lem atau isolasi sampai terbentuk ukuran sebesar tubuh manusia. Minta seseorang berbaring di atas kertas besar tersebut dan orang lain menggambarkan bentuk tubuhnya mengikuti bentuk tubuh orang yang berbaring. Kemudian lekatkan gambar tersebut di dinding menggunakan paku payung atau isolasi sehingga semua orang dapat melihatnya. Bila diinginkan, Anda dapat pula membuat 2 gambar, 1 untuk bagian depan tubuh manusia dan yang 1 untuk bagian belakangnya



- 2 **Tunjukkan bagian tubuh kita yang terkena pestisida.** Masing-masing orang dalam kelompok ini memberi tanda X pada bagian tubuh di mana mereka terkena pestisida. Jika kelompoknya kecil, masing-masing orang dapat mengatakan dampaknya terhadap kesehatan mereka. Sebagai contoh, apakah itu sakit perut, ruam kulit, atau pening? Masing-masing juga dapat mengatakan apa penyebab penyakit yang diderita. Apakah karena tumpahan pestisida, kecelakaan sewaktu mengaduk campuran pestisida, debunya yang menyebar di udara, atau pekerjaan biasa, atau ada yang lainnya?

Jika kelompoknya besar, akan lebih mudah jika seseorang menjadi pengarah diskusi setelah semua orang selesai memberi tanda pada gambar. Pengarah dapat menunjuk setiap tanda X pada gambar dan menanyakan apa dampak yang dirasakan di bagian tubuh itu. Yang paling penting adalah bahwa setiap orang membagikan pengalamannya ketika terpapar pestisida pada gambar tubuh manusia tersebut.

- 3 **Ajukan pertanyaan-pertanyaan untuk memancing orang bercerita tentang pestisida.** Akan sangat membantu jika ada seseorang yang mencatatkan segala sesuatunya di atas kertas besar sehingga semua orang dapat melihatnya. Pembicaraan akan lebih terarah jika sejak awal diskusi dibatasi pada 3 pertanyaan utama, seperti: Apa dampak yang dirasakan setelah terkena pestisida? Kegiatan apa yang sedang dikerjakan sehingga seseorang terkena pestisida? Pestisida apa yang menimbulkan dampak?

Peta tubuh manusia ini memperlihatkan di bagian tubuh mana orang terkena bahaya pestisida. Acara diskusi dan catatan-catatannya adalah cara yang baik untuk mengetahui berapa orang yang menderita penyakit yang sama akibat pestisida dan cara paparan mana yang paling sering terjadi. Diskusi selanjutnya dapat membahas beberapa cara pencegahan agar tidak terpapar pestisida.

## Cara Mengurangi Bahaya Menggunakan Pestisida

Jika Anda bekerja dengan pestisida, gunakanlah dengan sangat hati-hati. Apakah Anda seorang petani atau pekerja, bertanggungjawablah terhadap keselamatan Anda sendiri, keselamatan orang lain, dan keselamatan lingkungan. Untuk melindungi Anda dan orang lain di sekeliling Anda:

- Kendalikan hama tanpa menggunakan pestisida (baca Bab 15 dan 17).
- Jangan bekerja dengan pestisida sendirian.
- Gunakan pestisida hanya untuk tanaman yang dimaksud.
- Gunakan dengan dosis sekecil mungkin. Dosis yang lebih banyak tidak selalu lebih baik.
- Jangan mencampur dua pestisida yang berbeda.
- Jaga tubuh Anda dan tubuh orang lain agar tidak terkena percikan pestisida.
- Jauhkan pestisida dari sumber air.
- Jangan gunakan pestisida ketika angin kencang, saat hujan, atau menjelang hujan.
- Pastikan pakaian Anda benar-benar melindungi tubuh.
- Usahakan tidak mengusap mata, muka, dan leher saat menangani pestisida.
- Cucilah tangan sebelum makan, minum, atau menyentuh muka.
- Jaga agar kuku jari tangan dan kaki tetap pendek agar pestisida tidak terkumpul di situ.
- Gunakan pakaian pelindung dan alat pelindung.
- Jangan memasuki lahan yang baru disemprot sampai lahan itu aman (baca halaman 269).
- Mandi yang bersih setelah menggunakan pestisida.



*Pakaian ini terlalu panas!*

*Ya, memang kurang nyaman, tetapi tanpa pakaian pelindung Anda bisa keracunan.*



**Pakaian pelindung mungkin tidak nyaman, tetapi dapat menyelamatkan hidup Anda.**

Agar penggunaan pakaian pelindung terasa lebih nyaman, lakukanlah penyemprotan pada pagi hari atau sore hari ketika matahari tidak terlalu terik. Beristirahat di tempat yang teduh dan banyak minum air putih untuk mencegah kepanasan. Lebih jauh mengenai pakaian pelindung dan peralatan pelindung, baca Apendiks A. Untuk mencegah atau mengobati sakit akibat kepanasan, baca *Ketika Tidak Ada Dokter* atau buku kesehatan lainnya.

## Ketika bekerja di lahan

### Pastikan peralatan Anda berfungsi dengan baik

Untuk keamanan, periksa peralatan Anda sebelum digunakan. Pastikan peralatan penyemprot pestisida tidak rusak dan tidak bocor. Jangan gunakan penyemprot yang patah atau retak atau sarung tangan yang sobek atau pecah. Jika ada respirator, gunakanlah dan ganti filternya setiap hari. Menghirup pestisida tanpa respirator dapat mengancam kesehatan Anda.



Kebanyakan petani dan buruh tani tidak memiliki peralatan pelindung yang baik. Karena itulah menggunakan pestisida jadi tidak aman.



*Respirator dan sarung tangan dibuat untuk laki-laki; tidak cukup untuk tubuh wanita atau anak muda. Jumlah wanita yang menggunakan pestisida sama banyaknya dengan laki-laki, jadi peralatan pelindung harus dapat melindungi mereka juga. Bila ukuran tidak cocok maka tidak terlindungi.*

### Pemilik perkebunan harus menyediakan fasilitas mandi

Bila pekerja perkebunan menggunakan pestisida, maka pemilik perkebunan bertanggung jawab menyediakan tempat bagi pekerja untuk mandi dan mencuci pakaian serta peralatan mereka, berikut air bersih dan sabun secukupnya.



### Mandilah yang bersih dan sering

Mencuci tangan dengan air dan sabun sebelum makan, merokok, minum, mengunyah permen karet atau tembakau, menyentuh mata, hidung, atau mulut, dan sebelum buang air.

Setelah bekerja, mula-mula cuci tangan dan jari-jari Anda. Kemudian mandilah dengan sabun dan air dingin.

### Cuci pakaian bekerja sampai bersih setelah menggunakan pestisida

Mencuci pakaian kerja adalah hal yang paling penting yang dapat Anda lakukan untuk mencegah terjadinya keracunan pestisida. Bila pakaian kerja digunakan lagi tanpa dicuci, kulit akan terpapar pestisida.

Setelah kerja, ganti pakaian dan masukkan pakaian kerja ke dalam kantong plastik untuk melindungi orang yang akan mencucinya (meskipun dikerjakan sendiri).

Gunakan sabun dan air bersih, dan pakailah sarung tangan untuk melindungi tangan Anda. Jangan mencuci pakaian yang terkena pestisida di sungai. **Jangan mandi atau mencuci apa pun di saluran irigasi atau selokan pembuangan.** Usahakan tidak menyentuh pakaian tanpa sarung tangan, dan cucilah tangan Anda sesudahnya. Buanglah air kotor kembali ke lahan, jauh dari sumber air minum.

Cucilah beberapa pakaian sekaligus dan ulangi lagi sampai noda dan bau pestisida hilang. Kemudian cucilah sepatu kerja, sarung tangan, dan topi dengan sabun dan air.



Cucilah pakaian kerja terpisah dari pakaian sehari-hari dan pakaian keluarga.

Jemur pakaian jauh dari tempat di mana pestisida disemprotkan. Jangan menjemur pakaian di luar rumah ketika pestisida sedang disemprotkan di sekitar rumah atau disemprotkan dari pesawat terbang.

Sebelum mencuci pakaian lainnya di ember, cucilah dulu ember dengan air dan deterjen.

Simpan pakaian kerja terpisah dari pakaian lainnya.

### Jangan masuk ke lahan yang baru disemprot

Tunggulah sampai hasil semprotan kering dan debu pestisida melekat sebelum memasuki lahan. Cari tahu pestisida apa yang baru saja digunakan dan jangan masuk sampai lahan itu aman. Periksa label kemasan pestisida untuk mengetahui berapa lama pestisida itu melekat dan lahan aman untuk dimasuki (baca halaman 276).



## Menyimpan pestisida

Pestisida harus disimpan di tempat yang aman dan kering. Seringkali pestisida disimpan untuk waktu yang lama dan menyebabkan kemasannya bocor. Sering ditemukan kucing, burung, atau binatang lain mati di sekitar gudang penyimpanan pestisida. Hal ini seringkali merupakan tanda-tanda awal adanya bahan kimia yang mulai merembes ke tanah dan air.

### Simpan pestisida dalam wadah yang benar

Jangan masukkan pestisida dalam kantong makanan binatang, botol minum, atau ember air. Pastikan kemasan pestisida tertutup rapat dan disimpan tegak berdiri. Periksa secara berkala apakah ada retak, bocor, dan noda.

### Label kemasan pestisida



Jika Anda membeli pestisida dalam jumlah sedikit dan dimasukkan ke dalam wadah lain, beri label pada wadah dengan nama pestisida dan sebuah gambar yang mencerminkan “bahaya”, contohnya gambar tengkorak dengan 2 tulang berbentuk silang. Jangan gunakan wadah ini untuk kepentingan lain. Simpan pestisida jauh dari jangkauan anak-anak, dalam lemari terkunci, jauh dari makanan.

### Angkut pestisida dengan hati-hati

Ketika Anda mengangkut atau memindahkan pestisida, letakkan di bak belakang truk atau di dalam bagasi mobil. Ikat kemasannya dengan kencang agar tidak bergerak dan jatuh. Jangan bawa pestisida dalam wadah makanan Anda atau di atas kepala. Jangan biarkan anak-anak membeli atau membawa pestisida.

### Buang kemasan bekas pestisida dengan aman

Jangan pernah menggunakan kemasan/wadah pestisida untuk minum, mencuci, menyimpan makanan, atau untuk apa pun. Jangan gunakan plastik pembungkus pestisida sebagai jas hujan atau untuk kebutuhan lainnya. Cara terbaik membuang kemasan kosong bekas pestisida adalah dengan melubanginya sehingga tidak ada yang dapat menggunakannya lagi, kemudian menguburnya.



Jangan gunakan wadah bekas pestisida untuk membawa air minum atau air untuk mencuci.



## Saat mencampur dan menuang pestisida

### Saat mencampur dan menuang pestisida

Ketika Anda mencampur dan menuang pestisida ke dalam aplikator, gunakan pelindung mata, sarung tangan karet, dan sebuah celemek (apron), serta pakaian pelindung lainnya yang biasanya digunakan (baca Apendiks A).

**PENTING:** Jangan pernah mencampur pestisida dengan tangan telanjang.

### Hati-hati

Buka kemasan pestisida menggunakan pisau yang tajam atau gunting sehingga debu pestisida tidak berhamburan keluar. Pisau atau gunting kemudian dicuci, diberi label “khusus untuk pestisida”, jaga agar tidak digunakan untuk kepentingan lain.

Jika Anda menambahkan air ke pestisida, **jangan masukkan selang atau kran secara langsung ke dalam campuran pestisida**. Jaga selang atau kran tetap bersih agar dapat digunakan orang lain untuk minum atau mencuci.

Patuhi aturan dosisnya, gunakan dosis yang ditentukan pada label. **Jangan mencampur, menuang, atau mencuci peralatan di dekat aliran air atau sumber air minum!**

### Jauhkan pestisida dari mulut Anda

Untuk membersihkan curat (nozzle) yang tersumbat, tiuplah menggunakan sedotan kemudian tandai ujung sedotan yang menyentuh curat sehingga kelak jika diperlukan lagi, Anda tidak meniup dari sisi sedotan yang pernah menyentuh curat. Untuk mengeluarkan pestisida dari selang alat semprot, atau untuk memindahkan pestisida atau bahan bakar dari satu wadah ke wadah yang lain, jangan hisap selangnya dengan mulut Anda. Dan berhati-hatilah selalu agar tidak terhirup udara beracun ini.

Jangan memegang atau mencicipi pestisida atau benih yang sudah dilapisi pestisida. Jangan makan apa pun dari kebun kecuali sudah dicuci bersih.

Jangan merokok, minum, atau makan ketika mencampur atau menyemprot pestisida. Tinggalkan makanan, permen, dan tembakau dalam wadah tertutup rapat di daerah yang belum disemprot pestisida. Tembakau dan makanan dapat menyerap pestisida, jadi jangan membawanya ketika sedang bekerja.

### Bila pestisida tumpah

Sebelum membersihkan tumpahan pestisida, lindungi diri Anda, orang-orang di sekitar Anda, dan sumber air. Jika ada orang yang telah berlatih membersihkan tumpahan pestisida, mintalah bantuannya. Gunakan selalu pakaian pelindung ketika membersihkan tumpahan pestisida. (Untuk penjelasan mengenai cara membersihkan pestisida atau tumpahan bahan kimia lainnya, baca Apendiks A).





## Pestisida dalam Makanan

Sayuran dan buah yang dalam pertumbuhannya menggunakan pestisida biasanya masih mengandung pestisida ketika kita membelinya. Daging, susu, dan telur seringkali terkontaminasi oleh pestisida yang digunakan dalam desinfektan ketika memandikan atau menyemprot sapi, atau dari makanan ternak atau rumput yang mengandung pestisida atau bahan kimia lainnya.

Ketika orang memakan atau meminum sejumlah kecil pestisida dalam makanannya setiap hari, racunnya terkumpul di dalam tubuh. Jumlah yang kecil ini dapat bertambah dan menyebabkan timbulnya masalah kesehatan yang berkepanjangan.



**Jangan makan lapisan luar sayuran seperti kubis dan sawi putih, karena di situ pestisida paling banyak terkumpul.**

Untuk membersihkan sebagian besar pestisida, cuci buah dan sayuran dengan air sabun (jangan gunakan deterjen), atau dengan air garam (5 sendok garam dalam 1 liter air), atau dalam air yang sudah ditambahkan tepung soda (baking soda) (2 sendok teh tepung soda dalam 1 liter air), kemudian bilas dengan air bersih.

Bahan pangan yang tumbuh tanpa pestisida jauh lebih aman dan lebih sehat, baik bagi yang memakannya maupun bagi mereka yang menanamnya. Sayangnya, di banyak tempat, bahan makanan seperti ini lebih mahal dan sulit diperoleh. (Untuk keterangan mengenai bagaimana menanam bahan makanan tanpa bahan kimia beracun, baca Bab 15.)



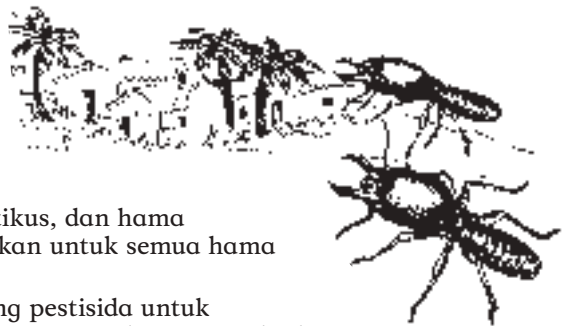
**Makanan yang kulitnya terlihat berlapis lilin, seperti timun dan apel, harus dikupas dulu sebelum dimakan.**

## Pengendalian Hama di dalam Rumah

Dimana-mana orang menggunakan racun di rumah untuk membunuh nyamuk, semut, lalat, kecoa, rayap, kutu, tikus, dan hama lainnya. Namun racun-racun yang digunakan untuk semua hama ini dapat pula membahayakan manusia.

Para buruh tani sering membawa pulang pestisida untuk membunuh hama di sekitar rumah. Tetapi menggunakan pestisida di ruang tertutup membuatnya jauh lebih berbahaya. Sebaiknya tinggalkan bahan kimia pertanian di tempat kerja dan gunakan cara lain untuk mengendalikan hama di rumah.

Ada banyak cara untuk mengendalikan hama tanpa menggunakan bahan kimia. Cara-cara ini lebih aman, lebih murah dan cukup ampuh dibanding pestisida. (Mengetahui cara lain memelihara rumah tanpa menggunakan bahan kimia, lihat Bab 17).



**Jika Anda menggunakan pestisida di rumah:**

- Baca labelnya dan ikuti petunjuknya.
- Jangan gunakan pestisida dalam ruang tertutup. Bukalah pintu dan jendela.
- Pilih pestisida yang cocok untuk jenis hama yang mengganggu.
- Jauhkan pestisida dari jangkauan anak-anak.
- Jangan semprotkan pestisida ke atas kasur atau tidur di atas kasur yang sudah disemprot.
- Jangan menyemprot di dekat piring atau peralatan makan.
- Jangan letakkan pestisida di kotak yang tidak diberi nama.
- Buanglah pestisida yang sudah tidak dipakai secara aman.



## Pestisida Berbahaya bagi Lingkungan

Pestisida bukan saja meracuni manusia dan hewan piaraan tapi juga bagian dari lingkungan sekitar.

**Pestisida meracuni hewan** melalui makanan, minuman, dan ketika bernapas, sebagaimana pestisida meracuni manusia. Pestisida mengendap di dalam tubuh mereka dan ketika hewan yang lebih besar memakan hewan yang lebih kecil, jumlah pestisida yang terendap semakin besar pula.

*Suatu hari di perkebunan kapas saya menyemprot rayap dengan endosulfan. Lalu seekor katak memakan rayap yang mati.*



*Seekor burung hantu menukik dan menyambar katak lalu duduk di pohon menikmati santapannya. Sepuluh menit kemudian, burung hantu itu jatuh dan mati.*

**Pestisida meracuni tanah** saat disemprotkan untuk membunuh serangga, ulat, jamur, dan bakteri yang sebenarnya menciptakan unsur hara dan membuat tanah tetap hidup dan subur.

**Pestisida meracuni air** melalui aliran air menuju ke sungai. Pestisida membunuh ikan dan meracuni binatang dan manusia yang minum air tersebut.

**Pestisida meracuni udara** ketika menyebar bersama angin. Pestisida dapat berpindah sekian kilometer jauhnya dari tempat digunakan.

## Kekebalan terhadap Pestisida

Selalu ada saja hama-hama yang tidak mati ketika disemprot karena mereka lebih kuat atau mereka mempunyai zat kimia tertentu di dalam tubuhnya yang mencegah racun pestisida. Hama-hama ini menetas atau melahirkan hama penerus yang juga mempunyai ketahanan yang sama dan tidak terbasmi oleh pestisida. Hal ini disebut mempunyai kekebalan terhadap pestisida. Bila lebih banyak lagi hama-hama yang lahir dengan ketahanan yang demikian maka akhirnya seluruh populasi hama mempunyai kekebalan ini dan tidak terbasmi oleh bahan kimia yang sama.

Perusahaan-perusahaan pestisida lalu membuat pestisida baru yang lebih kuat untuk membunuh hama yang bertahan tadi. Para petani membeli bahan kimia yang baru dan mengeluarkan lebih banyak uang dibanding musim tanam sebelumnya. Setiap tahun lingkungan diracuni dengan lebih banyak bahan kimia, dan lebih banyak lagi hama yang bertahan, dan perusahaan-perusahaan pestisida meraup lebih banyak keuntungan.

Untuk sementara pestisida dapat mengurangi hasil panen yang hilang karena hama untuk beberapa musim, tetapi lama-kelamaan mereka meracuni manusia, binatang, tanah, dan air. Satu-satunya pihak yang terus mendapat keuntungan adalah perusahaan-perusahaan bahan kimia yang membuat dan menjualnya.

### Pestisida membunuh musuh alami hama

Tidak semua serangga merupakan hama pengganggu tanaman. Banyak serangga yang sangat membantu petani. Lebah menyerbuki tanaman dan membuat madu. Kepik menyerang serangga yang merusak tanaman pangan. Ada lebih banyak serangga yang membantu petani daripada yang “merugikan” petani. Namun pestisida biasanya membunuh keduanya, serangga yang “baik” dan yang “jahat”.

Sebagai contoh, ketika lahan disemprot untuk membunuh kutu, racunnya juga membunuh laba-laba dan kepik yang memakan kutu. Tanpa adanya laba-laba dan kepik yang mengendalikan populasi kutu, akan lebih banyak lagi kutu yang kembali.

### Bagaimana hama jadi lebih kebal pestisida



Pestisida membunuh sebagian besar hama, namun beberapa hama selamat karena mereka mempunyai kekebalan (daya tahan).



Hama yang selamat menetas lebih banyak lagi hama yang kuat bertahan.



Tak lama kemudian semua hama jadi kebal, dan pestisida tidak ampuh lagi.

## Mempelajari Pestisida

Bila suatu hari semua orang berhenti menggunakan pestisida, maka kita dapat mengakhiri penyebaran racun pestisida dan mulai memperbaiki kondisi tanah, udara dan air kita. Hal ini dapat terwujud dengan cara mendidik diri sendiri dan masyarakat sekitar kita mengenai bahaya yang ditimbulkan oleh pestisida serta belajar memproduksi pangan tanpa menggunakan pestisida. Langkah pertama yang dapat dilakukan adalah dengan mengumpulkan semua orang di desa, di kota, atau tetangga di sekitar Anda untuk berbagi pengalaman selama bekerja dengan pestisida.

Setelah semuanya berkumpul, tentukan hal-hal apa yang paling penting bagi komunitas Anda. Apakah itu kesehatan Anda? Apakah mengenai air yang tercemar oleh pestisida? Ataukah harga pestisida? Setelah ditentukan masalahnya, langkah selanjutnya adalah menentukan apa saja arahan yang perlu dipelajari. Mungkin orang akan meminta diadakan pelatihan tentang cara aman menggunakan pestisida, atau pelajaran tentang bagaimana bertani tanpa pestisida.



### Petani dan Penjual Pestisida

**Penjual:** “Perusahaan kami mengeluarkan produk baru yang akan melindungi tanaman pangan Bapak dari segala jenis hama. Produk ini hasil penelitian bertahun-tahun dan hasil kajian aman bagi orang dan lingkungan.”

**Petani PHT:** “Oh..begitu ya? Saya hanya petani sederhana, jadi saya perlu mencobanya sendiri untuk menyakinkan produk ini aman”

**Penjual:** “Silahkan! Nanti kami akan menyediakan beberapa produk untuk diuji coba dan pasang papan pengumuman”

**Petani PHT:** “Tidak perlu Pak, Karena aman bagi orang, maka saya akan minum sedikit”

**Penjual:** “Eh...Jangan. jangan. Bapak tidak boleh minum pestisida ini. Produk ini tidak aman untuk diminum”

**Petani PHT:** “ Oh..kalau begitu saya berikan pada bebek peliharaan untuk dicoba”

**Penjual:** “Jangan..jangan...Bapak hanya bisa pakai di kebun”

**Petani PHT:** “Sekarang ketahuan. Produk ini “aman” seperti racun-racun lain yang dulu Bapak pernah jual. Sampai jumpa!”



## Menggambar penyelesaian masalah pestisida

**Waktu:** 2 sampai 3 jam

**Bahan:** kertas gambar, pinsil warna, paku payung atau isolasi.

Jika masyarakat sudah tahu bahwa pestisida berbahaya maka kegiatan ini akan membantu untuk berpikir mencari jalan keluarnya. Akan lebih mudah bila ada seseorang yang memimpin kegiatan ini.

### 1 Bicarakan masalah pestisida

Bicarakan cara-cara yang biasa dilakukan masyarakat ketika berurusan dengan pestisida.

### 2 Menggambar masalah pestisida

Setiap orang membuat sebuah gambar salah satu cara orang terpapar pestisida. Gambar-gambar ini kemudian ditempelkan ke dinding menggunakan paku payung atau isolasi. Kelompok kemudian memperhatikan gambar-gambar ini dan menentukan 3 sampai 5 gambar yang dianggap masalah yang paling sering dihadapi. Selanjutnya kelompok mulai mengemukakan apa saja yang mungkin menjadi penyebabnya. Apa yang membuat paparan pestisida ini sering terjadi? Mengapa mereka sulit sekali dicegah?

### 3 Menggambar jalan keluarnya

Secara berkelompok masyarakat mendiskusikan jalan keluar dan menggambarkan ide-ide mereka. Sebagai contoh, jika masalahnya adalah terpapar akibat bocornya tangki gendong penyemprot maka salah satu penyelesaian sementara adalah menambal kebocoran dan menggunakan pakaian pelindung. Penyelesaian jangka panjangnya berupa membeli peralatan semprot baru atau berpindah ke pola pertanian organik. Satu kelompok boleh menggambarkan satu atau semua jalan keluar ini. Seringkali satu jalan keluar dapat memecahkan lebih dari satu masalah.

### 4 Membicarakan jalan keluarnya

Bicarakan masing-masing jalan keluar yang sudah digambarkan. Cara mana yang dapat segera dilakukan? Cara mana yang akan butuh waktu lama untuk dapat dilakukan? Gambar-gambar ini dapat dipindah-pindah sehingga jalan keluar jangka pendek yang dianggap paling praktis diletakkan di paling atas. Ajak masyarakat membicarakan bagaimana melaksanakan semua cara ini dari cara yang paling praktis sampai cara yang membutuhkan waktu lama. Bicarakan apa yang dapat dilakukan kelompok ini untuk mewujudkan semua cara pemecahan masalah ini.



## Bagaimana membaca dan memahami label pestisida

Bagian penting dalam pemahaman pestisida adalah membantu masyarakat mengenal dan mengerti keterangan yang tertera pada label pestisida. Semua pekerja berhak mengetahui bahan kimia apa yang digunakan, resikonya, dan perlindungan yang mereka perlukan. Semua kemasan pestisida harus mempunyai label agar orang tahu bagaimana cara menggunakannya secara benar dan aman. Label ini menjelaskan racun apa yang terkandung di dalamnya, bagaimana mencampur dan ukuran pakai, bagaimana mengatasi jika terjadi keracunan, seberapa kuat racunnya, dan berapa lama harus menunggu setelah disemprot sampai orang aman memasuki lahan.

Banyak label pestisida yang sulit dibaca karena menggunakan bahasa yang tidak mudah dimengerti. Atau mungkin labelnya dicetak bukan dalam bahasa Anda. Mengingat kebanyakan pekerja di lapangan bahkan tidak tahu pestisida apa yang mereka gunakan maka label seringkali tidak berguna dalam menganjurkan cara aman memakai pestisida.

Di bawah ini diberikan contoh label pestisida. Label lain bisa saja berbeda tetapi semua seharusnya berisi informasi yang sama. Harap diingat bahwa meski Anda sudah menaati aturan yang dicantumkan pada label, namun pestisida tetap saja berbahaya bagi Anda dan lingkungan.

**Bahan aktif** adalah bahan kimia yang membunuh hama.

Ini menunjukkan pestisida ini sangat beracun. Kata-kata **BERBAHAYA, RACUN** - adalah untuk pestisida paling beracun. Gambar ini:



di dekat kata **Awat, Racun**, dan **Berbahaya**, berarti pemakaian dalam jumlah sedikit saja sudah mematikan.

**AWAS** - sangat beracun.

**HATI-HATI** - ini pestisida yang racunnya cuma sedikit, tetapi tetap dapat menyebabkan masalah terhadap kesehatan!!

Ini menjelaskan jenis perlindungan apa yang Anda butuhkan ketika menggunakan pestisida ini.

Ini memberitahu apa yang harus kita lakukan jika terjadi keracunan. Hal ini penting karena di sini dikatakan apakah korban keracunan harus muntah atau tidak.

### BASMI HAMA

PT. Perusahaan Kimia

INSEKTISIDA

Reg. No. M7485

#### MENGANDUNG BAHAN AKTIF

deltathion (1,2 phospho-(5)-4 chloromethane) .....

50%

BAHAN TIDAK AKTIF .....

50%

TOTAL.....

100%

JAUHKAN DARI JANGKAUAN ANAK-ANAK

**BERBAHAYA**  **RACUN**

#### TINDAKAN PENCEGAHAN

Saat menggunakan, kenakan baju lengan panjang, celana panjang, pelindung mata, dan sarung tangan pelindung. Cucilah tangan dan muka sebelum makan atau merokok. Mandi dan keramas setelah selesai bekerja dengan sabun dan air. Gantilah pakaian setiap hari. Cuci bersih pakaian yang sudah terkena pestisida sebelum dikenakan lagi.

#### JIKA TERJADI KERACUNAN:

Berbahaya bagi manusia dan khewan peliharaan. Mengandung larutan aromatik petroleum. Segera temui dokter atau pergi kepusat pengendali racun. Jika terkena mata: Siram dengan banyak air selama minimal 15 menit. Carilah dokter. Jika terkena kulit: Cuci dengan banyak air dan sabun. Jika iritasi tidak berkurang, segera temui dokter. Jika terhirup: Segera pindah ke tempat berudara segar. Cari saran dokter.

Mengapa label  
pestisida sulit  
dimengerti?

Jika labelnya  
mengatakan  
"ini racun! Salah  
menggunakan  
dapat berakibat  
kematian"  
apakah Anda mau  
membelinya?

Ini berarti hanya orang yang sudah terlatih yang boleh membeli atau menggunakan pestisida ini. Tetapi toko sarana produksi pertanian akan menjualnya kepada siapa saja yang punya uang.



### PESTISIDA TERBATAS

Hanya untuk penjualan eceran dan hanya diaplikasikan oleh orang atau alat yang mempunyai sertifikat di bawah pengawasan langsung, dan hanya untuk pemakai yang memiliki sertifikat.

#### CATATAN UNTUK DOKTER:

"Basmi Hama" adalah penghambat cholinesterase. Pengobatan berdasarkan gejalanya. Bila terpapar, uji cholinesterase terhadap plasma dan sel darah merah akan menunjukkan positif terpapar (lebih baik jika diketahui tanggalnya). Pemberian atropin dengan injeksi merupakan penangkal yang lebih baik.

#### RESIKO BAGI LINGKUNGAN

Produk ini sangat beracun untuk ikan dan binatang liar. Jangan diaplikasikan langsung ke air atau tanah yang basah (rawa, lumpur, paya, dan lubang-lubang di tanah). Jangan mengotori air dengan mencuci peralatan atau membuang limbah.

#### MASA TUNGGU

Jangan masuk atau membolehkan pekerja masuk ke areal yang baru disemprot selama masa larangan masuk (REI = Restricted Entry Interval) selama 12 jam.

Larangan tertulis atau lisan harus diberitahukan kepada pekerja yang akan bekerja di areal yang baru disemprot.

#### CARA PENGGUNAAN

Gunakan BASMI HAMA dengan dosis tertentu menurut jenis tanamannya seperti dijelaskan pada tabel. Tambahkan  $\frac{1}{2}$  dari jumlah air yang ditentukan dalam tabel diluar tangki penyemprot, kemudian masukkan BASMI HAMA dalam jumlah seperti yang ditentukan dan mulailah mengaduk. Tambahkan jumlah air sisanya sambil terus mengaduk sampai larutan tercampur.

#### PENYIMPANAN DAN PEMBUANGAN

Simpanlah hanya di dalam wadah aslinya. Jaga agar wadah tetap tertutup rapat dan dalam posisi berdiri. Hindari dari suhu yang panas. Jika terjadi tumpah atau bocor, keringkan dengan bahan yang dapat menyerap misalnya pasir, serbuk gergaji, tanah dsb. Buanglah seperti membuang limbah bahan kimia. Untuk membuang wadahnya, cuci dulu tiga kali dan tambahkan rinsate ke dalam tangki penyemprot, kemudian tusuk/bocorkan dan buang sesuai dengan peraturan daerah setempat.

Informasi untuk dokter tentang gejala keracunan dan penanganannya. Ini sebabnya label pestisida harus **selalu** dibawa ketika menemui dokter.

Kata **atropin** pada label juga menjadi petunjuk bahwa pestisida ini sangat berbahaya.

**REI** atau **Restricted Entry Interval** adalah jangka waktu tunggu setelah pestisida disemprotkan sebelum orang boleh masuk ke lahan dengan aman. Masa tunggu ini biasanya antara 4 jam dan 3 hari.

Cara mencampur, menuang, menggunakan, menyimpan, dan membuang pestisida ini.

#### Kode Warna:

Di banyak tempat, kemasan pestisida diberi warna berbeda untuk menunjukkan tingkat bahaya racunnya. Kode warna ini berbeda di masing-masing negara di dunia. Pelajari kode warna di daerah Anda.



# 15 Usahatani Berkelanjutan

## Dalam bab ini:

## halaman

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Usahatani untuk kesehatan dan hidup yang lebih baik.....   | 280 |
| Meningkatkan kesuburan tanah.....                          | 281 |
| Kegiatan: Belajar tentang tanah.....                       | 283 |
| Kisah: Lebih sehat dan pintar dengan pestisida nabati..... | 284 |
| Pupuk hijau dan tanaman penutup tanah.....                 | 285 |
| Mulsa ( <i>mulch</i> ) .....                               | 286 |
| Pupuk kandang .....                                        | 287 |
| Kompos .....                                               | 287 |
| Melindungi tanah dari erosi.....                           | 289 |
| Kegiatan: Jika air hujan jatuh ke tanah yang terbuka.....  | 289 |
| Tanggul Kontur .....                                       | 290 |
| Gunakan air secara bijak.....                              | 294 |
| Kisah: Dinding batu mencegah erosi dan menghemat air.....  | 295 |
| Pengelolaan hama dan penyakit tanaman .....                | 296 |
| Penyakit tanaman.....                                      | 301 |
| Menanam pohon bersama tanaman pangan.....                  | 302 |
| Penyimpanan benih.....                                     | 303 |
| Penyimpanan hasil panen yang baik.....                     | 305 |
| Memelihara ternak .....                                    | 307 |
| Usahatani ikan .....                                       | 309 |
| Usahatani berkelanjutan di kota .....                      | 310 |
| Kisah: Usahatani di perkotaan merebak.....                 | 312 |
| Pemasaran produk-produk pertanian .....                    | 313 |
| Kisah: Petani memasarkan produknya melalui koperasi .....  | 315 |
| Sekolah lapangan bagi petani .....                         | 316 |
| Kisah: Petani PHT yang cermat meningkatkan produksi.....   | 316 |



# Usahatani Berkelanjutan



Usahatani berkelanjutan artinya usahatani untuk kesehatan masyarakat dan lahan dalam jangka panjang. Para petani yang menggunakan metode berkelanjutan berusaha untuk memenuhi kebutuhan makanan yang bernutrisi bagi keluarga dan komunitasnya di samping menjalankan konservasi air, meningkatkan kesuburan tanah, dan menyimpan benih untuk masa depan.

Kebanyakan pangan dihasilkan dari tanah. Tetapi banyak orang yang tidak punya tanah yang cukup, atau bahkan tidak punya sama sekali, untuk memenuhi kebutuhan makanan yang sehat. Usahatani berkelanjutan, koperasi pemasaran pangan (lihat halaman 313), dan distribusi pangan yang merata dapat membantu mengatasi kesulitan ini.

Para petani adalah pengurus tanah, dan mereka piawai melakukannya. Petani mengembangkan metode usahatani berkelanjutan, lalu mengubah dan menyesuaikan metode untuk melayani kebutuhan komunitas dan kondisi lahan tempat mereka bekerja. Usahatani berkelanjutan yang dilakukan di kota-kota atau di daerah yang memang sudah dipakai bertani selama beberapa generasi, membantu menyelesaikan masalah-masalah kelaparan, migrasi, kehilangan kesuburan tanah, dan pasokan air yang terkontaminasi.

Metode usahatani berkelanjutan bukan hanya untuk petani saja tapi juga penting bagi para pekebun, petugas kesehatan dan pembangunan, dan untuk siapa saja yang ingin mulai membuat taman komunitas atau usahatani perkotaan untuk meningkatkan nutrisi, ketahanan pangan, dan kesehatan masyarakat.

## Usahatani untuk Kesehatan dan Hidup yang Lebih Baik

Metode usahatani yang berkelanjutan tidak hanya menghasilkan makanan, tapi juga membuat tanah menjadi subur, melindungi pasokan air, mempertahankan benih-benih yang berharga, memelihara **keanekaragaman hayati**, dan membuat tanah tetap dapat memberi hidup bagi generasi selanjutnya. Dengan menggunakan metode yang berkelanjutan untuk tanaman pangan, para petani dan pekebun dapat menanam lebih banyak di lahan yang sempit, dengan sedikit atau tanpa pupuk dan pestisida kimia. Ini akan menghasilkan pangan yang lebih banyak dan lebih baik untuk dimakan dan dijual, biaya memproduksi bahan makanan lebih kecil, dan mengurangi pencemaran udara, air, tanah, dan tubuh kita. Usahatani yang berkelanjutan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat karena:

- mengurangi ancaman kekeringan melalui konservasi air.
- mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, menghemat uang, dan membangun kepercayaan pada kemampuan untuk mandiri. Usahatani tanpa bahan kimia mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat bahan kimia pada petani, pekerja di lahan pertanian, dan semua orang yang mengkonsumsi makanan yang diproduksi atau meminum air dari sumber air setempat.
- menurunkan jumlah pekerjaan yang diperlukan untuk menghasilkan pangan bila metode yang berkelanjutan ini digunakan. Misalnya dengan membuat pupuk hijau. Hal ini penting terutama saat ada migrasi, musibah HIV dan AIDS, dan masalah lain yang menyulitkan orang bekerja di lahan pertanian.

Usahatani yang berkelanjutan membuat tanah jadi lebih produktif sehingga makin sedikit orang yang terpaksa pindah ke kota besar. Dengan meningkatkan kesuburan tanah, mengkonservasi air, dan menyimpan benih, kegiatan-kegiatan tersebut akan mendukung kebun dan usahatani masyarakat.

### Prinsip dasar usahatani yang berkelanjutan

Usahatani yang berkelanjutan paling baik dilakukan bila petani belajar menyesuaikan diri dengan kondisi setempat, dan membagi apa yang telah dipelajarinya kepada petani lain. Beberapa panduan umum usahatani berkelanjutan adalah:

- **Tanaman yang sehat membutuhkan tanah yang sehat.** Untuk menggunakan pupuk alami guna meningkatkan kesuburan tanah, lihat halaman 282 sampai 288. Untuk melindungi tanah dari erosi, lihat Bab 11 dan halaman 289 sampai 293.
- **Menghemat air dan melindungi sumber-sumber air.** Metode untuk konservasi air dijelaskan di halaman 294 sampai 295.

*Pupuk hijau yang kita tanam musim yang lalu benar-benar membantu kesuburan tanah*

*Tanaman jagung tumbuh lebih besar, dengan kuping yang lebih besar dari sebelumnya.*

*Dan gulma yang harus dibersihkan berkurang karena lahan tertutup tanaman sepanjang tahun.*



- **Menyimpan benih dari penanaman setiap musim untuk ditanam dimusim berikutnya.** Untuk keterangan lanjut mengenai penyimpanan benih, lihat halaman 303 dan 246 sampai 247.
- **Pengendalian hama dan penyakit tanaman secara alami.** Untuk mempelajari tentang pengelolaan hama dan penyakit secara alami, lihat halaman 296 sampai 301.
- **Menanam bermacam-macam jenis tanaman.** Menanam tanaman campuran dan mengganti lokasi penanamannya setiap tahun. Dengan demikian dapat mempertahankan unsur hara di dalam tanah disamping meningkatkan kesehatan masyarakat dengan memberikan variasi pangan yang dimakan. Selain itu juga mengendalikan hama dan penyakit tanaman (lihat halaman 300).
- **Mula-mula lakukan perubahan kecil.** Kebanyakan benih tanaman pangan unggul telah diperbaiki selama ratusan bahkan ribuan tahun oleh para petani yang mencoba metode-metode baru. Tetapi tidak semua metode baru berhasil. Cobalah ide-ide baru Anda di ladang kecil atau taman dulu. Jika ternyata gagal, Anda masih akan punya bahan makanan dari lahan yang lain.

## Meningkatkan Kesuburan Tanah

Petani mengetahui bahwa tanah yang sehat adalah faktor penting untuk mendapatkan hasil tanaman pangan yang baik. Banyak petani yang menyuburkan tanahnya dengan pupuk alami seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos. Pupuk alami lebih sehat bagi tanah, tanaman, air, udara, dan manusia dibanding pupuk kimia. Mereka menambahkan semua unsur yang dibutuhkan tanaman dengan biaya murah atau tanpa biaya.



**Usahatani berkelanjutan tidak hanya menanam tanaman pangan – mereka menyuburkan tanah yang mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman**

## Kenali tanah Anda

Tanah merupakan campuran dari pasir, lumpur, lempung/tanah liat, dan bahan organik (sebagai contoh, serangga, bakteri, daun-daun hijau, tanaman yang membusuk, dan pupuk). Jumlah dari masing-masing campuran ini dan cara Anda mengolah lahan akan menentukan tekstur tanah (kasar atau halusnya tanah), tingkat kesuburan tanah (seberapa subur untuk dapat menumbuhkan tanaman), dan struktur tanah (kemampuan butiran tanah saling memegang satu sama lain). Tanah yang mempunyai tekstur yang baik, struktur yang baik, dan tingkat kesuburan tinggi akan memudahkan udara, air, unsur hara, dan akar tanaman menerobos masuk. Hal ini meningkatkan kemampuan tanah untuk menumbuhkan tanaman dan menahan erosi.

Sebagai tambahan, ada tanah yang bersifat alkalis (juga disebut “basa” atau “manis”) dan ada pula yang bersifat asam. Anda dapat mempelajari “pH” tanah Anda (seberapa asam atau manisnya tanah) dengan cara mengujinya atau yang sederhana dengan mencicipinya untuk mengetahui manis atau asamnya. Kebanyakan tanaman tumbuh baik di tanah yang tidak terlalu manis atau terlalu asam. Dengan menambahkan unsur hara tertentu akan membuat tanah jadi lebih manis atau lebih asam (lihat halaman 288). Dengan mencampur bahan organik cenderung meningkatkan kondisi semua jenis tanah.

Penggunaan alat berat untuk membajak, mengolah, membalik, atau menggali tanah dapat membuat tanah menjadi **padat** (ditekan keras hingga tak ada udara atau ruang yang tersisa). Akan sulit bagi air atau akar tanaman menembus tanah yang padat. Juga akan sulit bagi tanaman untuk mendapatkan unsur hara yang diperlukannya dari tanah yang demikian padat.

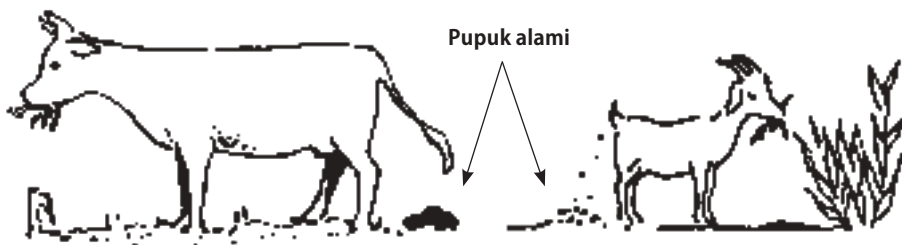
Untuk mencegah tanah menjadi padat, angkat dan balikkan (dengan cangkul atau alat penggali lainnya) saat tanah tidak terlalu basah atau terlalu kering namun cukup lembab seperti baju basah yang sudah diperas. Beberapa petani membalik tanahnya sesedikit mungkin lalu menambahkan pupuk kandang dan seresah tanaman, kemudian menggunakan cara seperti lubang tanam (lihat halaman 295) atau pupuk hijau (lihat halaman 285) untuk membuat tanah cukup gembur untuk ditanami.

#### **Pupuk kimia awalnya membantu, tapi kemudian merusak**

Pupuk kimia harganya mahal baik bagi petani mau pun bagi lahannya karena pupuk kimia merusak tanah, membuat polusi pada air, dan menciptakan ketergantungan akan bahan kimia. Jika Anda melihat karung pupuk di toko, akan tertulis N-P-K. Ini adalah singkatan dari unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman (N untuk Nitrogen, P adalah Phosphor, dan K adalah Kalium). Pupuk kimia mengandung ketiga bahan kimia ini dalam jumlah yang **terkonsentrasi** (sangat poten). Bila konsentrasi unsur hara ini tercuci dari kebun dan merembes ke dalam air tanah serta aliran air maka ia akan membuat air menjadi tidak sehat untuk minum, mencuci, dan mandi. Masalah terbesar dalam penanaman yang menggunakan pupuk kimia adalah



**Pupuk kimia**



petani yang menggunakan pupuk kimia seringkali tidak lagi menambahkan pupuk organik, seperti pupuk kandang, ke tanah. Karenanya tanah cepat sekali kehilangan unsur hara dan menjadi padat, lalu timbul masalah hama, panen yang buruk, kekurangan air, dan semakin tergantung pada pupuk kimia. Jika Anda menggunakan pupuk kimia, penting sekali untuk menambahkan pupuk alami secara bersamaan.

## Belajar tentang tanah

**Tujuan:** Kegiatan ini membantu memperlihatkan bagaimana perbedaan cara bertani mempengaruhi tanah.

**Waktu:** 3 jam

**Bahan:** alat penggali, 3 papan tulis kecil, air, kertas, dan pensil atau spidol.



- 1 Pilih 3 bidang lahan pertanian yang sudah digunakan untuk bertani dengan cara yang berbeda satu sama lain. Misalnya, sebidang kebun jagung atau padi gogo (padi musim kering), sebidang kebun buah atau halaman rumah, dan satu plot yang sudah bertahun-tahun digunakan sebagai padang rumput. Jarak ketiga bidang lahan yang dipilih ini sebaiknya tidak berjauhan.
- 2 Bersama sekelompok petani, berjalanlah melewati seluruh areal. Berjalan melintas bolak-balik, mencari apa saja yang sekiranya mempengaruhi kondisi tanah saat ini. Tanda-tanda apa yang bisa menunjukkan bagaimana lahan itu digunakan? Apakah ada tanda-tanda erosi (contohnya selokan-selokan, tanah yang gundul atau berbatu, tanah bagian bawah sebuah bukit yang lebih subur dibanding di bagian atas?). Apakah tanaman-tanamannya nampak sehat?
- 3 Tanyakanlah pada petani yang menggarap masing-masing bidang ini untuk mengetahui cara apa yang mereka gunakan selama 5 sampai 10 tahun terakhir ini. Apakah observasi kelompok ini sesuai dengan apa yang Anda dengar dari pembicaraan dengan petani penggarapnya?
- 4 Di setiap bidang tanah, galilah sebuah lubang kecil yang dalamnya sekitar 50 cm. Irislah salah satu dinding lubang secara vertikal dan rata. Dengan menggunakan sekop yang rata atau sebuah golok panjang potonglah sepotong tanah dengan tebal sekitar 3 cm dari sisi lubang yang rata. Letakkan potongan tanah ini secara hati-hati ke atas papan kecil atau sebuah alas yang rata. Sampel tanah ini diberi label untuk menandai dari bidang yang mana sampel tanah ini berasal.
- 5 Jika Anda sudah mengambil 3 sampel tanah dari ketiga bidang garapan, bawalah ke tempat pertemuan agar kelompok dapat mengujinya. Apa perbedaan di antara ketiga sampel tanah itu? Lihatlah dengan teliti adakah perbedaan warna, tekstur, struktur, bau, dan ada tidaknya cacing dan serangga. Mungkin Anda dapat mencicipi sedikit dari setiap sampel tanah untuk membandingkan pH ketiganya, apakah manis atau asam? Mintalah orang lain mengambil sedikit tanah dari sampel yang berbeda dan letakkan di dalam tangannya. Berikan sedikit air pada masing-masing sampel dan katakan apakah rasanya lengket, kasar, licin, atau terburai.
- 6 Diskusikan mana diantara perbedaan-perbedaan ini yang mungkin secara alami disebabkan oleh angin dan iklim, dan yang mana yang mungkin disebabkan oleh cara pemanfaatan lahan.

Dengan menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari anggota kelompok, dari buku ini, atau dari sumber-sumber lainnya, diskusikan cara untuk melindungi dan meningkatkan kondisi tanah di daerah yang akan digunakan untuk bertani. Caranya antara lain dengan menambahkan pupuk alami, (lihat halaman 285 sampai 289), melindungi tanah dari erosi (lihat halaman 289 sampai 293), menggunakan lahan untuk penggembalaan ternak yang berkelanjutan (lihat halaman 307 sampai 308), dan mencoba cara bertani lainnya.

## Lebih sehat dan pintar dengan pestisida nabati

Ibu Dewi boru Sembiring, petani warga Desa Sikeben, Kecamatan Sibolangit, Deliserdang, Sumatera Utara tiba-tiba terkenal di desanya karena ketekunan mempelajari dan menerapkan cara-cara pertanian organik. Dia lebih suka mencium bau busuk fermentasi daripada bau pestisida kimia. "Kalau aku dulu masih pakai kimia, selain sering bersin-bersin, tangan gatal, batuk dan dada sering sesak juga. Tapi sekarang aku merasa sehat." Komentar tetangga tentang bau busuk fermentasi tidak dihiraukan.



Ibu Dewi dengan anggota keluarga lainnya, serta 4 petani di desa mereka banyak belajar dan saling tukar informasi tentang bagaimana membuat berbagai jenis pestisida organik. Dengan menggunakan berbagai limbah rumah tangga dan berbagai jenis tanaman di sekitar kebunnya, ia telah berhasil menurunkan angka biaya produksi pertaniannya. Di tambah, ia juga sudah tidak khawatir lagi melepas 3 anak-anaknya membantu di ladang.

Bagi Ibu Dewi, bercocok tanam dengan sistem yang ramah lingkungan adalah sesuatu yang sangat menyenangkan. Dia menghabiskan waktu sore hari di kebun dengan melakukan berbagai percobaan-percobaan kecil yang dapat mengatasi masalah selama bercocok tanam. Contohnya, dia menggunakan urin kambing dicampur tanaman sibincar matawari (*Titonia* sp.) yang ditumbuk halus, lalu difermentasikan selama satu minggu. "Daun titonia rasanya pahit dan berbau, dan kalau disemprotkan ke tanaman membuat hama enggan hinggap di sana," kata Dewi.

Lain lagi cara Dewi untuk merangsang pucuk-pucuk tanaman tumbuh dengan cepat. Dia memanfaatkan daun ubi kayu, telur keong mas dan daun salam yang ditumbuk halus lalu didiamkan selama satu minggu sebelum disemprotkan ke tanaman. "Semua jenis pengusir hama alamiah ini selain manjur dan mengurangi biaya pertanian saya," kata Dewi.

Di lahan seluas 8000 m<sup>2</sup> yang dikelolanya, Dewi menerapkan pola pertanian kebun campur, di mana tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) yang berjumlah sekitar 300 batang dipadukan dengan tanaman sayuran seperti jahe, buncis, sawi dan gundera (bawang batak). Di pinggir kebun terdapat tanaman buah seperti enau, petai, manggis dan durian.

Selain menghasilkan panen sayuran yang variatif, jenis pertanian campur seperti ini terbukti ramah lingkungan. "Pohon-pohon karet berfungsi menahan air hujan agar tidak langsung jatuh ke tanah dan menggerus semua kandungan nutrisi yang dibutuhkan tanaman lain untuk hidup subur," kata Dewi menjelaskan kenapa pohon-pohon karet juga tumbuh di kebunnya.

Darimana ia mendapatkan ilmunya? Ia adalah salah satu peserta kegiatan Sekolah Lapangan di Desa Sikeben. Ibu Dewi tidak menyalakan ilmu yang dia dapat di kegiatan pendidikan informal tersebut. Dahulu untuk menanam 500 batang tomat ia harus mengeluarkan minimal Rp 500 ribu untuk biaya pestisida kimia. Kini semua ia produksi sendiri. Dan pengetahuannya, kini mulai menyebar kepada anggota keluarga dan tetangga yang sudah melihat hasil ladangnya.

## Pupuk hijau dan tanaman penutup tanah

Pupuk hijau adalah tanaman yang membantu memupuk tanah. Tanaman ini juga berfungsi sebagai tanaman penutup tanah yang menghambat tumbuhnya gulma.

Mengingat ada banyak tanaman yang dapat melakukan kedua fungsi ini maka tanaman yang demikian disebut sebagai tanaman pupuk hijau dan penutup tanah.

Beberapa pupuk hijau berasal dari tanaman keluarga kacang-kacangan (tanaman yang mempunyai kulit biji, seperti kacang, buncis, dan pohon asam). Tanaman-tanaman yang termasuk dalam keluarga kacang-kacangan dapat menambah nitrogen ke dalam tanah. Jika Anda mencabut sebatang pohon buncis, atau memperhatikan perakaran beberapa tanaman, Anda akan melihat adanya bintil-bintil kecil yang terbentuk di akar. Bintil-bintil kecil ini berisi nitrogen dari udara dan disimpan di dalam tanah. Inilah yang membuat tanah jadi lebih subur.

**Fava bean**  
kacang babi



Bintil-bintil kecil (nodul) pada akar tanaman kacang-kacangan menambah kandungan nitrogen ke dalam tanah.

**Alfalfa**  
*Medicago sativa*



**Kacang panjang**  
*Phaseolus coccineus*



**Gandum**  
*Sorghum*



**Kacang biduk**  
*Dolichos lablab*



**Kacang bengkok**  
*Mucuna pruriens*

### Beberapa manfaat pupuk hijau:

- Menutup tanah, melindungi tanah dari erosi dan membantu menahan air.
- Menambah kandungan bahan organik tanah sehingga membuat tanah lebih subur.
- Setelah beberapa tahun menggunakan pupuk hijau, tanah jadi lebih mudah diolah.
- Tidak memerlukan biaya tenaga kerja atau biaya transpor karena tanaman pupuk hijau tumbuh di kebun di tempat mana ia dibutuhkan.
- Bila ditanam bersama tanaman lain, ia mengendalikan pertumbuhan gulma dan hama serangga.

Tanaman pupuk hijau mempunyai kegunaan lain selain memperbaiki tanah. Beberapa diantaranya menghasilkan bahan makanan seperti sejenis gandum, bayam, gandum hitam, dan kacang-kacangan. Ada pula yang menghasilkan pakan ternak, seperti alfalfa dan daun semanggi. Tanaman-tanaman seperti rumput Sudan dan yang lainnya yang termasuk dalam tanaman keluarga mostar (*mustard*) dapat mencegah penyakit-penyakit tanaman. Pohon-pohon yang dimanfaatkan sebagai pupuk hijau dapat dijadikan kayu bakar.



### 3 cara memanfaatkan tanaman sumber pupuk hijau

- Tanam bersama dengan tanaman pangan utama seperti jagung, padi, dan ubi kayu.
- Menanamnya saat lahan akan dikosongkan atau diistirahatkan (bergilir). Penanaman bergilir selama 1 tahun bergantian dengan tanaman pupuk hijau akan memperbaiki kondisi tanah dan membunuh gulma, sama halnya dengan mengosongkan lahan selama 5 tahun tanpa tanaman pupuk hijau.

Tanaman penutup tanah yang baik terdiri dari campuran beberapa tanaman. Tanaman padi-padian yang pertumbuhannya cepat dan tinggi dapat menambah bahan organik di dalam tanah, sedangkan tanaman kacang-kacangan akan menambah nitrogen dan dapat menutup tanah. Bicarakan dengan petani lainnya di daerah Anda untuk mengetahui jenis tanaman mana yang terbaik ditanam di lahan Anda.



*Peliharalah tanaman utama sampai panen. Manfaatkan tanaman kacang-kacangan atau padi-padian untuk bahan makanan atau pakan ternak, kemudian potong batangnya.*

*Bersihkan tanaman penutup tanah di lajur tanam dan tanamlah tanaman pokok Anda di lajur tanam.*



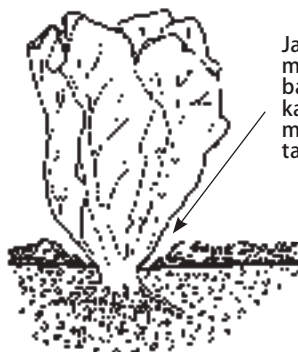
### Mulsa (mulch)

Cara yang terbaik adalah agar tetap mengusahakan tanah tertutup, bahkan selama musim tanam. **Mulsa** adalah bahan yang digunakan untuk menutup tanah. Mulsa dapat membantu menahan air, mengendalikan gulma, dan mencegah erosi. Sisa-sisa tanaman, seperti batang pohon jagung, daun kacang rambat, atau rumput-rumput adalah mulsa terbaik karena mereka bisa ditinggalkan begitu saja di lahan, membusuk, dan kemudian memperbanyak kandungan bahan organik di tanah. Gulma sebenarnya juga dapat dimanfaatkan dengan cara yang sama, tetapi untuk mencegah agar gulma tidak tumbuh kembali maka gulma harus dipangkas dulu sebelum gulma ini membentuk biji.

Ketebalan mulsa di lahan sebaiknya tidak lebih dari 10 cm. Mulsa yang terlalu tebal akan menahan terlalu banyak air (basah) dan dapat menimbulkan penyakit pada tanaman.



Potongan batang padi dan rumput dapat menjadi mulsa yang baik karena mereka membusuk secara perlahan.



Jaga jangan sampai mulsa menyentuh batang tanaman karena akan menyebabkan tanaman busuk.



## Pupuk kandang

Pupuk kandang memberikan semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman, dan setelah beberapa waktu akan memperbaiki tekstur tanah, struktur tanah, dan kesuburan tanah. Di lain pihak, pupuk kimia memberikan 2 atau 3 macam unsur hara kepada tanaman dan tidak dapat memperbaiki kondisi tanah.

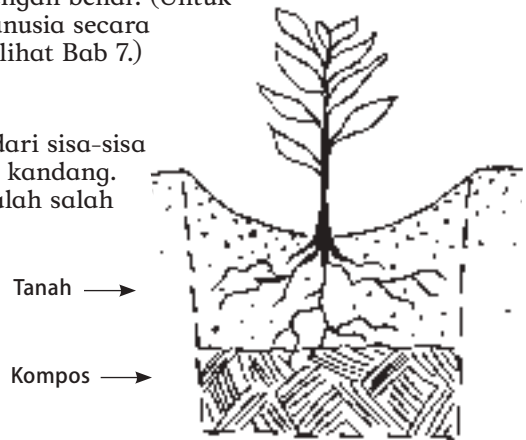
Beberapa hal perlu diperhatikan dalam pemberian pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang yang terlalu banyak akan menyebabkan terlalu banyak unsur hara yang menumpuk di dalam tanah dan menyebabkan terjadi pencemaran aliran air. Kotoran ternak yang masih segar juga membawa kuman penyakit. Sebaiknya tidak meletakkan kotoran ternak yang masih segar di dekat selokan pembuangan air atau aliran air lainnya. Selalu mencuci tangan dan pakaian Anda setelah memegang pupuk kandang.

### Memupuk dengan kotoran manusia

Air seni manusia dapat berubah menjadi pupuk, dan kotoran manusia bila diproses dengan benar dapat menambah kandungan bahan organik tanah. Tetapi kotoran manusia membawa kuman-kuman berbahaya yang dapat menyebabkan penyakit jika tidak ditangani dengan benar. (Untuk mengetahui cara menggunakan kotoran manusia secara aman untuk meningkatkan hasil tanaman, lihat Bab 7.)

## Kompos

Kompos adalah pupuk alami yang terbuat dari sisa-sisa makanan, sisa tanaman, gulma, dan pupuk kandang. Menambahkan kompos ke dalam tanah adalah salah satu cara mengembalikan unsur hara tanaman ke bumi. Dalam memenuhi kebutuhan kompos untuk sebidang lahan yang luas akan diperlukan banyak sekali pekerjaan, karenanya kompos paling sering digunakan untuk luasan lahan yang kecil. (Untuk membuat kompos, lihat halaman 400 sampai 403).



### Kompos dapat digunakan dengan beberapa cara:

- Masukkan satu sekop penuh kompos ke dasar lubang tanam sebelum menanam pohon buah.
- Campurkan segenggam kompos dengan tanah ke dalam lubang tanam ketika Anda menanam bibit tanaman.
- Sebarkan selapis kompos di atas tanah sebelum Anda membalik tanah.
- Bila tanaman sudah besar, lingkarilah sekitar batang pohon dengan kompos. Untuk pohon yang besar, lingkaran kompos dibuat di ujung bayangan pohon pada saat tengah hari, kemudian tutuplah kompos dengan selapis tanah. Secara perlahan kompos dihanyutkan oleh air akan merembes ke dalam tanah dan memberi unsur haranya ke akar.



### Seduhan kompos

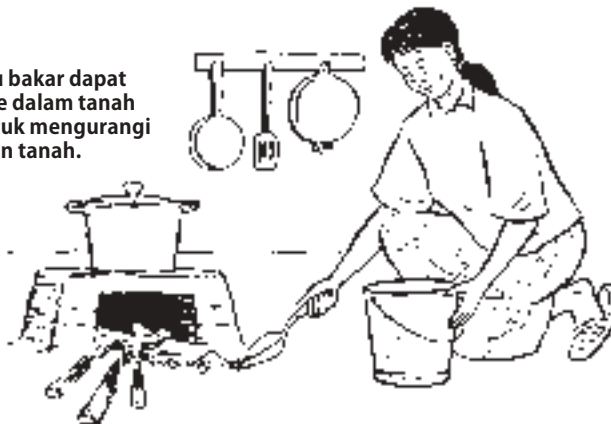
Kompos dapat digunakan untuk membuat pupuk cair untuk memupuk tanaman dan membantu mengendalikan hama. Bungkuslah sejumlah kompos dalam sepotong kain dan ikat dengan kencang. Letakkan bungkus kompos ini dalam ember berisi air dan diamkan selama 7 sampai 14 hari. Ketika air sudah berubah menjadi coklat, angkat bungkusannya dan sebarkan sisa kompos di dalam bungkus ke lahan Anda. Semprotkan air seduhan komposnya ke daun-daun tanaman Anda. Jangan lupa mencuci tangan setelah bekerja dengan seduhan kompos ini.



### Cara lain menambahkan unsur hara ke tanah

Bahan-bahan lainnya dapat ditambahkan ke tanah untuk mengubah pH tanah (lihat halaman 282) dan untuk menambah unsur hara tanah. Batu kapur, abu bakaran kayu, dan tulang khewan kecil serta kulit kerang dapat mengurangi keasaman tanah. Tulang khewan yang sudah digerus juga menambah unsur phosphor dan abu bakaran kayu menambahkan unsur kalium. Daun-daun kering dan jarum cemara menambah keasaman tanah. Batang tebu yang sudah membusuk sekitar setahun dan kulit kopi yang sudah jatuh dan kering juga menambah unsur hara tanaman dan mengubah sisa tanaman menjadi pupuk.

Abu dari kayu bakar dapat dimasukkan ke dalam tanah kebun Anda untuk mengurangi keasaman tanah.



### Memperbaiki tanah membantu mengendalikan gulma

Semua cara memperbaiki tanah menggunakan bahan organik, seperti pupuk hijau, kompos, dan mulsa, juga membantu mengendalikan gulma tumbuh. Bila tanahnya sehat, sedikit gulma yang tumbuh tidak akan mengancam panen. Pertumbuhan gulma juga dapat dikendalikan dengan cara memperkecil jarak tanam sehingga tidak ada ruang bagi gulma untuk tumbuh, atau dengan



membiarkan ternak Anda memakan gulma. Juga, tanaman yang asli daerah itu cenderung tidak terancam oleh adanya gulma. Dalam beberapa tahun, tanaman yang sudah lama dipelihara di suatu daerah akan beradaptasi dengan cuaca, gulma, dan hama setempat sehingga tumbuh dengan baik; sementara tanaman lain atau varietas lain dari tanaman yang sama tidak dapat tumbuh dengan baik.

## Melindungi Tanah dari Erosi

Bila tanah tidak dilindungi, angin dan air dapat mengerosi atau merusak lapisan tipis di bagian atas tanah (**tanah lapisan atas**) dan juga menyebabkan tanah tidak dapat menyerap air. Tanah yang tersisa seringkali menjadi padat, miskin unsur hara, dan tidak baik untuk ditanam. Pencegahan erosi dan pengawetan tanah dan air adalah sebagian dari tugas penting para petani.



**Jika tanah tidak tertutup tanaman, air hujan yang jatuh ke tanah akan menghanyutkannya.**

### Jika air hujan jatuh ke tanah yang terbuka

**Tujuan:** Untuk menunjukkan pentingnya menutup tanah sehingga tidak hanyut.

**Waktu:** 15 menit

**Bahan:** 2 lembar kertas bersih atau kain, cebor atau kaleng bekas yang bagian bawahnya diberi lubang-lubang sehingga air akan memercik turun seperti hujan.

- 1 Anggota kelompok berkumpul di sebidang lahan yang tidak ada tanaman atau gulma yang tumbuh, hanya tanah kosong.
- 2 Letakkan selembaar kertas bersih atau kain di atas tanah. Tuangkan air menggunakan cebor atau kaleng bekas yang berlubang-lubang untuk membuat hujan, ke atas tanah di samping kertas atau kain.
- 3 Perhatikan berapa banyak titik-titik lumpur yang terbentuk di atas kain atau kertas ketika air menyentuh tanah. Inilah yang terjadi ketika air hujan jatuh ke tanah yang tidak tertutup tanaman. Tanah yang terbuka ini tidak dapat menahan air sehingga hanyut.
- 4 Dengan menggunakan kertas bersih atau kain yang baru, ulangi kegiatan tadi di atas tanah yang tertutup rumput, gulma, atau mulsa. Kertas atau kain kedua ini mestinya hanya terpercik sedikit saja titik-titik lumpur dibanding yang pertama karena tanaman menahan air yang jatuh dan membantunya masuk ke dalam tanah.
- 5 Ajak kelompok melakukan diskusi mengenai apa yang terjadi dan apa pentingnya menjaga agar tanah tetap tertutup.



Anda dapat mengulangi kegiatan ini di lahan percobaan untuk melihat bagaimana mulsa dapat melindungi tanah. Buatlah sebuah demonstrasi plot kecil dan setelah selesai penanaman, tutupi dengan mulsa. Di lahan demonstrasi plot kecil lainnya, tanami lahan dengan tanaman yang sama tetapi tanpa ditutupi mulsa. Pada akhir masa tanam, bandingkan hasilnya.

## Tanggul Kontur

Jika Anda berada di kemiringan bukit dan berjalan dari satu titik lalu kembali lagi ke titik awal sambil tetap berada di ketinggian yang sama, itu berarti Anda berjalan mengikuti **garis kontur**. Tanggul yang dibuat mengikuti **kontur**, misalnya dinding, gundukan tanah, sebarisan rumput atau semak-semak, atau parit, akan menjaga agar tanah tidak terbawa oleh angin dan hujan.

Tanggul yang mengikuti kontur juga membantu memperlambat gerakan air ketika menuruni bukit, menyebarkan ditanah, serta merembes kedalam tanah. Membajak di sepanjang kontur akan memperlambat aliran air permukaan dan mengarahkan air ke tanaman Anda, sementara membajak dengan arah naik atau turun bukit akan mengundang terjadinya erosi. Sebuah peralatan yang dinamakan timbangan berbentuk huruf A. Timbangan berbentuk A dapat membantu Anda mendapatkan garis kontur lahan agar Anda dapat membangun tanggul kontur.

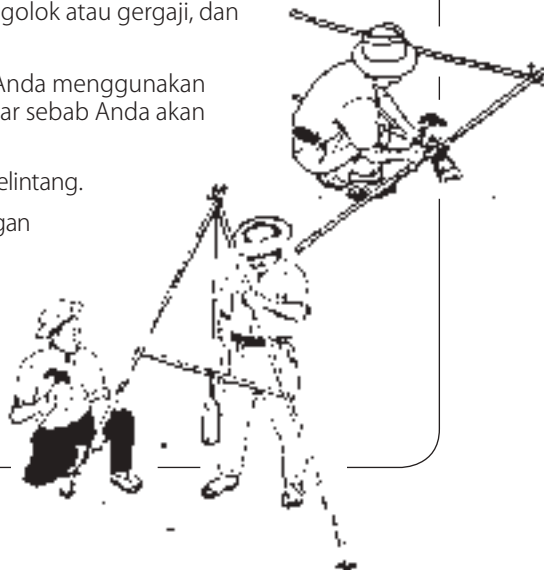


### Cara membuat timbangan berbentuk A

Timbangan berbentuk A adalah alat yang dapat membantu Anda menemukan kontur. Gunakan bahan-bahan ini:

- 2 batang tongkat yang kuat sepanjang kira-kira 2 meter dan tebal 2 cm untuk kaki-kakinya, dan 1 batang tongkat sepanjang kira-kira 1 meter untuk palang melintang.
- 3 buah paku yang cukup panjang untuk memakukan ke 2 batang tongkat (sekitar 5 cm).
- Sebuah botol dengan tutup yang diputar atau gabus penutupnya, atau sebuah batu (sekitar ½ kg) sebagai pemberat.
- Sebuah tali sepanjang 2 meter dengan sebuah simpul ikatan di salah satu ujungnya.
- Sebuah pinsil atau bolpen, palu atau batu, golok atau gergaji, dan sebuah meteran.

- 1 Ikat kedua tongkat membentuk segitiga. Jika Anda menggunakan paku, biarkan kepala paku agak menonjol keluar sebab Anda akan memerlukannya nanti.
- 2 Pasang tongkat yang pendek sebagai palang melintang.
- 3 Gantungkan pemberatnya (botol atau batu) dengan tali. Ikatkan ujung tali lainnya ke kepala paku tadi sehingga pemberat tergantung sekitar 2 cm di bawah palang melintangnya. Jika botolnya botol plastik, isilah dengan air, pasir, atau tanah lalu pasang tutupnya. Tali dengan pemberat di ujungnya ini disebut timbangan pengukur garis tegak lurus.

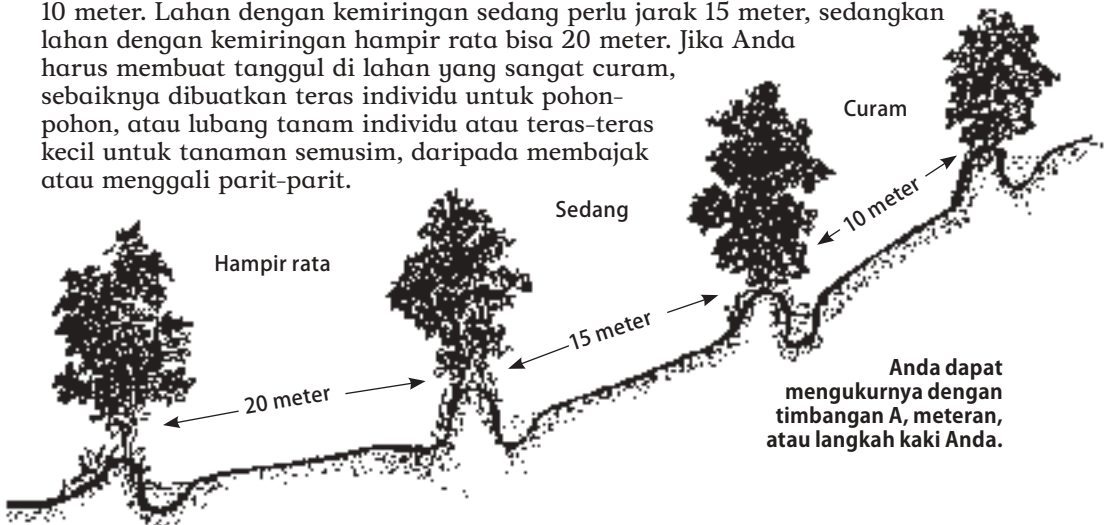


### Menyiapkan timbangan A dengan menandai bagian tengahnya

- 1 Dirikan timbangan A di atas lahan yang hampir rata. Tandai tempat di mana kedua kakinya berdiri. Pastikan tali dengan pemberatnya dapat bergerak bebas, kemudian pegang agar tali tidak berayun lagi. Begitu talinya berhenti bergerak, buatlah tanda di tempat mana tali menyentuh palang melintang.
- 2 Putar timbangan A sehingga kaki pertama berdiri di bekas tempat kaki kedua dan kaki kedua berdiri di bekas tempat kaki pertama. Tanda di tempat mana tali menyentuh palang melintang. Jadi sekarang Anda mempunyai 2 tanda di palang melintang.
- 3 Rentangkan sebuah tali di antara kedua tanda lalu lipat talinya menjadi dua untuk mendapatkan titik tengahnya. Lalu buatlah tanda ketiga di sana.
- 4 Berdirikan timbangan A di atas tempat yang rata di mana tali dengan pemberatnya tergantung tepat di tengah (tanda ketiga) palang melintang. Jika tali dengan pemberatnya tergantung tepat di tengah palang melintang, itu berarti kedua kaki timbangan A sudah rata (berdiri di ketinggian yang sama). Sekarang putar timbangan A dan letakkan masing-masing kakinya di bekas tempat kaki yang lain. Tali dengan pemberatnya seharusnya tergantung tepat di titik tengah palang melintang. Jika tali dengan pemberat tergantung tidak tepat di titik tengah, ulangi prosesnya sampai tali dengan pemberat tergantung tepat di titik tengah.

### Menentukan letak tanggul kontur

Setelah timbangan A dibuat, sekarang tentukan secara kasar berapa jarak antara tanggul yang satu dengan yang berikutnya di sepanjang kemiringan bukit. Tanggul pertama Anda sebaiknya dekat dengan batas tertinggi lahan Anda untuk menghentikan aliran air dari lahan di atasnya. Letak tanggul berikutnya tergantung pada kemiringan lahan. Untuk lahan dengan kemiringan curam, jarak antara tanggul satu dengan yang berikutnya sebaiknya sekitar 10 meter. Lahan dengan kemiringan sedang perlu jarak 15 meter, sedangkan lahan dengan kemiringan hampir rata bisa 20 meter. Jika Anda harus membuat tanggul di lahan yang sangat curam, sebaiknya dibuatkan teras individu untuk pohon-pohon, atau lubang tanam individu atau teras-teras kecil untuk tanaman semusim, daripada membajak atau menggali parit-parit.

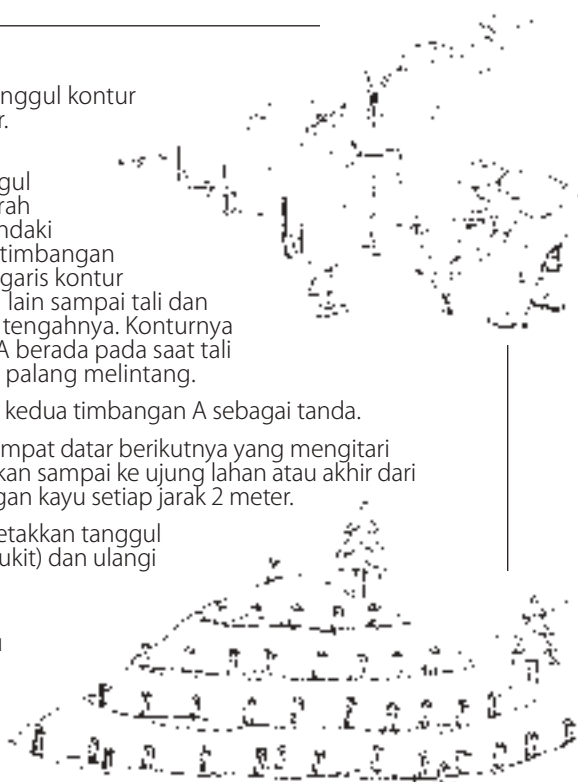


Juga perlu dipertimbangkan jenis tanahnya. Tanah lempung akan sulit menyerap air sehingga tanggul sebaiknya agak lebih dekat satu sama lain. Jika tanahnya tergolong berpasir atau banyak mengandung bahan organik yang mudah menyerap air maka tanggul bisa dibuat dengan jarak yang lebih jauh. Jika Anda dapat menentukan jarak antar tanggul yang Anda inginkan, tancapkan kayu di tanah untuk menandainya.

### Menandai garis kontur

Langkah selanjutnya dalam membuat tanggul kontur adalah dengan menentukan garis kontur.

- 1 Pada tempat tertinggi dari kemiringan bukit dimana Anda akan membuat tanggul pertama, dirikan timbangan A dengan arah horizontal menghadap bukit, bukan mendaki atau menuruni bukit. Letakkan satu kaki timbangan A di sebuah titik yang menjadi titik awal garis kontur Anda. Pindahkan kaki timbangan A yang lain sampai tali dan pemberatnya tergantung tepat di tanda tengahnya. Konturnya adalah tempat di mana kaki timbangan A berada pada saat tali pemberat menunjukkan tepat di tengah palang melintang.
- 2 Tancapkan sebatang kayu di sebelah kaki kedua timbangan A sebagai tanda.
- 3 Putar timbangan A untuk menemukan tempat datar berikutnya yang mengitari bukit, dan ulangi langkah pertama. Teruskan sampai ke ujung lahan atau akhir dari kemiringan lahan dan menandainya dengan kayu setiap jarak 2 meter.
- 4 Pindah kebawah, dimana Anda akan meletakkan tanggul berikutnya (10 atau 20 meter menuruni bukit) dan ulangi langkah-langkah yang sama.
- 5 Bila Anda telah selesai menandai setiap garis kontur, berdiriilah di ujung salah satu garis kontur dan lihatlah jajaran kayunya. Perhatikan apakah setiap garis kontur sudah membentuk kurva yang rata atau tidak. Mungkin Anda perlu menggeser sedikit beberapa batang kayu agar membentuk kurva yang rata.



Garis-garis kontur yang sudah ditandai dengan tongkat kayu

### Pedoman membuat tanggul kontur

Jika garis-garis kontur sudah diukur dan ditandai dan Anda sudah memutuskan jenis tanggul mana yang paling sesuai untuk lahan Anda, ingatlah beberapa pedoman umum ini:

- **Memelihara atau menanam pohon dan tanaman.** Bila kemiringannya sangat curam, pohon-pohon sudah tumbuh di sana atau pohon-pohon yang Anda tanam akan menjaganya agar tidak rubuh. Rumput-rumput dan tanaman dengan akar yang kuat akan membantu menahan tanah dan air.
- **Memperlambat lajunya air tapi tetap mengalir.** Penting untuk membuat air tetap mengalir, apakah menuruni bukit atau meresap ke dalam tanah. Perencanaan yang kurang baik dapat membuat air tergenang yang menjadi tempat nyamuk berkembang biak dan menyebarkan malaria serta penyakit-penyakit lainnya.
- **Segera perbaiki kerusakan yang terjadi.** Badai hebat dapat membuat parit kontur rubuh atau dinding rusak. Segera perbaiki kerusakan untuk mencegah erosi yang lebih parah.
- **Mulailah dari atas.** Air selalu mengalir ke bawah. Dengan memulainya dari atas berarti Anda sudah melindungi apa pun yang ada di bawahnya, dan Anda dapat menggunakan beberapa tanggul kecil.

## Beberapa tipe tanggul kontur

Pilihlah tanggul kontur yang paling mudah dibuat dan paling sesuai untuk lahan Anda.



**Tanggul hidup** berupa pohon-pohon, semak-semak, rumput atau tanaman lain yang tumbuh di garis kontur akan menahan air dan tanah.



**Cek dam** yang terbuat dari semak-semak, batu, atau tumpukan jerami yang diikat dan ditempatkan melintang dalam selokan serta areal yang tererosi oleh aliran air untuk mengurangi kecepatan aliran air.



**Dinding** dengan lebar 30 cm dan tinggi paling sedikit 25 cm terbuat dari batu, tanah, tumpukan jerami yang diikat, atau bahan lainnya yang akan memperlambat jalannya air dan membantunya meresap ke dalam tanah.



**Kandang besar** terbuat dari kawat yang dipasang di samping saluran air dan penuh berisi batu untuk menangkap dan menahan tanah agar tidak hanyut.

**Parit-parit** mengarahkan aliran air ke suatu daerah. Untuk membantu air agar terserap ke dalam tanah, buatlah tanggul kecil di dalam parit setiap 8 sampai 10 meter



**Parit atau rorak** adalah tanggul kecil dari tanah dilengkapi parit di sisi atasnya. Tanah yang digali untuk membuat parit di tumpuk di sisi bawahnya membentuk tanggul. Parit dibuat dengan ukuran lebar 3 kali dalamnya parit untuk mencegah robohnya tanggul. Pohon atau semak dapat ditanam di dalam parit guna memanfaatkan air yang masuk ke sana, dan semak dapat ditanam di tanggulnya agar tidak mudah roboh.



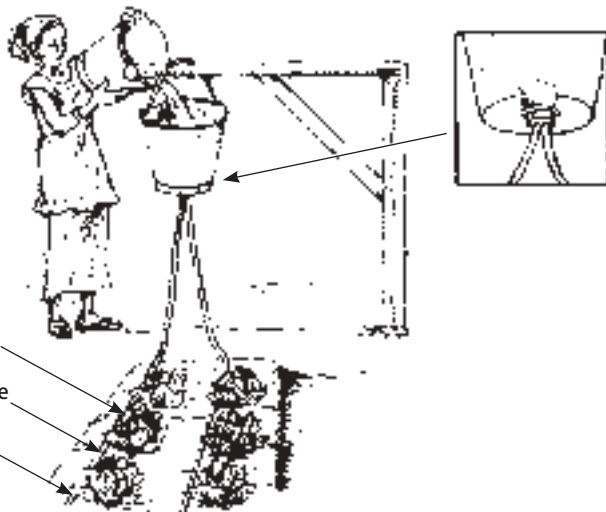


## Gunakan Air Secara Bijak

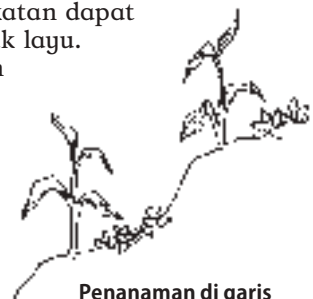
Setiap petani memerlukan air. Bila Anda tinggal di daerah kering, cara terbaik untuk mempertahankan air adalah dengan menanam tanaman asli daerah itu yang hanya memerlukan air pada musim hujan. Pupuk hijau dan mulsa mampu menahan air di dalam tanah, dan tanggul kontur menghemat air dengan menahan air mengalir kebawah. Cara lain untuk menghemat air di lahan pertanian adalah:

- **irigasi tetes** dari pipa-pipa yang dipasang di atas atau di bawah permukaan tanah. Cara ini membutuhkan air jauh lebih sedikit dan mengurangi kerusakan tanah dibanding jika air dikururkan dari atas tanah.

Lubang-lubang kecil pada pipa atau alat semprot memungkinkan air menetes perlahan ke tanah.



- **menanam pohon pelindung** akan menjaga tanaman dan tanah agar tidak kering terkena panas matahari. Beberapa tanaman dapat mengantarkan air dari dalam tanah untuk digunakan oleh tanaman-tanaman berakar dangkal.
- **menanam tanaman secara rapat** untuk menaungi tanah agar tidak kering. Udara di antara tanaman yang saling berdekatan dapat sedikit menahan kelembaban sehingga tanaman tidak layu. Ini dapat dilakukan dengan pupuk hijau atau dengan menanam beberapa macam tanaman bersama-sama dalam satu lahan.
- **penanaman di garis kontur** (menanam beberapa jenis tanaman sekaligus di sepanjang garis kontur) untuk membantu tanaman berbagi kelembaban. Sejenis tanaman penutup tanah ditanam di sisi atas dari garis kontur, dan tanaman yang hanya bisa sedikit menutup tanah ditanam di bawahnya. Air yang ditangkap oleh tanaman penutup tanah kemudian mengalir turun mengairi tanaman di bawahnya.
- **menggunakan air bekas cucian** untuk menyiram taman di dekat rumah (lihat halaman 100).
- **melindungi daerah tangkapan air** untuk menyediakan lebih banyak air untuk masyarakat dan tanaman (lihat Bab 9).



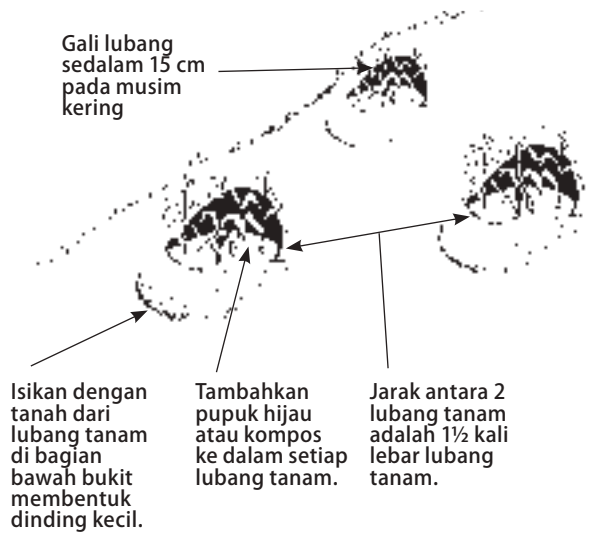
Penanaman di garis kontur



## Membuat lubang tanam

Lubang tanam ini menampung air guna membantu tanaman untuk tumbuh terutama dalam cuaca yang sangat kering. Menanam beberapa tanaman dalam satu lubang tanam membuat pemakaian air efisien. Tanaman yang membutuhkan air paling banyak sebaiknya ditanam di bagian bawah bukit. Tanaman yang dapat hidup dengan sedikit air akan tumbuh baik di bagian atas bukit.

Pada tahun kedua, tanamlah di lubang tanam yang sama, atau galilah lubang tanam baru di antara dua lubang tanam yang lama. Jika Anda menggali lubang tanam yang baru, setelah beberapa tahun seluruh areal sudah dipupuk.



## Dinding batu mencegah erosi dan menghemat air

Bagian tengah dataran tinggi Burkina Faso terbentuk dari campuran tanah datar dan lereng dengan kemiringan sedang. Curah hujan selalu rendah, dan menurun di tahun-tahun terakhir ini sehingga masyarakat dan lahannya menderita. Untuk menyimpan air dan mencegah erosi, para petani membangun dinding batu yang rendah dan letaknya melintang di tengah lahan. Dinding-dinding ini memperlambat aliran air, memberi kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah. Dinding ini juga mencegah tersapunya tanah serta menahan tanah yang tererosi dari bagian atas bukit.

Para petani juga menggali lubang-lubang tanam yang besar. Lubang tanam ini diisi kompos atau pupuk kandang untuk memupuk tanaman dan menahan air.

Dimana ditemukan selokan yang terjadi karena erosi, petani mengisi dengan batu-batuan. Jika selokan erosi terlalu besar untuk diisi, mereka membangun dinding batu di tengahnya. Karena letaknya di tengah lahan, dinding batu ini dapat memperlambat turunnya air dan mencegah selokan erosi bertambah besar. Lama-kelamaan selokan erosi dapat terisi oleh tanah.

Dengan cara ini para petani di Burkina Faso dapat menjadikan lahannya lebih subur dan meningkatkan panen bahkan ketika curah hujan rendah. Dengan bahan pangan yang berlimpah, kesehatan masyarakat pun meningkat.



## Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman

Hama, penyakit tanaman, dan gulma dapat menjadi ancaman serius bagi tanaman pangan. Perusahaan kimia mengatakan satu-satunya cara adalah dengan menyemprotkan pestisida secara berkala. Tetapi bahan kimia akan mendatangkan lebih banyak masalah daripada menyelesaikan masalah (lihat Bab 14). Usahatani yang berkelanjutan bekerja bersama alam agar tanaman, hama, penyakit, gulma dan tanah hidup dalam keseimbangan. Hal ini disebut **pengelolaan hama secara alami** atau **pengelolaan hama terpadu (PHT)**.

Pengelolaan hama secara alami mencegah timbulnya masalah hama dan penyakit pada tanaman, dan menghindarkan bahan kimia yang merusak tubuh dan lingkungan kita. Selain itu juga mencegah timbulnya masalah ketergantungan terhadap bahan kimia dan kekebalan tanaman terhadap pestisida (lihat halaman 273). (Cara-cara praktis untuk mengatasi masalah hama, lihat halaman 298 dan 299.)

Jika Anda berniat menggunakan pestisida, perlu diketahui dulu apa hama sudah merusak tanaman Anda, berapa banyak kerusakan yang terjadi, dan apakah musuh alami hama di lahan sudah mampu mengendalikan hama. Setelah itu baru Anda dapat memutuskan apakah akan menggunakan bahan kimia, kapan menggunakannya, dan bahan kimia apa yang akan digunakan.

Cara terbaik untuk mengendalikan keduanya, hama dan penyakit, adalah dengan menjaga agar tanaman tetap sehat.

- **Menjaga kesehatan tanah.** Tanah yang sehat akan menjadi rumah bagi serangga pemakan hama dan membantu mencegah banyak penyakit tanaman.
- **Menanam varietas tanaman yang tahan hama dan penyakit.** Tanyakan kepada para petani atau penyuluh pertanian mengenai benih-benih yang tahan hama dan penyakit agar benih tanaman yang Anda pilih merupakan benih yang tahan terhadap hama dan penyakit yang umum.
- **Gunakan jarak tanam yang tepat.** Penanaman tanaman yang terlalu rapat akan menghambat masuknya cahaya matahari dan udara ke daun dan merangsang munculnya penyakit. Sedangkan penanaman dengan jarak yang terlalu jauh akan menyediakan ruang bagi pertumbuhan gulma, mengeringkan tanah, dan berakibat berkurangnya hasil panen. Lakukanlah percobaan untuk mencari jarak tanam yang paling tepat untuk masing-masing jenis tanaman.
- **Menanam pada waktu yang tepat.** Hama dan penyakit seringkali bereaksi terhadap cuaca, misalnya pada saat hujan pertama turun atau hari pertama musim panas. Perhatikan pertumbuhan setiap tanaman dan bicarakan bersama petani lain mengenai pola perkembangan hama dan penyakit akan membantu Anda menentukan waktu tanam terbaik. Menanam lebih awal dari biasanya membuat tanaman sudah cukup besar pada saat hama dan penyakit datang sehingga tanaman mampu bertahan. Menanam lebih lambat dari biasanya menyebabkan kebanyakan hama dan tanaman mati karena kekurangan makanan.
- **Menanam beberapa macam tanaman dan mengubah pola tanam.** Lahan yang luas tetapi ditanami hanya 1 jenis tanaman akan mengundang hama yang menyukai jenis tanaman itu (lihat halaman 300).
- **Siramilah di bagian bawah.** Penyiraman dari atas dapat menyebabkan penyakit yang hidup di dalam tanah memercik ke tanaman lainnya. Dan daun-daun serta batang yang basah adalah tempat yang baik bagi perkembangan penyakit. Menggunakan irigasi tetes (lihat halaman 294) atau irigasi genangan akan membuat daun dan batang tanaman tetap sehat.



## Mengamati hama

Serangga pemakan tanaman bukanlah hal aneh dalam usahatani. Mereka hanya sedikit merusak tanaman sepanjang jumlah mereka tetap seimbang dengan serangga-serangga jenis lainnya, terutama serangga pemakan hama.

Periksa tanaman Anda secara berkala. Hal ini akan membantu Anda memahami apakah serangga pemakan hama sudah melakukan tugasnya, dan kapan Anda harus menyemprotnya dengan pestisida alami atau menggunakan cara pemberantasan hama yang lain. Ketika Anda menemukan hama dan penyakit, gunakan pertanyaan ini:

- Adakah bagian tanaman yang dimakan oleh serangga?
- Apakah jumlah kerusakan bertambah? Apakah kerusakannya mempengaruhi hasil panen?
- Apakah serangga pemakan hama mampu mengendalikan hama yang ada?



Perhatikan apa yang dilakukan serangga, apakah merusak atau membantu tanaman Anda.

### Apakah itu hama, pemakan hama, atau serangga yang tak berbahaya?

Seringkali serangga yang paling mudah dilihat adalah serangga yang melindungi tanaman dengan memakan hama. Atau, mungkin tanaman sedang dalam tahap pertumbuhan tertentu di mana tanaman dapat bertahan terhadap beberapa kerusakan akibat serangan hama dan tetap sehat.

Keberadaan ulat penting untuk kesehatan tanah. Kumbang, laba-laba, dan sebagian besar serangga yang hidup di air (misalnya di sawah) dianggap teman karena mereka membantu mengendalikan hama. Juga, tawon kecil atau lalat yang mempunyai semacam pipa kecil dan panjang di punggungnya, kemungkinan juga teman. Lebih baik membiarkan serangga-serangga yang merupakan teman karena mereka dapat membantu tanaman Anda.

Perhatikan serangga-serangga di lahan Anda agar Anda tahu apakah mereka itu hama, teman atau serangga yang tak berbahaya. Bila Anda tidak yakin apakah mereka teman atau hama, ambil sampel dan masukkan ke dalam wadah bersama potongan kecil dari tanaman Anda lalu perhatikan selama beberapa hari. Jika Anda menemukan adanya telur-telur serangga, lihat apa yang menetas. Jika yang menetas adalah ulat kecil atau larva, itu mungkin hama. Sedangkan jika yang menetas adalah serangga yang bisa terbang, seringkali itu teman.

Hama merusak tanaman terutama dengan cara menghisap cairan tanaman atau memakannya.

- **Penghisap cairan** antara lain kutu daun, kutu perisai dan kutu putih, belalang, lalat putih, serangga pelekak, tungau, dan cacing.
- **Serangga pemakan tanaman** antara lain ulat (bulu), keong bugil, keong, penggerek batang dan penggerek buah.

### Jika itu hama, bagaimana cara membasminya?

Setelah Anda tahu bagaimana hama merusak tanaman, Anda dapat menggunakan pestisida alami (lihat halaman berikutnya) yang dibuat khusus untuk memerangi hama jenis itu.

Sesudah Anda tahu kapan hama itu muncul dan bagaimana kaitannya dengan lingkungan maka Anda dapat menggunakan cara-cara fisik untuk membasmi hama (lihat halaman 299). Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut dapat membantu Anda mengetahui cara mengendalikan hama: Dari mana hama itu berasal? Kapan mereka merusak tanaman? Apakah mereka muncul dalam satu bentuk kemudian berubah ke bentuk lain (misalnya ulat bulu berubah jadi ngengat dan kupu-kupu)? Apakah mereka merupakan mangsa burung, serangga lain, atau binatang lain di lahan pertanian?

## Semprot dengan pestisida alami

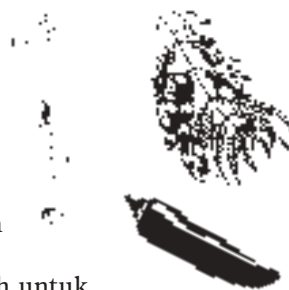
Pestisida alami mencegah kerusakan tanaman dan tidak terlalu berbahaya bagi manusia dan lingkungan dibanding menyemprotkan bahan kimia. Pestisida ini mudah dibuat dengan biaya yang lebih murah daripada pestisida kimia.

Meski demikian pestisida alami harus digunakan secara hati-hati. Jangan gunakan lebih dari yang dibutuhkan dan selalu mencuci tangan setelah memegang pestisida. Selalu mencuci tanaman sayur dan buah sebelum dimakan atau dijual. Pestisida alami mungkin ampuh untuk beberapa kondisi tapi tidak pada kondisi lainnya. Jika jenis pestisida alami yang satu tidak ampuh, coba dengan jenis yang lain.

### Pestisida alami untuk serangga pemakan tanaman

Serangga pemakan tanaman paling baik dikendalikan dengan pestisida yang dibuat dari tanaman yang berbau menyengat seperti bawang putih, cabe, marigold, dan daun serai.

1. Kumpulkan tanaman yang akan Anda gunakan, keringkan, giling sampai menjadi bubuk.
2. Rendam bubuknya dalam air selama 1 malam (1 genggam penuh bubuk dalam 1 liter air).
3. Saring rendaman bubuk dengan saringan atau kain bersih untuk memisahkan ampasnya.
4. Tambahkan sedikit sabun cair agar pestisida melekat pada tanaman.
5. Semprotkan pada tanaman. Coba dulu campuran ini pada 1 atau 2 tanaman. Jika kelihatan campuran ini merusak tanaman, mungkin campurannya terlalu kuat. Tambahkan air dan coba lagi sampai hasilnya kelihatan baik.
6. Jika sudah baik, semprotkan ke seluruh tanaman pada saat sesudah hujan.



### Pestisida alami untuk serangga penghisap cairan tanaman

Serangga penghisap cairan tanaman dibasmi dengan cara melapisi mereka dengan sabun atau minyak untuk menutup lubang pernapasannya. Menyemprot tanaman dengan campuran air dan sabun cair atau air dicampur dengan minyak sayur akan membunuh hama ini. Jangan menggunakan deterjen atau sabun yang kuat karena dapat merusak tanaman, tanah, dan serangga.

### Pestisida alami lainnya

**Air seni** diencerkan dengan air dan disemprotkan ke tanaman untuk membunuh hama. Campurkan 1 cangkir ( $\pm$  250 ml) air seni dengan 10 cangkir air. Diamkan di dalam wadah tertutup selama 10 hari. Setelah 10 hari semprotkan campuran ini ke tanaman.

**Tembakau** dapat membasmi beberapa hama. Didihkan 1 cangkir daun tembakau atau puntung rokok dalam 5 liter air. Kemudian saring untuk membuang sisa daun dan puntungnya, tambahkan sedikit sabun cair, lalu semprotkan. Jangan gunakan campuran tembakau ini pada tanaman tomat, kentang, cabe, dan terong karena akan merusak tanamannya dan tidak akan membunuh hamanya.

**PENTING:** Jus tembakau beracun! Hindari terkena jus tembakau pada kulit atau pakaian. Hindari menghirup uapnya ketika merebus daun tembakau.

## Pengendalian hama secara fisik

Ada banyak cara untuk mengendalikan hama, atau membentuk lingkungan yang mengundang pemangsa (predator) dan parasit, berdasarkan kebiasaan dan siklus hidup mereka. Bicarakan dengan para petani lainnya untuk mempelajari cara-cara yang mereka gunakan.



Perhatikan binatang yang ada di lahan Anda untuk mengetahui apakah mereka pengendali hama.

### Binatang dan serangga

Banyak burung-burung, kelelawar, ular, dan serangga yang memakan hama dan menyebarkan tanaman. Anda dapat mengetahui apa yang dimakan burung dengan melihat bentuk paruhnya dan dengan memperhatikan peri-laku di ladang Anda. Untuk menakut-nakuti burung yang memakan tanaman, beberapa petani menggantung benda-benda yang mengkilap seperti kertas mengkilap, pita kaset dari kaset-kaset lama, dan potongan logam di dekat tanaman.

Kelelawar kebanyakan memakan nyamuk, meski ada juga kelelawar yang memakan buah dan sebagian lagi menggigit binatang lain. Dengan melihat mereka makan, atau dengan memperhatikan sisa-sisa makanan mereka di bawah tempat mereka tidur pada malam hari, Anda dapat mengetahui apakah mereka memakan buah dari pohon buah Anda atau mereka memakan serangga-serangga yang menggigit Anda atau memakan tanaman Anda.

### Beberapa cara pengendalian hama secara fisik

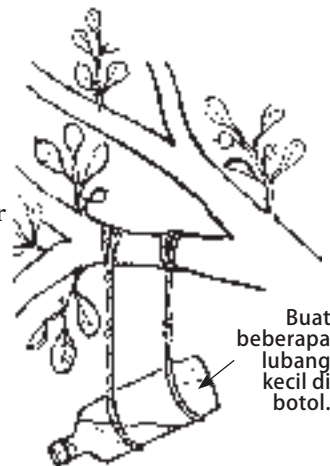
Untuk mengendalikan lalat buah, masukkan buah busuk ke dalam botol plastik yang bagian bawahnya berlubang-lubang seukuran lalat buah. Gantungkan botol pada pohon buah yang ingin Anda lindungi sekitar 6 minggu sebelum buah matang (ketika lalat-lalat mulai meletakkan telurnya pada buah). Lalat buah akan beterbangan kedalam botol tetapi tidak dapat keluar.

Banyak tawon kecil yang memakan tepung sari dan menyerang hama. Menanam tanaman berbunga yang menghasilkan banyak tepung sari akan menarik perhatian tawon, dan tawon-tawon akan melindungi tanaman dari serangan hama.

Pohon tinggi yang ditanam di sekitar lahan Anda dapat menghentikan serangan belalang atau membuat mereka mengabaikan lahan Anda. Pohon juga menjadi tempat perlindungan bagi serangga-serangga penjaga tanaman Anda.

Semut merupakan predator yang ganas. Jika lahan Anda diserang oleh larva (ulat) serangga, semprotkan air gula ke batangnya atau umbi yang sudah dipanen, maka semut-semut akan datang untuk memakan air gula dan larvanya!

Banyak serangga yang terbang meletakkan telurnya pada tanaman. Telur-telur kemudian menetas menjadi larva lalu hama ulat bulu. Gantungkan obor atau lampu di atas sebuah ember atau serentetan lubang yang penuh berisi air. Ini akan mengundang serangga terbang, yang kemudian akan jatuh ke air dan tenggelam. Dengan demikian masalahnya selesai sebelum ada yang bertelur atau menetas.



Perangkap lalat buah

## Mengubah pola tanam

Tanaman yang termasuk dalam satu keluarga dapat diserang oleh hama dan penyakit yang sama. Contohnya, jika Anda selalu menanam kentang di lahan yang sama, kumbang kentang mungkin akan datang untuk hidup dan berkembang biak di lahan itu. Tetapi bila setiap 3 tahun Anda menanam sesuatu yang tidak dapat mereka makan, kumbang akan pergi atau mati. Tanaman pada tahun ketiga ini harus jenis tanaman yang bukan satu keluarga dengan tanaman kentang, seperti tomat atau cabe. Jenis yang betul-betul berbeda, misalnya jagung. Ini disebut **rotasi tanaman**. Dua cara pencegahan hama dan penyakit adalah dengan merotasi tanaman dan menanam aneka tanaman secara bersamaan.

### Rotasi tanaman

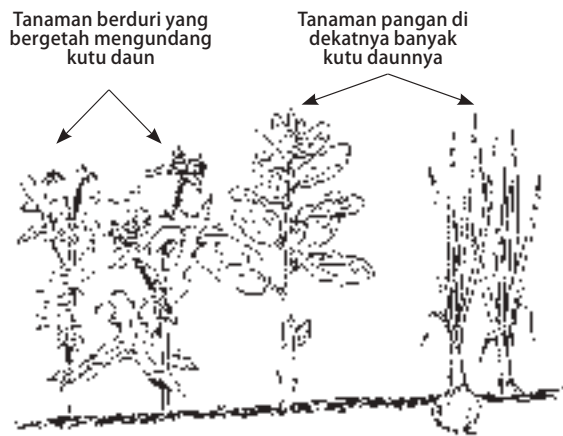
Merotasi tanaman (menganti jenis tanaman yang ditanam di lahan yang sama) dapat mengendalikan hama dan penyakit dengan cara menghilangkan sumber makanan mereka. Selain itu merotasi tanaman juga dapat menyuburkan tanah akibat pemberian unsur hara yang berbeda. Sebagai contoh, merotasi tanaman padi-padian di satu musim dengan tanaman kacang-kacangan di musim tanam berikutnya akan menyuburkan tanah karena tanaman padi-padian tumbuh tinggi dan memberikan bahan organik pada tanah sementara tanaman kacang-kacangan menyumbangkan nitrogen pada tanah.

### Menanam aneka tanaman bersama-sama (tumpang sari)

Menanam tanaman yang berbeda akan memberi kesempatan hidup bagi serangga-serangga musuh alami hama, sehingga hama akan lebih sulit mendapatkan jenis tanaman makanannya. Dengan menanam beraneka tanaman juga meningkatkan ketahanan pangan karena jika satu tanaman gagal panen, masih ada tanaman lain yang dapat dimanfaatkan. Menanam tanaman yang berbeda secara berselang-seling akan melindungi tanaman dari serangan hama dengan cara sebagai berikut:

- Beberapa tanaman yang menghasilkan bumbu yang baunya tajam dan tanaman buah dapat mengusir hama.
- Beberapa tanaman bunga mengundang predator yang memakan hama.
- Ada pula tanaman yang “menjebak” hama. Ini kebalikan dari cara-cara lain yang mengusir hama. Jika Anda menanam sesuatu yang lebih disukai hama dibanding tanaman Anda, maka hama akan tetap berada di “tanaman penjebak” dan tanaman Anda selamat.

Para petani juga menggabungkan pohon dengan khewan dan tanaman untuk meningkatkan manfaat masing-masing (lihat halaman 302).



Tanaman penjebak mengundang hama agar menjauh dari tanaman Anda.

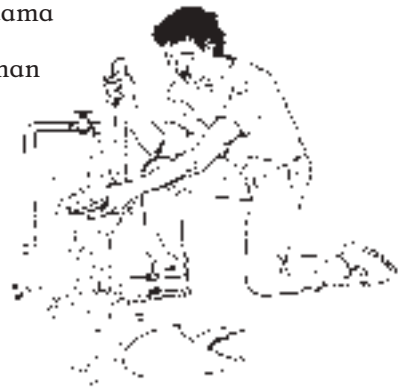
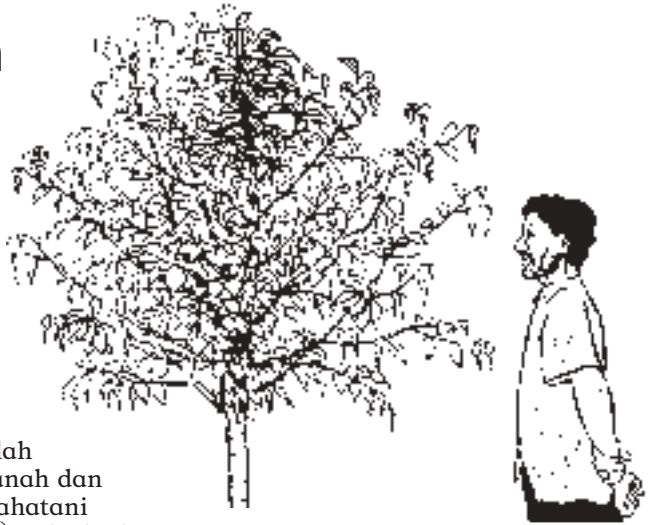


# Penyakit Tanaman

Penyakit tanaman dapat dikenali dari dampaknya pada tanaman, misalnya warna daun-daun berubah, daun-daun berkerut, atau bagian dari tanaman tumbuh di luar kebiasaan. Penyakit tanaman dapat disebabkan oleh jamur, bakteri, atau virus; dan semua ini dapat dikendalikan dengan cara-cara alami.

Cara terbaik mencegah serangan penyakit tanaman adalah dengan memelihara kesuburan tanah dan diikuti dengan prinsip-prinsip usahatani berkelanjutan (lihat halaman 281). Bila Anda yakin tanaman Anda terserang penyakit, Anda dapat melakukan beberapa tindakan pencegahan agar penyakit tidak menyebar ke tanaman lainnya.

- **Musnahkan tanaman yang sakit.** Tanaman yang sudah terinfeksi dapat menularkan penyakit atau hama kepada tanaman lainnya. Untuk penyakit-penyakit yang dapat mematikan tanaman atau sangat mengurangi produksinya, maka tanaman itu harus dimusnahkan dan dibakar ketika tanda-tanda penyakit pertama kali terlihat. Tanaman yang demikian jangan dikomposkan karena beberapa penyakit tanaman tetap hidup saat dikomposkan.
- **Bersihkan peralatan yang digunakan pada tanaman yang sakit.** Penyakit tanaman dapat menyebar ketika tubuh, peralatan dan pakaian Anda menyentuh tanaman yang terinfeksi dan kemudian menyentuh tanaman yang sehat. Cucilah semuanya dengan air hangat dan sabun sebelum menyentuh tanaman yang sehat.
- **Kendalikan hama pengisap cairan tanaman.** Beberapa penyakit tanaman ditularkan dari tanaman yang satu ke lainnya oleh serangga pengisap cairan tanaman. Lihat halaman 298 untuk mengendalikan jenis serangga pengisap cairan tanaman dengan menggunakan pestisida alami.
- **Susu** dapat membunuh jamur penyebab penyakit, telur ulat, dan tungau. Campurkan 1 liter susu dengan 15 liter air dan semprotkan ke tanaman. Untuk penyakit jamur, ulangi setelah 10 hari dan untuk telur ulat harus diulangi setelah 3 minggu.
- **Abu** dapat memusnahkan penyakit jamur. Menanam bibit dengan abu akan mencegah tumbuhnya beberapa jenis jamur. Untuk tanaman tomat dan kentang yang terserang penyakit dapat disemprot dengan campuran abu dan air yang sudah disaring.



## Menanam Pohon Bersama Tanaman Pangan

Saat kekurangan lahan, sebagian petani menebang pohon-pohon untuk menanam tanaman pangan. Tetapi menanam pohon bersama dengan tanaman pangan (dikenal dengan agroforestry atau pertanian-kehutanan) dapat membuat lahan usahatani lebih produktif dan menghasilkan tanaman yang lebih banyak dan lebih beragam.

Usaha pertanian-kehutanan menuntut kehati-hatian dalam memilih pohon dan peletakkannya agar lebih bermanfaat. Untuk itu petani menggunakan pedoman demikian:

- Pohon yang ditanam sebaiknya tidak menjadi pesaing bagi tanaman pangan dalam mendapatkan air, cahaya matahari, atau ruang.
- Setiap pohon harus dapat memberikan lebih dari satu manfaat, misalnya untuk bahan pangan, pakan ternak, tanaman obat, tanaman pelindung, sebagai kayu bakar, lalang, atau dimanfaatkan kayunya.

Menanam pohon dan semak pada kontur dan lereng yang tinggi akan mengawetkan tanah dan air.

Pohon-pohon yang ditanam berjauhan di seputar lahan pertanian dapat memberikan kayu, buah, pakan ternak, dan hasil lain serta memungkinkan matahari mencapai tanaman pangan.

Pohon-pohon yang ditanam berjauhan di seputar lahan pertanian dapat memberikan kayu, buah, pakan ternak, dan hasil lain serta memungkinkan matahari mencapai tanaman pangan.

Pohon-pohon di padang rumput memberikan tempat berlindung, pakan ternak, dan rumah bagi burung-burung dan serangga pemakan hama.

Menanam tanaman pangan yang membutuhkan banyak sinar matahari bersama dengan pohon-pohon yang masih terlalu muda untuk menaungi tanaman pangan. Dengan menanam jajaran yang baru setiap tahun memungkinkan adanya panen dari pohon dan tanaman pangan setiap tahun.

Menanam jenis pohon campuran dengan tinggi yang berbeda-beda, seperti kopi, kelapa, dan coklat akan menambah keragaman tanaman.





## Penyimpanan Benih

Banyak petani yang menghasilkan benihnya sendiri dengan membiarkan beberapa tanamannya sampai matang dan kemudian mengambil benihnya. Dengan menyimpan benihnya sendiri maka petani dapat menanam tanaman dengan kualitas yang sesuai dengan keinginannya sendiri. Pemuliaan tanaman dan penyimpanan benih adalah hal yang penting untuk menjaga keanekaragaman hayati dan mendukung ketahanan pangan. (Lebih jauh mengenai pemuliaan tanaman, lihat Bab 12.)



Masukkan benih berkulit keras ke dalam wadah berisi air. Benih yang mengambang tidak akan berkecambah, sedangkan yang tenggelam dapat ditanam.

### Seleksi benih

Untuk mendapatkan benih yang baik, pilihlah benih dari:

- tanaman yang kuat, bebas dari hama dan penyakit.
- tanaman sudah beradaptasi dengan lingkungan. Contohnya, jika Anda tinggal di daerah beriklim dingin di mana suatu jenis tanaman tertentu tumbuh, tetapi Anda mengambil benih dari jenis tanaman yang sama yang tumbuh di daerah beriklim panas maka tanaman tidak akan tahan terhadap hawa dingin.
- tanaman dengan kualitas yang Anda inginkan, seperti tinggi tanaman, rasa, ketahanan terhadap kekeringan, dan seterusnya.
- tanaman yang tumbuh agak jauh dari tanaman yang sama tetapi dari varietas lain, agar tidak terjadi persilangan antara kedua tanaman yang berbeda varietas ini.

Jangan mengambil benih yang sudah jatuh sendiri ke tanah. Sapulah bagian bawah tanaman untuk membuang benih-benih yang jatuh, dan kemudian goyang-goyangkan pohon atau tanamannya untuk mengambil benih-benih rontok. Bersihkan benih-benih ini segera setelah diambil, lalu sortir untuk membuang benih yang busuk atau rusak.

### Penyimpanan benih

Untuk menentukan berapa lama setiap jenis benih dapat disimpan, ingatlah akan kondisi yang dibutuhkan tanaman tersebut untuk tumbuh. Misalnya, benih yang berasal dari daerah bermusim dingin atau kering biasanya dapat disimpan berbulan-bulan atau bertahun-tahun, karena mereka membutuhkan kondisi yang tepat untuk berkecambah. Benih-benih yang berasal dari daerah panas dan hujan sepanjang tahun, tidak dapat disimpan dengan baik karena mereka dapat berkecambah setiap saat. Benih-benih berkulit keras biasanya dapat lebih mudah dan lebih lama disimpan dibanding benih-benih berkulit lunak.



Sebagian besar benih harus disimpan di tempat yang dingin, kering, gelap, dengan aliran udara yang mengalir di antaranya, kalau tidak mereka akan busuk.

## Mengecambahkan benih

Sebagian benih membutuhkan kondisi khusus untuk berkecambah (lihat halaman 207). Namun semua benih membutuhkan:

- **air.** Rendam benih dalam air selama satu malam sebelum ditanam. Jika Anda menggunakan air panas (tapi tidak air mendidih), maka hama dan penyakit yang dibawa oleh benih akan mati. Selain itu, bagi benih yang biasanya baru dapat berkecambah setelah melewati perut khewan, air panas akan membantu benih berkecambah. Coba dulu dengan beberapa benih kemudian tanam untuk melihat apakah mereka berkecambah.
- **udara.** Jika tanahnya padat atau cadas, benih tidak akan berkecambah karena tidak cukup tersedia udara dalam tanah.
- **sinar matahari.** Sebagian benih, terutama benih yang berasal dari wilayah utara yang mempunyai 4 musim, hanya akan berkecambah jika mendapat sinar matahari yang cukup.
- **suhu yang tepat.** Mengingat bahwa setiap tanaman mempunyai musimnya sendiri-sendiri maka setiap benih mempunyai suhu dan waktu berkecambahnya sendiri-sendiri.



## Menanam benih

Dua cara yang paling umum dilakukan adalah dengan menanam benih di kebun bibit dulu atau menanamnya langsung di lahan. Cara mana yang Anda gunakan tergantung pada jenis tanaman apa yang akan ditanam, kondisi cuaca pada saat akan menanam, dan apakah ada ruang untuk membuat kebun bibit atau tidak (untuk membuat kebun bibit, lihat halaman 209).

### Menanam langsung di lahan

Benih-benih yang besar lebih baik ditanam langsung di lahan karena akar-akarnya tumbuh dengan cepat dan akan mudah rusak bila dipindahkan. Buatlah lubang tanam yang dalamnya 2 atau 3 kali ukuran benihnya, lalu tanam 1, 2, atau 3 benih dalam tiap lubang dan tutup dengan tanah.

Benih-benih yang sangat kecil harus disebar di tanah agar menyebar di tempat penanaman. Benih dapat dicampurkan dengan pasir agar ketika disebar benih tidak saling menempel satu sama lain. Kemudian tutup benih-benih itu dengan selapis tipis tanah atau mulsa. Untuk mempercepat berkecambahnya benih, gulingkan sepotong kayu bulat untuk sedikit menekan benih ke dalam tanah.



Kebanyakan kecambah tanaman buah dapat dipindah segera setelah mempunyai satu pasang daun tetapnya.

### Menanam di kebun bibit dulu

Menanam benih di kebun bibit akan membantu benih berkecambah dengan mengendalikan suhu, air dan hamanya. Memindahkan bibit dari kebun bibit ke lahan yang baru saja dibersihkan dari gulma akan membuat tanaman baru ini dapat memanfaatkan tanah dan air dengan lebih baik.

## Penyimpanan Hasil Panen Yang Baik

Satu dari sekian banyak tragedi yang menimpa masyarakat petani yang memproduksi bahan pangan adalah banyaknya hasil panen yang rusak akibat cuaca, hama, atau penyebab lainnya. Penyimpanan yang baik sama penting dengan kemampuan memproduksi.

### Melindungi padi di gudang dari serangan hama

Setelah panen, banyak padi yang hilang karena tikus, hama serangga, atau busuk. Untuk melindunginya:

- Setelah dipanen, segera keringkan dan simpan gabah untuk mencegah penyusutan. Butir gabah yang sudah kering harus cukup empuk ketika digigit dan cukup kering sehingga ketika dipatahkan menimbulkan suara.
- Simpan gabah kering di dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat dan letakkan di tempat yang terlindung dari kelembaban dan hama.
- Sebelum disimpan, gabah diasapkan dulu untuk membunuh hama-hamanya.
- Usir serangga, tapi tidak berlaku untuk tikus, dengan abu bakaran kayu dan tanaman seperti cabe, eucalyptus, dan tanaman lain yang berbau tajam. (Jika gabah sudah terinfeksi hama, cara perlindungan ini sudah tidak dapat dipakai.) Keringkan daun eucalyptus, biji cabe, atau tanaman lain dan haluskan sampai menjadi bubuk. Campurkan 1 genggam bubuk ini dengan 1 kg gabah atau kacang untuk mengusir serangga. Hati-hati jangan sampai menghirup bubuk ini. Dibutuhkan lebih banyak waktu dan usaha untuk mencuci beras atau kacang ini sebelum dimakan, tapi akan ada lebih banyak beras atau kacang yang bisa dimakan karena tidak dimakan serangga.

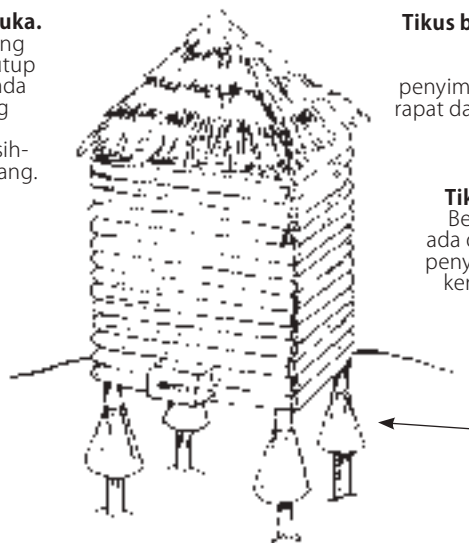
#### Tikus tidak suka tempat terbuka.

Bersihkan daerah sekitar gudang dari gulma dan tanaman penutup tanah lainnya. Tikus tertarik pada sisa makanan dan tempat yang terlindung dan gelap di mana mereka dapat ber-sarang. Bersihkan semua ini dari sekitar gudang.

#### Tikus bisa melompat.

Usahakan membuat gudang penyimpanan gabah yang tinggi dari tanah.

**Tikus takut** pada anjing dan kucing, jadi pelihara mereka di sekitar gudang.



#### Tikus bisa melewati lubang yang sangat kecil.

Karenanya gudang penyimpanan harus tertutup rapat dan segera perbaiki jika ada lubang.

#### Tikus dapat memanjat.

Bersihkan apa saja yang ada di sekitar kaki gudang penyimpanan dan pasang kerah kerucut di seputar kaki gudang.

← Kerah kerucut

**Gudang penyimpanan gabah yang tahan terhadap binatang pengerat seperti tikus, curut, dan tupai.**

## Menyimpan buah, sayuran, daging dan susu

Buah, sayuran, daging, dan susu sangat lembab. Kelembaban ini dibutuhkan oleh bakteri dan jamur penyebab busuk. Menyimpan makanan dalam keadaan dingin atau beku akan memperlambat proses pembusukan. Jika tidak dapat menyimpan makanan ini dalam ruangan dingin atau beku, masih dapat diawetkan dengan cara:

- **pengeringan.** Makanan dapat dikeringkan dengan sinar matahari, di dalam open dengan suhu yang sangat rendah, atau diasinkan dengan garam. Jika bisa disimpan jauh dari hama dan kelembaban, makanan kering dapat disimpan untuk waktu yang sangat lama.
- **pengasapan.** Makanan yang diletakkan di atas api yang berasap akan diawetkan oleh pengeringan yang terjadi dari proses ini dan oleh asapnya. Daging adalah pangan yang umum diawetkan dengan pengasapan.
- **fermentasi.** Seperti halnya pembusukan, fermentasi adalah proses pertukaran makanan antara bakteri dan jamur. Tetapi tidak seperti pada pembusukan, pada fermentasi hanya beberapa jenis bakteri dan jamur saja yang ditumbuhkan. Keju dan beberapa jenis roti asam adalah makanan hasil fermentasi. Makanan hasil fermentasi bisa lebih bergizi dan lebih mudah dicerna dibanding bila makanan tersebut tidak difermentasi.
- **pengasaman dan pembotolan.** Buah, sayur, dan daging direndam dalam asam cuka dan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat. Asam dari asam cuka menghentikan pertumbuhan bakteri dan jamur. Buah-buahan dapat dimasak dalam larutan sirup gula dan disimpan dalam botol yang sudah dididihkan lalu ditutup rapat untuk mengawetkannya.



Panas dari sinar matahari dan kegiatan memasak akan mengeringkan jagung yang dijemur di atap rumah.

## Menyimpan akar tanaman

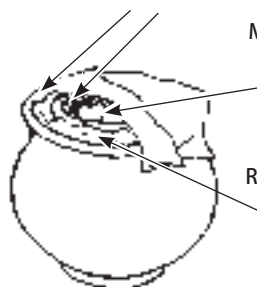
Akar tanaman dapat bertahan lama bila disimpan di tempat yang gelap, agak kering, dingin, dan aman dari hama. Tutup akar tanaman dengan selapis jerami atau serbuk gergaji dan atur agar tidak bersentuhan satu sama lain agar mereka tetap segar.

### Cara membuat lemari es tradisional

Seorang guru berkebangsaan Nigeria bernama Mohammed Bah Abba mengembangkan sebuah cara yang disebut "Tempayan dalam tempayan" untuk menyimpan makanan ketika tidak ada listrik.

Letakkan Tempayan dalam tempayan ini di tempat yang kering dan terbuka. Selama ada udara kering di sekitarnya, air di dalam pasir menembus permukaan luar tempayan besar yang membuatnya tetap dingin. Ketika air membasahi pasir, membuat kecil menjadi dingin sehingga kuman-kuman berbahaya mati dan mengawetkan makanan yang disimpan di dalamnya. Satu-satunya perawatan yang harus dilakukan secara berkala adalah mencuci dan mengganti pasirnya.

Dua buah tempayan dari tanah liat yang berbeda ukuran, tempayan yang kecil dimasukkan dalam tempayan yang besar.



Makanan atau minuman diletakkan dalam tempayan kecil dan ditutup dengan kain basah.

Ruang di antara kedua tempayan diisi dengan pasir basah yang selalu dijaga kelembabannya.

Lemari es tradisional ini sebaiknya dioperasikan di tempat beriklim panas dan kering.

## Memelihara Ternak

Selain sebagai bahan pangan, ternak membawa banyak manfaat dalam usahatani. Seperti halnya tanaman, memelihara aneka ternak akan baik bagi usahatani dan petaninya sendiri.

**Lebah** menghasilkan madu untuk dimakan, dan mereka juga menyerbuki bunga-bunga.

**Ayam, angsa, dan bebek** memakan gulma, biji-biji gulma, dan hama, serta memberikan pupuk kandang untuk memupuk tanah. Mereka juga membalik tanah ketika mencakar tanah mencari makanan. Lepaskan ayam-ayam di satu bagian lahan selama sebulan, lalu pindahkan ke bagian lahan yang lain. Selanjutnya garuk dan tanami bagian lahan yang pertama. Ayam-ayam akan membersihkan gulma dan membalik tanah.

**Babi** membalik tanah ketika menggali dan memakan akar-akar gulma yang merambat. Buatlah kandang-kandang kecil untuk memindah-mindahkan mereka ke seluruh bagian kebun, seperti ayam diatas.

**Kambing** membersihkan lahan dengan memakan semak. Mengingat kambing pemakan segala, Anda perlu mengikatnya di dekat semak yang Anda ingin mereka makan.



## Mengembalikan ternak

Mengembalikan ternak seperti sapi, domba, dan kambing, dapat memperbaiki atau merusak lahan, tergantung pada bagaimana mereka dikelola. Ketika ternak digembalakan di padang yang rumputnya sudah lebat, mereka mengurangi gulma dan menambah pupuk kandang. Tetapi jika ternak memakan semua rumput yang ada, tanah akan kering dan menjadi lahan kering dan tandus sehingga ketika turun hujan air yang mengalir akan membawa tanahnya. Jika tanah sudah tererosi akibat penggembalaan yang berlebihan maka tidak ada tanaman yang bisa tumbuh di sana.

Tempatkan ternak tidak jauh dari rumah untuk memudahkan penjagaan dan pemanfaatan pupuk kandangnya. Tetapi jika kandangnya terlalu sempit, ternak akan mudah sakit karena lalat, parasit dan penyakit tumbuh berkembang di dalam kotoran ternak. Bersihkan kandang secara teratur, terutama di musim hujan, guna mencegah timbulnya penyakit yang dapat menyerang ternak dan manusia. Pupuk kandang dapat dikomposkan dan digunakan sebagai pupuk.

Apakah ternak Anda dikandangkan atau digembalakan secara bebas, yang penting jagalah agar jumlahnya sesuai dengan kemampuan lahan menyediakan pakan ternak.

### Pindahkan ternak dari padang ke padang

Jika Anda biarkan ternak Anda merumput di mana saja semaunya, mereka akan memakan rumput sampai ke akarnya. Tahun depan, rumput-rumput itu tidak akan tumbuh kembali dengan baik. Pindahkan ternak yang sedang merumput ke padang penggembalaan lain ketika tinggi rumput yang dimakan tinggal setengahnya.

Bila Anda dapat membangun pagar, bagilah padang penggembalaan menjadi beberapa bagian kecil sesuai dengan jenis tanaman yang tumbuh di sana lalu pindahkan ternak dari bagian yang satu ke bagian lainnya. Jika Anda memelihara sapi, cukup dengan dinding batu pendek saja sudah dapat menghalangi sapi berpindah ke bagian lahan lainnya. Bila Anda menggembalakan sendiri ternak Anda, maka tidak perlu membangun pagar.

Jagalah agar ternak tidak merumput di dan di sekitar sumber air yang digunakan oleh manusia. Kotoran ternak yang masuk ke sumber air yang diminum manusia, atau tempat manusia mandi, berenang, atau memancing ikan, akan menyebarkan penyakit. Buatlah saluran air kecil dari sumber (sungai) ke lubang air untuk ternak Anda minum.



Buatkan sebuah lubang air minum ternak agar ternak tidak merumput di dekat aliran air atau kolam.

### Seberapa sering memindahkan ternak

Berapa lama ternak merumput di satu bagian padang penggembalaan sebelum akhirnya dipindahkan? Hal ini akan tergantung pada jumlah ternak yang ada, ukuran serta kualitas rumput-rumputan pada padang penggembalaan. Setiap tahun, istirahatkan satu bagian dari padang penggembalaan untuk tidak digunakan merumput sama sekali. Cara ini akan mencegah tanah menjadi padat dan memberi kesempatan rumput untuk tumbuh kembali.

Sebagai contoh, jika Anda membagi lahan penggembalaan menjadi 3 bagian atau lebih, pindahkan ternak ke semua bagian kecuali satu bagian. Biarkan yang satu bagian ini beristirahat. Tahun berikutnya, pilih bagian yang lain untuk diistirahatkan. Atau, setiap kali selesai panen, biarkan kawanan ternak Anda memakan batang-batang tanaman, gulma, dan butiran gabah yang jatuh ke tanah. Kawanan ternak akan membersihkan lahan Anda dan menyebarkan kotorannya.

### Berapa banyak ternak yang dapat dipelihara dilahan Anda?

Sistem merumput dengan rotasi



Ketika Anda dalam kesulitan, ternak dapat memberikan jaminan keamanan karena ternak dapat dijual atau dimakan. Mempunyai ternak juga membuat Anda dihormati orang. Tetapi bila orang berusaha untuk lebih dihormati dan merasa lebih aman dengan memiliki lebih banyak ternak sementara daya dukung lahan Anda tidak mencukupi, maka ternak maupun lahan menjadi tidak sehat. Luas lahan yang diperlukan untuk memelihara ternak tergantung pada seberapa hijau dan basahnya lahan tersebut. Pada lahan yang kering, akan diperlukan luas lahan yang lebih besar untuk ternak merumput dibanding pada lahan yang sangat hijau.

# Usahatani Ikan

Sebuah kolam ikan kecil dapat menghasilkan banyak makanan dalam ruang yang sempit, dan dapat digunakan sebagai tempat menyimpan air irigasi. Dalam sebuah kolam atau sawah Anda dapat memelihara:

- ikan atau kerang untuk makan, seperti ikan gurame, ikan patin, udang karang, dan udang air tawar.
- tanaman untuk makan, seperti bunga teratai, akar teratai, keladi, padi, dan water chestnut (umbi tanaman air, semacam bangkuang atau lobak).
- tanaman untuk membuat sesuatu, seperti alang-alang dan bambu.
- **ganggang** untuk makan, pakan ternak, dan pupuk.
- tanah yang subur untuk halaman Anda.



**Kolam berisi ikan dan burung-burung dapat mencegah berkembang biaknya nyamuk serta menyediakan makanan dan air untuk Anda dan lahan Anda.**

## Cara membuat kolam ikan

- 1 Sebelum dimulai, pastikan dulu kondisi lahan Anda sesuai untuk memelihara ikan. Anda memerlukan air yang cukup karena air harus dapat terus mengalir melalui kolam. Bila air tidak dapat mengalir, nyamuk akan berkembang biak.  
  
Anda juga memerlukan tanah yang lempung sehingga air kolam tidak meresap habis. Tanah lempung adalah yang terbaik. Jika Anda tidak memiliki tanah lempung, dapat dibuat pelapis kolam terbuat dari lempung yang diambil dari mana saja, agar kolam tidak bocor, bisa juga dari batu bata, atau dari plastik. Pelapis kolam bisa juga terbuat dari anyaman rumput atau bambu, direkatkan dengan t r atau getah tanaman lainnya.  
  
Lokasi yang paling baik untuk sebuah kolam adalah di kaki bukit (sehingga aliran air berakhir di kolam) dan jaraknya paling sedikit 10 meter dari sumber air minum. Jika kolam nantinya akan mempunyai air yang mengalir masuk dari sungai kecil, buatlah sebuah dam untuk menampung air sementara Anda menyiapkan kolamnya.
- 2 Gali sebuah lubang yang dalamnya minimal 1 meter dan lebarnya sebesar yang Anda mampu. Kolam yang sangat kecil pun, yang lebarnya 1 atau 2 meter, dapat menumbuhkan ganggang dan ikan-ikan kecil untuk melengkapi menu makan Anda. Jika Anda mempunyai cukup ruang, buatlah beberapa kolam masing-masing dengan lebar kurang dari 3 meter. Dengan demikian kegiatan menggali kolam dan memanen ikan jadi lebih mudah.
- 3 Padatkan tanah lempung di dasar kolam dengan cara menginjak-injaknya. Jika ukuran kolamnya cukup besar, mintalah bantuan para tetangga. Bahkan sapi atau binatang besar lainnya dapat dimanfaatkan untuk memadatkan tanah lempung. Kotoran khewan dapat membantu merekatkan dasar kolam.  
  
Begitu kolam terisi air, ganggang dan tanaman lainnya akan tumbuh. Jika ada sungai kecil atau kolam lain di dekatnya, ambil tanaman dan binatangnya agar berkembang biak di kolam Anda. Untuk memelihara ikan, Anda harus membeli beberapa ikan hidup agar berkembang biak di kolam Anda.



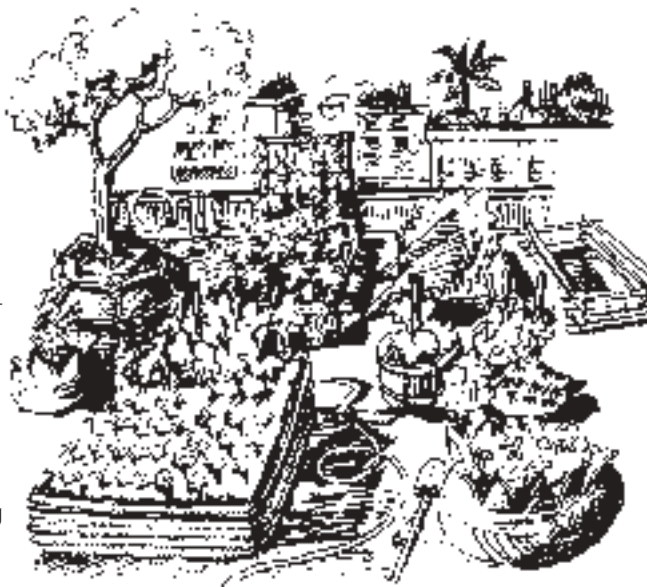
## Usahatani Berkelanjutan di Kota

Makin banyak orang yang berusaha tani dan berkebun di kota-kota besar untuk memenuhi kebutuhan makan mereka, menciptakan lapangan kerja, dan untuk tetap memelihara ketrampilan dan tradisi dalam berusaha tani. Menciptakan ruang hijau berisi tanaman dan pohon-pohon juga meningkatkan kualitas udara di perkotaan serta mengurangi penyakit yang ditimbulkan oleh polusi udara, misalnya penyakit asma. Mengubah ruang kosong yang sering difungsikan sebagai tempat pembuangan sampah menjadi lahan pertanian dan taman membuat sebuah kota lebih sehat dan lebih indah.

### Menyesuaikan cara berusaha tani dengan lahan yang lebih sempit

- Pelihara tanaman yang tumbuh ke atas merambat pada tiang penyangga, dinding, atau penyangga lainnya. Bagian samping gedung bisa menjadi tempat yang baik untuk tanaman pemanjat.
- Pelihara tanaman pangan di atas atap dan di balkon, di dalam ember-ember, karung, ban bekas, kaleng, dan keranjang bekas. Anda dapat menggunakan wadah apa saja asalkan ada lubang untuk air menetes. Tanaman daun seperti bayam dan daun selada serta buah-buah seperti tomat, cabe, dan terong, tumbuh baik di dalam wadah. Demikian pula pisang, ara, pohon kurma mini, nanas, jeruk kerdil, dan mangga kerdil, tumbuh baik di dalam wadah.
- Kotak lahan kebun sedalam 20 cm dapat diisi dengan materi organik seperti kulit jagung, sekam padi atau kulit coklat, dedaunan, atau bahkan cacahan koran. Tanam kecambah dengan menggunakan sedikit tanah yang dimasukkan ke dalam lubang yang dibuat pada materi organik lalu akarnya akan menyebar. Tak berapa lama, bahan organik akan berubah menjadi tanah.
- Buatlah kotak lahan penanaman yang ditinggikan dengan sistem dua kali penggalian (lihat halaman berikutnya) atau dengan menumpuk tanah setinggi 1 meter di atas permukaan semen dan masukkan ke dalam wadah.
- Taburkan benih atau tanamkan bibit dengan jarak yang lebih rapat dari biasanya. Tanaman yang ditanam dengan cara demikian nantinya akan menyesuaikan diri dengan jarak tanam ini.
- Peliharalah lebih dari satu jenis tanaman bersamaan dalam satu wadah atau ruang sempit.
- Segera tanam tanaman yang baru setelah tanaman yang sebelumnya selesai dipanen.

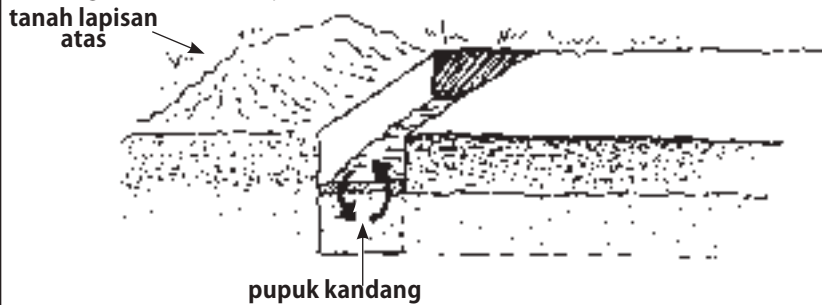
Sebuah taman di atas atap



### Cara membuat lahan taman dengan sistem dua kali penggalian

Untuk memelihara tanaman sebaik mungkin di lahan yang sempit, atau menanam di tanah yang padat atau tanah yang mengandung sedikit bahan organik, maka sistem dua kali penggalian adalah cara yang tepat.

- 1 Ujung-ujung kotak penanaman harus cukup lebar sehingga 2 orang di masing-masing sisinya dapat berlutut dan saling memegang tangan di tengah kotak. Panjang kotak dapat dibuat sepanjang yang Anda perlukan.
- 2 Singkirkan tanah lapisan atas dan taburkan selapis kompos matang atau pupuk kandang di atas seluruh kotak penanaman.
- 3 Mulailah di ujung yang satu, gali bentuk selokan sedalam 30 cm dan lebar 30 cm mengikuti lebar kotak penanaman.

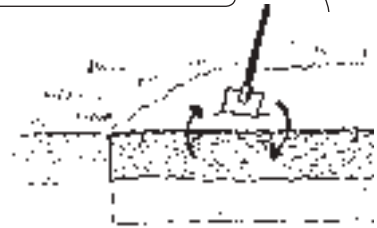


- 4 Gunakan garpu tanah atau sekop untuk menguraikan tanah di bagian dasar selokan dan tambahkan sedikit kompos atau pupuk kandang.
- 5 Galilah selokan kedua mengikuti lebar kotak penanaman. Masukkan tanahnya ke selokan pertama. Gemburkan tanah di bagian dasarnya dan sebarkan kompos atau pupuk kandang.



- 6 Teruskan dengan selokan-selokan berikutnya sampai Anda selesai menggali di seluruh kotak penanaman. Tanah hasil galian akan menggunung melebihi tinggi tanah di sekitarnya. Ratakan tanah di kotak penanaman dengan ujung-ujungnya dibuat menyudut agar air dan tanah tidak mengalir keluar kotak. Tambahkan selapis kompos yang sudah matang dan sudah diayak di bagian paling atas kotak penanaman. Sekarang kotak siap ditanami.

Setelah Anda selesai menyiapkan kotak penanaman, Anda tidak boleh berjalan di atasnya lagi karena akan membuat tanahnya jadi padat. Jika Anda melakukan dua kali penggalian sekaligus dan menambahkan pupuk alami setiap musim sebelum Anda menanamnya lagi maka tanah Anda akan tetap sehat dan gembur untuk beberapa tahun.



## Tanah yang terkontaminasi

Tanah di perkotaan mungkin terkontaminasi oleh bahan kimia beracun, seperti timbal yang berasal dari cat, bensin, atau baterai bekas. Semua ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius (lihat Bab 16). Untuk mengetahui apakah tanah Anda terkontaminasi:

- Cari tahu apakah lokasi tersebut sebelumnya digunakan untuk apa. Jika sebelumnya digunakan untuk pabrik, pompa bensin, tempat parkir, atau tempat pembuangan sampah, maka kemungkinan tanahnya sudah terkontaminasi.
- Jika tanah berbau seperti bahan kimia, bisa jadi tanahnya sudah terkontaminasi.
- Daerah di bagian bawah dinding yang dicat kemungkinan besar sudah terkontaminasi oleh timbal.

Sampel tanah dapat diuji di universitas, lembaga penyuluhan, atau laboratorium swasta. Pengujian timbal tidak mahal, tetapi pengujian terhadap kontaminan lainnya seringkali sulit dilakukan dan mahal.

### Penanaman secara aman di tanah yang terkontaminasi

Anda masih bisa menanam dengan aman di tanah yang sudah terkontaminasi. Salah satu caranya adalah dengan menutup tanah yang terkontaminasi itu dengan selapis tanah lempung yang sudah dipadatkan atau semen untuk menutup lapisan yang terkontaminasi. Kemudian di atasnya tanamkan tanaman Anda di dalam kotak yang sudah disediakan. Lebih aman jika Anda menanam tanaman yang diambil buahnya (seperti tomat) di atas tanah yang sudah terkontaminasi karena tanaman buah lebih sedikit menyerap racun daripada tanaman yang diambil daunnya (seperti bayam) dan tanaman yang diambil umbi akarnya (seperti wortel dan kentang).

## Usahatani di perkotaan merebak

Cuba adalah sebuah negara kepulauan yang pernah memproduksi gula dan tembakau dalam jumlah besar untuk kebutuhan ekspor. Mereka mempunyai sistem industri pertanian yang mengandalkan bahan bakar minyak dan bahan kimia untuk pertanian yang juga tergantung pada bahan bakar minyak. Ketika Uni Soviet runtuh, Cuba kehilangan pemasok terbesar bahan bakar minyak sekaligus juga pembeli terbesar produk gula dan tembakaunya. Karena adanya perbedaan pandangan politik, kebanyakan negara di dunia tidak mau menjual bahan kimia kepada Cuba atau membeli produk Cuba. Negara ini dipaksa untuk menemukan cara baru memproduksi bahan pangan.

Cuba mencanangkan usahatani berkelanjutan sebagai kebijakan nasionalnya yang baru dengan mengembangkan metode-metode berkelanjutan melalui hibah lahan, pendidikan, dan dengan menciptakan pasar lokal. Begitu metode baru ini berkembang dan menyebar, tersedia lebih banyak makanan sehat untuk semua orang.

Sama halnya dengan di negara-negara lain, banyak rakyat Cuba yang pindah dari pedalaman ke perkotaan. Saat ini pemerintah mendorong rakyat untuk menanam tanaman pangan di kota-kota dengan menggunakan metode-metode berkelanjutan. Usahatani perkotaan ini meningkatkan nutrisi dan menyediakan pekerjaan dan pendidikan. Sebagian besar produk segar (seperti sayuran, produk peternakan, bunga, dan tanaman obat) yang digunakan di ibukota Cuba, Havana, saat ini ditanam di kota atau dekat dengan kota. Tanaman obat yang ditanam di Havana dijual dengan harga murah di toko-toko yang disebut 'toko obat hijau'. Meski disebabkan oleh krisis, usahatani berkelanjutan telah mengubah kehidupan rakyat Cuba menjadi lebih baik.



## Pemasaran Produk-produk Pertanian

Untuk menjual produknya, petani memerlukan sarana jalan yang dapat diandalkan, transportasi ke pasar-pasar, dan harga yang wajar. Mengubah kebijakan pemerintah agar mendukung para petani kecil membutuhkan waktu lama. Namun ada banyak cara yang dapat dilakukan petani untuk mendapatkan harga yang wajar sambil berusaha meraih dukungan besar dari pemerintah.

### Pasar lokal dan pasar internasional

Petani kecil sering menjual produknya kepada pedagang perantara dan mendapatkan harga yang sangat rendah. Pemerintah dapat menawarkan dukungan agar petani berhenti menanam tanaman tradisional seperti jagung dan padi, dan sebagai gantinya menanam tanaman perdagangan seperti tebu, kopi, atau kakao untuk pasar internasional. Namun penghasilan dari tanaman perdagangan tidak menentu. Pada saat harga di pasar internasional jatuh, petani tidak akan punya uang dan tidak punya pangan untuk dimakan.

Bagi sebagian petani, menanam tanaman pangan untuk pasar lokal dan pasar regional dapat menjadi sumber penghasilan tetap.

### Pemasaran melalui koperasi

Satu cara yang pasti untuk mendapatkan harga yang baik dan kepastian adanya bahan makanan adalah dengan membentuk sebuah koperasi atau asosiasi pemasaran dengan petani-petani lainnya. Bila para petani menjual produknya bersama-sama, mereka akan lebih mampu mengendalikan harga produknya dan mengurangi biaya-biaya transportasi dan pemasaran. Kebanyakan negara di dunia mempunyai peraturan masing-masing mengenai pembentukan koperasi atau asosiasi.

Sangat penting untuk bekerja dengan orang-orang yang Anda percayai agar semua anggota benar-benar menjalankan tanggung jawabnya masing-masing. Juga penting untuk menyepakati aturan yang berlaku dimana setiap orang mempunyai suara dalam pengambilan keputusan dan mendapatkan bagian penghasilan yang adil.

### Produk-produk yang mempunyai nilai tambah

Perusahaan-perusahaan yang mengolah bahan makanan dan hasil-hasil pertanian menghasilkan banyak uang yang sebenarnya bisa dilakukan sendiri oleh para petani. Ketika petani mengolah hasil tanamannya menjadi produk yang siap jual, seperti buah kering, tanaman obat yang dikeringkan dan dikemas, selai, jeli, madu, keju, keranjang, mebel, dan seterusnya, hal ini disebut **menghasilkan nilai tambah** karena Anda menambahkan nilai pada hasil tanaman yang Anda tanam.

Membeli peralatan yang diperlukan untuk mengolah makanan dan mendapatkan pasar untuk produk-produk yang mempunyai nilai tambah cukup sulit. Koperasi dapat membuat semua ini jadi lebih mudah.



Asosiasi pemasaran membagi pekerjaan dan pengeluaran dalam usaha mengantarkan produk kepada konsumen sehingga dapat mengurangi biaya-biaya semua anggotanya.

## Produk-produk khusus dan sertifikasi

Perusahaan pertanian besar dapat menjual dengan harga murah sambil tetap menghasilkan laba karena jumlah produksinya banyak dan seringkali mereka didukung oleh pemerintah. Tetapi petani yang menanam di lahan yang lebih kecil dapat pula mendapat manfaat dari program yang mempromosikan produk-produk yang ditanam dengan metode tertentu.

Beberapa **program sertifikasi** membantu petani mendapatkan harga yang lebih baik untuk produk-produk mereka. Program sertifikasi memungkinkan pembeli mengetahui tanaman yang ditawarkan ditanam tanpa bahan kimia, atau bahwa petani mendapatkan harga yang wajar. Dua program sertifikasi untuk pasar internasional adalah **sertifikasi organik** dan **sertifikasi perdagangan** yang adil. Sebelum membuat keputusan untuk mencari sertifikasi, pertimbangkan beberapa perubahan yang harus Anda lakukan dalam pengelolaan usahatani Anda. Pikirkan berapa banyak waktu dan uang yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan, apakah ada pasar untuk produk dengan sertifikat yang akan Anda produksi, dan keuntungan apa yang akan Anda dapatkan jika produk Anda memiliki sertifikat.

### Sertifikasi organik

Produk-produk organik ditanam dengan metode berkelanjutan, tanpa bahan kimia atau benih-benih RG (lihat Bab 13). Sertifikasi organik juga mengharuskan bahwa sesudah panen, produk harus disimpan terpisah dari produk pangan yang ditanam menggunakan bahan kimia. Setiap negara mempunyai aturan yang berbeda untuk sertifikasi, tapi kebanyakan mengharuskan petani mempunyai catatan tentang cara-cara petani memelihara tanamannya.

### Sertifikasi perdagangan yang adil

Sertifikasi perdagangan yang adil diberikan kepada koperasi petani atau kepada buruh tani yang menjadi anggota serikat buruh. Untuk mendapatkan sertifikat perdagangan yang adil, kelompok petani harus memperlihatkan bahwa mereka memperlakukan anggota dengan adil (tidak ada kerja paksa, tidak ada tenaga kerja anak-anak, dan memberikan upah yang wajar kepada pekerja) dan melakukan cara-cara yang ramah lingkungan.

Untuk dapat mempertahankan sertifikatnya, kelompok petani harus memperlihatkan adanya peningkatan kondisi pekerja dan lingkungan. Ada pembebasan biaya bagi kelompok petani yang tidak mampu membayar biaya sertifikasi.

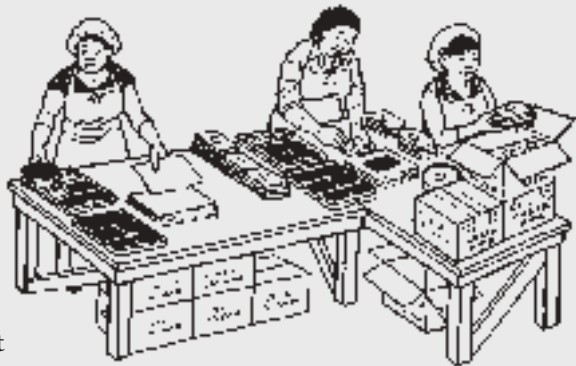


Sertifikasi organik dan perdagangan yang adil membantu petani mendapatkan lebih banyak uang.

Sertifikasi perdagangan yang adil saat ini sudah diberikan kepada petani kecil penghasil kopi, teh, kakao, pisang, dan buah segar lainnya, dan pada saat Anda membaca buku ini produk-produk lain sudah termasuk. (Untuk mempelajari tentang program sertifikasi organik dan perdagangan yang adil, lihat Sumberdaya.)

## Petani memasarkan produknya melalui koperasi

Petani di daerah Talamanca, Costa Rica, menanam kakao di bawah naungan pohon pisang dan pohon buah lainnya. Dulu, mereka menjual hasil pisang mereka dan buah-buah lainnya di pasar lokal. Ketika mereka tahu bahwa mereka dapat menghasilkan lebih banyak uang dengan menjual kakao ke pasar internasional, banyak petani yang sepakat bekerja sama untuk melakukannya.



Mereka membentuk koperasi dengan nama *The Association of Small Producers of Talamanca* (APPTA = Asosiasi Produsen Kecil Talamanca). Pada awalnya mereka kesulitan mencari pembeli kakao mereka. Sejumlah pembeli membayar harganya untuk menutup biaya produksi tetapi tidak menutup biaya pengolahan dan transportasi. APPTA membutuhkan dana untuk membangun unit pengolahan kakao.

Setelah beberapa kali mendatangi dan berbicara dengan para pembeli kakao di kota, para petani belajar soal program sertifikasi perdagangan yang adil dan sertifikasi organik yang dapat memberikan harga yang lebih tinggi bagi produk mereka. Karena mereka sudah membentuk koperasi usaha kecil petani maka mereka sudah memenuhi syarat untuk sertifikasi perdagangan yang adil. Jika mereka juga memiliki sertifikasi organik, mereka dapat menaikkan harga secukupnya untuk mengumpulkan dana bagi pembangunan sebuah unit pengolahan kakao. Namun meski mereka tidak menggunakan bahan kimia, tak satu pun dari mereka yang mampu membuat sertifikat atas lahan mereka.

APPTA bernegosiasi dengan organisasi sertifikasi organik Eropa dan Amerika Serikat dan menyarankan agar seluruh koperasi mendapat sertifikasi, bukan masing-masing usahatani. Koperasi meyakinkan bahwa mereka tidak menggunakan bahan kimia dan bahwa setiap usahatani menaati standar yang sama untuk kualitas dan kesehatan. Beberapa anggota koperasi dilatih untuk mengunjungi semua kebun kakao dan melaporkan standar mereka. Koperasi hanya membayar biaya untuk 1 sertifikasi, petani memeriksa sendiri catatannya, kemudian mengisi hanya 1 laporan saja untuk masing-masing organisasi sertifikasi.

Begitu koperasi mendapatkan sertifikasi organik dan perdagangan, mereka dapat menjual dengan harga yang lebih baik. Mereka mendapatkan pinjaman untuk membangun sebuah unit pengolahan kakao. Tak lama kemudian mereka menjual pisang organik dan buah lainnya dengan harga yang sangat baik, di pasar lokal maupun internasional, dan membuat coklat organik untuk dijual di kota.

Dengan membentuk sebuah koperasi, para petani dan keluarganya bukan saja mendapatkan harga yang lebih baik untuk produk-produk mereka tapi juga dapat lebih mengendalikan pekerjaan mereka dan mendapatkan lebih banyak kesempatan bagi masa depan mereka.



## Sekolah Lapangan bagi Petani

**Sekolah lapangan bagi petani** mengajarkan program-program yang membantu petani mencari jalan keluar bagi masalah-masalah umum. Bersama dengan fasilitator yang terlatih, para petani mengajukan pertanyaan, berbagi pengalaman, dan membicarakan tentang apa yang sedang mereka pelajari. Sekolah lapangan petani juga membantu petani mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah, berorganisasi, dan kepemimpinan. Ketika mereka didorong untuk menghargai pengetahuan dan kemampuan mereka sendiri, para petani jadi lebih mampu dalam mengembangkan cara usahatani tradisional dan membuat usahatannya lebih berkelanjutan.



Para petani menemukan solusi bagi masalah dari pengalaman mereka dan di lahan mereka sendiri.

### Petani PHT yang cermat meningkatkan produksi

Dengan bekal pengetahuan yang digali dari Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) dan tekadnya mencukupi kebutuhan keluarga, petani Aep Saepudin dari Desa Sukapada, Kecamatan Pagerageung, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat berhasil meningkatkan panen padinya.

“Sebelum mengikuti Sekolah Lapangan, anggapan saya sawah hanya sekedar lahan yang ditanami padi yang tumbuh dengan sendirinya, lalu kalau sudah tiba waktunya dipanen. Ternyata kondisi sawah selalu berubah dari minggu keminggu” tutur Pak Aep.

Dari pengamatan yang cermat ia melihat tanaman padi yang ditanam sendiri banyak ditumbuhi gulma Jejagoan yang bentuknya mirip sekali dengan padi dan berkembang lebih cepat dari padi. Gulma ini mengeluarkan anakan yang tumbuh dipermukaan tanah. Sedangkan tanaman padi lebih sedikit anakannya karena ditanam lebih dalam, sehingga induk padi kesulitan mengeluarkan anakan. Selain itu, Jejagoan tumbuh dari satu biji tanaman sehingga leluasa mengeluarkan anakan tanpa persaingan dengan batang tanaman lain. Sedangkan dalam satu lubang padi biasanya di tanam petani 5-9 batang tanaman, sehingga ada persaingan antar batang tanaman.

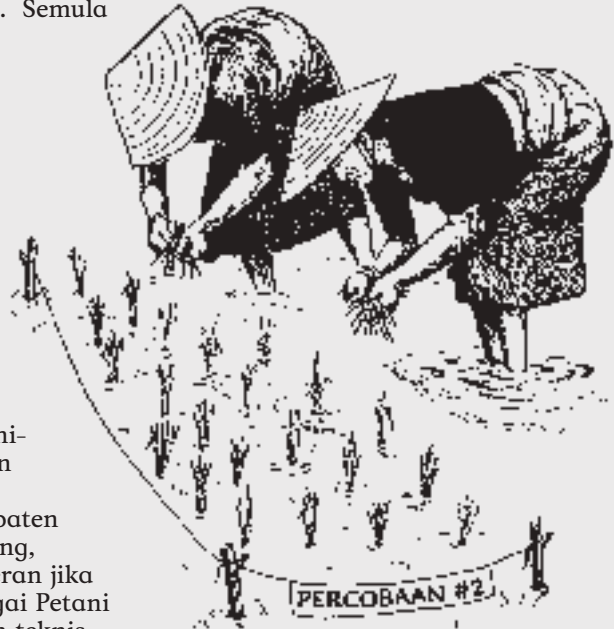


Timbul keinginannya untuk melakukan uji coba di petak sawah seluas 28 meter persegi yang ia bagi dua. Sebagian di tanami dangkal serta jumlah batangan padi pada satu lubang dikurangi menjadi 1 sampai 3 batang. Sebagian lain di tanami seperti biasa. Ditemukan juga bahwa satu kebiasaan petani setempat tidak mendukung tanam dangkal, yaitu membersihkan akar benih yang dicabut dari persemaian sebelum ditanam disawah. Jika benih ditanam langsung tanpa dibersihkan sedalam satu ruas jari atau sekitar 2 cm, maka akar benih dapat mencengkram tanah lebih cepat.

Pada saat panen, Pak Aep berkesimpulan padi tanam dangkal tumbuh lebih serempak, anakan lebih banyak, gulma tumbuh lebih sedikit, hasil panen lebih banyak dan umur panen lebih pendek disamping lebih mengirit jumlah benih yang disebar.

Setelah melakukan percobaan menanam dangkal empat musim berturut-turut dan mendapat hasil yang meningkat, keyakinan Pak Aep bertambah. Semula dia sebarikan hasil temuan ini kepada keluarga dan kerabat lalu banyak petani tetangga yang tertarik. “Pada saat percobaan yang keempat, petani yang lewat sawah saya melihat perbedaan and mereka tertarik untuk uji coba. Mereka mencoba cara tanam seperti saya di sawah masing-masing lalu hasilnya tidak berbeda dengan hasil panen saya” ungkapnya.

Sekarang tidak hanya petani-petani didesanya menggunakan cara tanam yang ia pelopori, tetapi juga petani lain di kabupaten Tasikmalaya, Ciamis, Sumerdang, Bandung, dan Garut. Tidak heran jika Pak Aep sering diundang sebagai Petani Pemandu pada forum pelatihan teknis kegiatan Sekolah Lapangan Petani.

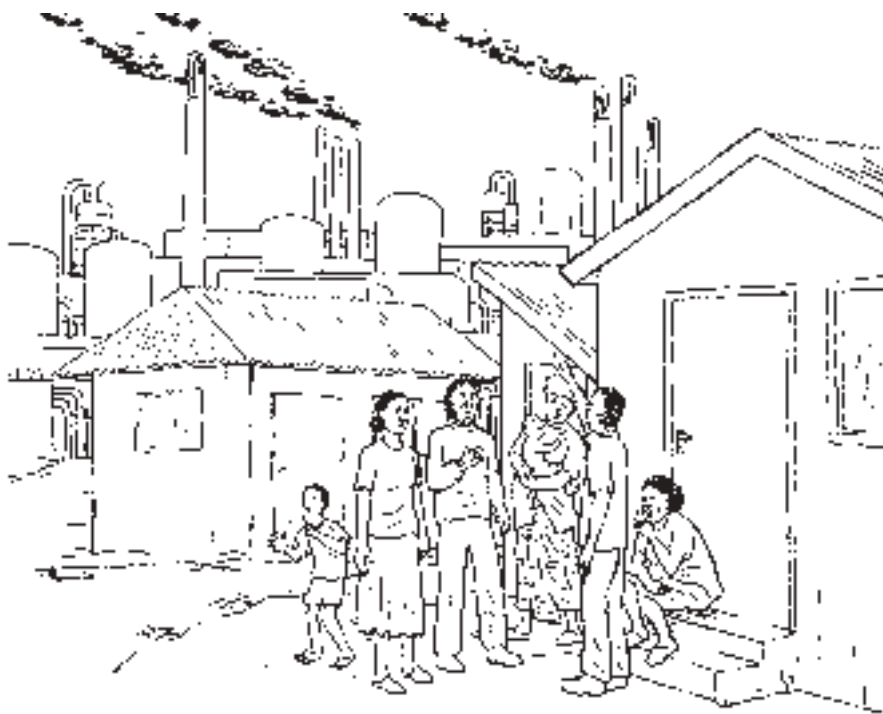


16

Bahaya Bahan Kimia Beracun

| Dalam bab ini:                                                             | halaman |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kisah: Hati-hati..! Ancaman racun timah hitam<br>di elektronik bekas ..... | 320     |
| Bagaimana bahan kimia beracun mengancam kita.....                          | 321     |
| Bagaimana bahan kimia membahayakan anak-anak .....                         | 322     |
| Masalah kesehatan reproduksi .....                                         | 325     |
| Kanker .....                                                               | 327     |
| Masalah paru-paru (pernapasan).....                                        | 330     |
| Bronkitis kronis.....                                                      | 331     |
| Asma.....                                                                  | 331     |
| Asbestosis.....                                                            | 332     |
| Masalah syaraf.....                                                        | 332     |
| Masalah kulit.....                                                         | 332     |
| Kepekaan terhadap beberapa bahan kimia .....                               | 333     |
| Bahan kimia yang membebani tubuh kita .....                                | 333     |
| Campuran racun .....                                                       | 334     |
| Bagaimana racun masuk ke lingkungan .....                                  | 335     |
| Kegiatan: Mata rantai yang mematikan.....                                  | 336     |
| Logam berat .....                                                          | 337     |
| Keracunan merkuri .....                                                    | 338     |
| Pencemar organik yang persisten .....                                      | 340     |
| Radiasi.....                                                               | 342     |
| Kisah: Organisasi menentang keracunan radiasi.....                         | 344     |
| Pengobatan keracunan .....                                                 | 345     |
| Klinik Sambhavna .....                                                     | 345     |

# Bahaya Bahan Kimia Beracun



Sejalan dengan bertumbuhnya sektor industri dan sektor pertanian skala besar selama abad terakhir ini maka bahan kimia beracun sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari kita. Kebanyakan bahan kimia ini digunakan dengan sedikit pemahaman mengenai bahaya yang ditimbulkannya terhadap manusia dan lingkungan.

Kita menyadari karena harus menggunakan bahan kimia di lingkungan kerja, atau karena kita dapat melihat dan mencium bau polusi yang ditimbulkannya di sekitar. Pabrik-pabrik, **kilang pengolahan minyak**, dan kendaraan bermotor mengeluarkan asap dan gas yang membuat orang batuk dan tersedak. Saluran air di dekat daerah industri dan perkebunan besar seringkali penuh dengan limbah yang jorok dan bau. Daerah produksi minyak, tumpahan bahan kimia, dan tempat pembuangan sampah mengontaminasi air, tanah, dan udara, yang seringkali dapat dilihat dan tercium.

Adakalanya polusi tidak dapat kita lihat atau kita cium. Beberapa bahan kimia dapat berpindah jauh dari tempat di mana bahan kimia itu digunakan. Bahan berbahaya dan beracun (dikenal juga dengan B3 atau bahan berbahaya dan beracun) tersebut berpindah melalui udara dan air, di dalam makanan yang kita makan, dan di dalam tubuh manusia, binatang, dan ikan. Beberapa bahan kimia yang digunakan dalam produk-produk biasa seperti botol-botol plastik atau kendaraan bermotor, merupakan sebagian besar dari keseharian kita yang tidak pernah terpikir bagaimana mereka bisa membahayakan kita.

## Hati-hati...! Ancaman Racun Timah Hitam di Elektronik Bekas

Berbagai jenis komponen elektronik bekas diperjual-belikan secara bebas, hampir di setiap sudut kota Jakarta dengan mudah ditemukan. Terutama pada tempat usaha service (perbaikan peralatan elektronik) ataupun penggantian komponen elektronik yang rusak seperti, radio, tv, telpon genggam, komputer, kamera dan lain sebagainya. Umumnya, jual – beli dan servis itu dapat dalam bentuk satu komponen utuh atau bagian tertentu seperti resistor, transistor, IC (Integrated Circuit), servis komponen di papan PCB (Printed Circuit Board). PCB merupakan papan tempat menempelnya komponen-komponen elektronik dengan menggunakan timah solder yang mengandung timbal (Pb) atau lebih populer dengan istilah timah hitam.

Sepintas, kegiatan jual-beli dan servis alat-alat elektronik bekas yang dilakukan dari sisi ekonomi merupakan kegiatan umum di masyarakat. Namun, dibalik semua hal itu menyimpan ancaman yang mengintai perlahan kesehatan manusia terutama pedagang dan pembeli serta masyarakat yang berinteraksi dekat dengan kegiatan. Mengapa jual-beli dan service peralatan elektronik bekas terutama produk-produk elektronik lama menjadi ancaman berbahaya bagi kesehatan manusia?



Timbal dalam solder telah puluhan tahun digunakan di industri-industri peralatan elektronik. Berdasarkan penelitian The Center for Clean Products and Clean Technologies, Universitas Tennessee, Amerika Serikat, bahwa saat ini di dalam solder timbal peralatan elektronik lama mengandung 63% Selenium (Sn), 37% timbal (Pb). Semestinya, solder timbal dalam peralatan elektronik tidaklah berbahaya apabila tidak dibongkar pasang. Namun, keadaan dapat berubah berbahaya karena debu yang menempel di PCB ataupun solder timbal tersentuh kulit kita dan uap panas timbal dari pemanasan solder.

Karena berdasarkan laporan hasil penelitian dampak negatif alat-alat elektronik Badan Pemerintah Lingkungan Hidup Amerika Serikat ialah kandungan timbal didalam solder apabila dipanaskan menjadi tidak stabil. Sehingga pemanasan solder dalam suhu tinggi menghasilkan uap panas yang dapat terhisap melalui hidung dan merusak sistem pernafasan. Selain itu, pembuangan sampah alat-alat elektronik bekas apabila terpendam dalam tanah dapat mencemari air minum karena timbal dapat terpisah dari PCB.

Pekerja-pekerja di industri elektronik, tukang service peralatan elektronik yang tidak terlindung perlengkapan keselamatan berpotensi besar terpapar timbal. Penggunaan masker, sarung tangan, pakaian kerja yang menutupi seluruh tubuh, bekerja di ruang khusus, menjauhkan makanan-minuman dari komponen alat-alat elektronik, mandi setelah bekerja dengan komponen alat-alat elektronik, menampung sampah-sampah elektronik dalam satu tempat khusus pembuangan.

Selain itu, menjauhkan sampah-sampah elektronik dari jangkauan anak-anak. Karena timbal dalam paparan rendah, telah diketahui timbal dapat menurunkan IQ, hiperaktif dan gangguan perilaku. Saat ini, banyak industri elektronik telah mengganti solder timbal konvensional dengan solder SAC (Sn,Ag,Cu). Solder SAC terdiri dari gabungan Selenium (95.5%), Perak (3.9%) dan Tembaga (0.6%). Solder SAC telah mendapat rekomendasi dari The International Electronics Manufacturing Initiative (iNEM), sebuah konsorsium teknologi. Bahkan mulai 1 Juli 2006, Masyarakat Uni Eropa di dalam Larangan Zat-Zat Berbahaya memutuskan timbal dalam peralatan elektronik harus diganti dengan SAC.

## Bagaimana Bahan Kimia Beracun Mengancam Kita

Bahan kimia beracun dapat membahayakan atau menimbulkan masalah kesehatan pada seseorang atau tidak. Dampak kesehatan akan tergantung pada banyak hal:

- Jenis dan jumlah bahan kimia yang terpapar
- Berapa lama seseorang terpapar
- Usia, berat badan, tinggi badan dan jenis kelamin
- Kondisi umum kesehatannya pada saat terpapar

Ancaman kesehatan dari bahan kimia beracun sangat berbahaya pada saat tubuh kita sedang tumbuh atau sedang berubah dengan cepat, seperti:

- Ketika janin sedang terbentuk di dalam kandungan
- Ketika seorang anak masih kecil dan sedang tumbuh dengan cepat
- Ketika tubuh seorang remaja sedang berubah dengan cepat
- Ketika tubuh seorang tua melemah dan kurang mampu menyaring racun

Dampak kesehatan bahan kimia beracun pada seseorang dapat sangat parah, seperti bayi lahir cacat atau kanker. Dampak lainnya mungkin lebih sulit dideteksi, seperti kesulitan belajar, pertumbuhan yang lambat, alergi, sulit mendapatkan anak, dan beberapa penyakit lainnya.

Seringkali sulit ditetapkan apakah gejala penyakit seseorang disebabkan atau diperburuk oleh bahan kimia beracun. Meski bahan kimia beracun telah terbukti menyebabkan timbulnya beberapa jenis penyakit berbeda, namun untuk membuktikan bahwa suatu penyakit disebabkan oleh suatu bahan kimia tertentu sulit sekali mengingat bahwa kita terpapar oleh begitu banyak bahan kimia. Tetapi beberapa penyakit sering timbul di tempat-tempat di mana orang terus-menerus terpapar oleh bahan kimia beracun.

### Jumlah yang sangat sedikit pun dapat membahayakan

Biasanya, para dokter dan ilmuwan mengikuti aturan, “tingkat keracunan ditentukan oleh dosis yang diberikan”. Ini berarti bahwa makin tinggi dosis suatu bahan maka pengaruhnya juga lebih kuat, sebaliknya dosis yang lebih rendah pengaruhnya juga lebih lemah. Sebagai contoh, racun seperti arsenik atau sianida hanya beracun jika orang mengkonsumsinya dalam jumlah besar. Bahkan obat-obatan yang umum, seperti aspirin, sangat membantu jika diminum dalam jumlah kecil, tetapi dapat membahayakan jika diminum dalam jumlah besar.

Tetapi beberapa bahan kimia beracun dapat sangat membahayakan meski jumlahnya sangat sedikit. Bahan kimia ini, seperti **POPs** dan **PCB**, dalam jumlah sekecil apapun tidak aman (lihat halaman 333, 334, dan 340 sampai 342).

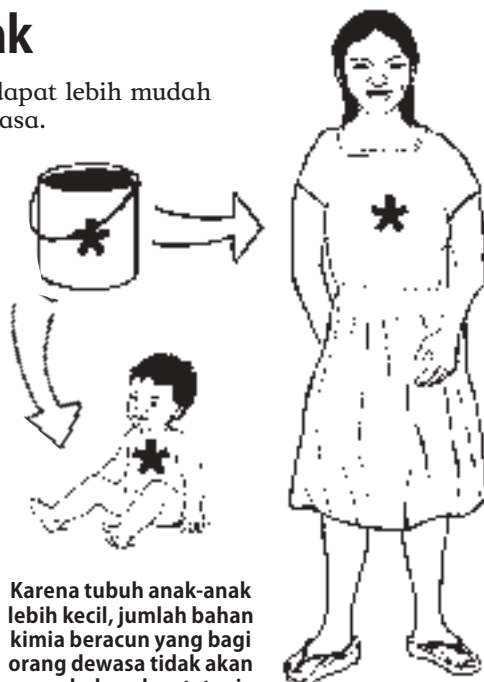


Setiap anggota keluarga ini terpapar oleh adanya pabrik kimia di kota mereka – ada yang cuma sedikit ada yang banyak.

## Bagaimana Bahan Kimia Membahayakan Anak-anak

Bagi anak-anak, terutama bayi, bahan kimia dapat lebih mudah mengganggu kesehatannya daripada orang dewasa.

- Anak kecil lebih dekat dengan tanah dan lebih mungkin untuk memakan, menghirup, atau menyentuh bahan kimia yang melayang di dekat mereka atau yang dipungut dari permukaan tanah.
- Anak-anak bernapas lebih cepat dari orang dewasa dan lebih mudah sakit akibat polusi udara.
- Anak-anak seringkali memasukkan tangan, mainan, dan benda-benda lainnya ke dalam mulut, dengan demikian kemungkinan besar memakan benda-benda yang dapat membahayakan mereka.
- Beberapa organ tubuh orang dewasa yang berfungsi melindunginya dari ancaman racun, belum berkembang penuh pada bayi dan anak-anak.
- Organ-organ tubuh seorang bayi yang sedang tumbuh lebih peka terhadap ancaman yang timbul dari bahan kimia.



Karena tubuh anak-anak lebih kecil, jumlah bahan kimia beracun yang bagi orang dewasa tidak akan membahayakan tetapi bagi anak-anak dapat menyebabkan masalah yang berat.

## Racun pada berbagai tahap pertumbuhan anak

Ketika tubuh anak-anak sedang tumbuh dan berubah dengan cepat – selama dalam kandungan, masa kanak-kanak, dan masa remaja – bahkan jumlah bahan kimia yang sangat sedikit pun dapat menyebabkan perubahan yang berbahaya dan permanen pada tubuh anak-anak.

### Sebelum pembuahan

Jika sistem reproduksi atau **gen** dari ibu atau ayah rusak akibat bahan kimia, maka bayi mereka akan terpengaruh walaupun paparan terjadi sebelum kehamilan.





### Di dalam kandungan

Bahan kimia yang sudah ada di dalam tubuh seorang ibu dapat disalurkan pada bayinya yang sedang berkembang selama masa kehamilan. Sebagai contoh, seorang wanita yang sudah terpapar oleh timbal sejak masa kecilnya masih menyimpan timbal di dalam tulang-tulangnya. Ketika ia hamil, timbal itu disalurkan kepada bayi di dalam kandungannya.

Banyak bahan kimia beracun yang dapat masuk ke tubuh seorang wanita hamil, seperti PCB, timbal, dan merkuri, dapat berpindah beban pada janin yang sedang tumbuh melalui **plasenta** dan akhirnya membahayakan janin.

Merokok, obat-obatan dan alkohol juga bisa membahayakan bayi yang ada dalam rahim dan harus pula dihindari selama masa kehamilan.

### Dari lahir sampai usia 2 tahun

Kulit dan sistem pencernaan bayi memungkinkan lebih banyak bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh bayi.

Beberapa bahan kimia yang memapari tubuh ibu akan terkumpul pula di dalam air susu ibu (ASI) dan disalurkan kepada bayinya saat menyusui. Racun juga dapat masuk ke tubuh bayi melalui air campuran susu bubuk formula yang sudah terkontaminasi. ASI tetap merupakan makanan terbaik untuk bayi. Daripada tidak menyusui demi menghindari masuknya bahan kimia berbahaya ke tubuh bayi, para ibu dianjurkan untuk menjaga agar bahan kimia beracun tidak masuk ke ASI.

Bayi dan balita sering memasukkan apa saja ke dalam mulutnya. Hal ini memudahkan mereka menelan bahan yang berbahaya.



ASI adalah yang terbaik!

### Usia 2 sampai 12 tahun

Ketika anak-anak mulai pergi ke kelompok bermain atau taman kanak-kanak, ada kemungkinan mereka terpapar oleh banyak bahan kimia baru, contohnya, jika halaman sekolahnya disemprot dengan pestisida. Anak-anak yang bekerja menyemir sepatu, memulung di tempat pembuangan sampah, atau dengan cara-cara lainnya untuk mencari uang sering terpapar oleh beberapa bahan kimia beracun. Selain menyebabkan sakit, racun dapat pula mengganggu kemampuan anak-anak belajar.



Anak-anak yang terpapar racun akan lambat dalam belajar, menjadi cepat marah dan tidak bisa diam, atau menunjukkan tanda-tanda lain dari perkembangan yang lambat.

### Usia 12 sampai 18 tahun

Masa remaja adalah masa di mana pertumbuhan fisik terjadi sangat cepat dan perubahan yang disebabkan oleh **hormon** (lihat hal. 325). Paparan racun secara serius dapat mengancam kemampuan seseorang untuk nantinya mempunyai anak-anak yang sehat.



## Cacat lahir

Cacat lahir disebabkan oleh rusaknya gen seseorang. Mengingat bahwa gen diturunkan dari orangtua kepada anak-anaknya maka kerusakan akibat bahan kimia beracun dapat mempengaruhi bukan saja orang yang terpapar oleh racun tetapi juga anak-anak orang itu dan keturunan dari anak-anaknya. Tidak semua cacat lahir disebabkan oleh bahan kimia beracun, tetapi cacat lahir umum ditemukan di daerah di mana terdapat industri yang menggunakan atau menghasilkan bahan kimia beracun atau limbah. Cacat lahir ada beberapa tahap, ada yang sangat lunak (seperti tanda lahir) dan ada yang sangat parah (misalnya otak yang tidak berkembang).

### Jika anak Anda lahir dengan cacat lahir

Jika anak Anda lahir dengan cacat lahir, Anda akan merasa kewalahan dan tidak tahu bagaimana merawat anak Anda. Anda tidak sendirian!

**Kenali emosi Anda.** Para orangtua mengalami kaget, menyangkal, berduka, dan bahkan amarah. Biarkan diri Anda berduka atas hilangnya anak sehat yang didambakan. Utarakan perasaan Anda pada orang yang dapat mengerti dan dapat menukung Anda.

**Mencari dukungan masyarakat.** Tanyakan pada petugas kesehatan atau pekerja sosial apakah mereka mengetahui orangtua yang mempunyai anak dengan kondisi yang sama. Bergabunglah atau bentuklah sebuah kelompok dengan para orangtua lainnya. Anda dan anak Anda akan mendapatkan komunitas yang besar dan saling memperhatikan.

**Nikmati kehadiran anak Anda.** Ingatlah untuk menikmati kehadiran anak Anda seperti yang dilakukan para orangtua lainnya – dengan cara menyayangi, bermain, dan mengamati pertumbuhan dan perkembangan anak dengan cara mereka sendiri. Bagilah kesenangan ini dengan keluarga dan teman-teman.

**Belajar bersama anak.** Mencari informasi mengenai cacat lahir dapat menambah pengetahuan dan menyaksikan perubahan yang dialami selama mereka tumbuh.

**Latihan fisik dapat membantu.** Beberapa kelumpuhan/ ketidakmampuan dapat diperbaiki dengan menggunakan metode latihan fisik dan metode lainnya. (Untuk mempelajari tentang latihan fisik dan cara-cara lain untuk membantu anak-anak dengan cacat lahir dan ketidakmampuan, lihat buku-buku terbitan Hesperian: *Disabled Village Children*, *Helping Children Who Are Blind*, dan *Helping Children Who Are Deaf*.)

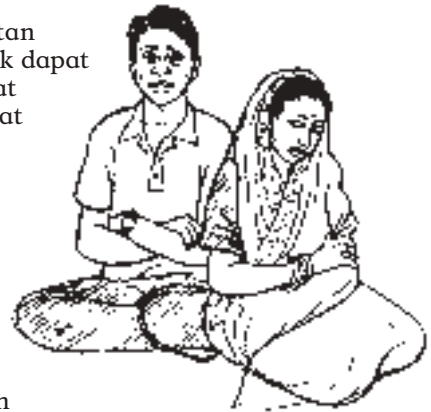
*Di dalam  
atau di luar  
komunitas  
Anda, ada  
orang-  
orang dan  
sumberdaya  
yang dapat  
membantu  
Anda*



## Masalah Kesehatan Reproduksi

Bahan kimia beracun dapat merusak kemampuan kita melahirkan anak yang sehat. Masalah kesehatan reproduksi bukan saja mempengaruhi wanita untuk dapat melahirkan anak dalam usia produktif, tetapi dapat pula mempengaruhi laki-laki dan wanita setiap saat dalam hidup mereka.

Beberapa bahan kimia dapat menyebabkan keguguran atau **sterilitas** (ketidakmampuan mempunyai anak) pada laki-laki atau wanita. Hal ini dapat terjadi melalui kelenjar **hormon-hormon**, yakni bahan kimia alami yang dibuat oleh tubuh untuk mengendalikan pertumbuhan dan proses-proses lainnya seperti proses datang bulan pada wanita dan reproduksi. Bahan-bahan kimia lainnya bertindak menyerupai hormon ketika bahan kimia tersebut berada di dalam tubuh kita. Mereka dapat mengacaukan sistem hormon alami kita dengan cara mengirimkan sinyal palsu. Karena itulah bahan kimia yang demikian sering disebut sebagai **pengacau hormon**.



### Bagaimana hormon reproduktif bekerja

Hormon wanita yang disebut estrogen dan progesteron berperan dalam perubahan pada tubuh wanita yang dikenal dengan pubertas. Hormon ini yang membuat indung telur melepaskan satu telur setiap bulan, kemudian menghentikan datang bulan selama masa kehamilan, dan setelah melahirkan hormon ini mendorong payudara membuat air susu. Hormon tersebut juga menentukan perkembangan bayi di dalam kandungan ibunya.

### Bahan kimia beracun mengacaukan hormon

Bahan kimia yang berupa pengacau hormon dapat menyebabkan seorang gadis mengalami datang bulan yang lebih awal, datang bulan yang tidak teratur, atau sama sekali tidak mengalami datang bulan. Gangguan pada fungsi hormon dapat pula menyebabkan wanita mengalami kehamilan di luar kandungan, hal mana merupakan masalah yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan kematian.

Meski hanya dalam jumlah kecil, bahan kimia seperti PCB, dioksin, dan beberapa plastik (lihat hal. 323 dan 340), dapat menyebabkan gangguan serius pada kesehatan reproduksi. Sebagian dari bahan kimia ini tidak dapat dilihat atau dicium. Mereka mungkin tidak menimbulkan masalah pada saat terpapar, tapi tetap dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang serius beberapa tahun kemudian atau muncul pada generasi berikutnya.

*Kondisi kesehatan generasi berikutnya tergantung pada bagaimana kita menjaga diri kita saat ini.*



## Endometriosis

**Endometriosis** merupakan penyakit serius yang menyebabkan dinding kandungannya tumbuh di luar kandungannya. Tak ada yang mengetahui dengan pasti apa penyebab endometriosis. Tetapi karena penyakit ini banyak ditemukan di daerah industri dan tempat-tempat dengan tingkat polusi tinggi, maka disimpulkan bahwa salah satu penyebabnya adalah polusi industri. Endometriosis bisa sangat menyakitkan dan dapat pula membuat seorang wanita sulit hamil.

### Tanda-tanda

Tanda-tanda utama terjadinya endometriosis adalah rasa sakit pada saat datang bulan dan rasa sakit di punggung bagian bawah dan daerah perut. Tanda-tanda lainnya adalah:

- Pendarahan berat pada saat datang bulan atau pendarahan dari vagina setiap saat
- Rasa sakit pada saat berhubungan kelamin
- Rasa sakit pada saat buang air besar, seringkali disertai diare atau konstipasi
- Kembung, muntah, mual, rasa sakit di punggung bagian bawah, dan kelelahan.

Ini semua bisa jadi pertanda adanya masalah kesehatan lainnya. Untuk mengetahui apakah ini endometriosis atau penyakit serius lainnya, segera temui petugas kesehatan yang sudah terlatih.

Namun demikian, sebagian petugas kesehatan kurang mengenal endometriosis sehingga jika Anda merasakan tanda-tanda penyakit ini dan seorang petugas kesehatan mengatakan bahwa Anda tidak menderita endometriosis, maka usahakan mencari pendapat dari petugas kesehatan lain.

### Pencegahan dan pengobatan

Anda dapat saja menggunakan pil keluarga berencana (KB) untuk mengurangi rasa sakit, datang bulan yang banyak sekali atau datang bulan yang tidak teratur. Bicarakanlah dengan petugas kesehatan. Untuk mengurangi rasa sakit Anda dapat pula menggunakan obat seperti ibuprofen. Bacalah buku kesehatan *Where Women Have No Doctor* untuk mempelajari cara-cara mengatasi rasa sakit.

Bagi sebagian wanita, mengubah pola menu makan nampaknya dapat membantu mengurangi rasa sakit dan gejala-gejala. Mengingat bahwa endometriosis disebabkan oleh gangguan pada hormon estrogen maka sebaiknya hindari makanan yang mengandung estrogen atau zat-zat yang menyerupai estrogen, misalnya:

- Daging dan produk susu yang berasal dari hewan yang sudah diberi hormon atau diberi pakan biji-bijian yang mengandung pestisida.
- Sayur dan buah yang telah disemprot dengan pestisida
- Kacang kedelai dan makanan yang terbuat dari kedelai, kacang tanah dan kacang-kacangan lainnya.

Hal lain yang dapat menolong adalah dengan menghindari makanan yang merangsang tubuh memproduksi lebih banyak estrogen atau menimbulkan efek seperti estrogen, misalnya makanan yang berasal dari genus *Solanaceae* (terong, kentang, tomat, dan merica), dan kopi, coklat, teh dan minuman cola.

Sejumlah makanan dapat membantu tubuh memerangi endometriosis, yakni:

- Makanan yang mengandung serat, seperti biji-bijian, buncis, dan beras coklat atau merah.
- Makanan mengandung lemak yang sehat yang disebut lemak Omega-3 seperti ditemukan di walnut, biji labu, ikan salmon, dan lemak ikan lainnya.
- Sayuran berwarna hijau tua, kubis, brokoli, kembang kol, wijen, ara, dan kacang almond.

# Kanker

Kanker adalah penyakit berat yang dapat menyerang banyak bagian-bagian tubuh. Kanker dimulai dari beberapa sel yang tumbuh sangat cepat dengan cara yang tidak normal dan menyebabkan timbulnya benjolan (**tumor**). Kadang-kadang, tumor bisa hilang tanpa diobati. Tetapi seringkali tumor membesar dan menyebar hingga menimbulkan masalah di beberapa bagian tubuh. Inilah yang disebut kanker. Kebanyakan tumor tidak menjadi kanker, tetapi sebagian tumbuh menjadi kanker. Dulu, kanker jarang ditemukan; saat ini sudah sering dan menjadi hal yang biasa.

## Apa penyebab kanker?

Salah satu penyebab meningkatnya penyakit kanker di seluruh dunia adalah meningkatnya jumlah polusi industri dan bahan kimia beracun di lingkungan dan tubuh kita. Meningkatnya jumlah penderita kanker di atau dekat daerah berpolusi tinggi seharusnya mendorong pemerintah bertindak cepat untuk menjaga kesehatan masyarakat. Jumlah penderita kanker dapat dikurangi dengan pengaturan jenis dan jumlah bahan kimia yang diijinkan untuk dipakai industri, cara penggunaan dan cara pembuangan yang benar.

Beberapa tipe kanker diketahui disebabkan oleh bahan kimia beracun. Ini termasuk kanker paru-paru, kandung kemih, hati, payudara, otak, darah (**leukemia**), sumsum tulang belakang, dan limfoma tipe non-Hodgkin.



Tidak semua kanker disebabkan oleh polusi industri. Namun di mana ada polusi industri, di situ ada kanker.



Gejala atau hasil tes yang menunjukkan adanya kelainan jangan diabaikan. Segera temui petugas kesehatan untuk mendapatkan advis dan pengobatan.

Orang yang terpapar bahan kimia beracun untuk jangka waktu lama beresiko lebih besar untuk mengidap jenis-jenis kanker ini dibanding mereka yang tidak atau sedikit terpapar. Dengan memahami risikonya, pengobatan dapat diberikan lebih dini.

## Mengetahui dan mengobati kanker lebih dini

Dengan mendeteksi kanker lebih awal seringkali dapat menyelamatkan nyawa seseorang karena pengobatan dapat dilakukan sebelum kanker menyebar lebih jauh. Beberapa gejalanya adalah keletihan, berat badan yang turun drastis, adanya benjolan, dan rasa sakit di tubuh. Gejala-gejala ini bisa jadi gejala penyakit lain. Satu-satunya cara untuk mengetahui apakah seseorang mengidap kanker adalah dengan menjalani tes melalui pengambilan beberapa sel dari bagian tubuh yang sakit. Petugas yang terlatih akan mengenali kanker melalui pemeriksaan sel di bawah mikroskop.

### Pengobatan kanker secara tradisional dan modern

Kanker dapat menyerang orang dengan berbagai cara, dan tidak ada satu jenis pengobatan yang bermanfaat bagi semua orang. Pengobatan ala Barat, pengobatan ala Cina, pengobatan Ayurvedic ala India, dan semua pengobatan tradisional di seluruh dunia mempunyai caranya sendiri untuk mengembalikan kesehatan penderita kanker. Sayangnya, tidak satu pun pengobatan yang manjur dapat diterapkan setiap saat.

Pengobatan kanker yang terbaik adalah meningkatkan kesehatan umum penderita dan melibatkan penderita dalam proses pengobatannya. Selama berusaha mencari jalan keluar, pergilah berobat ke dokter atau ahli kesehatan lain yang Anda kenal dan dipercaya.

Orang yang paling paham mengenai kanker adalah mereka yang sudah berhasil memeranginya. Setiap orang yang sembuh dari kanker mempunyai kisah sendiri mengenai apa yang dapat membantu dan apa yang tidak.

Kadang-kadang kanker memerlukan obat yang sangat keras di mana efek sampingnya sulit ditoleransi. Kanker jarang bisa diobati hanya dengan satu jenis pengobatan saja, baik itu berupa obat, ramuan herbal jamu, diet, atau model terapi lainnya. Cara yang paling baik adalah kombinasi dengan pengobatan fisik, misalnya obat-obat kanker atau akupunktur, dengan anjuran hidup sehat dan dengan makan makanan yang sehat. Dukungan emosi dan spiritual juga penting, yakni melalui kelompok-kelompok pendukung, konseling, dengan berdoa, atau meditasi.

### Jika kanker tidak dapat diobati

Beberapa jenis kanker dapat disembuhkan tetapi banyak pula yang tidak dapat disembuhkan, terutama jika kanker telah menyebar ke beberapa bagian tubuh.

Seringkali kanker tidak dapat disembuhkan jika terlambat ditemukan. Dalam hal demikian, yang terbaik adalah tetap di rumah dalam perawatan keluarga. Ini saat yang sangat sulit. Penderita kanker harus makan sebaik mungkin dan banyak beristirahat. Obat-obatan untuk mengatasi rasa sakit, rasa mual, dan sulit tidur dapat membuat penderita merasa lebih nyaman. Berbicara dengan orang-orang dekatnya dapat membuat penderita lebih siap menghadapi kematian serta merencanakan masa depan keluarga. Sukarelawan yang sering membantu orang tua dan orang sakit seringkali memperoleh bantuan dan dukungan dari hospice, suatu organisasi yang sering membantu orang-orang yang sakit parah terminal.



**Jika Anda mengidap kanker, carilah teman dan meminta nasehat dari sesama penderita kanker atau mereka yang sembuh dari kanker akan sangat membantu.**

## Kanker Payudara

Banyak penyebab kanker payudara, termasuk terpapar bahan kimia beracun dari pestisida, minyak, bahan pembersih, dan polusi udara. Jika ibu dari seorang wanita atau saudara perempuannya mengidap kanker payudara maka kemungkinan besar dia mengidap kanker payudara pula. Kanker payudara umum terjadi pada wanita di atas 50 tahun.

Kanker payudara biasanya tumbuh dengan lambat dan sering dapat diobati jika ditemukan sejak dini. Para wanita dapat mengamati gejala kanker payudara dengan melakukan pemeriksaan pada payudaranya sendiri. Selidiki apakah ada benjolan atau cairan yang keluar dari puting susu. Jika seorang wanita melakukan hal ini sekali dalam sebulan maka ia akan betul-betul mengenal bentuk payudaranya dan merasakannya sehingga segera mengetahui jika terjadi perubahan.

### Cara Memeriksa Payudara

- 1 Lihatlah payudara Anda di kaca. Angkat tangan di atas kepala. Perhatikan apakah ada perubahan bentuk payudara, atau ada benjolan atau perubahan pada kulit atau pada puting. Kemudian letakkan tangan di samping tubuh dan periksa lagi payudara Anda.
- 2 Berbaringlah. Luruskan jari-jari Anda kemudian tekan payudara Anda. Rasakan apakah ada benjolan di sana.
- 3 Pastikan Anda meraba seluruh bagian payudara. Dengan menggunakan pola yang sama setiap kali melakukan pemeriksaan, misalnya dengan gerakan melingkar seperti spiral atau gerakan seperti garis lurus, akan sangat membantu.



#### Apa yang harus dilakukan jika Anda menemukan benjolan?

Jika bengkaknya halus atau kenyal, dan bergeser di bawah kulit ketika ditekan dengan jari-jari Anda, maka tidak perlu dikhawatirkan. Tetapi jika bengkaknya itu keras, bentuknya tidak rata, dan ada rasa sakit, hal ini perlu diperhatikan, **terutama jika bengkak hanya terdapat pada satu payudara dan tidak bergeser bahkan jika Anda menekannya.** Jika bengkak itu masih ada setelah datang bulan Anda yang berikutnya, segera temui petugas kesehatan karena bisa saja ini merupakan gejala kanker. Juga temui petugas kesehatan jika Anda melihat ada cairan yang keluar dari puting susu dan nampak seperti darah atau nanah.

## Masalah Paru-paru (Pernapasan)

Polusi udara yang timbul dari pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, minyak, diesel, dan gas alam) dapat menyebarkan bahan kimia beracun dan partikel-partikel yang berbahaya, seperti jelaga dan asap, ke udara yang kita hirup. Polusi udara dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, tiga juta orang per tahun mati karenanya.

Polusi udara terdiri atas 2 bagian besar, yakni gas beracun yang disebut ozon dan **partikel-partikel halus**. Partikel-partikel halus merupakan bagian terkecil dari jelaga, asap, logam, bahan kimia, debu, air dan karet dari ban. Semakin kecil ukuran partikel akan semakin berbahaya, karena mereka dapat masuk ke bagian terdalam dari paru-paru. Paparan dari partikel-partikel halus ini dapat menyebabkan serangan asma dan bronkitis, dan meningkatkan gejala demam, flu, dan infeksi pernapasan lainnya. Ozon dapat merangsang iritasi yang parah, mempersempit jalan napas seseorang, memaksa paru-paru bekerja lebih keras, dan memperburuk masalah paru-paru. Selain itu dapat juga menyebabkan sakit kepala, sesak napas, nyeri dada, mual, dan kelelahan, serta membuat seseorang lebih peka terhadap infeksi paru-paru, seperti tuberkulosis atau pneumonia.

Udara yang berasap atau kotor hampir selalu menyebabkan mata berair, tenggorokan kering, batuk, atau sesak napas. Tingkat polusi udara yang tinggi dapat pula mengganggu paru-paru. Polusi memperburuk penyakit jantung atau paru-paru yang sudah bermasalah, hingga menyebabkan jantung dan paru-paru bekerja lebih keras untuk mensuplai oksigen ke dalam tubuh, mengakibatkan kesulitan bernapas, kelelahan dan sakit dada.

Paparan polusi udara dalam jangka panjang :

- Paru-paru lebih cepat menua.
- Mengidap penyakit paru-paru kronis seperti asma, bronkitis kronis, paru-paru bengkak, dan kanker paru-paru.
- Orang lebih cepat mati, kerap kali karena serangan jantung atau tekanan darah tinggi.

Polusi udara paling berbahaya bagi mereka yang sudah bermasalah dengan jantung atau berpenyakit paru-paru, perempuan hamil, anak-anak di bawah 14 tahun di mana paru-parunya sedang berkembang, dan mereka yang bekerja atau berlatih dengan keras di luar rumah.

### Pencegahan dan Pengobatan

- Berhenti merokok.
- Cegah atau kurangi paparan yang berasal dari asap dapur, asap knalpot, dan gas kimawi lainnya.
- Cegah infeksi di bagian dada dengan mencuci tangan dan mendapatkan vaksinasi.
- Obat-obatan pelega pernapasan (lihat pengobatan asma) dan sirup obat batuk (lihat halaman 477) dapat dimanfaatkan.

Beberapa masalah kesehatan akibat polusi udara tidak dapat disembuhkan seperti kanker, paru-paru bengkak (emphysema), dan asma, meski penderita dapat hidup lama dengan masalah ini. Menjauhkan diri dari polusi udara dapat memperlambat beberapa penyakit paru-paru, namun bagi kebanyakan orang hal ini tidak mungkin.



## Bronkitis Kronis

Bronkitis kronis merupakan pembengkakan (inflamasi) saluran udara utama di dalam paru-paru. Merokok atau perokok pasif (lihat halaman 355), polusi udara, asap kimiawi, dan debu adalah penyebab utama bronkitis kronis.

Bila saluran pernapasan seseorang teriritasi, lendir tipis terbentuk dan melekat di dinding saluran pernapasan sehingga sulit bernapas. Gejala bronkitis kronis antara lain batuk yang memproduksi riak berwarna kuning-hijau, kesulitan bernapas, dada sesak, kelelahan, sakit kepala dan bengkak pada sendi-sendi kaki dan tungkai.

## Asma

**Asma** adalah penyakit kronis yang umum diderita anak-anak dan dewasa. Gejalanya adalah sesak dada, batuk, sulit bernapas. Kondisi ini terjadi ketika saluran pernapasan di dalam paru-paru tertutup dan paru-paru dipenuhi oleh lendir. Polusi industri dan bahan beracun merupakan penyebab utama asma, namun serangan asma bisa disebabkan oleh banyak hal.



Bila serangan asma terjadi, duduk dengan kedua tangan di atas lutut, bungkukkan punggung, kembangkan dada dan usahakan santai.

### Pengobatan

Untuk mengatasi serangan asma hiruplah obat-obatan yang dapat membuka saluran pernapasan. Jika obat yang bereaksi cepat tidak tersedia, coba dengan kopi kental atau teh hitam, **ephedrin (ma huang)**, atau **pseudoephedrin**. Obat-obatan dengan reaksi cepat mengendalikan efek serangan asma namun tidak mencegah serangan itu sendiri. Untuk pengobatan temui petugas kesehatan.

### Pencegahan

Pengobatan jangka panjang dapat membantu mencegah serangan asma, menjinakkan, atau mengurangi frekuensinya. Jika obat-obatan jangka panjang tidak tersedia, gunakan **Nigella Sativa** (biji hitam, kalonji, habba sawda) untuk mencegah serangan asma. Dua sendok teh biji hitam diminum 1 kali sehari bersama madu atau yogurt (susu masam kental) akan menguatkan paru-paru dan sistem kekebalan.

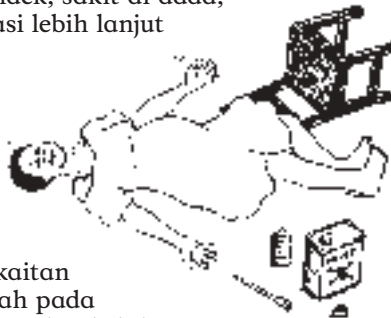
Untuk mencegah serangan asma hindari atau kurangi kontak dengan apa pun yang memicu serangan, seperti :

- **Asap** yang berasal dari dapur, pemanas, dan tembakau.
- **Polusi udara di luar rumah**, berasal dari pabrik-pabrik dan kendaraan bermotor. Bila polusi diluar sangat buruk penderita asma sebaiknya tinggal di dalam rumah dan jangan melakukan pekerjaan fisik yang berat.
- **Bahan kimia** yang terdapat dalam cat, pengencer, pestisida, minyak wangi, dan bahan-bahan pembersih.
- **Debu tungau**. Singkirkan mainan boneka berbulu dan karpet dari kamar tidur (lihat halaman 357).
- **Rambut dan bulu binatang**, termasuk juga yang berasal dari binatang peliharaan.
- **Kecoa** dan serangga lainnya (lihat halaman 366-367).
- **Jamur** (lihat halaman 358).
- **Stres emosi dan stres fisik** yang sering datang bersama perubahan hidup, terlalu banyak pekerjaan, dan latihan fisik yang keras.

## Asbestosis

**Asbestos** adalah mineral yang pernah digunakan untuk mencegah kebakaran pada bangunan dan beberapa peralatan rumah tangga. Asbestos terbuat dari serat halus yang beterbangan di udara dan terhirup masuk ke dalam paru-paru hingga menyebabkan kerusakan permanen. Asbestos sangat berbahaya dan telah dilarang di beberapa negara.

Paparan asbestos mengarah ke **asbestosis** dan kanker paru. Gejala awal dari penyakit-penyakit ini adalah batuk, napas pendek, sakit di dada, kehilangan berat badan, dan lemah. Untuk informasi lebih lanjut mengenai asbestos lihat halaman 371.



## Masalah Syaraf

Beberapa bahan kimia beracun dapat merusak sistem syaraf kita. Kerusakan pada syaraf akan menyebabkan kebingungan, hilang ingatan, kejang, dan masalah lain yang berkaitan dengan otak. Kerusakan syaraf dapat pula mengarah pada rusaknya syaraf perasa dan mencium bau, mati rasa, dan kehilangan keseimbangan serta kesulitan berjalan. Beberapa bahan kimia dapat menyebabkan kelumpuhan atau bahkan kematian. Bahan pelarut biasanya digunakan untuk membersihkan pelumas seperti aceton, benzena, terpentin, dan bensin, merupakan racun bagi sistem syaraf.

### Pencegahan dan Pengobatan

Cara terbaik untuk mencegah rusaknya sistem syaraf akibat racun adalah dengan mengurangi penggunaan bahan tersebut di tempat kerja dan di dalam rumah. Jika Anda harus menggunakannya, pastikan **ventilasi** ruangan cukup baik dan gunakan sarung tangan serta masker (lihat apendiks A).

## Masalah Kulit

Penyebab utama kerusakan kulit dan penyakit kulit adalah dari bahan kimia yang digunakan di tempat kerja. Orang juga mengalami ruam, melepuh, dan luka bakar parah akibat paparan polusi udara yang beracun karena air dari limbah kimia industri atau pertanian.

### Pencegahan dan Pengobatan

Lindungi diri Anda dari paparan bahan kimia dengan menggunakan alat-alat pelindung (lihat apendiks A). Bila terkena bahan kimia, segera bilaskan kulit dengan air dingin dan sabun. Jangan gunakan air hangat karena pori-pori akan terbuka. Jika kulit Anda sudah rusak atau jadi sangat sensitif terhadap bahan kimia, hindari sinar matahari. Walaupun Anda harus terkena sinar matahari, bungkus kepala dan tubuh Anda serapat mungkin.

Beberapa krim kulit dapat mengurangi rasa sakit dan gatal, namun satu-satunya cara menghentikan kerusakan kulit adalah dengan mengurangi kontak dengan sumber racunnya.



## Kepekaan terhadap Beberapa Bahan Kimia (*Multiple Chemical Sensitivity* (MCS))

Bagi sebagian orang efek dari beberapa bahan kimia atau paparan dari satu bahan kimia dapat menyebabkan penyakit yang disebut kepekaan terhadap beberapa bahan kimia (**multiple chemical sensitivity=MCS**) atau penyakit yang ditimbulkan oleh kondisi lingkungan. Penderita MCS bereaksi kuat terhadap racun-racun yang umum terdapat dalam cat, minyak wangi, mobil dan bahan-bahan bangunan.

Tanda-tanda MCS antara lain pilek, mata gatal, sakit kepala, tenggorokan gatal, sakit telinga, sakit di kulit kepala, linglung atau ngantuk, denyut jantung yang cepat, masalah perut, mual, kram perut, diare, dan sakit persendian.

Karena orang memperlihatkan gejala MCS yang berbeda-beda banyak petugas kesehatan yang tidak percaya bahwa itu betul-betul penyakit yang disebabkan oleh bahan kimia. Sebaliknya, mereka menganggap itu disebabkan oleh tekanan emosional. MCS juga sering disalahartikan dengan alergi (lihat halaman 357), sementara ini berbeda dari alergi dengan beberapa alasan :

- Gejalanya muncul setiap kali orang tersebut terpapar oleh bahan kimia.
- Efeknya jangka panjang (**kronis**) dan tidak musiman.
- Gejalanya muncul walaupun sedikit terpapar.
- Gejalanya menghilang ketika gejala pemicunya dipindahkan atau dibuang.
- Gejalanya muncul jika terpapar bahan-bahan lain (misalnya cat dan minyak wangi, atau plastik dan asap rokok).

### Pencegahan dan Pengobatan

Cara terbaik untuk mencegah MCS adalah dengan menjauhi bahan kimia penyebabnya. Karena reaksi setiap orang berbeda, pengobatan MCS tergantung pada penderitanya, meski kondisinya membaik bila racun dihindarkan atau dihilangkan dari lingkungan mereka.

## Bahan kimia yang membebani tubuh kita

Sebagian bahan kimia akan cepat menghilang dari tubuh seseorang setelah terpapar, namun sebagian lagi tetap tinggal di dalam lemak, darah, atau tulang untuk jangka waktu lama. Sebagai contoh, **arsenik** biasanya tinggal di dalam tubuh selama 3 hari setelah seseorang terpapar satu kali. Bahan kimia lainnya seperti pestisida DDT (lihat halaman 150) dapat tinggal di dalam tubuh selama 50 tahun atau lebih. **Bahan kimia yang membebani tubuh** adalah jumlah bahan kimia beracun yang setiap saat ada di dalam tubuh manusia.

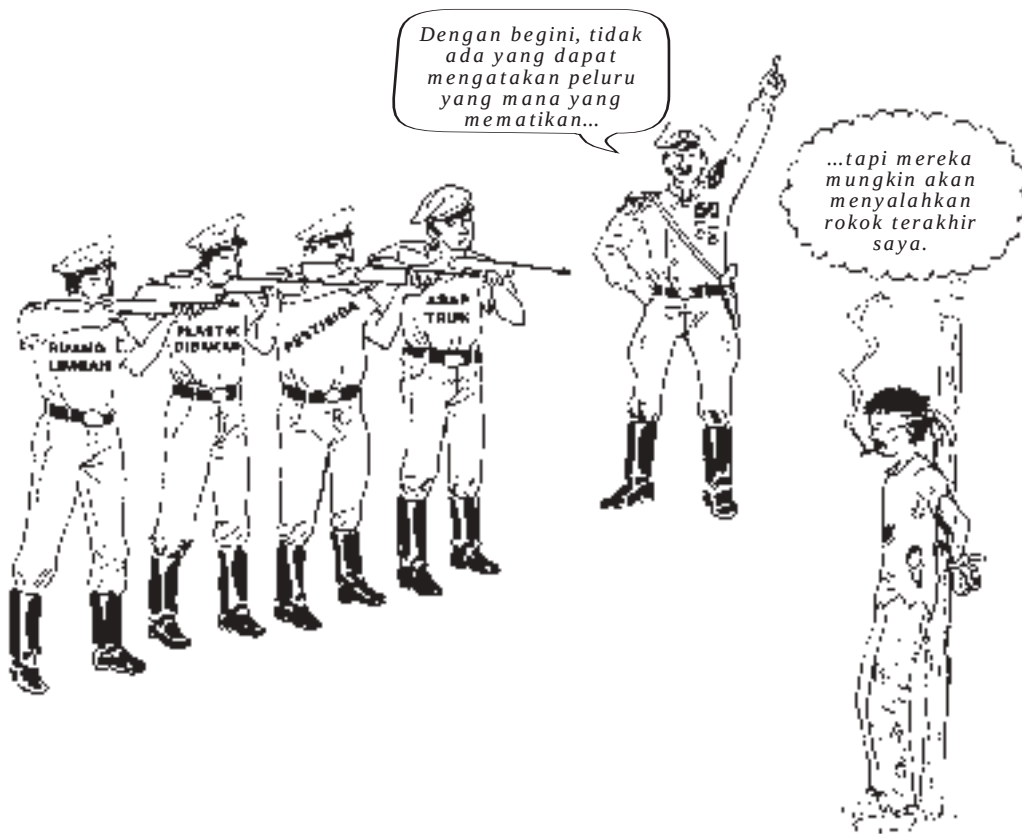
Adanya bahan kimia ini di dalam tubuh kita bukan berarti kita akan sakit. Beberapa orang bisa sakit walaupun mereka mengidap sedikit bahan kimia beracun di dalam tubuh mereka, sementara orang lain yang mengidap banyak bahan kimia dalam tubuhnya bisa saja tidak sakit (lihat halaman 321).

Anak-anak seringkali mempunyai bahan kimia beban tubuh yang lebih berat dibanding orang dewasa. Meskipun waktu paparannya mereka lebih pendek mengingat umurnya, namun tubuh mereka belum mengembangkan cara melindungi diri dari racun atau membuang racun dari dalam tubuh.

## Campuran racun

Ada banyak sekali bahan kimia di dalam lingkungan kita sehingga kita tidak tahu lagi yang mana yang memapar kita atau bagaimana campuran bahan kimia itu mempengaruhi kita. Campuran bahan kimia ini menyulitkan kita melacak masalah kesehatan seseorang yang diakibatkan oleh paparan bahan kimia. Dalam banyak kasus, campuran beberapa bahan kimia akan lebih merusak dibanding bila bahan kimia itu berdiri sendiri-sendiri.

Para ilmuwan mempelajari masing-masing bahan kimia itu untuk melihat bagaimana dampaknya pada kesehatan seseorang. Tetapi beberapa produk kimia seperti produk-produk pembersih, bahan pencelup, plastik, cat, dan lem, terdiri dari campuran beberapa bahan kimia. Sebagai contoh, cat mengandung bahan pelarut, bahan pewarna, dan bahan-bahan lainnya. Bahan pelarut adalah penyebab satu set gangguan kesehatan dan bahan pewarna menyebabkan penyakit yang lain. Campuran keduanya akan menimbulkan set ke 3 pada gangguan kesehatan termasuk penyakit yang tidak dapat ditimbulkan bila bahan kimia itu berdiri sendiri. Sebagian besar limbah industri seperti asap yang berasal dari cerobong asap atau limbah bahan kimia yang dibuang di saluran air, adalah juga campuran dari beberapa bahan kimia.

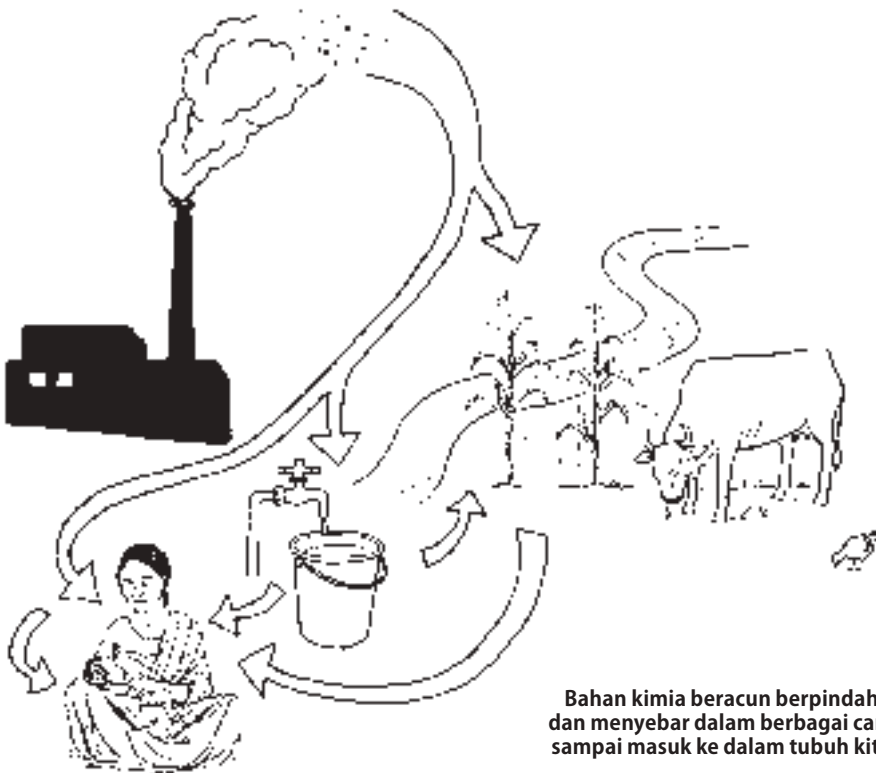


## Bagaimana racun masuk ke lingkungan

Beberapa bahan kimia beracun menyebar dari sumbernya melalui udara, air, dan makanan, dan melalui barang-barang yang kita gunakan setiap hari seperti plastik, bahan pembersih, dan pestisida. Sebagian dari bahan kimia ini akan tetap tinggal di lingkungan kita untuk jangka waktu lama. Setiap orang di bumi ini mengidap bahan kimia beracun di dalam tubuhnya.

Bahan kimia beracun terkumpul di dalam lemak manusia, hewan, dan tanaman. Pada saat manusia atau hewan besar (seperti beruang, burung hantu, burung elang, atau ikan besar) memakan hewan yang lebih kecil seperti ikan atau tanaman, bahan kimia beracun di dalam tubuh mereka berpindah melalui **rantai makanan** atau jaringan makanan dan terakumulasi di dalam tubuh mereka yang memakannya.

*Bahan kimia beracun mengubah jaring kehidupan menjadi jaring kematian*



Bahan kimia beracun berpindah dan menyebar dalam berbagai cara sampai masuk ke dalam tubuh kita

### Mata rantai yang mematikan: Bahan kimia beracun yang berpindah dari khewan ke manusia

Dalam permainan ini orang berperan sebagai binatang-binatang untuk memperlihatkan bagaimana racun-racun berpindah dari yang satu ke yang lainnya. Paling sedikit diperlukan 7 orang untuk bermain, makin banyak orang yang bermain makin seru!

**Waktu:** ½ sampai 1 jam

**Bahan-bahan:** 20 atau 30 manik-manik berwarna, sekitar setengahnya terdiri dari satu warna, misalnya kuning, dan setengah yang lainnya terdiri dari 2 warna manik-manik, misalnya kuning dan merah.



- 1 Tiap orang berperan sebagai seekor binatang. Di sini kita menggunakan burung elang, tikus dan belalang, tapi Anda dapat menggunakan binatang lain. Pilih satu atau dua orang menjadi burung elang, 4-10 orang sebagai tikus, dan sisanya sebagai belalang. Gunakan karet gelang, tanda-tanda, atau penanda lainnya untuk membedakan binatang yang satu dengan yang lain. Seorang fasilitator menempatkan manik-manik berwarna di sekitar daerah permainan.
- 2 Fasilitator mengumumkan bahwa manik-manik berwarna adalah makanan untuk belalang. Yang tidak dikatakan oleh fasilitator adalah bahwa manik-manik berwarna merah adalah bahan kimia beracun yang telah terkumpul di dalam makanan. Belalang mengumpulkan makanan mereka dengan merangkai manik-manik dan mengalungkannya di leher. Masing-masing belalang mengumpulkan makanan sebanyak mungkin. Mereka harus mengingat jumlah manik-manik yang dikumpulkan.
- 3 Berikutnya, lepaskan tikus-tikus ke area permainan untuk memburu belalang. Setiap kali seekor tikus menangkap seekor belalang, tikus tersebut mengambil kalung manik-manik yang dipakai oleh belalang dan belalang meninggalkan area permainan. Setiap tikus harus mempunyai cukup waktu untuk menangkap 1 atau lebih belalang dan memakai kalung manik-manik yang diambilnya dari si belalang.
- 4 Lepaskan burung elang ke area permainan untuk memburu tikus ketika tikus sedang memburu belalang. Setiap tikus yang tertangkap oleh elang, tikus harus menyerahkan semua kalung manik-maniknya dan kemudian duduk di luar area permainan.
- 5 Begitu burung elang telah mengumpulkan semua kalung, semua pemain berkumpul dalam lingkaran. Tanyakan pada setiap belalang dan tikus berapa banyak kalung manik-manik yang mereka kumpulkan sebelum mereka dimakan dan tanyakan apakah di dalam setiap kalung ini ada manik-manik berwarna merah. Kemudian minta burung elang untuk memperlihatkan kalung manik-manik yang mereka kumpulkan.
- 6 Mulailah berdiskusi, sampaikan pada kelompok pemain bahwa manik-manik berwarna merah menunjukkan bahan kimia beracun di dalam makanan. Burung elang lainnya yang selamat akan menghasilkan telur yang kulitnya tipis atau menetasakan anak burung elang kecil yang lemah dan rapuh. Mintalah para pemain untuk mendiskusikan bagaimana bahan kimia beracun bisa masuk ke dalam air atau makanan mereka. Makanan apa yang dimakan manusia yang dapat mengandung bahan kimia beracun? Bagaimana kita dapat mencegah terakumulasinya bahan kimia beracun di dalam tubuh kita? Bagaimana caranya kita menjaga agar bahan kimia beracun tetap berada di luar lingkungan kita?

## Logam Berat

Logam-logam berat seperti **timbal**, **merkuri**, **cadmium**, dan **chromium**, meski dalam jumlah sangat sedikit, semuanya berbahaya bagi manusia, binatang, dan tanaman. Logam-logam berat dilepaskan ke lingkungan oleh beberapa industri seperti pengeboran minyak, pengolahan minyak, pertambangan, **peleburan logam**, penyamakan kulit, dan **pembakaran sampah**.

Logam-logam berat ini berbahaya jika manusia menghirup atau menelan debu atau uapnya, atau yang menempel di kulit atau masuk ke mata dan kemudian diserap tubuh dan masuk ke dalam darah. Logam berat juga dapat tertimbun dalam tanaman atau binatang yang berbahaya jika manusia memakannya.

### Gejala keracunan logam berat

Keracunan logam berat biasanya tidak terjadi bila sekali terpapar dalam jumlah besar tetapi muncul dari paparan dalam jumlah sedikit yang terjadi terus-menerus. Gejala awalnya berupa gemetar, iritasi, kesulitan konsentrasi, kelelahan, dan kekuatan tangan dan kaki melemah. Tanda-tanda lainnya berupa:



Sakit kepala, pusing, sulit tidur, sering lupa (terutama bila keracunan merkuri), sulit berpikir

Ruam kulit, iritasi mata dan hidung

Gusi berdarah, rasa panas di mulut, sakit gigi, nyeri rahang, rasa logam di dalam mulut

Jantung berdebar, gelisah, dan denyut nadi yang sangat lemah atau sangat keras

Sakit perut, kembung, diare atau konstipasi, sering buang air kecil

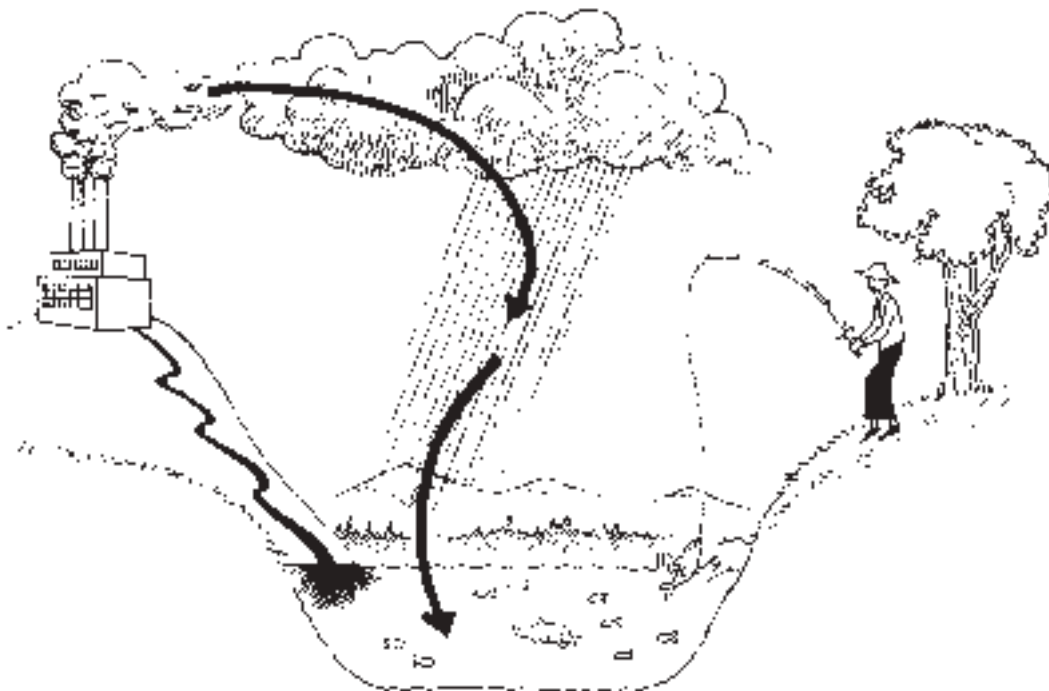
Kejang otot, sendi dan otot kaku dan sakit, tangan dan kaki dingin

Keracunan logam berat dapat pula menyebabkan kerusakan pada ginjal dan sistem reproduksi, serta masalah kesehatan lain yang berat dan berkepanjangan.

**PENTING:** Jika Anda merasa keracunan logam berat, segera temui petugas kesehatan untuk menjalani pemeriksaan. Jika Anda terpapar logam berat setiap hari, obat saja tidak dapat menghentikan racunnya. Satu-satunya cara untuk menghentikan racunnya adalah berhenti terpapar sumber logam berat. Jika benar Anda keracunan logam berat, kemungkinan besar orang lain di dalam komunitas Anda juga terkena.

Beberapa halaman berikutnya akan membicarakan soal merkuri. Lihat masalah timbal di halaman 368 sampai 370.





Logam berat bergerak melalui udara, masuk ke dalam air, tubuh ikan, tanah, dan tanaman, serta ke dalam tubuh kita.

## Keracunan merkuri

Merkuri adalah logam berat yang dapat menimbulkan sakit parah bila dilepaskan ke lingkungan oleh usaha pertambangan, pembakaran batu bara, atau oleh limbah produk-produk yang mengandung merkuri. Merkuri sangat beracun.

Ketika merkuri yang menumpuk di sungai, danau, dan aliran air bercampur dengan tanaman yang membusuk, akan jadi bentuk yang lebih beracun yang disebut metil merkuri. Meski dalam jumlah sangat sedikit merkuri dapat meracuni semua ikan di dalam kolam atau sungai. Metil merkuri di lingkungan akan tetap bersifat racun selama berabad-abad.

### Masalah Kesehatan Karena Merkuri

Menghirup atau menyerap merkuri dalam jumlah yang sangat sedikit dapat merusak syaraf, ginjal, paru-paru, dan otak dan bayi yang lahir cacat. Masalah kesehatan ini membutuhkan waktu beberapa tahun sebelum dapat terlihat.

**Keracunan merkuri ringan** menyebabkan kesemutan di bibir, lidah, jari-jari, dan gemetar pada tangan dan kaki. Dalam beberapa kasus tanda-tanda ini akan terasa lama sesudah terpapar.

**Keracunan merkuri yang tergolong berat** menyebabkan sakit kepala, pikun, masalah dalam koordinasi gerak dan penglihatan, pusing, rasa logam di dalam mulut, kejang otot, sendi dan otot kaku dan sakit, berdebar-debar, dan denyut nadi sangat lemah atau sangat kuat.

**Merkuri yang terpapar pada laki-laki** menyebabkan hilangnya kemampuan hubungan kelamin, dan sterilitas (mandul).

**Merkuri yang terpapar pada perempuan** menyebabkan terhambatnya datang bulan dan dapat membuat anak-anaknya dikemudian hari ada masalah dalam pertumbuhan mereka.

**Bagi wanita hamil**, merkuri dalam jumlah sedikit saja akan menyebabkan masalah perkembangan pada bayi-bayi mereka (lihat halaman 322-324).

### Merkuri di dalam ikan

Metil merkuri tertimbun di dalam tubuh ikan, binatang dan manusia. Ikan yang hidup di dalam air yang polusi berbahaya untuk dimakan meski airnya sendiri dapat digunakan untuk mandi atau berenang.



**Karena ikan dan khewan-khewan yang lebih besar biasanya memakan beberapa ekor ikan dan khewan-khewan yang lebih kecil maka merkuri di dalam tubuh mereka bertambah terus.**

Merkuri dalam jumlah sedikit yang masuk ke dalam tubuh tidak berbahaya. Jika kita berhenti makan makanan yang mengandung merkuri tubuh kita akan mulai membuang merkuri yang tertimbun. Tetapi bila kita menelan merkuri lebih banyak daripada yang dapat dibuang oleh tubuh, merkuri dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius.

Ikan adalah makanan sehat, kaya protein. Ikan seringkali disebut “makanan untuk otak” karena mengandung lemak yang baik untuk otak. Ikan menjadi bagian dari menu tradisional bagi banyak orang. Tetapi bila ikan ditangkap dari perairan yang tercemar buangan usaha pertambangan atau tempat pembuangan merkuri, ikan tersebut sangat mungkin mengidap kandungan merkuri yang membahayakan kesehatan.

### Ikan dan Makanan Aman

Kita tidak dapat mengetahui apakah seekor ikan mengandung merkuri atau tidak hanya dengan melihat saja karena merkuri tersimpan di dalam daging ikan dan tidak ada cara khusus untuk membersihkan atau memasak ikan guna mencegah paparan merkuri. Beberapa jenis ikan bisa saja mengandung lebih sedikit merkuri di dalam tubuhnya, tergantung dari kebiasaan makan sehingga lebih aman untuk dimakan manusia. Jika Anda tinggal di daerah buangan usaha pertambangan,

#### lebih berbahaya bila Anda makan :

- Ikan yang lebih besar dan lebih tua.
- Ikan yang makan di dasar air, seperti ikan lele dan ikan mas.
- Hanya ikan sebagai makanan utama.
- Isi perut ikan, terutama hati.

#### lebih aman bila Anda makan :

- Ikan yang lebih kecil, lebih muda dan ikan pemakan serangga.
- Kurangi ikan. Daging, ayam, nasi dengan kacang-kacangan, telur, susu, dan keju adalah sumber protein lain yang baik.
- Ikan yang dimakan bersama dengan makanan lainnya seperti nasi atau kentang. Menu ini tidak akan mengurangi jumlah merkuri di dalam ikan tetapi akan mengurangi jumlah ikan yang Anda makan.

## Mengobati Keracunan Logam Berat

Keracunan logam berat sangat sulit diobati. Pengobatan utamanya disebut *chelation* (dibaca kee-lay-shun) atau kelasi. *Chelation* menggunakan herbal dan obat-obat untuk mengikat dan mengeluarkan racun logam dari tubuh. Cara ini paling efektif digunakan untuk mengatasi keracunan yang disebabkan oleh paparan logam dalam jumlah besar dan baru saja terjadi (keracunan **akut**). Kebanyakan paparan logam berat terjadi dari kontak setiap hari dalam jumlah sedikit dan terjadi dalam jangka waktu lama, sehingga pengobatan ini mungkin tak ada gunanya.

### Nutrisi yang baik dapat melindungi tubuh Anda

Bila seseorang tidak mendapatkan cukup vitamin, kalsium, besi, atau protein dalam menu makanannya maka mereka lebih mungkin mengalami keracunan logam berat. Tubuh akan menggunakan logam berat beracun untuk mengisi nutrisi yang diperlukan di dalam tubuh—sehingga orang akan menderita sakit berat.



**Makanan yang dapat membantu tubuh menangkal racun logam berat adalah:** buncis, gandum/beras yang tidak digiling, daging, kacang tanah, telur, sayuran berwarna merah, kuning dan hijau, sayuran berwarna hijau tua, ketumbar, kubis dan buah.



**PENTING:** Orang yang mengidap gondok atau mereka yang mungkin keracunan sianida kronis harus menghindari makanan yang membuat gondok semakin parah, seperti kubis dan singkong.

Tidak ada makanan yang dapat mengobati keracunan akibat logam berat atau bahan kimia beracun lainnya. Namun meningkatkan menu makan akan membantu mengobati banyak penyakit, termasuk penyakit yang disebabkan oleh logam berat. Di daerah dengan penduduk yang sangat miskin dan terpapar oleh logam berat serta racun-racun lainnya, seperti perkampungan pertambangan, pendekatan terbaik bisa dilakukan dengan mengadakan program perbaikan nutrisi masyarakat untuk menjamin masyarakat cukup makan, kuat, dan tahan penyakit. (Kisah mengenai program nutrisi di sebuah komunitas pertambangan, lihat halaman 475).

## Pencemar Organik yang Persisten (*Persistent Organic Pollutants* = POPs)

Sekelompok bahan kimia bernama **POPs (Pencemar Organik yang Persisten)** jadi lebih berbahaya saat masing-masing bahan kimia berpindah dari udara ke air dan terendap di dalam tubuh hewan, ikan, dan manusia. **Persisten** artinya mereka tetap tinggal di lingkungan dan di dalam tubuh makhluk hidup untuk waktu yang lama. **Organik** berarti mereka dapat masuk dan mempengaruhi semua makhluk hidup. **Pencemar** artinya mereka berbahaya bagi lingkungan.

POPs yang paling umum adalah **dioksin** (yakni limbah kimia dari pabrik dan tempat pembakaran sampah), **PCBs** (bahan kimia yang digunakan pada peralatan elektronik dan beberapa alat rumah tangga), dan beberapa jenis pestisida (termasuk DDT).

Tapi kami tidak menggunakan bahan kimia beracun apa pun

Bahan kimia bergerak melalui angin dan air, tertimbun dalam tumbuhan dan hewan yang kita makan. Dalam tubuh kita ada racun yang kita belum pernah kenali



POPs bergerak melalui udara, air, dan tanah. Mereka masuk ke dalam tubuh makhluk hidup melalui rantai makanan, terendap, dan terakumulasi (lihat halaman 335). Karenanya POPs dapat ditemukan di mana saja di lingkungan kita, bahkan di tempat-tempat yang berjarak jauh dari tempat mereka diproduksi.

**Dioksin** adalah sebagian dari POPs yang paling beracun. Sebagian besar dioksin dilepaskan dari pembakaran plastik PVC, pemutihan kertas, batu bara, bahan bakar diesel, dan bahan-bahan lain yang mengandung bahan kimia **chlorine**. Dioksin juga dilepaskan dari peleburan logam, pembuatan semen, pembuatan kertas, dan beberapa pestisida. Dioksin yang dilepaskan ke udara dan air cepat atau lambat akan masuk ke dalam makanan dan minuman kita. Dioksin menyebabkan kanker.

Plastik **PVC** biasanya digunakan untuk membuat pipa air. Selain itu PVC juga digunakan dalam pembuatan botol bayi, mainan, wadah makanan, dan produk sehari-hari lainnya. Ketika plastik PVC usang dan aus, ia melepaskan bahan kimia beracun yang dapat menyebabkan penyakit serius. Bila dibakar, plastik PVC melepaskan POPs dioksin dan furan yang berbahaya.

**PCB** (poly chlorinated biphenyls) adalah salah satu jenis POP yang dulu biasa digunakan dalam pembuatan peralatan listrik seperti transformator dan saklar serta dalam produk-produk seperti kertas copy tanpa karbon dan bahan pencelup. Setelah diketahui bahwa PCB sangat beracun, saat ini PCB sudah dilarang untuk digunakan di seluruh dunia dan digantikan dengan bahan kimia lain yang disebut PBDE. Ternyata PBDE juga tetap tinggal di dalam tubuh untuk jangka waktu lama dan juga dapat menyebabkan banyak masalah kesehatan seperti kerusakan otak dan syaraf.

Kita dapat mulai dengan berhenti menggunakan bahan-bahan yang kita tahu berbahaya, seperti dioksin dan PCB.



Mengganti satu bahan kimia beracun dengan jenis yang lain tidak menyelesaikan masalah



### Gangguan kesehatan akibat POPs

Meski hanya terpapar POPs dalam jumlah sedikit saja sudah dapat menyebabkan gangguan seperti kemandulan dan bayi cacat lahir. Beberapa POPs juga menyebabkan tubuh jadi lebih peka terhadap bahan kimia lainnya. (lihat halaman 333).

## Lindungi komunitas Anda dari POP

POPs adalah bagian dari beberapa produk yang kita pakai setiap hari. Satu-satunya cara mencegah bahaya yang ditimbulkan POP adalah dengan berhenti membeli, berhenti menggunakan dan berhenti membuatnya.

- Hindari membeli produk-produk yang terbuat dari PVC. Produk PVC seringkali baunya sangat kuat ketika pertama kali dipakai atau jika terkena sinar matahari langsung serta sering ditandai dengan simbol angka “3” atau huruf “V” di bagian bawah produk. Jika Anda membeli plastik, paling aman membeli produk yang bersimbol angka 2, 4, 5, dan 1.
- Jangan menggunakan kantong plastik dan kantong kertas sekali pakai (seringkali diberi pemutih). Sebagai gantinya pakailah kantong yang terbuat dari bahan kain dan piring serta cangkir yang dapat dipakai lagi.
- Hindari membakar sampah, terutama sampah plastik (lihat halaman 409 dan 423).
- Tanam sendiri atau beli makanan yang tidak menggunakan pestisida kimiawi. Dukunglah para petani yang menggunakan metode pertanian berkelanjutan (lihat Bab 14 dan 15).
- Tanyakan pada petugas kesehatan apakah mereka bisa mendapatkan dan menggunakan produk yang tidak terbuat dari plastik PVC.
- Dukunglah peraturan yang melarang pembakaran sampah.
- Bergabunglah dengan kelompok yang menuntut penghapusan total POP (lihat Sumberdaya).



## Radiasi

**Radiasi** adalah bentuk energi yang tidak terlihat. Beberapa radiasi, seperti sinar matahari, baik untuk kita. Tetapi radiasi lainnya, yang berasal dari logam berat seperti uranium (lihat halaman 491), menyebabkan **keracunan radiasi**, kanker, penyakit kulit, dan bayi cacat lahir. Bahan radioaktif meracuni tanah dan air selama beberapa generasi.

Kebanyakan bahan radioaktif dibuat oleh militer dan digunakan untuk menciptakan perang. Paparan radiasi biasa terjadi di tempat mana senjata-senjata dibuat, diuji coba, dan digunakan, misalnya di markas militer atau di arena perang. Bahan-bahan radioaktif yang digunakan oleh militer kadang-kadang didaur ulang dan tampil sebagai produk logam lainnya sehingga mengancam orang yang sama sekali tidak tahu bahwa mereka sudah terpapar.

Logam-logam radioaktif juga digunakan dalam produk-produk elektronik sehingga membahayakan para pekerja yang terpapar. Mereka yang bekerja di pusat tenaga nuklir, pertambangan uranium, atau tempat pembuangan limbah nuklir juga beresiko berat terpapar radiasi (untuk belajar lebih lanjut tentang keracunan radiasi dari pertambangan, lihat hal 473 dan 491)

## Gangguan kesehatan akibat radiasi

Radiasi dapat menyebabkan kanker pada paru-paru, kelenjar getah bening, dan darah serta penyakit-penyakit pada tulang, otot, sistem syaraf, perut, dan sistem pencernaan.

Paparan radiasi yang berbahaya kebanyakan terjadi dalam jumlah kecil untuk waktu yang lama sehingga gangguan kesehatan yang ditimbulkannya berkembang lambat. Contohnya, penambang uranium dapat bekerja bertahun-tahun tanpa ada tanda-tanda terjadinya gangguan kesehatan. Beberapa tahun kemudian baru berkembang menjadi kanker paru-paru atau penyakit lain yang berkaitan dengan pekerjaannya yang menggunakan bahan-bahan radioaktif (lihat halaman 473).

Prajurit tentara yang menangani selongsong peluru radioaktif (pengosongan selongsong uranium) dan mereka yang harus berada di daerah peperangan di mana selongsong peluru ditinggal di antara reruntuhan, juga beresiko terkena penyakit akibat radiasi.

Kecelakaan atau ledakan nuklir akan segera menyebabkan kematian atau beberapa minggu kemudian. Orang-orang yang bertahan hidup 6 minggu setelah ledakan nuklir dapat sembuh untuk sementara, tetapi penyakit serius dapat muncul beberapa tahun kemudian.

Radiasi dapat ditularkan kepada bayi melalui air susu ibu. Penyakit akibat radiasi tidak dapat ditularkan dari orang ke orang tetapi gangguan kesehatan akibat radiasi dapat diturunkan dari orang tua kepada anak dan cucunya, seperti bayi lahir cacat, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya.

### Tanda-tanda

Tanda-tanda awal penyakit akibat radiasi adalah mual, muntah, diare, dan kelelahan. Tanda-tanda ini dapat diikuti dengan:

- Rambut rontok
- Bengkak di mulut dan
- Memburuknya penyakit gusi atau gigi
- Kulit menghitam dan tidak bisa hilang
- Memar-memar di bawah kulit
- Kulit, gusi dan kuku pucat atau transparan (**anemia**)
- Rasa sakit di jantung
- Tubuh seperti terbakar
- Napas pendek
- Batuk kering
- Berdebar-debar
- Kematian

*Nenek baru tahu  
apa itu radiasi  
ketika kakek  
meninggal karena  
radiasi*



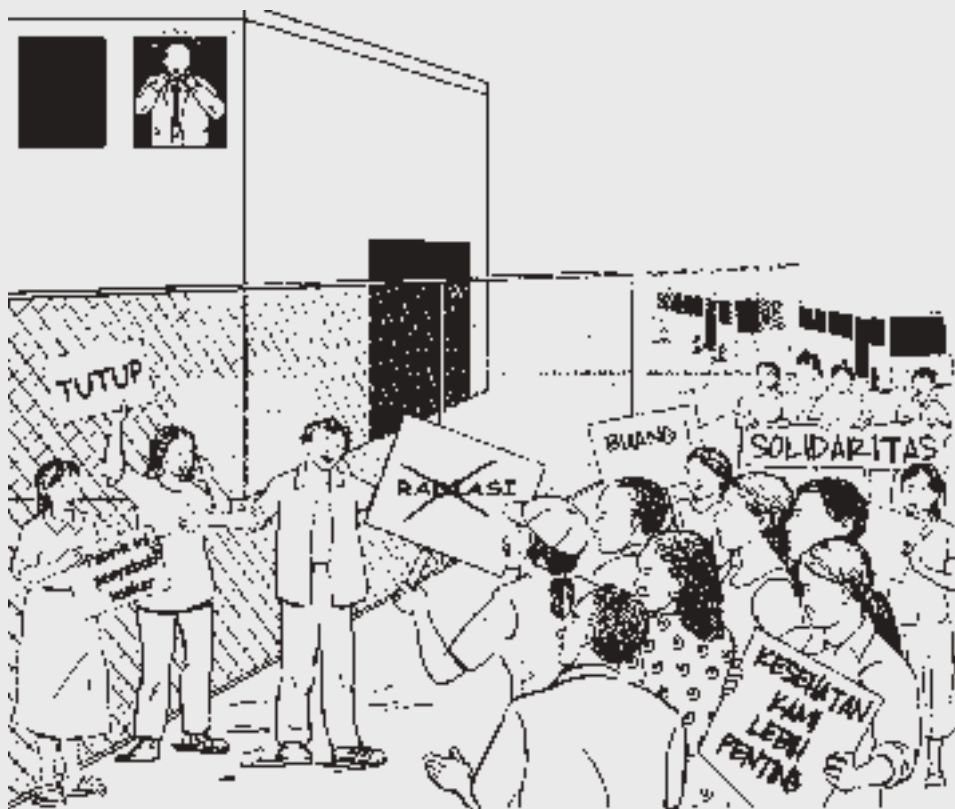
## Organisasi menentang keracunan radiasi

Perusahaan Asian Rare Earth yang sebagiannya dimiliki oleh Perusahaan Mitsubishi dari Jepang, sudah 10 tahun mengoperasikan sebuah pabrik di desa Bukit Merah, Malaysia, untuk memproduksi suatu logam langka yang digunakan untuk membuat warna merah pada layar televisi.

Pabrik ini membuang limbah radioaktifnya di desa dan beberapa penduduk desa menderita kanker dan bayi yang lahir cacat disebabkan oleh radiasi. Pabrik tidak membangun pagar di areal pembuangan limbah, tidak memberi tanda peringatan, tidak pula melakukan tindakan lainnya untuk mengurangi ancaman bahaya bagi penduduk desa.

Warga sekitar mengajukan tuntutan kepada perusahaan untuk menutup pabrik itu. Sejalan dengan tuntutan itu, mereka mengadakan beberapa demonstrasi yang disiarkan secara luas di radio dan televisi lokal. Tujuh tahun kemudian, pengadilan Malaysia memerintahkan penutupan pabrik Asian Rare Earth di Bukit Merah dan agar memindahkan semua limbah radioaktif dan bahan kimia beracunnya.

Dengan menggunakan demonstrasi, media, dan penuntutan di pengadilan, penduduk desa sudah mencegah terjadinya gangguan kesehatan yang lebih parah melalui penutupan pabrik.





## Pengobatan Keracunan

Bahan kimia beracun tersebar sangat luas sehingga nampaknya sulit untuk tidak terpengaruh, dan sulit untuk mencegah dan menyembuhkan penyakit yang ditimbulkannya. Namun demikian, orang-orang di seluruh dunia sedang mengembangkan cara pengobatan baru dengan pengobatan modern yang dikombinasikan dengan cara penyembuhan tradisional.

### Klinik Sambhavna

Sejak bencana bahan kimia di Bhopal, India tahun 1984 ribuan orang di sana hidup dengan gangguan kesehatan kronis. Gangguan kesehatan itu berupa gangguan pernapasan dan demam, dan juga gangguan reproduksi, kehilangan penglihatan, kanker, dan kelahiran bayi cacat pada anak-anak generasi berikutnya (Bacaan mengenai bencana ini, lihat Bab 4).

Mungkin pelajaran terbaik dari bencana di Bhopal ini adalah kampanye masyarakat bagi kesehatan dan keadilan. Klinik Sambhavna didirikan oleh mereka yang selamat dari bencana itu beserta para sukarelawan lainnya untuk memberikan bimbingan kesehatan bagi seluruh komunitas. Dalam mencari cara untuk menyembuhkan berbagai masalah kesehatan setelah kebocoran gas beracun itu, petugas kesehatan menemukan cara pengobatan baru yang membuktikan bahwa perawatan yang baik dan kreatif menjadi kunci untuk penyembuhan gangguan akibat racun.

### Bagaimana klinik ini dijalankan

Klinik Sambhavna telah menangani lebih dari 12.000 orang secara gratis. Separuh dari petugas klinik adalah mereka yang selamat dari bencana Bhopal. Klinik ini juga melakukan studi yang membuat dunia mengerti tentang dampak yang ditimbulkan bahan kimia dalam jangka panjang.

Dengan cara mereka sendiri, inilah pedoman prinsip klinik Sambhavna:

*Mereka yang selamat dari bencana berpartisipasi dalam memantau kesehatan masyarakat. Ini merupakan bagian dari usaha untuk mengingat dan tidak melupakan.*

*Kami menjalankan klinik kami tanpa bantuan perusahaan, dana yang besar dari yayasan, atau bantuan pemerintah.*

*Orang dapat dan harus aktif berpartisipasi dalam penyembuhan diri sendiri.*

*Kita dapat membangun harapan dalam situasi putus asa dengan cara bertindak kreatif dan kolektif!*



### Cara pengobatan

Petugas kesehatan di Sambhavna menggunakan banyak cara pengobatan, seperti obat-obat jamu herbal dan yoga, latihan pernapasan dan gerak yang memacu tubuh, jiwa dan semangat. Setiap orang yang datang ke klinik dapat memilih cara pengobatan atau kombinasi cara pengobatan yang akan digunakan. Dengan cara ini klinik mendorong mereka untuk berpartisipasi dalam penyembuhannya sendiri sementara para petugas kesehatan mendapatkan bahwa suatu cara pengobatan tidak dapat digunakan untuk semua orang.

Seorang petugas kesehatan mental menangani masalah seperti serangan panik, kesulitan tidur, depresi, iritabilitas, dan gangguan ingatan. Obat-obatan juga diberikan, namun obat-obatan yang dampaknya berbahaya dihindari. Obat-obatan herbal, pijat, dan mandi dengan air hangat dan minyak ramuan digunakan untuk **detoksifikasi** tubuh (membersihkan tubuh dengan mengeluarkan racunnya).

Yoga membantu penyembuhan organ-organ dalam, mengatur rasa sakit, dan mengendalikan proses penyakit setiap orang. Namun demikian, beberapa orang yang selamat, terutama kaum Muslim yang secara tradisional tidak berlatih yoga, mula-mula bersikap skeptis. Belakangan mereka mendapatkan bahwa yoga adalah cara yang paling membantu dalam pengobatan, terutama bagi mereka yang menderita penyakit-penyakit kronis.

Yang terakhir, klinik menyiapkan dan memberikan obat-obatan menggunakan ramuan setempat. Semua obat-obatan ini diberikan cuma-cuma, dan petugas klinik memberikan informasi agar mereka betul-betul tahu apa yang mereka minum. Klinik juga mengajarkan cara-cara mengurangi paparan racun (lihat halaman 40).



Banyak orang berlatih yoga untuk meningkatkan kesehatan tubuh dan jiwa.



### Sebuah lilin dalam kegelapan

Kata *Sambhavna* dalam bahasa *Sansekerta* dan Hindi berarti “kemungkinan”. Kerap kali orang yang terkena dampak dari bencana lingkungan, seperti yang terjadi di Bhopal, kehilangan harapan untuk sembuh, untuk mendapatkan keadilan, atau untuk sehat. Dengan kreatifitas, perhatian, dan keyakinan untuk dapat sembuh, petugas kesehatan di Sambhavna telah mengubah keputusan menjadi harapan.



# 17 Rumah yang Sehat

| Dalam bab ini                                                                       | halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gangguan kesehatan di rumah.....                                                    | 350     |
| Polusi udara di dalam rumah.....                                                    | 352     |
| Kisah: Memperbaiki ventilasi dapat memecahkan banyak masalah                        | 353     |
| Keracunan karbon monoksida (CO) .....                                               | 354     |
| Asap rokok.....                                                                     | 355     |
| Kisah: Gambar peringatan bahaya rokok .....                                         | 356     |
| Tuberkulosa (TBC) .....                                                             | 357     |
| Alergi .....                                                                        | 358     |
| Debu dan debu tungau.....                                                           | 358     |
| Jamur .....                                                                         | 359     |
| Memperbaiki kompor.....                                                             | 360     |
| Kisah: Kaum perempuan memperbaiki kompor demi bahan bakar<br>dan rasa makanan ..... | 360     |
| Bahan bakar untuk memasak dan memanaskan.....                                       | 364     |
| Aman dari api.....                                                                  | 366     |
| Mengendalikan hama.....                                                             | 367     |
| Racun di dalam rumah .....                                                          | 369     |
| Keracunan timbal .....                                                              | 369     |
| Asbes .....                                                                         | 372     |
| Racun di mebel dan kain .....                                                       | 373     |
| Menyiapkan makanan yang aman .....                                                  | 375     |
| Mengurangi penyakit dari makanan di rumah.....                                      | 375     |
| Jangan bawa bahaya dari tempat kerja ke rumah .....                                 | 376     |
| Membangun rumah yang sehat .....                                                    | 377     |
| Memilih material supaya hangat.....                                                 | 378     |
| Memilih material bangunan.....                                                      | 379     |
| Kisah: Para remaja menghasilkan material bangunan<br>yang lebih baik.....           | 380     |
| Merencanakan bersama warga.....                                                     | 384     |
| Kisah: Membangun rumah dan komunitas .....                                          | 385     |

# Rumah yang Sehat



Rumah yang ideal bukanlah sekedar bangunan tempat berlindung. Sebuah rumah harusnya menjadi tempat yang bebas dari gangguan, yang mendukung kesejahteraan fisik, mental dan sosial, dan memberikan martabat serta rasa kebersamaan. Rumah yang sehat melindungi kita dari panas dan dingin yang ekstrim, hujan dan matahari, angin, hama, bencana seperti banjir dan gempa bumi, serta polusi dan penyakit.

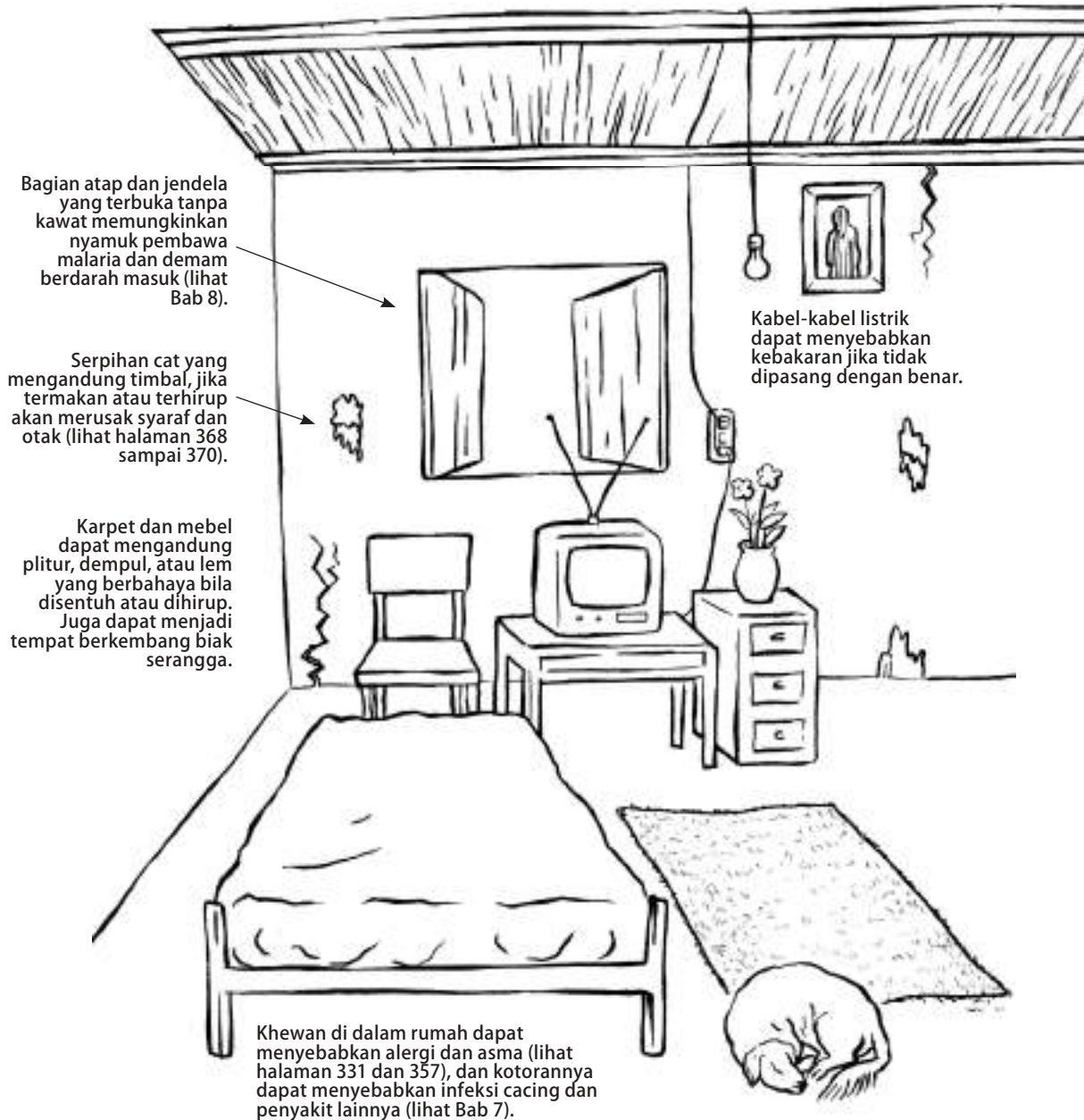
Sayangnya, banyak orang yang kondisi tempat tinggal mereka tidak dapat melindungi kesehatan. Kondisi tempat tinggal yang kurang baik dapat menyebabkan penyakit, atau memperburuk gangguan kesehatan yang sudah ada. Tak peduli apakah mereka tinggal berdekatan atau menyebar jauh, namun perumahan yang buruk, **polusi udara di dalam rumah**, hama, dan produk-produk rumah tangga yang mengandung bahan kimia beracun, semuanya dapat menimbulkan banyak penyakit.

Sejalan dengan makin banyaknya orang yang pindah dari daerah pedesaan ke kota-kota besar, cara hidup dan cara merawat rumah juga berubah, seringkali jadi lebih buruk. Orang yang menghabiskan banyak waktunya di rumah, seperti anak-anak, para lanjut usia dan penyandang cacat, serta orang-orang dengan penyakit jangka panjang seperti HIV/AIDS, adalah mereka yang paling menderita.

Cara memperbaiki kondisi tempat tinggal dengan membuat rumah lebih bersih dan lebih nyaman tergantung pada tradisi setempat, ketersediaan material, dan iklim. Sayangnya, ini juga tergantung pada pendapatan dan status kepemilikan. Orang yang menyewa rumah sering hanya sedikit dapat mengendalikan kondisi tempat tinggalnya dan untuk melakukan perbaikan-perbaikan harus tergantung pada pemilik rumah. Orang-orang yang tinggal di kota yang rumah-rumahnya gubuk, warga yang terpinggirkan, atau pemukiman “sementara” lainnya (yang seringkali menjadi pemukiman permanen) tinggal di rumah-rumah yang jarang memberikan keamanan atau kenyamanan. Tetapi lepas dari apakah mereka pemilik, penyewa, atau tinggal di pemukiman sementara, bekerjasama dengan tetangga adalah cara yang paling efektif untuk meningkatkan kondisi tempat tinggal di seluruh lingkungan.

## Gangguan Kesehatan Di Rumah

Rumah kita tidak terlepas dari lingkungannya. Di dalam rumah bisa terdapat banyak gangguan kesehatan lingkungan yang sama dengan yang kita temukan di tengah komunitas atau di tempat kerja. Ketika merencanakan membangun sebuah rumah baru atau memperbaiki rumah yang Anda tinggali, Anda dapat melindungi kesehatan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang disebabkan oleh cara membangun dan di mana rumah akan dibangun, bagaimana mengisi perlengkapannya, dan pekerjaan apa yang dilakukan di rumah.



Polusi udara dari luar rumah, terutama di perkotaan, kawasan industri, dan di mana pestisida digunakan dalam jumlah besar, menyebabkan asma dan penyakit lainnya di paru-paru, hidung, tenggorokan, dan mata.

Khewan pengerat, nyamuk, dan serangga lainnya dapat hidup dan berkembang biak di atap jerami dan retakan dalam dinding dan lantai, menyebarkan penyakit seperti Chagas (lihat halaman 367).

Retakan pada fondasi, lantai, dan dinding, dan atap dan jendela yang tidak tertutup rapat menyebabkan hilangnya panas dan kelembaban. Hal ini memicu tumbuhnya jamur di dinding, tempat tidur, dan mebel. Jamur dapat menimbulkan gangguan pernapasan, ruam kulit, dan penyakit lainnya (lihat halaman 358).

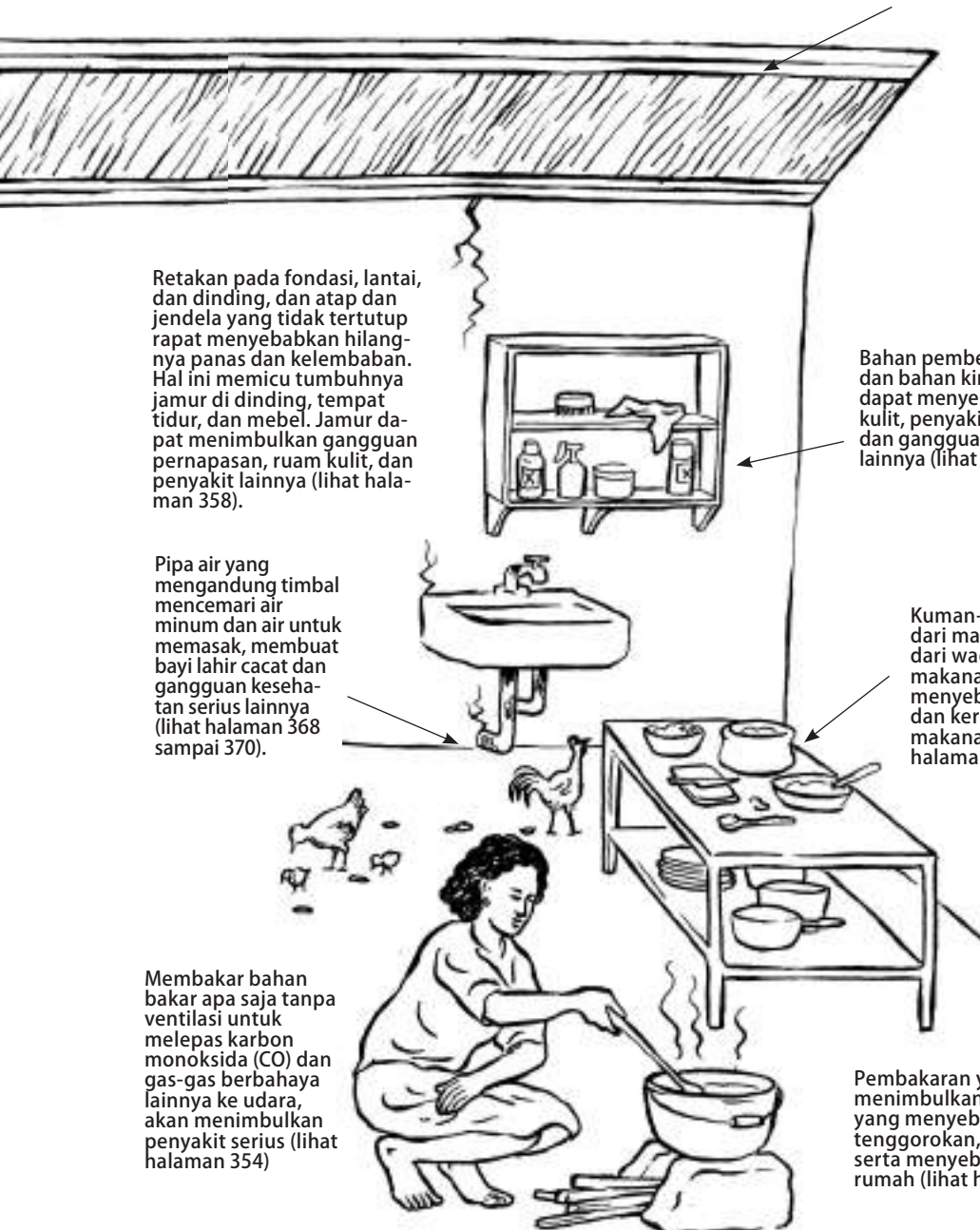
Bahan pembersih, pestisida, dan bahan kimia lainnya dapat menyebabkan ruam kulit, penyakit pernapasan, dan gangguan kesehatan lainnya (lihat halaman 372).

Pipa air yang mengandung timbal mencemari air minum dan air untuk memasak, membuat bayi lahir cacat dan gangguan kesehatan serius lainnya (lihat halaman 368 sampai 370).

Kuman-kuman dari makanan atau dari wadah tempat makanan diolah menyebabkan diare dan keracunan makanan (lihat halaman 375).

Membakar bahan bakar apa saja tanpa ventilasi untuk melepas karbon monoksida (CO) dan gas-gas berbahaya lainnya ke udara, akan menimbulkan penyakit serius (lihat halaman 354)

Pembakaran yang terbuka menimbulkan asap yang berbahaya yang menyebabkan sakit di hidung, tenggorokan, mata, dan paru-paru serta menyebabkan kebakaran rumah (lihat halaman 365).





## Polusi Udara Di Dalam Rumah

Saat orang membakar kayu, kotoran khewan, batu bara, arang, gas, dan seresah di dalam rumah untuk memasak atau menghangatkan ruangan tanpa **ventilasi** yang baik, asap akan memenuhi rumah. Asap ini mengandung gas-gas berbahaya (**uap**) dan **partikel-partikel halus** (jelaga) yang menyebabkan gangguan pernapasan dan penyakit lainnya. Sakit kepala, pusing, dan kelelahan seringkali diikuti oleh penyakit serius seperti asma, pneumonia, bronkhitis, atau kanker paru-paru. Polusi udara di dalam rumah yang berasal dari asap api juga meningkatkan resiko menderita TBC (lihat halaman 356).

Kaum perempuan dan anak-anak adalah yang paling banyak terpapar asap dapur yang berbahaya. Wanita hamil yang terpapar banyak asap setiap hari, kelak dapat menyebabkan bayinya lahir sangat kecil, lambat tumbuh, dan mengalami sulit belajar. Pada banyak kasus, bahkan dapat menyebabkan bayi lahir mati.

Untuk mengurangi polusi udara di dalam rumah, Anda dapat:

- memperbaiki ventilasi (lihat halaman 352 sampai 354)
- memperbaiki kompor (lihat halaman 359 sampai 362, dan Sumberdaya)
- Gunakan bahan bakar yang lebih bersih (lihat halaman 362 sampai 364 dan Bab 23)
- Gunakan produk pembersih yang lebih aman (lihat halaman 358 dan 372 sampai 374)
- Kurangi polusi udara dari luar rumah (lihat Bab 20)



**Jika laki-laki lebih banyak memasak, mereka akan menjadi tukang masak yang lebih baik dan lebih sedikit membakar makanan.**

## Ventilasi yang buruk membahayakan kesehatan

Ventilasi adalah jalan masuk udara segar ke dalam ruangan atau gedung, dan jalan keluar bagi udara kotor. Jika sebuah rumah berventilasi buruk, asap dan udara kotor terperangkap di dalam rumah. Ventilasi yang buruk juga menahan kelembaban di dalam rumah, yang menimbulkan jamur dan lembab. Cara paling mudah untuk mengurangi polusi udara di dalam rumah adalah dengan memperbaiki ventilasi. Untuk mengetahui apakah rumah Anda mempunyai ventilasi yang buruk, periksa apakah ada tanda-tanda ini:

- Asap tetap berputar di dalam rumah, atau eternit menjadi hitam akibat asap dapur atau pemanas ruangan.
- Jendela atau dinding basah dan lembab.
- Jamur tumbuh pada pakaian, tempat tidur, atau dinding.
- Bau yang tak sedap dari WC atau selokan menetap di dalam rumah.

Jika Anda masak menggunakan gas dan sering menderita pusing atau limbung, ini mungkin suatu tanda ventilasi yang buruk atau kebocoran gas.

## Memperbaiki ventilasi dapat memecahkan banyak masalah

Ndito, seorang ibu dari 3 anak, semula memulai kegiatannya setiap pagi dengan serangan batuk yang tiba-tiba.

Ketika ia menyalakan api di dapur untuk memasak air dan menyiapkan makanan, rumah dipenuhi asap dan menyebabkan napasnya berbunyi. Setiap tarikan napas membuatnya sakit dan berat. Asap di dapur Ndito membuatnya menderita asma.

Karena gangguan kesehatannya, Ndito dan suaminya Refa sepakat untuk bergabung dengan Proyek Asap dan Kesehatan Kenya. Refa belajar mengukur tingkat polusi udara di rumah mereka, dan mendapatkan bahwa jumlah asapnya sangat tidak sehat. Refa dan Ndito memutuskan untuk membuat perubahan untuk mengurangi polusi asap.

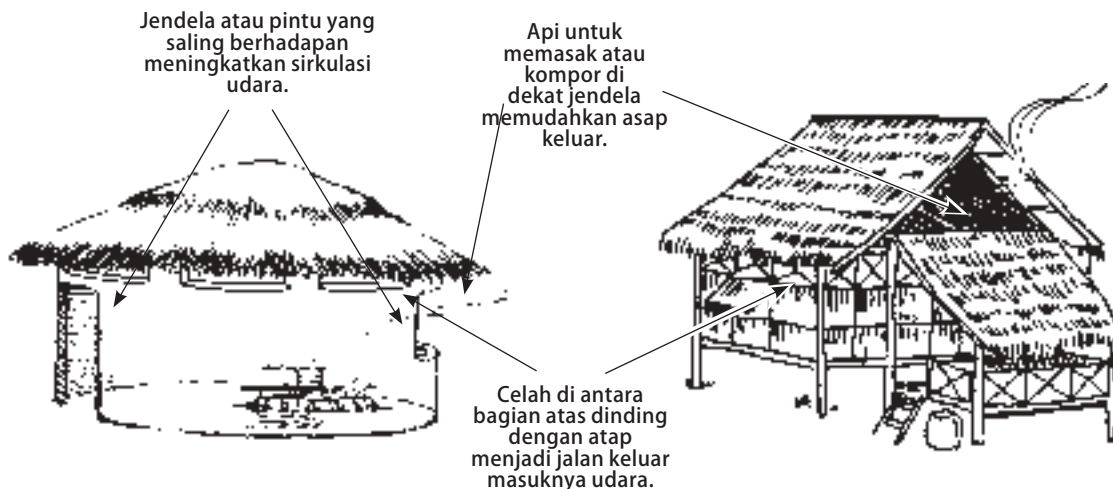
Petugas proyek membantu Ndito membuat kerudung di atas kompornya berikut cerobong asap untuk mengeluarkan asap dari dalam rumah. Refa juga membuat jendela-jendela baru yang lebih besar untuk memperbaiki ventilasi.

Dengan berkurangnya asap di dalam rumah, keluarga ini menghabiskan lebih banyak waktu bersama-sama. Jendela-jendela itu juga memudahkan Ndito mengawasi ternak-ternak mereka, dan membuat lebih banyak sinar yang masuk sehingga merangkai manik-manik jadi lebih mudah.

Sebelum adanya perubahan-perubahan ini, Refa tak mau masuk ke dapur. Sekarang ia bangun sebelum fajar untuk menyalakan api dan meletakkan ketel air untuk membuat teh. Ndito terbebas dari tugas bangun lebih awal dan melakukan sendiri semua pekerjaan itu. Kerudung asap kompor dan cerobongnya yang baru telah mengurangi banyaknya jelaga, sehingga pekerjaan membersihkan Ndito berkurang. Sekarang serangan batuknya sudah berkurang. Refa dan Ndito harus membayar untuk memasang kerudung asap, tetapi perubahan yang mereka lakukan ini sudah meningkatkan kesehatan Ndito dan akan melindungi seluruh keluarga dari penyakit. Kesehatan yang lebih baik telah meningkatkan mata pencarian mereka, sehingga uang yang digunakan untuk membayar kerudung asap kompornya merupakan sebuah investasi untuk masa depan mereka.



### Memperbaiki Ventilasi



### Keracunan karbon monoksida (CO)

Kompor atau peralatan lain yang membakar gas alam, bahan bakar gas cair (elpiji), minyak, minyak tanah, batu bara, arang, atau kayu dapat menghasilkan karbon monoksida (CO), suatu gas beracun yang tidak berwarna, tak terasa, dan tak berbau. CO juga dihasilkan oleh mesin mobil.

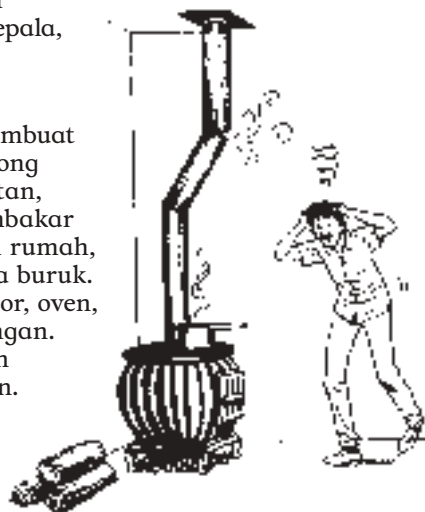
Orang sering menutup rapat sebuah ruangan agar tetap hangat atau menghemat bahan bakar. Tetapi pemanasan tanpa ventilasi dapat membahayakan. Di dalam ruangan berventilasi buruk, CO dapat menyebabkan penyakit serius atau bahkan kematian.

#### Tanda-tanda

Keracunan CO mula-mula tampak seperti flu tetapi tanpa demam. Tanda-tandanya antara lain sakit kepala, kelelahan, napas pendek, mual, dan pening.

#### Pencegahan

Cara terbaik mencegah keracunan CO adalah membuat ventilasi yang baik di rumah Anda. Periksa cerobong asap dan pipa-pipanya apakah ada retak, sumbatan, karat, dan sambungan yang longgar. Jangan membakar arang, gas, kayu, atau bahan bakar lain di dalam rumah, di dalam kendaraan, atau tenda yang ventilasinya buruk. Jangan menggunakan peralatan gas seperti kompor, oven, atau pengering pakaian sebagai pemanas ruangan. Hindari menggunakan peralatan yang digerakkan dengan bensin dan mesin-mesin di dalam ruangan. Jika Anda harus menggunakannya, pastikan ventilasi ruangan baik dan letakkan mesin sedemikian rupa sehingga asap buangnya akan keluar dari ruangan.



## Asap rokok

Merokok tembakau dapat menyebabkan banyak gangguan kesehatan bagi perokok dan orang yang terpapar asapnya.

Gangguan kesehatan akibat rokok antara lain:

- penyakit paru-paru yang serius, seperti kanker paru-paru, penyakit paru-paru bengkok, dan bronkhitis kronis.
- penyakit jantung, serangan jantung, stroke, dan tekanan darah tinggi.
- kanker mulut, tenggorokan, leher dan kandung kemih.



**Asap tangan kedua** adalah campuran dari asap yang keluar dari rokok, pipa, dan cerutu, ditambah dengan asap yang dikeluarkan oleh perokok. Asap tangan kedua membuat merokok jadi berbahaya bagi setiap orang yang tinggal dengan seorang perokok, terutama anak-anak. Hal ini menyebabkan gangguan kesehatan yang sama seperti merokok.

### Untuk menghentikan atau membantu seseorang berhenti merokok

Orang yang merokok jadi ketagihan terhadap zat yang dikandung tembakau yang disebut nikotin. Tanpa rokok, mereka merasa sakit atau gelisah. Setiap perokok tahu bahwa sulit untuk berhenti merokok karena nikotin adalah zat yang sangat membuat ketagihan. Karena perusahaan tembakau memasarkan produknya dengan gencar, maka banyak orang mulai merokok pada usia muda dan terus merokok karena ketagihan pada nikotin. Perusahaan rokok mengatakan merokok adalah pilihan pribadi, bukan ketagihan. **Ini tidak benar.** Dengan memahami bahwa merokok adalah ketagihan yang merusak dan bukan suatu pilihan pribadi adalah langkah pertama untuk berhenti merokok.

Mengatakan pada orang “JANGAN MEROKOK,” jarang berhasil membantu perokok untuk berhenti. Beberapa cara untuk membantu menghentikan ketagihannya dan berhenti merokok antara lain:

- Berlatih menarik napas setiap kali Anda sangat membutuhkan sebatang rokok.
- Berolah raga setiap hari.
- Mengganti merokok dengan suatu kebiasaan yang sehat seperti minum secangkir teh atau jalan kaki.
- Minum banyak air untuk membuang nikotin dari dalam tubuh.
- Minta dukungan teman dan keluarga.



## Gambar Peringatan Bahaya Rokok

Dengan angka prevalensi perokok pria sebanyak 63,1% dan prevalensi perokok wanita yang mencapai 4,5%, Indonesia adalah negara dengan jumlah perokok terbesar ke 5 di dunia dan dapat dikatakan tiap tahun rata-rata 1.122 batang rokok dikonsumsi oleh setiap penduduk Indonesia. Bukan hanya orang dewasa yang merokok, sejumlah anak di bawah usia 10 tahun pun sudah mulai merokok. Menurut data tahun 2004, sebanyak 1,7% anak mulai merokok pada usia 5-9 tahun. Keadaan yang memprihatinkan ini tidak terlalu mengherankan bila melihat faktor-faktor pemicunya.

Iklan dan promosi rokok bisa dilihat di mana-mana. Anak-anak pun kerap menghadiri pentas musik yang disponsori oleh perusahaan rokok. Bahkan, sejumlah anak mengaku pernah ditawari produk rokok gratis pada saat menghadiri konser musik tersebut. Banyak yang menganggap dengan merokok mereka merasa lebih moderen dan bergaya.



Peraturan mengenai rokok di Indonesia masih sangat lemah. Hal ini mengesankan bahwa perilaku merokok dianggap biasa-biasa saja. Peraturan pemerintah no 19/ 2003 belum sepenuhnya memuat pasal-pasal yang diperlukan untuk melindungi kesehatan masyarakat dari bahaya penggunaan produk tembakau. Mengapa pemerintah cenderung beranggapan bahwa industri tembakau penting bagi perekonomian? Padahal, kerugian kesehatan karena rokok jauh lebih besar daripada pendapatan ekonomi yang diperoleh.

Pada tahun 2005, pendapatan pemerintah dari tembakau mencapai Rp 37 triliun. Sementara itu kerugian kesehatan akibat jumlah kematian dari 3 kelompok penyakit utama akibat merokok yaitu kanker, penyakit jantung dan pembuluh darah, dan penyakit pernafasan kronik obstruktif adalah Rp 167 triliun atau 5 kali lebih besar daripada pendapatan hasil tembakau. Secara keseluruhan proporsi penduduk yang bekerja di sektor industri tembakau – mulai dari petani tembakau, petani cengkeh, dan mereka yang bekerja di pabrik rokok hanya 2% dari total jumlah tenaga kerja di Indonesia.

Pengendalian produk tembakau masih mendapat banyak rintangan terutama bentuk peringatan bahaya merokok pada bungkus rokok. Saat ini, produsen tembakau diwajibkan mencantumkan peringatan kesehatan berbentuk teks pada bungkus rokok yang berbunyi "merokok dapat menyebabkan kanker, serangan jantung, impotensi dan gangguan kehamilan". Kenyataannya peringatan ini cenderung tidak efektif. Perokok tidak termotivasi untuk berhenti merokok, bahkan, sering mereka sudah tidak menghiraukan lagi. Sedangkan peringatan bahaya kesehatan dari FCTC merekomendasi 30-50% bagian dari permukaan bungkus rokok dan ditempatkan pada kedua sisi bungkus, berupa pesan tunggal, berganti-ganti, dan berbentuk gambar. Peringatan semacam ini jauh lebih efektif untuk mencegah remaja mencoba rokok dibanding peringatan dalam bentuk teks.

Hal ini dikonfirmasi oleh suatu studi diantara remaja dan orang muda di Indonesia.

## Tuberkulosa (TBC)

Tuberkulosa (TBC) adalah suatu penyakit yang paling sering menyerang paru-paru. Penyakit ini menular dengan mudah dari orang ke orang karena bila seorang penderita TBC batuk, kuman-kumannya melayang di udara dan hidup selama beberapa jam dan membiarkan orang lain menghirupnya. TBC menyebar dengan cepat di pemukiman padat, di pabrik-pabrik, perkampungan pekerja, penjara, perkampungan pengungsi, dan tempat-tempat lain di mana orang tinggal dan bekerja berdekatan dan hanya ada sedikit ventilasi.

### Siapa yang sakit karena kuman TBC?

Banyak orang mempunyai kuman TBC di dalam tubuhnya, tetapi hanya 1 dari 10 yang akan menderita sakit TBC. Orang yang lebih besar kemungkinan menderita TBC adalah mereka yang sudah lemah karena penyakit-penyakit seperti asma, malaria, atau HIV, atau mereka yang masih muda, dan yang sudah tua, atau yang kekurangan gizi. Merokok dan menghirup udara kotor akan meningkatkan resiko terkena TBC.

### Tanda-tanda

Tuberkulosa dapat disembuhkan jika diobati sejak awal dan secara lengkap. Seseorang dapat mempunyai semua atau sebagian dari tanda-tanda ini ketika mereka mulai sakit:

- batuk yang sembuh setelah lebih dari 3 minggu, sering lebih parah saat bangun tidur
- sedikit demam pada malam hari dan berkeringat pada malam hari
- sakit di dada dan bagian atas punggung
- berat badan menurun terus dan makin lemah

Pada anak-anak sering disertai demam, berat badan menyusut, bengkak di leher atau perut, atau warna kulit yang pucat.

### Pengobatan

Jika Anda merasa mengidap TBC, tutup mulut Anda atau batuk di dalam baju saat Anda batuk di dekat orang lain, dan sering-sering mencuci tangan. Segera pergi ke klinik. Jika petugas kesehatan mendapati Anda mengidap TBC, Anda akan mulai minum obat. Untuk menyembuhkan TBC, orang harus meminum 3-4 macam obat setiap hari selama 6-12 bulan. Jika di rumah ada yang mengidap TBC:

- Seluruh keluarga menjalani tes TBC dan mereka yang sakit sebaiknya mulai berobat.
- Vaksinasi semua anak-anak agar tidak terkena TBC.
- Orang yang sakit TBC harus makan dan tidur terpisah dari anak-anak jika mereka batuk.

TBC tidak terlalu bermasalah bila rumah dan tempat kerja punya ventilasi baik. Tetapi selama di dalam lingkungan ada orang yang mempunyai kuman TBC, maka ancaman tetap ada. Mengurangi kemiskinan dan melatih orang untuk dapat mengenali dan mengobati TBC kemungkinan untuk dapat menghentikan penyebarannya lebih besar daripada cara lainnya. Untuk mempelajari lebih jauh mengenai tanda-tanda TBC dan cara pencegahan serta pengobatannya, temui petugas kesehatan atau lihat buku pemeliharaan kesehatan umum seperti Ketika Tidak Ada Dokter (*Where There Is No Doctor*).



Orang yang mengidap TBC harus menutup mulutnya saat batuk dan jangan meludah di lantai

## Alergi

**Alergi** adalah tanda-tanda reaksi tubuh terhadap sesuatu yang tidak dapat diterima oleh tubuh. Alergi seringkali sulit dikenali dan diobati karena tandanya sama dengan beberapa penyakit yang umum terjadi. **Reaksi alergi** yang umum terjadi antara lain kesulitan bernapas, batuk, tenggorokan gatal, pilek, kelelahan, mata merah atau gatal, dan ruam kulit.

Ada banyak hal di dalam rumah yang dapat menyebabkan alergi, seperti bahan-bahan pembersih, bahan kimia pada karpet atau mebel, jamur, serbuk sari, bulu binatang, bulu ayam, sampah, debu dan debu tungau, kecoa, tikus, curut, dan hama-hama lainnya. Terpapar oleh racun dapat menimbulkan Sensitivitas terhadap Bahan-bahan Kimia (*Multiple Chemical Sensitivity/MCS*), yang mirip dengan alergi (lihat halaman 333). Beberapa cara untuk mencegah reaksi alergi adalah:

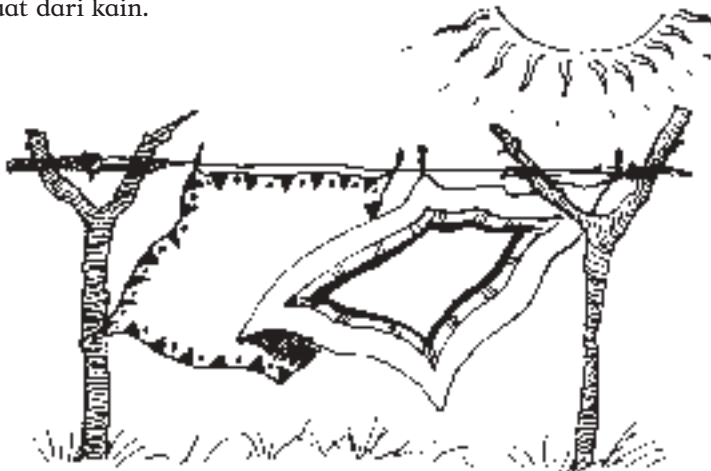
- Tingkatkan aliran udara di dalam rumah.
- Kurangi kontak dengan bahan-bahan yang dapat menimbulkan reaksi alergi.
- Jaga kebersihan rumah dan rumah bebas dari debu.

## Debu dan debu tungau

Debu tungau sangat kecil, hama yang tak terlihat tapi merupakan penyebab terbesar alergi di dalam rumah. Debu tungau mengiritasi mata, hidung dan menyebabkan asma (lihat halaman 331). Debu tungau tinggal di dalam lingkungan yang hangat dan lembab yang penuh debu seperti bantal-bantal tempat tidur, matras, karpet, mainan anak, pakaian, dan perabot rumah.

### Membersihkan debu dan debu tungau

Membersihkan wilayah tidur dan tempat tidur akan membantu mengurangi debu, debu tungau, dan bulu binatang. Menutup rapat matras dan bantal-bantal dengan kain tenun atau plastik, dan mencuci penutupnya secara periodik akan membantu mengusir debu tungau. Jika seseorang di dalam rumah alergi terhadap debu dan debu tungau, Anda mungkin harus menghindari membeli karpet, permadani, atau perabotan rumah lain yang terbuat dari kain.



Secara rutin mencuci dan menjemur bahan-bahan kain di bawah sinar matahari akan membantu mengusir debu dan debu tungau



## Jamur

Jamur adalah tanaman sederhana yang tumbuh di tanah dan tanaman lain. Di rumah, jamur tumbuh di dinding, pakaian, makanan yang sudah lama atau basi, dan di setiap tempat yang lembab. Jamur sering juga disebut 'lumut'. Kebanyakan jamur dan lumut terlihat seperti tepung hitam atau kuning, dengan benang-benang halus, atau rambut-rambut halus berwarna putih dan biru.

Di luar rumah, keberadaan jamur penting bagi lingkungan. Jamur membantu pembusukan jasad-jasad mati dan mengembalikannya ke tanah. Tetapi jamur melepaskan spora-spora halus yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi orang yang menghirupnya. Jamur juga merusak tempat tumbuhnya, sehingga keberadaan jamur di dalam rumah tidak baik.

Jamur menyebabkan kesulitan bernapas, sakit kepala, iritasi kulit, dan dapat memicu serangan asma dan reaksi alergi. Paparan beberapa jamur membawa akibat gangguan kesehatan yang serius dan kematian, terutama pada bayi, meski ini jarang terjadi. Terutama orang dengan HIV sangat peka terhadap gangguan kesehatan yang disebabkan oleh jamur.

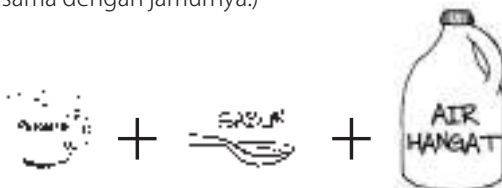
### Mencegah dan membuang jamur

- Perbaiki kebocoran di dinding, atap, dan pipa-pipa.
- Perbaiki ventilasi. Udara yang mengalir di dalam rumah membuat semuanya tetap kering dan membantu mencegah tumbuhnya jamur
- Cuci tempat-tempat tumbuhnya jamur menggunakan larutan pemutih.

#### Cara membuat larutan pemutih

**Campurkan:** 1 cangkir pemutih,  $\frac{1}{4}$  sendok teh sabun cair, dan 4 liter (1 galon) air hangat

(Menambahkan satu cangkir cuka akan membantu larutan ini membunuh lebih banyak kuman-kuman bersama dengan jamurnya.)



Gunakan sarung tangan dan masker muka atau selembar kain menutupi hidung dan mulut Anda, dan biarkan jendela terbuka selagi Anda membilas permukaan dengan larutan pemutih ini. Diamkan larutan selama 10 sampai 15 menit di atas permukaan yang dibersihkan, kemudian bilas dengan air biasa. Lap permukaan sampai kering untuk mencegah jamur tumbuh kembali.



## Memperbaiki kompor

Kompor masak yang berasap menyebabkan banyak gangguan kesehatan serius. Mengurangi asap dari kompor merupakan langkah penting dalam meningkatkan kesehatan keluarga.

Jenis kompor yang digunakan orang tergantung makanan yang dimasak, bahan bakar apa yang tersedia, dan material apa yang tersedia untuk membuat kompor, serta cara memasak tradisional. Untuk memperbaiki kompor dan menyelesaikan masalah polusi udara di dalam rumah, petugas pembangunan dan petugas kesehatan perlu bekerja sama dengan orang yang akan menggunakan kompor itu. Hanya kompor yang nyaman akan digunakan oleh juru masak, yaitu kompor yang sudah diperbaiki dan menggunakan sedikit bahan bakar dan tidak menyebabkan keluar banyak asap.

### Kaum Perempuan memperbaiki kompor demi bahan bakar dan rasa makanan

Seperti halnya para wanita di Guatemala, Inez biasa memasak makanan untuk keluarganya di atas sebuah kompor buatan tangan dengan membakar sejumlah besar kayu bakar dan memenuhi dapur dengan asap. Ketika sebuah organisasi yang memperbaiki kompor datang ke kotanya, ia berangkat dengan para wanita lainnya untuk mendengarkan mereka.



Orang dari organisasi itu mempunyai desain kompor baru yang membutuhkan lebih sedikit kayu bakar, menghasilkan sedikit asap, dan dapat dibuat dengan biaya sangat murah. Mereka menawarkan siapa yang mau mencoba kompor baru itu, dan Inez menawarkan diri.

Inez dan para tetangganya bekerja dengan orang-orang dari organisasi, mencampur tanah liat dengan jerami dan pasir untuk membuat badan kompor. Organisasi itu memberikan sebuah wajan datar dari logam yang diletakkan di atas kompor untuk membuat tortilla. Mereka memotong kayu menjadi potongan-potongan kecil dan menyalakan kompor. Kompor menyala bagus! Inez melihat bahwa kompor ini menggunakan kayu lebih sedikit dibanding kompornya yang lama, dan cerobong asapnya menggiring asap keluar dari rumah. Tetapi setelah makan sedikit makanan yang dimasak di atas kompor barunya, Inez dan keluarganya menyadari bahwa tortilla (roti tipis tanpa ragi) yang dimasak di atas wajan logam tidak ada rasanya.

Beberapa bulan kemudian, saat orang-orang dari kelompok kompor itu kembali, Inez berterima kasih pada mereka. Kemudian, dengan suara perlahan ia mengatakan, “Ada satu masalah dengan kompor itu. Saya kira kompor itu membuat rasa tortilla tidak enak.” Mereka mendengarkan, dan bertanya mengapa rasa tortilla berbeda bila dimasak di atas kompor ini. “Wajan yang lama terbuat dari tanah liat,” kata Inez. “Mungkin itulah perbedaannya.”

Siang itu Inez, para tetangga, dan orang dari organisasi membuat wajan datar dari tanah liat setempat. Mereka membentuknya, menjemurnya selama beberapa hari, dan kemudian mengganti wajan logam dengan wajan tanah liat. Inez memanaskan kompor perlahan-lahan sementara anak perempuannya membuat tortilla. Ketika kompor sudah cukup panas, ia meletakkan tortilla di atas wajan. Ketika selesai, ia membagikannya kepada keluarganya. Rasanya enak! Sekarang Inez dan keluarganya benar-benar mempunyai kompor yang lebih baik.

## Cara kerja kompor yang baik

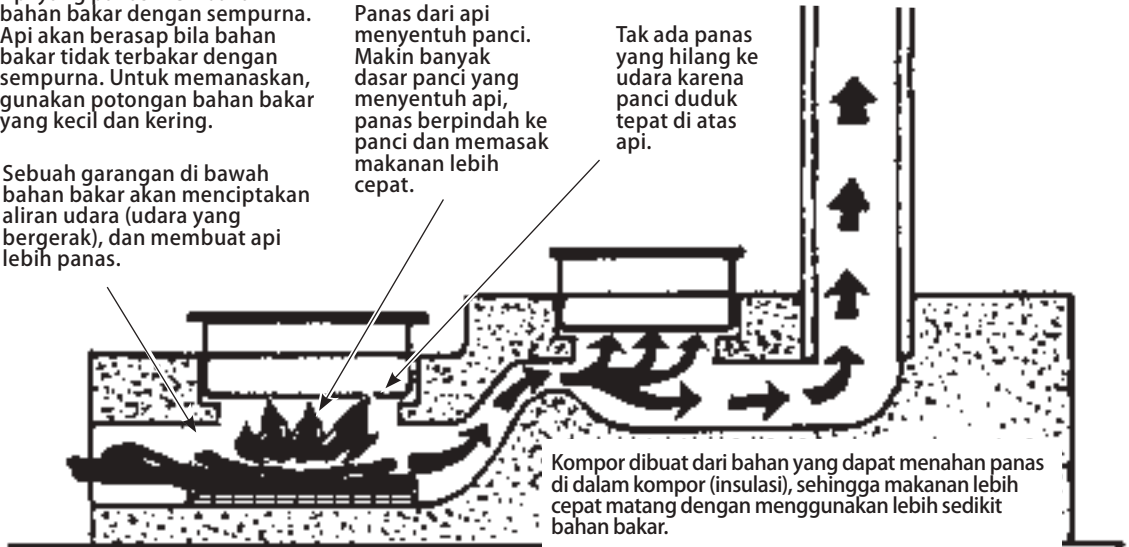
Inilah cara sederhana memperbaiki kompor agar kompor tidak memerlukan banyak bahan bakar, mengeluarkan sedikit asap, dan memasak makanan lebih cepat.

Api yang panas membakar bahan bakar dengan sempurna. Api akan berasap bila bahan bakar tidak terbakar dengan sempurna. Untuk memanaskan, gunakan potongan bahan bakar yang kecil dan kering.

Sebuah garangan di bawah bahan bakar akan menciptakan aliran udara (udara yang bergerak), dan membuat api lebih panas.

Panas dari api menyentuh panci. Makin banyak dasar panci yang menyentuh api, panas berpindah ke panci dan memasak makanan lebih cepat.

Tak ada panas yang hilang ke udara karena panci duduk tepat di atas api.



Cerobong asap, kerudung kompor, atau ventilasi untuk mengeluarkan asap. Ini juga menggerakkan udara di dalam kompor sehingga membuat api lebih panas dan proses memasak jadi lebih cepat.

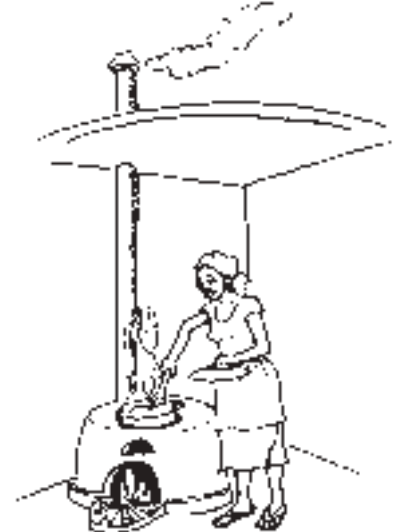
## Lubang angin kompor untuk memasak dan memanaskan



**Baik:** Letakkan kompor di dekat jendela. Dengan 2 lubang ini akan membantu udara mengalir melewati ruangan.



**Lebih baik:** Sebuah kerudung kompor dengan sebuah cerobong asap di atas kompor membawa sebagian besar asap ke luar. Sebuah lubang di atap atau ruangan di antara dinding dan bagian atap juga akan membantu mengeluarkan asap.



**Paling baik:** Sebuah cerobong asap yang melekat di atas sebuah kompor membawa sebagian besar asap ke luar rumah.

### Memperbaiki kompor terbuka

Kompor yang paling mendasar berupa api yang terbuka. Seringkali disebut kompor 3 batu karena di banyak bagian dunia kompor dibuat dengan 3 buah batu mengelilingi api dan untuk memegang makanan atau panci masak.

Dengan sedikit perubahan, kompor terbuka dapat dibuat lebih aman, menghasilkan asap lebih sedikit, dan menggunakan lebih sedikit bahan bakar. Sebagai contoh, membakar hanya sepotong kecil kayu yang kering dan tidak “hijau” menghasilkan asap lebih sedikit. Membuat dinding kecil dari lumpur atau batu di sekitar api dapat mencegah kecelakaan yang berakibat kebakaran rumah atau luka bakar.



Pada api yang bersih, hanya ujung kayu yang terbakar sehingga menghasilkan lebih sedikit asap dan menghabiskan lebih sedikit bahan bakar.



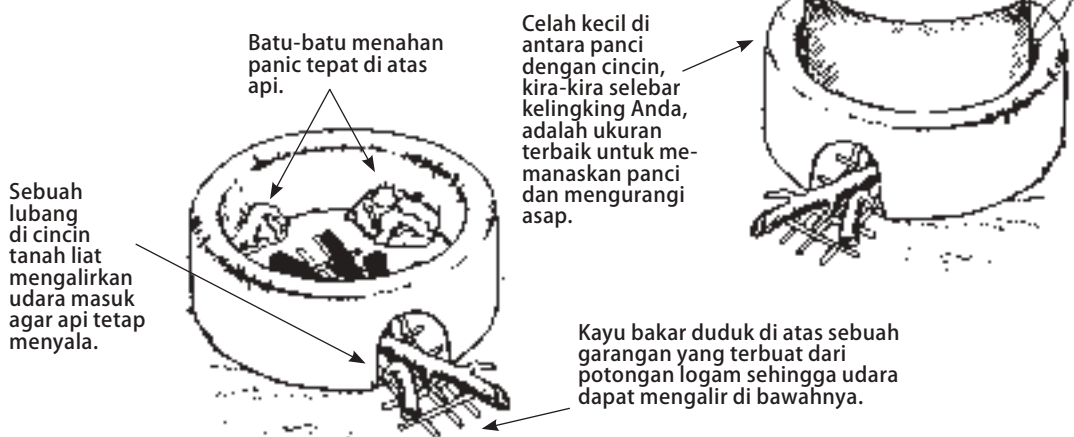
Pada api yang kotor, kayu terbakar di segala tempat sehingga menghasilkan banyak asap dan menghabiskan banyak bahan bakar.

### Kompor tanah liat sederhana

Sebuah kompor sederhana dari tanah liat dengan sebuah garangan logam untuk mengangkat bahan bakar sedikit dari permukaan membutuhkan sedikit sekali bahan bakar. Kompor ini membakar cukup panas dan bersih, serta membutuhkan lebih sedikit kayu dibanding dengan kompor terbuka.

Untuk membuat kompor tanah liat sederhana, campurkan:

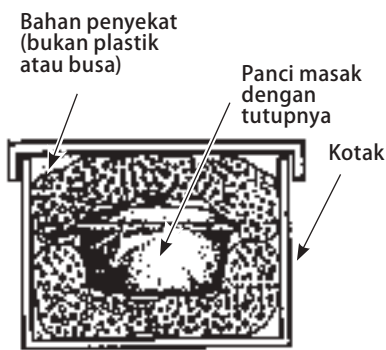
- 6 bagian pasir
- 4 bagian tanah liat
- segenggam serbuk gergaji halus atau potongan jerami
- air secukupnya untuk menyatukan tanah liat sehingga tanah liat bisa dibentuk seperti cincin.



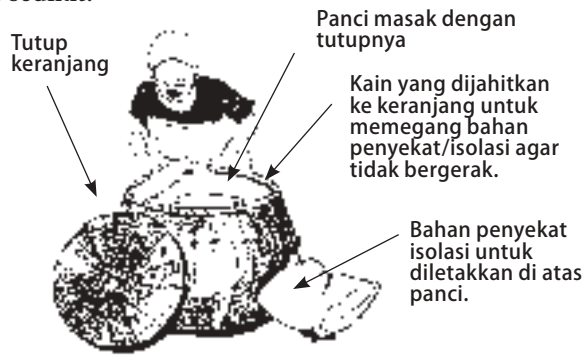
### Alat masak dari kotak jerami menghemat bahan bakar

Sebuah alat masak terbuat dari kotak jerami adalah cara untuk membuat makanan yang dimasak secara lambat (seperti *stew* (makanan yang direbus), kacang-kacangan, dan nasi) dan untuk menjaga agar makanan tetap hangat sambil menghemat bahan bakar. Kotak jerami dibuat dari jerami atau apa saja bahan penyekat/isolasi yang tersedia di daerah Anda. Kotak dapat pula dibuat dari kotak karton, sebuah keranjang yang diisi jerami atau kertas koran, atau secara sederhana dengan membungkus panci masak Anda dengan selimut tebal atau pakaian.

Setelah makanan di atas kompor mendidih selama beberapa menit, pindahkan panci dan letakkan di dalam kotak jerami. Makanan akan terus dimasak selama 2 jam atau lebih. Makin banyak makanan di dalam panci, makin banyak panas yang ditahan. Kotak jerami tidak dapat bekerja dengan baik bila makanan di dalam panci sedikit.



Sebuah alat masak kotak jerami yang dibuat dengan kotak

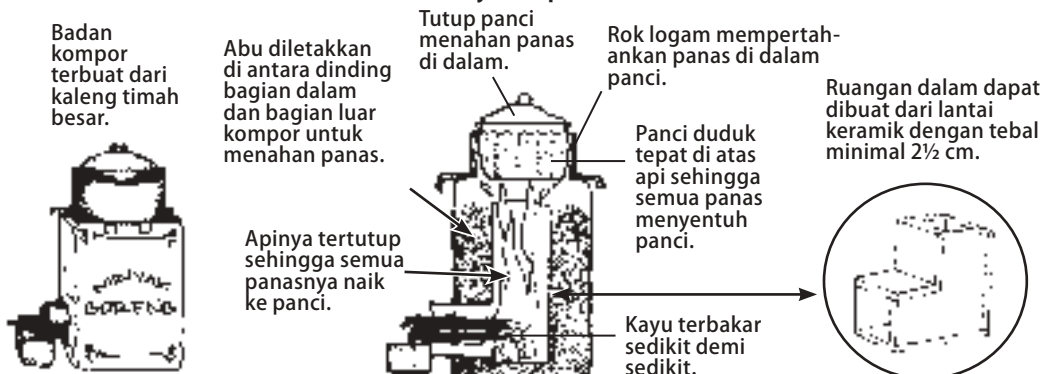


Sebuah alat masak kotak jerami yang dibuat dengan keranjang

### Kompor logam yang diperbaiki

Kompor roket adalah sebuah kompor logam kecil yang dapat digunakan dalam kondisi tempat tinggal yang sementara seperti di perkampungan pengungsi, atau di tempat lain di mana orang tidak punya sumberdaya untuk membuat sebuah kompor dalam ukuran sebenarnya. Kompor roket ini membakar bahan bakar dengan bersih dengan sedikit asap. Kompor roket dapat dibuat dari bahan yang tidak mahal dan tersedia di tempat. (Untuk cara pembuatan kompor roket secara rinci, lihat Sumberdaya dan Ketika Kaum Perempuan Tidak Mempunyai Dokter (*Where Women Have No Doctor*), halaman 396.)

#### Cara kerja kompor roket:



## Bahan Bakar untuk Memasak dan Memanaskan

Kayu, sisa-sisa tanaman, batu bara, kotoran ternak, dan arang adalah bahan bakar yang paling umum digunakan untuk memasak. Tapi ketika terbakar, semua bahan ini dapat menyebabkan polusi dan gangguan pernapasan. Dan di beberapa tempat, kayu dan arang merupakan sumberdaya yang langka.

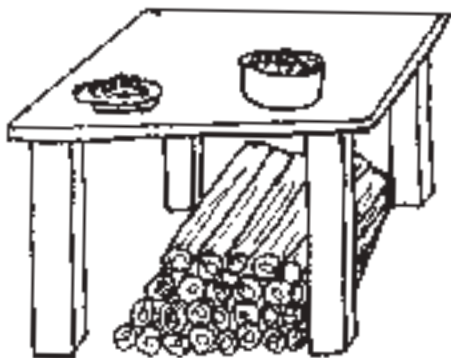
Banyak orang yang beralih ke bahan bakar lain untuk memasak, seperti sinar matahari, sisa tanaman yang sudah diolah (sekam padi dan sisa tanaman lainnya dijadikan *pélét* atau briket), dan **biogas** (suatu gas yang dihasilkan oleh tanaman yang membusuk dan kotoran manusia dan khewan).

### Sisa-sisa tanaman (residu)

Sisa-sisa tanaman yang sudah kering, seperti sekam padi dan kulit jagung/klobot dan batok kelapa digunakan sebagai bahan bakar di banyak tempat. Bila bahan-bahan ini digunakan tanpa diproses dulu maka akan menimbulkan asap yang membahayakan kesehatan. Dengan mencacah dan memadatkannya menjadi bal kotak-kotak (briket bahan bakar) membuat api bertahan lebih lama dan lebih bersih.



Campur cacahan sisa tanaman dengan air, padatkan dan keringkan menjadi bahan bakar yang lebih bersih



Menumpuk kayu di rumah akan membantu mengeringkannya dan saat dibakar tidak menimbulkan banyak asap.

Membuat briket bahan bakar membutuhkan beberapa mesin dan sumber tenaga, yang keduanya bisa mahal harganya. Sebagian orang tidak menyukai rasa makanan yang dimasak dengan briket, tetapi di daerah-daerah yang kekurangan bahan bakar atau di tempat mana orang ingin membatasi penggunaan batu bara dan arang, briket bisa menjadi pilihan yang baik.

### Kayu bakar

Kayu adalah sumber bahan bakar paling baik, tapi di banyak tempat bahan ini langka. Untuk melestarikan sumberdaya hutan yang berharga dan mengurangi asap, gunakan kayu kering yang dipotong menjadi potongan-potongan kecil.

### Biogas

**Biogas**, Sebuah gas alami yang kebanyakan methane, adalah sumber tenaga yang berharga. Dengan mengubah bahan organik dari sampah manusia, khewan, dan tumbuhan menjadi energi, biogas mengubah produk-produk sisa menjadi sebuah sumberdaya yang tidak terlalu berbahaya bagi kesehatan lingkungan dan warganya dibanding dengan bahan bakar lainnya. Untuk mempelajari lebih jauh tentang biogas, lihat halaman 540, dan Sumberdaya.)

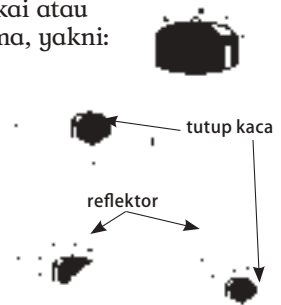
## Memasak dengan sinar matahari

Anda dapat memanfaatkan panas matahari untuk memasak di kompor sinar matahari. Memasak dengan kompor sinar matahari menuntut perubahan kebiasaan memasak Anda, dan banyak kompor sinar matahari yang memasak lebih lambat daripada kompor api. Tetapi dengan menggunakan kompor sinar matahari ketika matahari sedang bersinar terang, dan menggunakan kompor rumah tangga biasa pada malam hari atau ketika cuaca berawan, maka Anda dapat menghemat bahan bakar. Beberapa kompor sinar matahari dapat dibayar dari penghematan yang dikeluarkan untuk membeli arang, gas, atau kayu bakar, hanya dalam beberapa bulan. Kompor sinar matahari juga dapat digunakan untuk membasmi kuman dalam air minum (lihat halaman 98).

### Pedoman memasak dengan sinar matahari

Ada beberapa macam kompor sinar matahari yang dapat Anda pakai atau beli (lihat Sumberdaya). Semuanya bekerja dengan prinsip yang sama, yakni:

- **mengubah sinar matahari menjadi tenaga panas.** Permukaan yang gelap di bawah sinar matahari menjadi panas. Makanan paling baik dimasak di dalam panci timah yang dangkal, berwarna gelap, dengan tutup yang dapat ditutup rapat untuk menahan panas dan kelembaban.
- **menyimpan panas.** Panas yang terperangkap di sekitar panci yang gelap memungkinkan masuknya sinar matahari dan menangkap panas. Gunakan sebuah tutup kaca, mangkok beling yang dibalik, atau kantong plastik tahan panas bertanda HDPE.
- **menangkap sinar matahari ekstra.** Permukaan yang mengilap memantulkan sinar matahari ekstra ke panci untuk membantu memasak makanan lebih cepat. Aluminium foil yang disusun di atas karton menghasilkan permukaan mengilap yang baik dan murah.

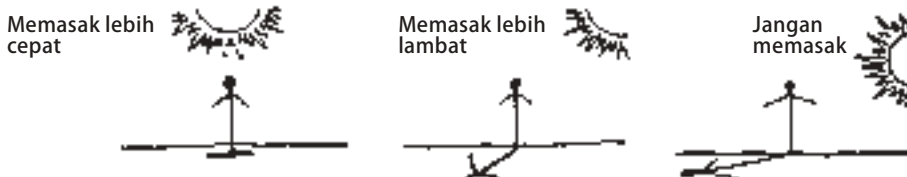


**PENTING:** Jangan melihat langsung ke matahari atau ke permukaan mengilap pada kompor sinar matahari sewaktu memasak. Hal ini akan merusak mata Anda.

Saat membuat kompor sinar matahari, jangan menggunakan bahan-bahan yang dapat meleleh atau yang membuat asap, seperti styrofoam, polyvinyl, atau beberapa macam plastik.

### Cara menggunakan kompor sinar matahari

Gunakan panci hitam dengan tutup hitam atau tutup kaca bening. Untuk membantu agar lebih cepat matang, potong makanan menjadi potongan-potongan kecil dan tambahkan sedikit air. Letakkan sebuah selimut atau bahan penyekat/isolasi lainnya di bawah kompor dan letakkan kompor di bawah sinar matahari sesaat sebelum atau pada saat hari paling panas. Pastikan pengumpul sinar matahari membuka menghadap matahari. Putar kompor setiap kira-kira 30 menit agar menghadap langsung ke matahari. Jika matahari di balik awan, bungkus kompor dengan bahan penyekat/isolasi tambahan. Bila makanan panas tetapi belum matang, selesaikan mematangkan makanan di kompor biasa atau api.



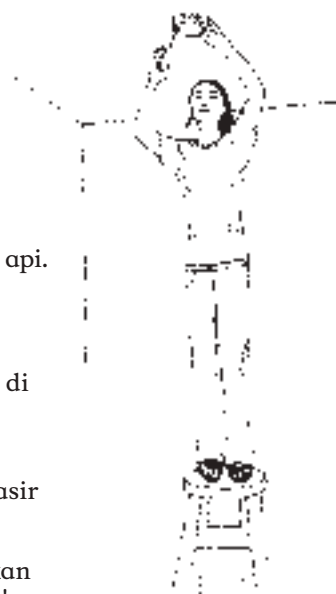


## Aman dari Api

Bagian penting dari sebuah rumah yang sehat adalah mencegah kebakaran.

- Jaga agar api kompor tertutup.
- Jauhkan api dari anak-anak, dan jauhkan anak-anak dari api.
- Simpan bahan-bahan yang mudah terbakar dan bahan beracun (seperti bensin, cat, bahan pengencer cat, bahan pelarut dan minyak tanah) di luar rumah dan di dalam wadah yang tertutup rapat. Jika bahan-bahan itu berada di dalam rumah, letakkan jauh dari sumber panas apa pun.
- Pastikan sambungan-sambungan listrik semuanya aman.
- Letakkan satu ember diisi air dan tertutup, satu ember pasir atau tanah, atau sebuah pemadam api di dekat kompor.

**PENTING:** JANGAN menyiramkan air pada api yang disebabkan oleh minyak untuk masak. Hal ini akan membuat api menyebar! Api dari minyak yang terbakar akan mati bila tidak ada udara. Untuk mematikan api, tutup api dengan selimut atau kain yang berat, atau siram minyaknya dengan pasir atau tanah.



**Alarm asap (*smoke alarm*) akan memperingatkan bila kebakaran baru saja terjadi. Alat ini tersedia dengan harga murah di beberapa negara.**

## Listrik

Walaupun mendapat sedikit listrik, hal ini sudah dapat membuat peningkatan besar dalam kehidupan manusia, seperti untuk memasak, lampu, lemari es, dan seterusnya. Tetapi kabel-kabel listrik yang tidak aman dapat menyebabkan korsleting dan kebakaran. Untuk mencegah bahaya:

- Pastikan jalur listrik terpasang dengan benar dan terhubung dengan tanah.
- Jangan meletakkan kabel listrik di bawah karpet.
- Hindari menyambung beberapa kabel listrik tambahan secara bersama-sama untuk membuat satu kabel panjang. Jika kabel-kabel memang dirancang untuk tidak disambung, maka dapat menimbulkan kebakaran.
- Jangan memasang stop kontak atau saklar di tempat yang dapat terkena basah dari pipa-pipa air, keran, atau tempat cuci piring.

### Kabel transmisi listrik

Kabel listrik tegangan tinggi melepaskan sejumlah besar radiasi listrik yang dapat menyebabkan sakit kepala, stress, iritasi, dan dapat membawa masalah kesehatan yang lebih serius seperti kanker darah (**leukimia**). Seperti halnya sinar dari sebuah lilin yang akan semakin suram jika mata kita menjauh dari lilin, maka bahaya listrik semakin jauh akan semakin lemah. Untuk mengurangi bahayanya:

- Bangun rumah dengan jarak 50 sampai 70 meter dari kabel listrik bertegangan tinggi.
- Perusahaan perlengkapan seharusnya tidak membangun kabel listrik atau menara telepon seluler di dekat sekolah atau rumah sakit.
- Kabel listrik harus ditanam bila memungkinkan, daripada digantung di atas tanah.

## Mengendalikan Hama

Hama serangga seperti kecoa dan khewan pengerat (tikus dan curut) tinggal di mana ada remahan makanan, sampah, dan tempat untuk bersembunyi. Mereka membawa penyakit dan merupakan penyebab alergi dan serangan asma. Sayangnya, penyemprotan yang sering digunakan untuk mengusir serangga dan khewan pengerat juga menyebabkan serangan asma dan masalah kesehatan lainnya.

Banyak orang menggunakan pestisida kimia untuk mengendalikan serangga dan khewan pengerat di rumah.

Pestisida merupakan racun (lihat Bab 14). Jika memang digunakan, harus digunakan, ditangani, dan disimpan dengan sangat hati-hati.

Cara terbaik untuk mengendalikan hama di rumah tangga adalah dengan menyingkirkan sumber-sumber yang menarik minat mereka:

- Sapu dan bersihkan secara teratur untuk membuang sisa-sisa makanan, remah-remah, dan bahan-bahan di mana khewan penggerek dapat bersarang.
- Setelah memasak dan makan, bersihkan dan keringkan permukaan bekas tempat menyiapkan makanan.
- Simpan makanan di dalam wadah yang tertutup rapat.
- Perbaiki pipa yang bocor dan keringkan tempat cuci piring. Kecoa dan serangga lain senang air.
- Simpan sampah rumah tangga di tempat sampah yang tertutup, dan buang secara teratur.
- Tambal lubang-lubang dan retakan-retakan di dinding, eternit, dan lantai untuk mencegah masuknya hama. Tambal lubang-lubang kecil dengan bahan seperti besi, kain wol, kawat berlubang halus, adukan semen, lembaran logam, dan sebagainya.

Banyak hama yang dapat diusir menggunakan produk-produk organik yang tidak terlalu berbahaya dan tidak mahal dibanding dengan pestisida kimia.



## Pengendalian hama tanpa bahan kimia

Kadang-kadang menjaga kebersihan rumah saja belum cukup dan masih diperlukan pengendalian hama yang lebih aktif.



**Untuk kecoa**, buat campuran gula dan asam boric atau baking soda.

Siramkan di atas permukaan di mana tempat jalannya kecoa. Mereka akan memakannya dan mati. ATAU, campur asam boric dengan air untuk membuat pasta kental. Tambahkan tepung jagung dan bentuk bola-bola kecil. Letakkan bola-bola ini di sekeliling rumah, tapi hati-hati jangan sampai termakan oleh anak-anak!

**Untuk semut**, siramkan bubuk cabe merah, permen kering, atau bubuk kayu manis ke tempat mereka masuk.



**Untuk lalat belatung**, rendam bubuk daun basil dalam air selama 24 jam. Saring lalu semprotkan ke belatung.

Untuk mempelajari cara membuat perangkap lalat sederhana, lihat halaman 57.



**Untuk rayap**, pastikan bahan bangunan yang terbuat dari kayu tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Jangan menyimpan kayu bakar di dekat rumah.

**Untuk membunuh khewan pengerat**, gunakan perangkap.

Racun sebaiknya digunakan hanya oleh mereka yang sudah terlatih menggunakannya, dengan sangat hati-hati, dan dengan peralatan yang keamanannya baik.



Beberapa hama serangga seperti “kutu busuk” yang menyebabkan penyakit Chagas di Mexico, Amerika Tengah dan Amerika Selatan, hidup di dalam retakan-retakan di lantai, dinding, dan atap rumah, terutama yang terbuat dari tanah lumpur, batu bata, atau jerami. Tutup retakan tembok dengan pléster, dan pléster seluruh dinding atau bahkan hanya dinding bagian bawah saja, sudah akan membantu mencegah serangga berkembang biak. (Untuk membuat pléster tanah, lihat halaman 382.) Ganti atap jerami dengan genteng, logam, atau semen, atau memberi pelapis di dalam atap juga akan mencegah masuknya serangga.

### Cara membuat perangkap kecoa sederhana

- 1 Isi bagian dasar botol dengan bir, kismis rebus, atau sesuatu yang manis lainnya.
- 2 Oleskan satu lingkaran petroleum jelly di bagian dalam botol di bawah pinggiran botol untuk mencegah kecoa merangkak keluar.
- 3 Untuk membunuh kecoa yang terperangkap, lemparkan mereka ke air sabun yang panas.



## Racun di dalam Rumah

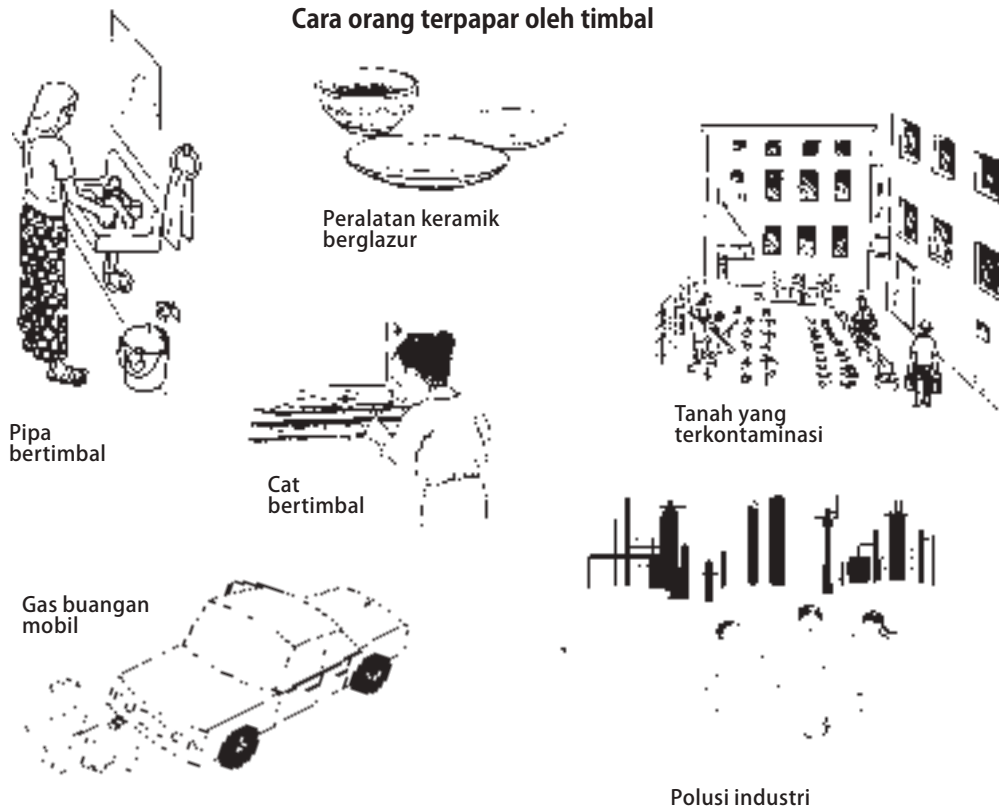
Material bangunan, cat, mebel, bahan pembersih, dan barang-barang lain yang digunakan di dalam rumah dapat mengandung bahan kimia berbahaya. Asbes dan cat bertimbal telah dilarang di beberapa negara, tetapi racun yang lainnya tetap umum digunakan.

### Keracunan timbal

Timbal adalah logam beracun yang ditemukan dalam produk-produk umum seperti cat, pipa air, beberapa wadah keramik berglazur, piring-piring, dan lantai keramik, kaleng timah, bensin, dan buangan knalpot mesin. Timbal berdosisi tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang parah. Tetapi keracunan timbal yang lebih umum adalah timbal yang diserap secara perlahan dari paparan dalam jumlah kecil yang terus berulang. Tak ada tanda-tanda keracunan timbal yang jelas, tetapi setelah beberapa lama menyebabkan masalah kesehatan yang serius.

Keracunan timbal lebih berbahaya pada anak-anak dibanding orang dewasa karena timbal mempengaruhi pertumbuhan syaraf dan otak anak-anak. Makin kecil anaknya, dampak keracunan timbal akan semakin berbahaya. Setelah beberapa waktu, bahkan paparan timbal dalam jumlah sedikit pun dapat membahayakan perkembangan mental (Lebih jauh mengenai bagaimana racun mempengaruhi anak-anak, lihat halaman 322).

#### Cara orang terpapar oleh timbal



Seperti racun lainnya, timbal masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau minuman, atau diserap melalui kulit. Timbal dapat merusak ginjal dan darah, syaraf, dan sistem pencernaan. Kandungan timbal yang sangat tinggi di dalam darah dapat menyebabkan muntah, jalan sempoyongan, lemah otot, serangan jantung, atau koma. Gangguan lesehatan memburuk bila kadar timbal dalam darah meningkat.

### Tanda-tanda

Jika menurut Anda seseorang keracunan timbal, lakukan tes darah di pusat kesehatan masyarakat atau klinik. Pada saat seseorang memperlihatkan tanda-tanda keracunan timbal, kandungan timbal dalam darahnya sudah tinggi. Oleh karena itu penting mencegah keracunan timbal. Tanda-tanda keracunan timbal antara lain:

- pemarah.
- selera makan rendah dan kurang tenaga.
- sulit tidur.
- sakit kepala.
- anak-anak kehilangan keterampilan yang sebelumnya sudah dimiliki.
- **anemia** (darah lemah).
- konstipasi (susah buang air besar).
- sakit dan kram di puser (ini biasanya tanda pertama terjadinya keracunan timbal dengan dosis yang tinggi).

### Pencegahan

Mencegah terpapar timbal adalah cara terbaik:

- Cari tahu apakah petugas kesehatan setempat menguji kandungan timbal di dalam air. Jika kandungan timbal dalam air Anda tinggi, cari sumber air lain untuk minum dan masak.
- Biarkan air kran mengalir selama satu menit sebelum mengambilnya untuk minum atau masak.
- Jangan menggunakan peralatan keramik berglazur untuk makan atau memasak.
- Hindari makanan dari kaleng yang disegel dengan timbal.
- Buang mainan yang catnya sudah usang jika Anda tidak tahu apakah catnya mengandung timbal.
- Jangan menyimpan cairan dalam wadah kristal bertimbal karena timbal dapat terlepas ke dalam cairan.
- Hindari menanam tanaman pangan, membangun rumah atau menggali sumur di atas atau di dalam tanah yang mungkin mengandung timbal. Jika Anda menemukan batu baterai, serpihan cat, drum oli, dan sampah industri lainnya baik di atas tanah atau terkubur di dalam tanah, itulah tanda bahwa tanah sudah terkontaminasi.
- Cuci tangan sebelum makan, terutama jika Anda selesai bekerja di luar rumah atau jika anak-anak selesai bermain di luar rumah.

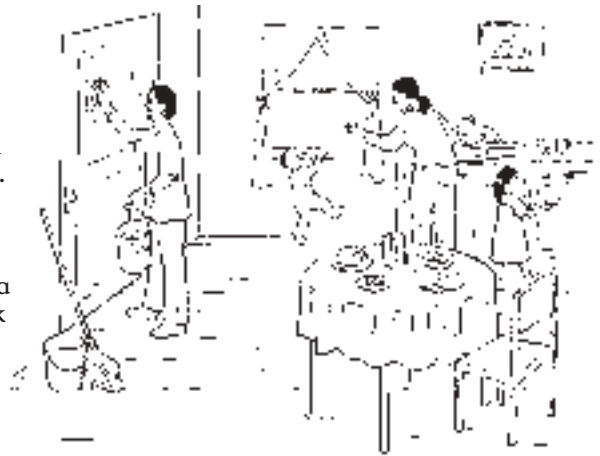


### Mencegah keracunan timbal dari cat

Bila cat mulai usang atau dicat secara sembarangan, maka cat akan pudar dan kadang mengelupas atau rontok dari dinding, pegangan tangga, dan mebel. Serpihannya dapat dengan mudah dihirup atau ditelan oleh anak-anak kecil. Jika catnya mengandung timbal, maka sangat berbahaya. Cara terbaik untuk mencegah keracunan timbal dari cat yang usang adalah dengan membuangnya dan menggantinya dengan cat yang tidak mengandung timbal.

Saat membuang cat yang usang:

- Selalu gunakan sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung.
- Jangan biarkan anak-anak bermain di tempat yang sedang dikerjakan atau di tempat-tempat yang mungkin sudah terkontaminasi.
- Untuk menjaga agar debu cat tidak beterbangan, basahkan permukaannya dengan air sambil Anda mengamplas dan mengeroknya.
- Bersihkan semua debu cat secara hati-hati setiap kali menyelesaikan satu bagian. Gunakan kain pel basah dan lap basah, bukan sapu.
- Kumpulkan serpihan cat dan debu dalam sebuah kaleng atau wadah lain yang kuat, ikat di dalam kantong plastik, dan tanam dalam secara aman (lihat halaman 438).



Sering membersihkan permukaan (seperti pintu yang sudah dicat) dengan lap basah akan membantu mengurangi paparan dari debu dan serpihan cat yang mengandung timbal.

### Mencegah keracunan timbal dari pipa air

Beberapa pertanda bahwa air Anda mungkin sudah terkontaminasi timbal adalah air yang berwarna karat dan noda pada piring dan pakaian yang dicuci. Air dari pipa yang mengandung timbal sebaiknya tidak digunakan untuk membuat susu bayi, dan jika mungkin pipa yang mengandung timbal harus diganti dengan pipa yang terbuat dari besi, tembaga, atau plastik.

Karena timbal pada pipa lebih mudah larut dalam air panas daripada dalam air dingin maka lebih baik tidak menggunakan air panas dari pipa yang mengandung timbal untuk keperluan minum dan memasak. Biarkan air mengalir sampai sedingin mungkin sebelum menggunakannya. Beberapa filter air dapat menyaring timbal (lihat Sumberdaya).

**PENTING:** Merebus air tidak membuang timbalnya, malah membuatnya semakin berbahaya!

### Mencegah keracunan timbal dari polusi udara luar

Untuk menangkap debu dari luar yang mungkin mengandung timbal, letakkan lap basah di bawah pintu dan di jendela. Untuk mengurangi paparan timbal dari udara, pemerintah dan sektor industri harus bekerja sama untuk mengurangi penggunaan timbal dalam produk-produk industri dan membatasi tingkat pencemaran udara yang pemerintah iijinkan dari sektor industri.

## Asbes

Asbes adalah suatu bahan yang dulu umum digunakan untuk penyekat/isolasi dan pelindung api pada gedung-gedung, cat, dan pada beberapa peralatan (terutama yang sudah lama) seperti pembakar roti, oven, panci pemanggang, dan lemari es. Asbes dibuat dari serat halus yang dapat beterbangan di udara dan dengan mudah terhirup masuk ke dalam paru-paru, memotong dan merobek jaringan paru-paru, dan beberapa tahun kemudian menyebabkan kerusakan permanen pada paru-paru. Karena asbes sangat berbahaya, banyak pemerintah-pemerintah negara tidak mengizinkan pemanfaatan asbes di bangunan-bangunan atau produk-produk industri baru. Tetapi asbes masih tetap ditemukan pada bangunan-bangunan lama.

Terpapar oleh asbes menimbulkan **asbestosis** (penyakit yang merobek dan merusak paru-paru), dan kanker paru-paru. Tanda-tanda awal penyakit ini adalah batuk, napas pendek, sakit di dada, kehilangan berat badan, dan kelelahan.



### Bagaimana orang terpapar asbes?

Ketika asbes menjadi lapuk dan usang, biasanya serat mulai rontok. Jika asbes digunakan ketika rumah dibangun, tapi terbungkus rapat dan sesudahnya tidak disentuh atau dipindahkan, maka tidak berbahaya. Bila bahan-bahan atau peralatan yang mengandung asbes dipindahkan atau dibongkar, serat-serat berbahaya terlepas ke udara. Ini menimbulkan bahaya besar bagi yang menghirupnya. Orang yang menambang asbes (lihat Bab 21) juga beresiko tinggi mengidap asbestosis.

### Pencegahan

Asbes dapat dilepaskan dari gedung-gedung dan bahan-bahan bangunan, tetapi biayanya mahal. Karena membongkar asbes dapat terpapar sehingga harus dikerjakan oleh orang yang terlatih dan menggunakan alat-alat pelindung.

**PENTING:** Jangan mencoba membongkar asbes tanpa bantuan tenaga profesional dan alat-alat pelindung yang harus digunakan.

### Pengobatan

Sekali asbes terhirup ke dalam paru-paru, tidak dapat dikeluarkan lagi. Butuh waktu bertahun-tahun sampai terlihat tanda-tanda orang mengidap asbestosis atau kanker paru-paru, dan begitu penyakit-penyakit ini terdeteksi, tidak dapat dihentikan lagi. Pengobatan dapat mengurangi rasa sakitnya, tetapi tidak dapat menyembuhkan penyakit.



## Racun di mebel dan kain

Beberapa karpet, gorden, pakaian, dan mebel dibuat dari kain yang dalam proses pembuatan menggunakan bahan kimia beracun. Beberapa dari bahan kimia ini, yang disebut **BFRs (brominated flame retardants)** = pemberian zat kimia bromine untuk menghambat api), dapat mencegah bahan terbakar api atau cepat lusuh. Namun demikian hal ini berbahaya bagi kesehatan bila terkena kulit dalam waktu lama, bila menghirup debu yang membawanya, atau ketika kain dibakar dan kita menghirup asapnya. (Untuk mengetahui lebih banyak mengenai bahan kimia ini dan cara untuk mengurangi bahayanya, lihat Bab 16 dan 20.)



Anak-anak, juga khewan peliharaan, menghabiskan banyak waktu di atas karpet atau mebel, dan akan mendapat gangguan kesehatan bila karpet dan mebel mengandung bahan kimia beracun.

## Produk-produk pembersih rumah

Beberapa produk pembersih dibuat dengan bahan kimia beracun yang dapat membuat orang sakit. Bila produk-produk beracun ini dihirup, ditelan, atau terserap melalui kulit, dapat langsung menimbulkan masalah kesehatan atau penyakit yang muncul beberapa tahun kemudian, seperti kanker.

Label pada kebanyakan produk-produk ini tidak mengatakan bahwa ini beracun, atau cara melindungi diri Anda. Beberapa label kadang-kadang mengatakan “hati-hati” atau “jauhkan dari jangkauan anak-anak.” Itu adalah pertanda yang bagus untuk menggantinya dengan produk lainnya. Tetapi jika tidak ada peringatan pada label bukan berarti Anda tidak harus berhati-hati.

Biasanya, jika sebuah produk berbau sangat kuat dan membuat mata Anda berair, dada Anda sakit, atau menciptakan rasa yang tidak enak di mulut, itu beracun. Cara terbaik untuk menjauhkan resiko terhadap kesehatan akibat penggunaan bahan kimia di dalam rumah adalah dengan membuang bahan kimia itu dengan cara yang aman (lihat halaman 410) dan gunakan produk pembersih yang lebih aman. Seringkali, membersihkan dengan sabun dan air sudah baik, aman, dan lebih murah dibanding produk-produk yang berbahaya.



Beberapa produk pembersih rumah berbahaya bagi kesehatan

### Produk pembersih yang lebih aman

Tidak seperti beberapa bahan kimia pembersih, pembersih alami bekerja lebih efektif bila direndam dulu sebelum digosok, menggunakan peralatan seperti penggosok dan spatula untuk mengangkat minyak dan kotoran, dan gunakan pembersih lebih dari sekali.

Sabun lebih baik daripada deterjen karena sabun tidak dibuat dari petroleum dan tidak meninggalkan racun dalam air. Borax dan soda cuci (sodium karbonat) aman untuk membersihkan permukaan. Cuka putih atau jus lemon dapat digunakan untuk membersihkan minyak di dapur dan melancarkan pipa yang tersumbat. Pembersih-pembersih ini lebih mudah disimpan karena aman, tidak akan rusak, dan tidak harus didinginkan terus. Tapi tetap harus dijauhkan dari jangkauan anak-anak.

*Membersihkan tanpa bahan kimia beracun membuat rumah berbau harum, dan tidak membahayakan kesehatan saya!*



### Cara membuat produk pembersih yang lebih aman

#### ► Pembersih untuk semua keperluan

##### Bahan

2 sendok teh borax, 1 sendok teh sabun cair, 1,1 liter (1 quart) air hangat, 65 ml cuka putih atau soda cuci untuk menghilangkan minyak.

##### Cara

Campur semua bahan dan simpan dalam botol semprot atau botol bertutup. Kocok sampai tercampur. Gunakan untuk membersihkan dinding, kompor, tempat menyiapkan makanan atau masakan, karpet, dan sofa.

#### ► Pembersih kaca

##### Bahan

1,1 liter air  
65 ml cuka putih  
2 sendok makan jus lemon

##### Cara

Campur semua bahan dan simpan dalam botol semprot.

#### ► Kanji untuk pakaian

##### Bahan

Jagung atau kanji yucca starch, 0,5 liter air dingin

##### Cara

Masukkan kanji ke dalam botol dengan sedikit air lalu kocok sampai semua kanji larut. Isi botol dengan air dan kocok lagi. Tutup rapat botol dengan tutup semprot atau tutup biasa. Semprotkan pakaian bersih yang lembab dengan kanji. Jemur di tempat datar atau digantung sampai kering.

#### ► Pembasmi kuman

##### Bahan

130 ml borax, 2 liter air panas

##### Cara

Larutkan borax ke dalam air panas. Usapkan permukaan yang akan dibersihkan dengan busa atau lap yang diberi campuran tadi, diikuti dengan air hangat. Untuk mencegah terbentuknya jamur, jangan bilas larutan boraxnya.

## Menyiapkan Makanan yang Aman

Menyiapkan makanan untuk keluarga adalah pusat kehidupan di dalam rumah. Tetapi makanan itu sendiri, dan tempat menyiapkannya, dapat membawa bermacam-macam kuman. Memakan makanan atau minuman yang terkontaminasi kuman dapat menyebabkan keracunan makanan, sakit perut, kram, diare, puser bengkak, parasit, demam, hepatitis, tifus, lemah dan kekurangan cairan, konstipasi, dan masalah lainnya.



Karena kuman tidak terlihat, mereka dapat menyebabkan sakit meski di dalam dapur yang kelihatannya bersih.

## Mengurangi Penyakit dari Makanan Di Rumah

**Makanan basi** — Buang makanan yang berbau tak enak, atau berjamur, atau teksturnya berubah. Jangan makan makanan dari kaleng yang penyok atau menonjol sebab makanan di dalamnya sudah basi akibat kuman yang sudah ada di dalam kaleng.

**Menyiapkan makanan** — Cuci tangan sebelum dan sesudah menyiapkan makanan

**Alas makanan** — Bersihkan piring, panci, dan permukaan di mana makanan disiapkan dengan air panas dan sabun sebelum dan sesudah menyiapkan makanan dan sesudah makan. Untuk membasmi kuman dari kain lap yang digunakan untuk membersihkan meja dapur, cuci kain lap dengan sabun dan gantung di bawah sinar matahari sampai kering, atau setrika.

**Buah dan sayuran** — Cuci atau kupas semua buah dan sayuran sebelum dimakan.

**Memasak** — Udara panas mematikan kuman-kuman. Untuk memastikan makanan itu aman, makanan harus betul-betul matang, dan segera makan setelah disiapkan. Daging dimasak sampai tidak ada darahnya atau tidak lagi berwarna merah. Masak telur sampai kuning dan putihnya padat. Ikan dimasak sampai daging ikan mudah di pisahkan dengan garpu.

**Menangani dan menyimpan daging** — Mengingat kuman-kuman dari daging mentah, ayam mentah dan makanan laut mentah dengan mudahnya menyebar ke makanan lain maka simpan daging secara terpisah atau bungkus dengan hati-hati sehingga cairannya tidak menetes ke makanan lain. Gunakan talenan dan pisau terpisah ketika menyiapkan daging, dan bersihkan peralatan memasak sampai bersih dengan air panas dan sabun sebelum memotong makanan lainnya. Jangan meletakkan makanan matang di atas piring atau permukaan bekas daging mentah.

**Menyimpan makanan laut** — Simpan makanan yang tidak habis dalam wadah yang tertutup rapat di tempat yang dingin dan kering, dan segera buang sampahnya. (lihat Bab 12 dan Bab 15 tentang cara aman menyimpan makanan dan tanaman pangan.)

## Jangan Bawa Bahaya dari Tempat Kerja ke Rumah

Orang yang menggunakan bahan-bahan beracun dalam pekerjaannya sebagai buruh tani, pekerja tambang, petugas kesehatan, dan pekerja pabrik sering membawa pulang bahan beracun di pakaian dan di tubuhnya. Ini akan membahayakan pekerja dan semua orang di rumah. (Untuk menghindari resiko ini, lihat Bab 14, 20, dan 21.)

Banyak gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan yang diselesaikan di rumah dengan bahan-bahan beracun dan mesin-mesin berbahaya, seperti merakit elektronik atau tekstil, atau membongkar baterai atau komputer (lihat halaman 460). Melakukan pekerjaan seperti ini di rumah sangat berbahaya terutama karena perusahaan-perusahaan biasanya tidak menyediakan peralatan perlindungan kepada para pekerja di rumah mereka. Di samping itu mereka tidak diberi kompensasi yang adil atau hak-hak lain yang dimiliki buruh kerja. Pekerjaan yang berbahaya ini juga memapari anggota keluarga lainnya, terutama anak-anak, pada bahan-bahan beracun.

Saat bekerja dengan bahan-bahan berbahaya di rumah, lakukan tindakan pencegahan.

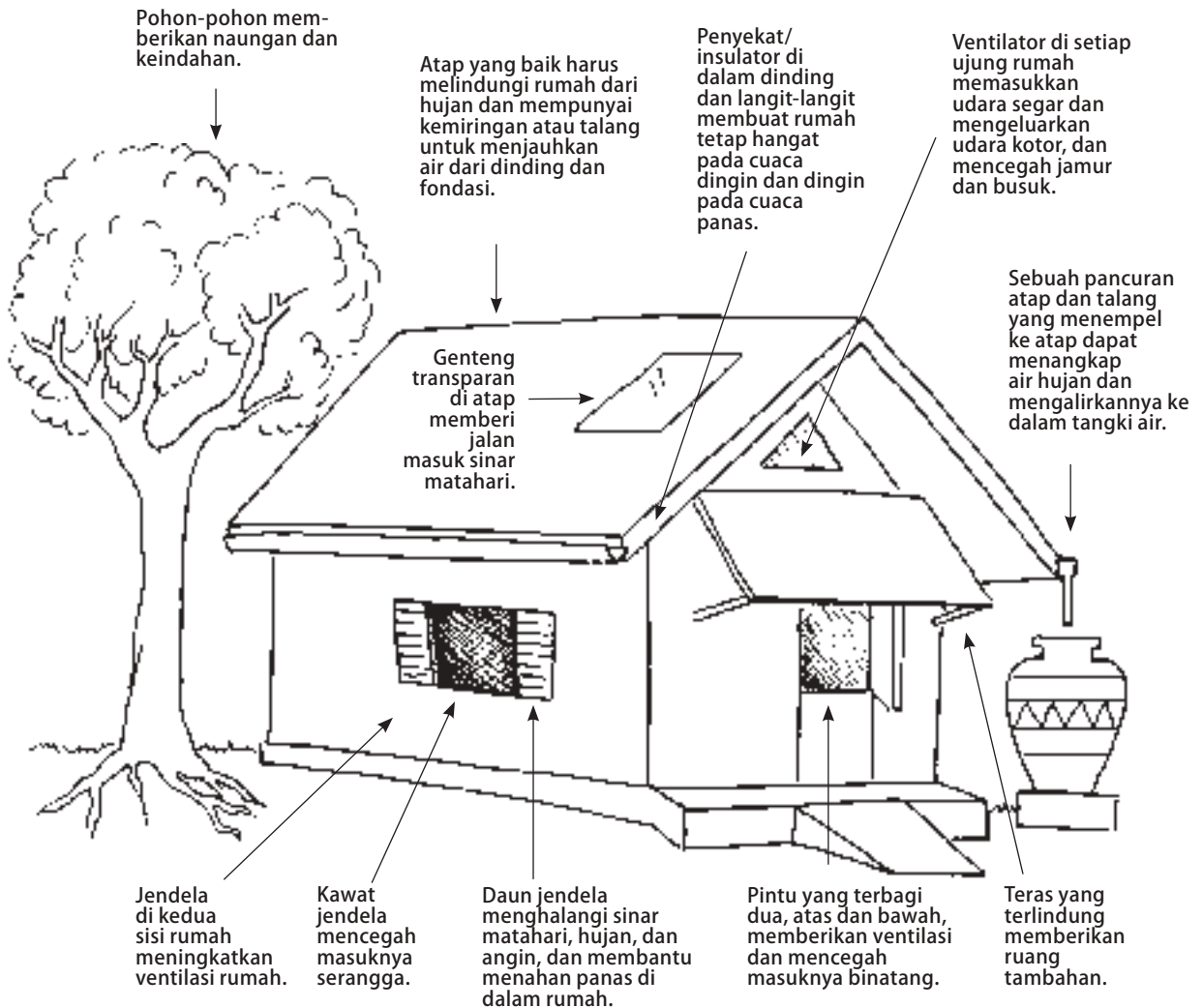
- Tahu betul bahan kimia apa yang Anda gunakan dan cara menggunakan yang aman.
- Pastikan ventilasi ruangan cukup baik (lihat halaman 352 sampai 354).
- Gunakan peralatan pelindung jika Anda bisa mendapatkannya (lihat Appendix A).
- Jauhkan anak-anak dari tempat kerja dan bahan-bahan kerja.
- Usahakan tidak berkerja terlalu lama yang akan membuat Anda letih, karena akan membuat pekerjaan semakin berbahaya.
- Bicarakan dengan orang lain yang melakukan pekerjaan yang sama dan minta agar hak-hak Anda untuk mendapatkan jaminan kesehatan dan keselamatan dipenuhi.



**Menyimpan bahan-bahan kerja yang beracun dalam lemari terkunci akan mengamankannya dari jangkauan anak-anak.**

# Membangun Rumah yang Sehat

Rumah-rumah dirancang dengan memperhitungkan kontribusinya pada lingkungan yang aman dan sehat. Mendirikan rumah di tempat yang dapat memanfaatkan sinar matahari dan naungan dapat membantu untuk pemanasan, pendinginan, penerangan, dan ventilasi. Sangat penting untuk memilih bahan bangunan yang tepat untuk iklim Anda.



Pondasi dan panggung membuat rumah stabil dan terlindung dari udara lembab, banjir, dan hama. Selain dengan tangga, panggung dapat dibuat dengan jalan yang landai untuk memudahkan anak-anak, orang tua, dan orang cacat masuk dan keluar rumah.

## Memanfaatkan sinar matahari

Saat membangun rumah atau pemukiman, pertimbangkan posisi matahari pada waktu-waktu yang berbeda sepanjang tahun untuk memanfaatkan panas matahari semaksimal mungkin. Pada bulan-bulan panas, matahari terik di atas kepala pada siang hari dan memberikan panas langsung hampir sepanjang hari. Di bulan-bulan dingin, matahari berada lebih rendah di langit, hanya memberi sedikit panas, dan berlalu dengan pola yang berbeda.

Di negara-negara bagian selatan, rumah-rumah akan lebih nyaman bila sebagian besar jendela dan dinding-dinding terpapar menghadap ke utara, ke arah matahari. Di negara-negara bagian utara, sebagian besar jendela dan dinding-dinding terpapar sebaiknya menghadap ke selatan. Aturan umum ini akan membantu semua rumah menangkap dan memanfaatkan panas matahari.



Pada musim dingin, matahari yang rendah menyinari dinding-dinding yang tidak terlindungi dan jendela membuat rumah tetap hangat.



Pada musim panas, pohon-pohon yang ditanam di samping rumah di mana matahari siang bersinar membuat rumah dingin.

## Memilih material supaya hangat

Di tempat-tempat yang dingin, sebagian material bangunan membantu menangkap dan menyimpan panas di dalam rumah. Material yang lebih tebal dapat menyimpan panas lebih baik. Batu, batu bata, dan blok yang dibuat dari lumpur dan jerami dapat menyimpan panas lebih baik daripada kayu atau blok beton yang tidak diisi (misalnya batako). Mengisi blok beton dengan tanah atau beton dapat membantunya menyimpan panas lebih banyak. Bila menggunakan salah satu dari bahan-bahan ini, ketebalan dinding yang terbaik untuk menyimpan panas adalah 10 sampai 12,5 cm.



Ketika matahari menyinari rumah, panasnya terkumpul pada dinding dan lantai.



Ketika matahari terbenam dan udara dingin, dinding dan lantai melepaskan panas ke dalam ruangan.

### Melindungi dari panas dan dingin

**Insulator/penyekat** adalah bahan yang melindungi dari panas dan dingin. Daripada mempunyai dinding yang tipis dan atap tanpa langit-langit, rumah dengan insulator/penyekat yang baik mempunyai ruang antara dinding dalam dan dinding luar, serta langit-langit di bawah atap. Ruang ini diisi dengan bahan-bahan seperti serbuk gergaji, wool, jerami, gabus, atau karton atau kertas yang direndam dalam larutan borax dan dikeringkan (agar tidak dimakan rayap).

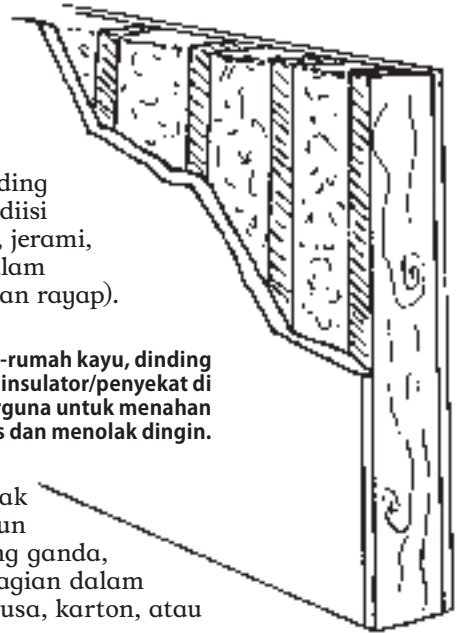


Dengan menutup retakan di dinding, kemampuan dinding menahan panas dan menolak dingin jauh lebih baik.

Di rumah-rumah kayu, dinding ganda dengan insulator/penyekat di tengahnya berguna untuk menahan panas dan menolak dingin.

Jika Anda tidak dapat membangun rumah berdinding ganda, tutupi dinding bagian dalam dengan kertas, busa, karton, atau bahan sejenis itu.

Atap jerami memberikan insulasi yang baik. Demikian pula lantai dari batu bata dan tanah yang dipadatkan. Untuk mempertahankan panas di dalam atau di luar rumah, tutup semua retakan atau lubang-lubang di sekitar semua jendela dan pintu. Tutup jendela-jendela (dengan awning) agar rumah tetap dingin pada siang hari dan tetap hangat pada malam hari. Jendela-jendela yang terbuka juga akan mengalirkan udara dan menjadi ventilasi yang baik.



### Memilih material bangunan

Material yang digunakan untuk membangun sebuah rumah dapat membedakan antara rumah yang tak nyaman dengan rumah yang sehat dan indah. Tetapi bila hutan dan daerah aliran sungai sudah rusak, sumberdaya alami untuk bangunan seperti kayu, jerami, dan bahan tanaman lainnya menghilang. Dan ketika sejumlah besar beton dan bahan-bahan “modern” lainnya tersedia, bahan-bahan tradisional dan pengetahuan cara menggunakannya pun ikut hilang, atau tidak lagi berharga bagi sebagian orang. Material bangunan yang paling baik adalah:

- yang datang dari bumi, dan dapat digunakan lagi atau dikembalikan ke tanah ketika umur bangunan sudah lewat.
- yang dipanen atau diproduksi di tempat, dan sesuai dengan iklim setempat.
- tidak mengandung bahan kimia berbahaya atau untuk membuatnya tidak diperlukan banyak tenaga.



## Para remaja menghasilkan material bangunan yang lebih baik

Di lingkungan San Antonio di pinggiran kota Brasilia, ibukota negara Brazil, kebanyakan rumah-rumah dibangun dalam beberapa hari menggunakan bata lempung dan blok beton yang dibeli dari luar wilayah ini. Ada beberapa pemborong bangunan yang ahli tapi tak ada yang punya banyak uang sehingga penduduk membangun rumah-rumah mereka dengan bantuan pekerja yang tidak ahli.

Oleh karena itu, material yang digunakan sering dipersiapkan secara sembarangan, dengan menambahkan air terlalu banyak untuk membuat semen, atau dengan tidak menggunakan besi bertulang.

Rosa Fernandez, seorang arsitek, mengunjungi Santo Antonio dan melihat bagaimana kurangnya keahlian mengakibatkan perencanaan dan pembangunannya buruk. Ia lalu mengatur cara untuk memperbaiki situasi ini. Dengan bantuan dana dari pemerintah, ia melatih sekelompok remaja di Santo Antonio untuk membuat blok dari tanah yang dipadatkan. Ini dibuat dari 2 bagian pasir dan 1 bagian tanah lempung, dengan sedikit semen, dan di padatkan dalam mesin sederhana yang dioperasikan dengan tangan. Setelah para remaja ini mempelajari cara membuat blok, Rosa mengajarkan warga yang lain cara membangun rumah dengan menggunakan blok tanah yang dipadatkan itu. Dengan demikian para remaja itu memulai sebuah usaha dengan membuat dan menjual blok-blok tanah yang dipadatkan.

Sekarang, banyak rumah-rumah baru yang dibangun dengan material bangunan yang lebih aman dan lebih kuat. Uang yang diperoleh dari pembelian blok tetap beredar dalam masyarakat setempat untuk membangun masa depan yang lebih kuat. Dan dengan pelatihan dan praktek yang diterima para remaja, maka Santo Antonia sekarang mempunyai banyak pemborong bangunan yang ahli.



## Material bangunan tradisional dan modern

Kebanyakan bangunan tradisional menggunakan kombinasi antara lumpur, pasir, lempung, batu, jerami, kayu, dan bahan-bahan dari tumbuhan seperti bambu, jerami, dan tumbuhan merambat untuk atap dan dinding. Bahan-bahan ini kuat, tersedia di tempat, dan harganya murah atau bahkan gratis. Tetapi bahan-bahan ini juga mempunyai masalah. Dinding yang dipleset dengan lumpur dapat tererosi oleh air hujan, atap jerami dapat menjadi rumah bagi hama serangga, dan bangunan yang hanya menggunakan bahan-bahan ini tidak dapat bertahan lama.

Di banyak tempat, bahan-bahan pabrikasi seperti blok beton dan atap logam telah menggantikan bahan-bahan tradisional. Orang sering menggunakan beton karena mudah dikerjakan dan rumah dapat dibangun bertahap, artinya bangunan bisa ditambah ketika pemilik mempunyai uang lebih. Bagi sebagian orang, membangun rumah beton melambangkan keberhasilan ekonomi dan gaya hidup modern.

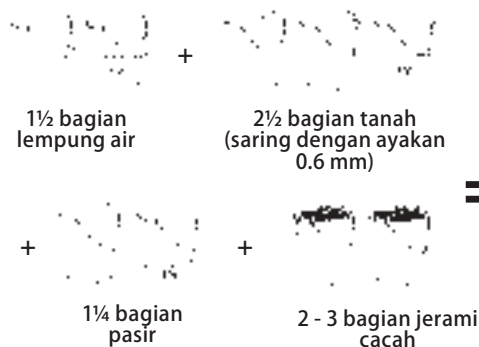
Namun rumah-rumah yang dibangun dengan bahan-bahan pabrikasi bukanlah yang terbaik bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Seringkali rumah-rumah ini tidak disekat dengan baik untuk menghadapi cuaca dingin. Membuat beton membutuhkan banyak air dan banyak tenaga. Jika betonnya tidak bertulang, bangunan dengan blok beton mudah runtuh oleh gempa bumi. Juga, bahan-bahan ini mahal, dan seringkali hanya tersedia bagi orang-orang yang tinggal di perkotaan.

Saat merencanakan pembangunan rumah, pertimbangkan baik buruknya kualitas berbagai bahan bangunan yang tersedia di pasaran. Hanya karena orang lain membangun rumahnya dengan cara tertentu bukan berarti itu cara terbaik untuk semua orang.



### Cara membuat plesteran tanah alami

Menutupi rumah dengan plester yang terbuat dari tanah, jerami, atau lumpur akan melindungi rumah dari hujan dan mencegah serangga hidup di retakan-retakan dinding. Plester juga membuat rumah lebih menarik. Yang Anda butuhkan adalah:



- 1 Tambahkan pasir dan tanah lempung ke dalam air. Biarkan sebentar sampai lempung dan pasir menyerap air.
- 2 Aduk dengan tangan sampai tidak ada gumpalan lagi.
- 3 Tambahkan jerami cacah dan aduk lagi sampai tidak ada gumpalan

Jika Anda akan memplester dinding dengan lumpur, basahi dindingnya. Untuk permukaan batako, jerami, atau permukaan lainnya, Anda harus memberi selapis tanah lempung dulu sebelum memplester. Lapiskan plester pada sebagian kecil dinding dengan tangan kemudian haluskan dengan sendok semen. Ketika sudah kering, periksalah. Apakah dinding mudah retak atau hancur saat Anda menekannya dengan jempol? Apakah plesteran dinding mudah pecah bila ditarik, atau mudah rontok ketika disemprot air? Jika dinding retak, tambahkan jerami. Jika hancur, coba tambahkan pasta yang terbuat dari tepung gandum dan air. Jika dinding mudah rontok saat disiram air, tambahkan jerami yang lebih panjang. Jika hasil plesteran Anda tidak mudah hancur, retak atau rontok, teruskan ke bagian dinding yang lain.

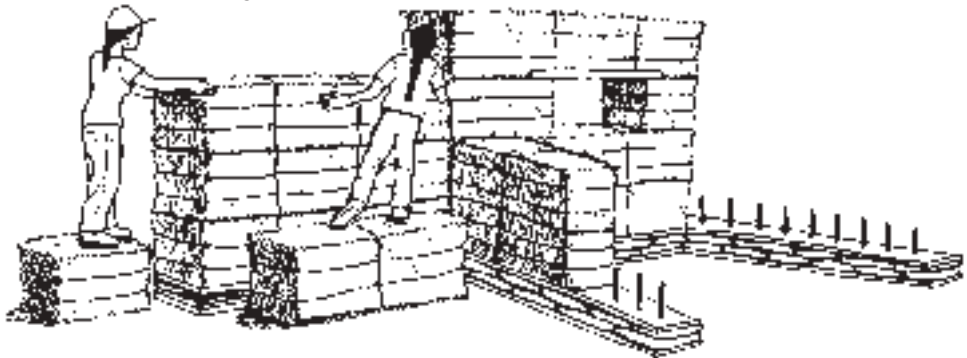
Untuk memplester lantai, tambahkan lebih banyak pasir ke dalam campuran ini. Tekan permukaannya untuk menghaluskan dan meratakan sebelum Anda mulai memasang lantai yang baru. Kemudian plester, haluskan, dan biarkan kering beberapa minggu agar nantinya tidak retak. Setelah kering, jika memungkinkan, tutuplah lantai dengan minyak biji rami.

## Bangunan tahan gempa

Banyak nyawa hilang setiap tahun karena orang hidup di rumah-rumah yang tidak tahan gempa. Rumah-rumah yang dibangun dengan blok beton tanpa tulang, atau batu bata atau tanah tanpa tulang, dan rumah-rumah tanpa fondasi yang kuat, adalah yang paling peka terhadap gempa bumi. Rumah-rumah yang dibuat dengan bahan-bahan tradisional dan fleksibel, seperti lumpur dan potongan kayu, kayu, atau tiang tanah yang dicampur dengan jerami (disebut “tongkol” jagung), atau ikatan jerami yang ditumpuk dan diikat jadi satu lalu ditutup plester (lihat Sumberdaya) adalah bangunan yang lebih mampu bertahan dari kerusakan akibat gempa.

Memadukan bahan bangunan tradisional dengan metode pembangunan rumah yang lebih baik, seperti fondasi, penahan-bersilang, dan plester tahan air, dapat membuat rumah lebih aman, lebih nyaman, dan terjangkau. Untuk mengurangi resiko kerusakan rumah-rumah dari tanah akibat gempa bumi:

- Buat bangunan yang kecil, rendah, satu lantai.
- Jika mungkin, buat dinding berbentuk lengkung, terutama pada sudut-sudutnya.
- Jika Anda membangun dengan bentuk kotak, perkuat sudut-sudutnya dengan kayu penahan-bersilang. Jika kayu tidak tersedia, Anda dapat menggunakan kawat.
- Bangun sebuah fondasi di atas tanah yang padat dengan menggunakan adukan semen kapur atau semen dengan pecahan batu bata atau batu-batu besar. Ikat bahan-bahan fondasi jadi satu dengan memasukkan batang kayu, bambu, kawat besi, atau tangkai besi ke dalam campuran.
- Perkuat kedudukan dinding ke fondasi dengan menggunakan bahan karpet, tongkat kayu, paku, logam, atau kawat besi yang disemen ke fondasi.
- Gunakan bahan bangunan yang ringan untuk atap (jerami atau seng yang bergelombang).
- Untuk membuat batu bata atau blok rumah lebih aman, ikat lapisan batu bata atau blok jadi satu. Pasang balok melintang dari satu dinding ke dinding yang lain, dan pasang bingkai penguat mendatar di antara dua balok untuk mencegah bangunan bergerak dari sisi-ke-sisi. Pasang atap di atas balok melintang.

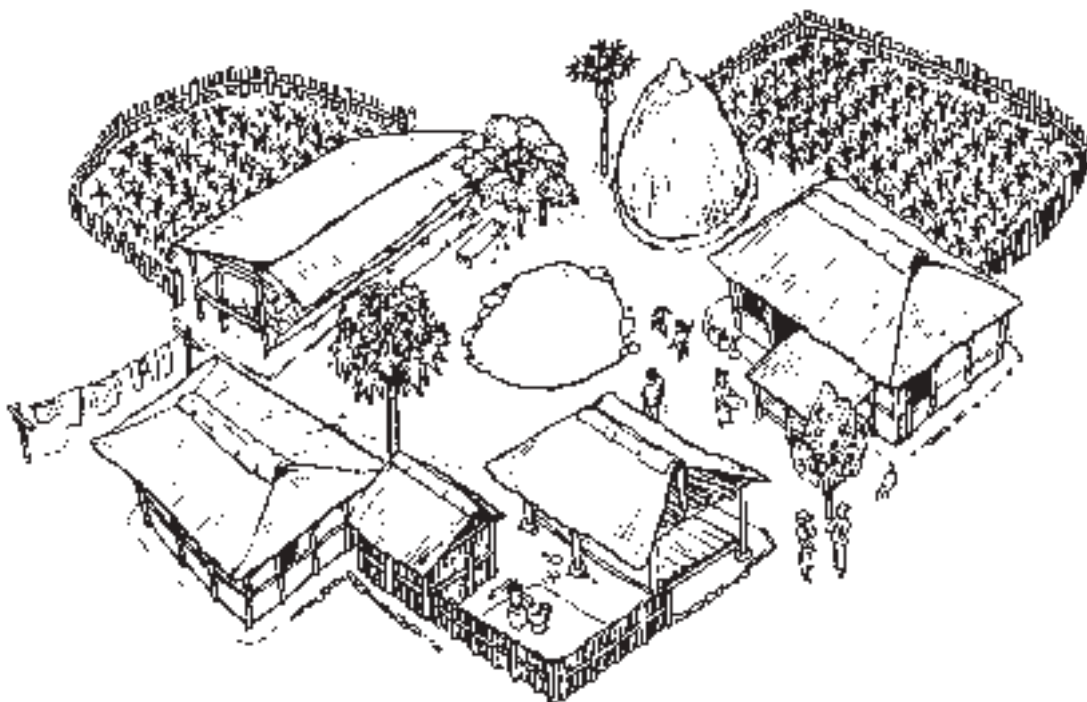


**Bahan bangunan yang ringan, seperti ikatan jerami, membuat dinding lebih aman selama gempa bumi, dan membantu menjaga suhu di dalam tetap sejuk.**

## Merencanakan Bersama Warga

Bila orang merencanakan dan membangun rumah mereka dan rumah-rumah warga bersama-sama, maka mereka lebih mempunyai kendali atas hidup mereka dan dapat membuat perencanaan yang memenuhi kebutuhan, harapan, dan keinginan mereka. Sebanyak mungkin pemerintah dan lembaga pembangunan masyarakat harus melibatkan warga dalam perencanaan dan pemeliharaan proyek perumahan mereka sendiri. Ingatlah, paling tidak, sebuah komunitas bukan hanya sekelompok rumah-rumah. Dalam sebuah komunitas yang aktif, setiap rumah terkait dengan tempat-tempat umum yang dipakai bersama, seperti taman, fasilitas air dan kamar mandi, pasar, sekolah, dan tempat-tempat lain di mana orang berinteraksi.

Membangun rumah membutuhkan kerjasama beberapa orang. Bila perencanaan, pembangunan rumah, agen-agen pembangunan, dan perusahaan perumahan mengajak orang untuk bekerja bersama dengan cara tertentu yang mendidik, berbagi ketrampilan, dan berpartisipasi sepenuhnya, maka mereka bukan saja akan membangun perumahan tapi juga membangun komunitas yang sehat.



## Membangun rumah dan komunitas

Selama beberapa tahun, masyarakat miskin di Afrika Selatan hidup dengan kondisi kekurangan rumah yang membuat kemiskinan dan masalah kesehatan mereka semakin buruk. Pemerintah berusaha memecahkan persoalan ini dengan membangun perumahan untuk masyarakat miskin. Tetapi rumah-rumah baru itu kecil, gelap, terlalu dekat satu sama lain, dan dibangun sedemikian rupa hingga mereka merasa terlalu panas atau terlalu dingin. Lokasi jauh dari sekolah-sekolah, pusat-pusat kesehatan, dan toko-toko, dan akses terhadap air dan sanitasi buruk, tidak tahan cuaca, dan sering memerlukan perbaikan. Mereka membuat orang miskin tetap miskin.

Menanggapi persoalan ini, sebuah kelompok yang disebut Tlholego datang bersama-sama untuk membangun sebuah desa yang baru. Mereka merancang rumah-rumah dengan menggunakan bahan-bahan bangunan yang tersedia di sana seperti tanah, batu bata, dan jerami. Dengan menggunakan batu bata dari lumpur di atas fondasi batu, mereka merancang dan membangun rumah-rumah yang sehat dan menarik dengan biaya yang serendah mungkin (US\$ 1000 lebih sedikit untuk setiap rumah).

Selain membuat nyaman, rumah-rumah dirancang untuk semaksimal mungkin memanfaatkan kondisi setempat. Mereka mempunyai listrik, tangki untuk menampung air hujan, taman-taman yang memanfaatkan kembali air dari dapur dan kamar mandi, WC dengan sistem pengomposan, air yang dipanaskan oleh matahari, dan kawat jendela untuk mencegah nyamuk masuk. Dengan jendela-jendela yang menghadap matahari, naungan pepohonan di sekitar, dan dinding bata dari lumpur padat, rumah-rumah ini terlindung dari panas dan dingin yang ekstrim. Tlholego mengajarkan orang cara membangun rumah. Cara ini menghemat biaya konstruksi dan setiap keluarga mempunyai rumah yang dengan bangga mereka tinggali.

Rumah-rumah direncanakan dan dibangun di sekitar ruang publik, seperti jalan-jalan, taman, dan bangunan umum. Dengan demikian, setiap rumah merupakan bagian dari komunitas yang lebih besar. Tlholego mengadakan program pendidikan dan pelatihan bagi orang dewasa, dan sebuah sekolah di mana anak-anak dapat belajar membaca dan matematika, dan juga mengenai pertanian, kesehatan, dan lingkungan.

Tlholego adalah sebuah desa yang menyatu dengan lingkungan, sebuah desa yang dibangun mengikuti keseimbangan alam dan kebutuhan manusia yang tinggal di dalamnya. Tlholego telah membangun sebuah komunitas, bukan sekedar bangunan rumah-rumah murah untuk masyarakat miskin. Lewat keberhasilannya, Tlholego sudah memperlihatkan bahwa mereka yang tadinya terpaksa hidup dalam kemiskinan dapat menggunakan sumberdaya mereka sendiri untuk membangun rumah-rumah dan sebuah masyarakat yang bermartabat.



# 18

## Limbah Padat: Mengubah Resiko Kesehatan menjadi sebuah Sumberdaya

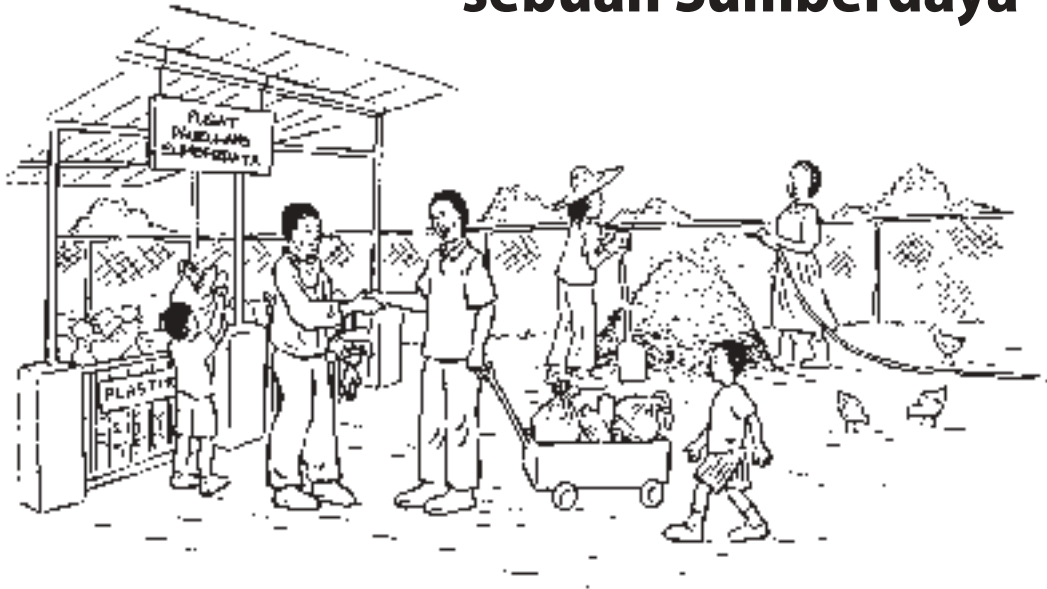
### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Bagaimana Eseng menjadi lebih sehat dan mendapat penghargaan.. | 388 |
| Beberapa jenis limbah tidak akan lenyap .....                  | 389 |
| Pengelolaan yang buruk dan sampah campuran.....                | 390 |
| Masyarakat membersihkan bersama dan pemanfaatan                |     |
| Ulang sumberdaya.....                                          | 391 |
| Kegiatan: Menjelajah lingkungan mengamati limbah .....         | 391 |
| Kisah: Mengubah paradigma .....                                | 395 |
| Program limbah padat masyarakat .....                          | 396 |
| Mengurangi sampah.....                                         | 396 |
| Kisah: Melarang penggunaan tas plastik.....                    | 397 |
| Pisahkan sampah sejak dari sumbernya .....                     | 398 |
| Membuat kompos: Mengubah sampah organik menjadi pupuk .....    | 400 |
| Kisah: Masyarakat membuat kompos dan mendaur ulang .....       | 401 |
| Gunakan kembali apa yang dapat anda gunakan kembali .....      | 404 |
| Daur ulang mengubah sampah menjadi sumberdaya .....            | 404 |
| Pengumpulan, pengangkutan dan penyimpanan sampah.....          | 406 |
| Memulai suatu pusat pemanfaatan ulang sumberdaya masyarakat .. | 407 |
| Kisah: Pusat-pusat pemanfaatan ulang sumberdaya .....          | 408 |
| Membuang sampah secara aman .....                              | 409 |
| Limbah beracun .....                                           | 410 |
| Tempat Pembuangan Akhir (TPA).....                             | 412 |
| Mengarah Ke Tanpa Sampah.....                                  | 416 |
| Kisah: Kota yang berjuang memerangi limbah padat dan berhasil  | 416 |
| Sampah dan hukum .....                                         | 417 |
| Kisah: Filipina melarang penggunaan insinerator                |     |
| dan membentuk undang-undang yang ketat tentang sampah.....     | 417 |



# Limbah Padat: Mengubah Resiko Kesehatan menjadi sebuah Sumberdaya



Limbah padat disebut dengan sampah, sisa buangan, kotoran, dan banyak sebutan lainnya. Limbah padat tidak perlu menyebabkan masalah kesehatan. Barang yang dibuang dapat menjadi sumber penghasilan selain merupakan bahan mentah untuk membuat produk baru. Tetapi jika limbah padat tidak dikumpulkan dengan aman, dipisahkan, digunakan kembali, di daur ulang, atau dibuang dengan aman, itu dapat menimbulkan bau dan menjadi pemandangan yang tidak nyaman, dan dapat pula menimbulkan masalah kesehatan yang serius.

Seringkali kita membuang sesuatu dengan anggapan bahwa ada orang lain yang akan mengurus sampah kita. Seringkali, orang yang paling miskin yang terpaksa hidup di tempat pembuangan sampah, bersama dengan, dan hidup dari sampah yang dibuat oleh anggota masyarakat lainnya. Dan biasanya mereka yang paling miskinlah yang bekerja mengumpulkan, memisahkan, membersihkan dan mendaur ulang sampah menjadi sumberdaya yang berguna (**pemanfaatan ulang sumberdaya**). Walaupun semua orang sependapat bahwa hal ini penting dan perlu dikerjakan untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan, namun jarang sekali orang yang mengerjakan mendapat imbalan yang baik atau dihargai.

Untuk mengelola sampah sehingga tidak membahayakan orang atau lingkungan, kita perlu mengurangi jumlah sampah yang kita ciptakan dan mengubah apa yang bisa diubah menjadi sesuatu sumberdaya dan materi yang berguna. Semua pihak, terutama industri dan pemerintah, harus bertanggung jawab terhadap limbah-limbah yang dibuat dan berusaha mencegah terjadinya sampah.

## Bagaimana Eseng menjadi lebih sehat dan mendapat penghargaan

Setiap hari, Eseng menjelajahi kota Bandung di Indonesia untuk mengumpulkan sampah. Karena rumahnya jauh dari pemukiman kaya yang menghasilkan sampah terbaik, dia menghabiskan waktunya di jalan, pulang pergi memikul karung sampah yang berat.

Setiap malam, Eseng memisahkan sampah untuk dijual ke lapak keesokan harinya. Ada lapak yang membeli pecahan kaca, besi bekas, dan lapak yang lain membeli kertas. Tetapi barang lain yang tidak dibeli menjadi bertumpuk di dalam rumah Eseng. Halaman rumah menjadi kotor dan menjadi tempat pembuangan sampah berbahaya, tetapi tidak ada tempat lain yang dapat digunakannya. Seringkali ia terluka infeksi yang berbulan-bulan kemudian baru sembuh dan membuatnya sulit bekerja. Kadang-kadang ia pun mendapat serangan demam panas dingin malaria karena nyamuk bersarang di ban bekas yang ada di halaman. Walaupun ia seorang pekerja keras, seringkali polisi mengusirnya ketika ia sedang memisahkan sampah di depan toko-toko atau di jalanan.

Eseng dan beberapa pemulung lainnya memutuskan untuk mengelola sebuah organisasi yang membantu menjual apa yang mereka kumpulkan, dan memberikan manfaat lain bagi pemulung lainnya dengan cara bertukar pengetahuan, saling meminjamkan peralatan dan berbagi informasi. Mereka mengunjungi suatu lembaga setempat yang memperjuangkan hak atas lingkungan dan hak para pekerja, kemudian bersama-sama mereka mencetuskan gagasan untuk membuat program pemanfaatan ulang sumberdaya.

Anggota-anggota organisasi lingkungan menuntut pemerintah kota untuk mendukung pusat pemanfaatan ulang sumberdaya, juga agar polisi serta pemilik toko memperlakukan pemulung secara lebih baik. Pemerintah menyetujui, dan sebuah pusat pengolahan sampah didirikan di mana Eseng dan kawan-kawan dapat memilah sampah yang dikumpulkan. Setiap pemulung diberikan gerobak beroda, untuk memudahkan mereka mengumpulkan dan membawa sampah ke tempat tersebut untuk dipilah atau membawanya langsung ke penadah.

Pusat pemanfaatan ulang sumberdaya membagikan sarung tangan dan sepatu bot untuk melindungi pekerja dari benda tajam dan sampah yang terkontaminasi. Ketika anggota organisasi lingkungan mengetahui bahwa Eseng sedang sakit malaria, mereka menolong Eseng untuk mendapat perawatan dan obat di klinik kesehatan.

Eseng masih bekerja keras mengumpulkan sampah, tetapi kesehatannya sudah membaik dan rumahnya tidak kelihatan seperti tempat pembuangan sampah lagi. Polisi serta pemilik toko menghargai Eseng dan pemulung lebih baik karena mereka membantu membersihkan lingkungan. Di samping itu, kota Bandung dapat membanggakan pusat pemanfaatan ulang sumberdaya dan lingkungan kota mereka yang lebih bersih.



## Beberapa Jenis Limbah Tidak Akan Lenyap

Sampah merupakan masalah di kebanyakan tempat karena kita menghasilkan banyak sekali sampah. Dan seperti yang kita lihat disekeliling, sampah dari plastik, kaca dan logam tidak akan lenyap.

Dahulu, makanan dan barang jualan lainnya dibungkus dengan bahan yang dapat digunakan kembali, seperti daun pisang atau koran bekas. Wadah dan barang berguna lainnya dibuat dari lempung (tanah liat), kayu, dan bahan lain yang berasal dari alam. Setelah dibuang, bungkusan atau wadah tersebut tidak menjadi sampah karena cepat terurai kembali menjadi bagian dari alam.

Saat ini ketika industri menggunakan bahan-bahan seperti plastik, logam-logam dan bahan kimia, kebanyakan barang produksi yang dihasilkan menjadi sampah ketika kita selesai menggunakannya. Semuanya termasuk botol-botol, ember-ember, dan tas-tas, hingga mobil-mobil dan komputer-komputer terbuat dari bahan yang ringan dan kuat tetapi memakan waktu lama sekali untuk terurai. Membungkus barang-barang dalam kemasan kaleng, botol, dan tas plastik membuatnya mudah diangkut dan dijual, tetapi hal itu juga menghasilkan lebih banyak sampah.

### Siklus hidup dari sebuah tas plastik

Semua orang dulu membawa barang dengan keranjang dan tas kain, sekarang kita menggunakan tas plastik, menjadikannya sebagai produk plastik yang paling sering digunakan. Setiap tahun jumlah yang dibuat dan dibuang mencapai angka jutaan.

Minyak mentah di bor dari lapisan bumi atau dasar laut



Minyak mentah kemudian disuling dan dicampur dengan bahan kimia lainnya untuk membuat plastik. Plastik mentah kemudian dibuat menjadi produk lain, termasuk tas plastik.



Karena harga minyak murah dan plastik sangat memudahkan, maka tas plastik digunakan di seluruh dunia. Seringkali tas tersebut digunakan hanya beberapa menit sebelum akhirnya dibuang.



Tas plastik sering ditemukan di jalanan, kebun lahan dan tempat pembuangan. Mereka menyumbat aliran air dan selokan, sering mencekik hewan sampai mati. Jika dibakar akan menyebarkan gas-gas beracun. Jika dikubur, tidak ada yang tahu perlu waktu berapa lama untuk terurai.

## Pengelolaan yang Buruk dan Sampah Campuran

Jika kita melihat sampah yang tertimbun atau tercecer di sekeliling lingkungan masyarakat, timbul perasaan tidak nyaman karena bau dan pemandangan yang kotor, dan tidak baik bagi kesehatan. Jika sampah tidak dipilah, jumlah sampah menjadi banyak dan masalah yang ditimbulkan dapat menjadi lebih besar daripada seharusnya. Jika sampah berbahaya seperti baterai bekas dan sampah medis (rumah sakit) dicampur dengan kertas dan sisa makanan, sampah campuran ini akan menjadi lebih sulit dan berbahaya untuk diproses.



Beberapa barang yang dibuang dapat digunakan kembali atau didaur ulang. Beberapa jenis sampah perlu waktu yang lama sekali untuk terurai. Sedangkan yang lainnya tidak pernah lenyap!

Jika sampah tidak dibuang dengan baik, dapat menimbulkan masalah kesehatan.

- Timbunan sampah yang terbuka dapat menjadi sarang tikus, lalat, nyamuk, kecoa, dan serangga lainnya yang membawa penyakit seperti malaria, demam berdarah, hepatitis, tifus dan lain sebagainya.
- Tempat pembuangan dan timbunan sampah dapat menjadi sarang kuman-kuman yang dapat menularkan infeksi ke anak-anak yang bermain di sekitarnya dan pada para pemulung yang memungut barang untuk digunakan kembali atau dijual. Kuman-kuman yang terkandung di sampah dapat menyebabkan penyakit seperti diare, kolera, kudis, tetanus, kulit jamur dan infeksi kulit serta mata lainnya.
- Sampah menyumbat saluran air dan selokan menyebabkan air meluap. Genangan air yang terbentuk dapat menjadi sarang serangga bertelur dan mengakibatkan banjir jika hujan. Saluran pembuangan air (drainase) yang meluap dapat membawa kotoran manusia dan hewan dapat mengkontaminasi pasokan air minum dan tanah.
- Jika timbunan sampah yang besar longsor, penduduk yang hidup dari dan tinggal di sekitarnya terancam bahaya.
- Bahan kimia beracun yang terkandung di dalam air meresap ke sumber-sumber air dan tanah, meracuni penduduk bertahun-tahun lamanya. Seringkali timbunan sampah yang beracun meledak atau terbakar.
- Ketika plastik dan sampah beracun lainnya dibakar di udara terbuka atau di dalam insinerator, bahan kimia yang berbahaya dilepaskan dan menyebar di udara, dan abu beracun menciptakan polusi tanah dan air. Dalam jangka pendek, bahan kimia beracun tersebut menyebabkan infeksi paru-paru, batuk, mual, muntah, dan infeksi mata. Selanjutnya bahan-bahan tersebut menyebabkan penyakit **kronis** seperti kanker, dan cacat lahir (Untuk informasi selanjutnya mengenai insinerator silahkan baca halaman 423.)

Untuk menanggulangi masalah-masalah kesehatan yang timbul akibat limbah, lihat *Ketika Tidak Ada Dokter (Where There is No Doctor)* atau buku kesehatan umum lainnya. Menggunakan sarung tangan, masker muka dan sepatu bot atau sepatu yang tertutup dapat banyak membantu menghindari penyakit-penyakit yang timbul akibat bekerja dengan limbah padat. (Untuk perlindungan saat bekerja dengan sampah lihat halaman 406 dan Apendiks A.)

## Masyarakat Membersihkan Bersama dan Pemanfaatan Ulang Sumberdaya

Melindungi komunitas kita dari sampah yang berbahaya dan mengubah sampah menjadi sumberdaya dapat memperbaiki kesehatan masyarakat, lingkungan, di samping menghemat uang. Sebagai contoh, sekelompok pemulung sampah di Argentina berkesimpulan jika seluruh sampah kertas di kota Buenos Aires dikumpulkan dan didaur ulang, hal ini bisa menghemat biaya sebanyak \$10 juta dolar Amerika Serikat. Jika dana ini diberikan kepada tiap pemulung di kota tersebut, maka setiap orang akan mendapat \$150 dolar Amerika Serikat per bulan.

Setiap orang dan setiap komunitas dapat bertanggung jawab untuk mengurangi sampah dan membuang sampah secara aman. Tetapi, walaupun komunitas dapat berinisiatif banyak, sampah adalah suatu masalah politik yang hanya bisa ditanggulangi jika pemerintah, industri dan masyarakat bekerjasama, dengan tujuan utama memperbaiki kesehatan masyarakat. Pemerintah harus bertindak untuk mengurangi beban sampah pada masyarakat dan lingkungan dengan menuntut industri agar membuat produksi yang menghasilkan sampah sesedikit mungkin (lihat halaman 458). Pemerintah mendukung program-program yang menganjurkan agar orang-orang menggunakan kembali, mendaur ulang, dan membuang sampah dengan aman dan menghemat uang, membuka kesempatan kerja, dan membantu masalah-masalah yang dihadapi komunitas (lihat halaman 395, 401, 408, dan 416).

## Menjelajah lingkungan mengamati limbah

Menjelajahi lingkungan sambil mengamati limbah dapat memberi kesempatan kepada warga untuk melihat dan membicarakan masalah-masalah sampah. Warga dapat menyampaikan apa yang dikuatirkan dan harapan-harapan yang menyangkut komunitas yang bersih dan sehat. Sebelum dan sesudah penjelajahan bersama, warga dalam kelompok dapat membicarakan langkah-langkah yang perlu diambil untuk membersihkan lingkungan dan merencanakan pemanfaatan ulang sumberdaya.

### Mengorganisasi suatu penjelajahan lingkungan mengamati limbah

#### 1 Undang para warga untuk berpartisipasi dalam penjelajahan

Untuk membuat suatu penjelajahan yang efektif, selain warga setempat yang diundang, perlu juga mengundang orang yang mengelola sampah (pemulung) dan orang yang punya kekuasaan untuk mengubah cara sampah dikumpulkan, diangkut dan dikelola. Termasuk:

- pekerja di industri kecil
- lapak barang bekas dan pengangkut sampah
- pembeli barang bekas yang mengumpulkan atau membeli langsung dari rumah-rumah atau tempat usaha
- pemulung yang memilah barang dari tumpukan sampah atau dari sampah di pinggir jalan.
- wakil pemerintah yang dapat mendukung suatu gerakan kebersihan yang dilakukan oleh masyarakat.

bersambung ke halaman berikutnya...

## Mengorganisasi suatu penjelajahan lingkungan mengamati limbah

### 2 Mengadakan pertemuan sebelum penjelajahan

Di dalam pertemuan penting untuk membicarakan tujuan-tujuan mengapa penjelajahan ini diadakan, apa yang harus diamati, dan apa yang diharapkan setiap orang dari penjelajahan ini. Akan sangat membantu jika kita tahu motivasi setiap orang mengikuti kegiatan ini. Sebagian orang mungkin mendapat penghasilan dengan mengumpulkan sumberdaya yang dibuang orang lain. Sebagian lainnya mungkin ingin memperbaiki kesehatan dan keselarasan komunitas.

*Tigapuluh tahun yang lalu kita menanam semua makanan yang kita makan, sekarang kebanyakan makanan kita dibeli dari toko*

*Semuanya dibungkus dengan plastik yang plastiknya lalu kita buang di jalan-jalan*



*Sekarang banyak sampah dimana-mana!*

### 3 Rencanakan penjelajahan

Tetapkan rute perjalanan yang akan ditempuh dan bersama-sama membuat daftar, hal-hal yang perlu diamati, seperti:

- sampah menyumbat saluran drainase dan selokan, aliran air lainnya dan jalanan.
- kotoran manusia dan hewan di jalanan dan di aliran air.
- sampah beracun.
- hewan yang mencari makan dari timbunan sampah.

Minta pada warga yang sudah tua untuk menggambarkan komunitas tersebut 20 atau 30 tahun yang lalu. Apakah ada lebih banyak atau lebih sedikit jenis sampah tertentu? Apa yang dilakukan warga dengan sampah mereka diwaktu yang lalu? Pikirkan hal-hal tersebut selama penjelajahan.

## Mengorganisasi suatu penjelajahan lingkungan mengamati limbah

### 4 Jalan dan jelajah!

Bentuk beberapa kelompok kecil untuk menjelajahi bagian komunitas yang berbeda. Karena setiap kelompok akan mengamati masalah yang berbeda, Anda bisa membentuk kelompok beranggotakan hanya laki-laki terpisah dari kelompok perempuan, atau kelompok remaja terpisah dari orang-orang dewasa. Atau kelompok-kelompok bisa dibentuk dengan siapa saja sebagai anggota.

Amati lokasi sampah terkumpul dan cara-cara yang paling sering digunakan untuk membuang sampah. Apakah ada tong sampah umum? Apakah warga membakar sampah atau menimbun di tempat terbuka? Dibawa ke TPA atau ke insinerator? Apakah ada barang yang dimanfaatkan kembali atau di daur ulang, seperti botol kaca atau koran-koran? Bagaimana dengan limbah dari usaha-usaha?

Minta seorang dari setiap kelompok untuk membuat daftar atau membuat gambar berbagai masalah yang ditemukan ketika berjalan, termasuk sampah jenis apa yang Anda lihat.

### 5 Amati sampah di rumah para warga. Berapa banyak dan apa saja yang dibuang?

Sebagai bagian dari penjelajahan, pergilah ke salah satu warga yang bersedia dikunjungi untuk melihat apa saja jenis sampahnya dan sumberdaya apa yang tersedia. Tuang isi dari tong sampah rumah itu ke halaman belakang. Pilah menjadi 5 macam timbunan:

- sisa makanan dan sampah organik basah lainnya
- plastik-plastik
- kertas
- logam
- sampah lainnya.



Timbunan mana yang paling besar dan mana yang paling kecil? Apa yang dilakukan untuk setiap macam sampah? Apa yang bisa dilakukan selain membuangnya sebagai sampah? Ambil sampah-sampah dari beberapa rumah tangga dan bicarakan dalam kelompok besar setelah selesai menjelajah.

Jangan lupa untuk mengembalikan sisa-sisa lainnya ke tong sampah!

### 6 Berkumpul kembali untuk mendiskusikan apa yang diamati

Setelah selesai, pada hari yang sama (atau keesokan harinya), kumpulkan kembali semua kelompok untuk mendiskusikan apa yang sudah dipelajari.

Setiap orang diminta untuk menceritakan apa yang diamati selama penjelajahan. Minta setiap orang memperlihatkan sepotong sampah rumah tangga dan tanyakan apakah ia melihat sampah yang sama di tempat lain dalam komunitas tersebut yang dapat menimbulkan masalah kesehatan atau sampah tadi digunakan kembali dan didaur ulang? Adakah gagasan-gagasan yang lebih baik tentang pembuangan sampah yang sudah digunakan oleh keluarga-keluarga di sekitar tempat itu?



## Mengorganisasi suatu penjelajahan lingkungan mengamati limbah

### 7 Buat daftar penyebab dan dampak dari masalah-masalah yang ada.

**PENJELAJAHAN LINGKUNGAN SAMPAH**

| <u>Penyebab</u>                                                                                                                     | <u>Masalah</u>                                                                     | <u>Dampak kesehatan</u>                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• tidak dikomposkan</li> <li>• membakar sampah</li> <li>• banyak botol dan kaleng</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bau &amp; asap timbunan sampah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• batuk</li> <li>• anak penderita asma tambah sakit</li> <li>• air tercemar</li> </ul> |

*Sejak dibukanya pasar swalayan yang baru, semua yang mereka jual dibungkus plastik. Hal ini harus dikategorikan juga sebagai 'penyebab' dalam daftar.*

Seorang fasilitator dapat menulis masalah-masalah yang dikemukakan warga di papan tulis atau pada kertas lebar. Minta setiap warga untuk memikirkan penyebab dari masalah sampah komunitas dan tuliskan dalam sebuah kolom disamping kolom daftar masalah. Kemudian tanyakan bagaimana setiap masalah dapat membawa dampak bagi kesehatan komunitas. Tulis atau gambarkan dampak kesehatan lainnya yang berkaitan dengan setiap masalah pada kolom yang lain.

### 8 Rencanakan langkah selanjutnya

Minta pada warga dalam kelompok untuk mengkaji masalah-masalah dan mencari solusi berupa tindakan yang dapat mereka lakukan untuk mengatasinya. Langkah-langkah berikutnya dapat dimulai dengan memikirkan cara-cara yang dapat dilakukan guna mengurangi dampak dari suatu masalah terhadap kesehatan, atau usahakan untuk menyingkirkan masalah itu secara keseluruhan. Ajukan pertanyaan seperti:

- Bagaimana cara setiap rumah tangga mengurangi sampah yang dihasilkan?
- Bagaimana kita menganjurkan pembuatan kompos dan pemilahan sampah?
- Apakah suatu kelompok komunitas atau usaha dapat dibentuk untuk mengumpulkan sampah dan memanfaatkan kembali barang-barang?
- Adakah lahan untuk membuat lokasi kompos atau pusat pemanfaatan ulang sumberdaya?
- Dimana ada pusat usaha daur ulang?
- Bagaimana pemerintah setempat, pemimpin masyarakat, pabrik-pabrik, dan usaha-usaha masing-masing bertanggung jawab memecahkan masalah yang disebabkan oleh sampah?

## Mengubah Paradigma

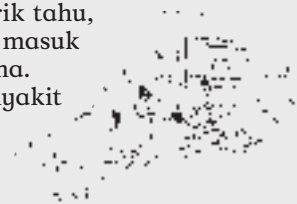
Pengelolaan limbah padat di Indonesia menjadi masalah besar setelah karena Pengangkutan sampah Dinas Kebersihan yang dikelola pemerintah Indonesia hanya dapat menampung 30 sampai 40 % limbah padat yang sebagian besar berasal dari pemukiman masyarakat berpenghasilan tinggi. Masyarakat yang tidak mampu harus berjuang mengelola sampah mereka sendiri. Hal ini sering menimbulkan bencana tragis. Pada tahun 2000, suatu TPA terbuka di Bandung setinggi 60 meter runtuh, mengakibatkan tanah longsor yang menimbun 2 desa di Bandung. Bencana ini menewaskan 140 orang dan sekian banyak cedera. Disamping itu banyak warga punya kebiasaan membakar sampah. Hal ini dapat menyebarkan bahan beracun berbahaya serta meningkatkan polusi udara.

Pelayanan sanitasi juga tidak memadai. Kebanyakan limbah cair dari pemukiman miskin tidak dikelola. Limbah cair dari pabrik tahu, tempat pemotongan ayam dan tempat pembuangan liar masuk ke sungai dan aliran DAS, mencemari sumber air bersama. Kondisi ini sangat rawan dan mengundang berbagai penyakit menular seperti demam berdarah dengue.

Ketika Ibu Yuyun Ismawati melihat masalah limbah padat dan cair yang meningkat di tempat tinggalnya di Denpasar, ia tergerak untuk mencari solusi dengan pengelolaan secara terpadu. Pada tahun 1996, ia mendirikan PT Jimbaran Lestari, perusahaan layanan pengangkutan dan pengelolaan sampah yang dimiliki dan dikelola oleh para pemulung. Ia mendampingi para pemulung dan mengajak hotel-hotel untuk menjalani konsep pengelolaan terpadu yang menekankan penggunaan kembali (reuse) dan daur ulang (recycle).

Selanjutnya, ia mendirikan Yayasan Bali Fokus pada tahun 2000 guna membantu Pemerintah Kota Denpasar untuk mengembangkan kegiatan sanitasi berbasis masyarakat (lihat halaman 107) untuk pemukiman desa-desa kumuh. Program ini bertujuan mengolah limbah cair rumah tangga, di samping pengelolaan limbah pabrik tahu dan tempe, serta kotoran ternak untuk dijadikan biogas. Banyak tantangan yang dihadapi selama menjalankan kampanye pengelolaan sampah. Masyarakat terbiasa dilayani dan tidak memiliki rasa tanggung jawab dalam mengatasi masalah sampah mereka sendiri. Merubah paradigma masyarakat dan pemerintah daerah terkait dalam urusan pengelolaan sampah adalah tantangan yang cukup berat.

Setelah bekerja lebih dari sepuluh tahun dengan masyarakat di Bali dan lebih dari 200 kota lainnya di Indonesia, Ibu Yuyun mendapat penghargaan lingkungan Goldman 2009. Suatu penghargaan internasional di bidang lingkungan atas jasa-jasa dan perjuangannya mengembangkan solusi SANIMAS dan sistem pengolahan limbah padat. Kegiatan-kegiatan yang diciptakan memberi peluang kerja bagi warga berpenghasilan rendah dan memberdayakan warga untuk memperbaiki kualitas lingkungan. Bersama sejumlah aktivis, ia juga mengembangkan Indonesia Toxics-Free Network (ITFN) yang di antaranya menyoroti perhatian pemerintah yang kurang terhadap isu-isu limbah berbahaya dan beracun berikut dampak publiknya.



## Program Limbah Padat Masyarakat

Setelah suatu komunitas secara bersama-sama mengerti masalah yang ditimbulkan oleh sampah, maka para warga dapat melangkah maju untuk menanggulangi masalah-masalah tersebut, diawali dengan proyek-proyek yang dapat memenuhi kebutuhan dan kemampuan komunitas tersebut.

Program limbah padat masyarakat yang lengkap dapat meliputi langkah-langkah berikut ini (setiap langkah akan diuraikan di beberapa halaman berikutnya):

- **Kurangi** jumlah sampah yang dihasilkan, terutama produk-produk beracun dan produk yang tidak dapat didaur ulang.
- **Pilih** sampah sejak dari sumbernya sehingga dapat dikelola dengan lebih mudah dan lebih aman.
- **Komposkan** sisa makanan dan sisa bahan organik lainnya
- **Manfaatkan ulang** semua bahan, jika memungkinkan.
- **Daur ulang** bahan-bahan dan atur agar pemerintah dan sektor industri mengembangkan program daur ulang masyarakat.
- **Kumpulkan, angkut dan simpan** sampah secara aman. Hargai dan berikan imbalan yang wajar kepada pekerja yang mengelola sampah
- **Buang secara aman** seluruh sampah yang tidak dapat didaur ulang dan dimanfaatkan kembali.

*Tidak semua komunitas dapat melakukan semua langkah-langkah ini, terutama pada masa-masa awal.*



ulang

*Pertimbangkan kebutuhan dan kemampuan seluruh warga dan awali kegiatan dengan yang dapat Anda lakukan bersama dalam jangka pendek.*



## Mengurangi sampah

Sampah yang ditemukan di jalan-

jalan, di rumah-rumah dan di lapangan dimulai dengan pabrik industri yang menghasilkan produk-produk yang tidak bisa dimanfaatkan kembali atau didaur ulang. Salah satu tujuan dari program limbah padat masyarakat adalah mengurangi jumlah sampah dalam jangka panjang dengan membantu warga menggunakan lebih sedikit bahan-bahan yang akan berakhir sebagai sampah. Beberapa cara untuk mengurangi sampah adalah:

- tidak membeli barang yang dibungkus banyak bahan-bahan kemasan
- memilih gelas dan kertas karton daripada plastik atau logam
- menggunakan tas atau keranjang belanja sendiri, menolak tas plastik ketika belanja di toko
- beli makanan dalam jumlah besar agar mengurangi kemasan yang harus dibawa pulang.



Masyarakat dapat bekerjasama dengan pemilik toko-toko dan pemerintah setempat untuk mencegah masuknya bahan-bahan yang bisa menimbulkan masalah dalam pembuangan atau masalah kesehatan pada komunitas mereka. Suatu komunitas dapat menekan pemerintah untuk membuat peraturan yang menuntut para pelaku usaha agar memikul tanggung jawab terhadap sampah yang mereka ciptakan.

### Melarang penggunaan tas plastik

Di luar desa Emmonak di Alaska, tas belanja plastik sering beterbangan dari TPA desa tersebut dan ditiup angin. Plastik-plastik ini menempel di pepohonan di desa Galena yang letaknya berdekatan atau melayang ke sungai Yukon yang mengalir tidak jauh. Di desa Kotlik, di mana sungai mengalir ke laut, tas plastik ditemukan membungkus anjing-anjing laut dan ikan-ikan salmon yang sudah mati.

Sejak ketiga desa tersebut melarang tas plastik pada tahun 1998, hal ini tidak pernah terlihat lagi. Setelah itu 30 desa-desa di negara bagian Alaska mengikuti contoh ini dengan melarang tas plastik, malah larangan itu berkembang terus. Di kota dan desa, orang-orang dianjurkan untuk menggunakan kantong kertas atau tas kain yang dapat dipakai selama bertahun-tahun.

Sebagai bagian dari kampanye melawan sampah plastik di Alaska, *State Department of Environmental Conservation* dan *Yukon River Inter-tribal Watershed Council* memulai program mengajarkan masyarakat cara memanfaatkan ulang tas plastik dengan mengubahnya menjadi suatu produk lain. Sekarang banyak warga memotong tas menjadi potongan kecil-kecil dan mengayamnya menjadi tas punggung, tas dompet, keset pintu, keranjang-keranjang, dan barang-barang berguna lainnya. Mereka malah dapat menjualnya dan menghasilkan uang dari barang buangan yang pernah menyumbat selokan-selokan dan mengotori jalan-jalan.



## Pisahkan sampah sejak dari sumbernya

Dengan memisahkan sisa-sisa makanan dari sampah kertas atau kaca, dan sebagainya, dapat mempermudah kita untuk mendaur ulang atau memanfaatkan kembali atau membuang bahan-bahan yang memang tidak berguna. Di samping itu kita juga mencegah berbagai masalah kesehatan yang timbul karena mencampur sampah (lihat halaman 390). Memisahkan sampah adalah langkah awal dalam mengelola sampah yang lebih baik, walaupun hal ini akan berguna hanya jika ada cara untuk menangani sampah setelah dipisahkan. Memisahkan sampah adalah suatu bagian dari sistem yang meliputi penggunaan kembali, pembuatan kompos, pengumpulan yang tetap, daur ulang, dan pembuangan sampah yang aman.

### Cara memisahkan sampah

Sampah yang paling banyak dihasilkan di daerah perkotaan atau di desa-desa pedalaman berupa **sampah organik** atau **sampah basah** (sisa makanan dan buangan hijau dari kebun seperti tanaman yang mati dan daun-daun). Sampah organik dapat diuraikan oleh sinar matahari dan air, atau dicerna oleh makhluk hidup (cacing, serangga, dan bakteri), sehingga berubah menjadi kompos (lihat halaman 400).

Biasanya banyak ditemukan barang dari kaca, kertas, logam-logam dan plastik di dalam sampah. Kebanyakan sampah berasal dari bahan kemasan. Sampah dari rumah-tangga juga dapat berupa bahan-bahan beracun seperti cat-cat, baterai-baterai, popok plastik (*nappies*), oli motor, dan pestisida lama serta wadah-wadah produk pembersih.

### Pemisahan menjadi 2 jenis sampah

Sampah basah menjadi kompos



Sampah kering dipilah dan dimanfaatkan kembali, didaur ulang, atau dikirim ke tempat pembuangan akhir

### Pemisahan menjadi 3 jenis sampah atau lebih



Sampah basah menjadi kompos



Bahan-bahan yang kering, yang dapat digunakan lagi, dan yang dapat didaur ulang dipilah dan digunakan kembali, didaur ulang atau dikirim ke TPA



Sampah beracun memerlukan penanganan khusus dan tempat pembuangan khusus (lihat halaman 410)

**Siapa yang bertanggung jawab memisahkan sampah?**

Sampah dapat dipilah oleh rumah-tangga atau usaha yang menghasilkannya atau oleh pemulung yang mengumpulkannya. Apa pun cara yang digunakan oleh komunitas Anda untuk memilah dan mengumpulkan sampah untuk digunakan kembali, didaur ulang atau dibuang, harus diingat bahwa pekerja yang melakukannya pantas mendapat penghargaan dan imbalan gaji untuk jerih payah mereka.

Lapak mungkin mendapat uang dengan memilah dan menjual bahan-bahan yang ada harganya serta mengangkut sampah yang sudah dipilah ke suatu pusat daur ulang. Beberapa pengumpul membayar sekedarnya untuk setiap rumah tangga yang memilah sampah, atau menagih pembayaran sekedarnya untuk sampah yang belum dipilah.

Jika sampah dipilah di rumah, sampah kering dapat disimpan di kotak di dalam rumah sampai saat pengumpulan. Wadah berisi sampah basah dapat disimpan di luar rumah dan dibuat menjadi kompos kebun di rumah, atau bisa dikumpulkan oleh proyek pembuatan kompos warga (lihat halaman 400 sampai 403).



**Memisahkan sampah setelah dibuang lebih berbahaya dan kurang efektif daripada menyortirnya terlebih dahulu di rumah atau di kantor.**

## Membuat kompos: Mengubah sampah organik menjadi pupuk

Karena bahan organik adalah bagian terbesar dari kebanyakan sampah, pemisahan dan pembuatan kompos dari sisa makanan sangat membantu mengurangi sampah. Memberikan kompos ke dalam tanah adalah suatu cara untuk mengembalikan **unsur hara** ke dalam tanah.

Cara terbaik membuat kompos tergantung dari luas lahan yang tersedia. Kompos dalam jumlah kecil dapat dibuat di dalam wadah di setiap rumah tangga atau tempat usaha. Lahan kompos yang luas bisa dibangun di perkotaan atau di lahan pertanian di mana ada ruang untuk timbunan sampah yang lebih besar (Untuk penggunaan kompos, lihat halaman 287.)



Kompos yang sudah matang tidak berbau dan teksturnya halus seperti tanah hutan yang berwarna gelap dan subur.

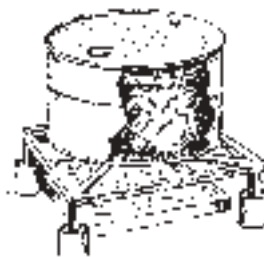
### Cara membuat kompos dengan menggunakan cacing tanah

Cacing tanah merupakan pembuat kompos alami yang terbaik. Sekotak kecil cacing tanah yang sehat dapat mencerna sisa makanan dari rumah tangga dan mengubahnya menjadi tanah yang subur untuk kebun Anda. Kotak cacing dapat digunakan untuk membuat kompos jika Anda tidak memiliki lahan yang luas untuk tempat timbunan kompos.

- 1 Buat lubang-lubang di dasar kotak kayu atau kotak plastik untuk mengalirkan udara ke dalam kotak dan mengalirkan air dan tanah keluar.
- 2 Letakkan kotak kedua atau nampan di bawah kotak berlubang pertama. Ini dibutuhkan untuk menangkap tanah subur yang dibuat cacing.
- 3 Berikan potongan kertas, jerami dan sisa makanan dalam kotak pertama. Tambahkan satu sekop cacing-cacing dari pusat perkebunan atau dari petani ke dalam kotak.
- 4 Taruh sisa makanan sesering mungkin dan jaga agar kotak tetap lembab tapi tidak terlalu basah. Tutup bagian atas kotak untuk melindungi cacing-cacing dari sinar matahari.



Kotak cacing dapat dibuat sangat sederhana...



...atau dibuat lebih rumit.



## Masyarakat membuat kompos dan mendaur ulang

Porto Novo, ibukota Benin, dahulu memiliki timbunan sampah setinggi 4 lantai bangunan yang membusuk di jalan-jalan. Seperti dapat Anda bayangkan, hal ini menimbulkan banyak masalah-masalah kesehatan. Di samping itu bau yang tidak sedap menyebabkan daerah ini tidak nyaman untuk tempat tinggal. Beberapa warga memutuskan untuk mulai mendirikan pusat pembuatan kompos sehingga bisa mengubah sampah menjadi pupuk yang berguna.

Dengan dana dari lembaga kemasyarakatan, mereka menemukan lahan luas untuk membangun pusat daur ulang dan pembuatan kompos. Suatu lembaga dari Perancis memberikan kelompok Porto Novo sebuah traktor dan 2 kereta gandengan (trailer). Mereka meletakkan kereta gandengan tersebut di dekat stasiun kereta api dan stadion sepak bola, dan menganjurkan warga untuk menaruh sampah mereka di dalam kereta gandeng itu. Setiap malam traktor menarik kereta-kereta gandeng yang sudah penuh ke pusat daur ulang di mana orang-orang muda memilah sampah.

Sampah organik diletakkan di lubang-lubang dan ditutup dengan daun-daun palem. “Pemasak” kompos memeriksa kelembaban, aliran udara, dan suhu secara berkala untuk memastikan timbunan kompos dapat terurai dengan cepat. Setelah 2 bulan, kompos sudah dapat digunakan.

Beberapa orang muda dari proyek ini menggunakan kompos untuk menanam tanaman yang bisa dijual. Dengan dana dari United Nations Development Programme, pusat daur ulang ini membeli bibit dan lahan untuk bercocok tanam. Di daerah bagian Benin ini tanahnya tidak pernah subur dan menjadi lebih tidak subur lagi akibat pemanfaatan yang berlebihan. Tetapi dengan kompos yang menyuburkan tanah, petani-petani muda kemudian berhasil menanam sayuran segar yang bergizi. Warga desa juga membeli kompos ini untuk memupuk kebun mereka sendiri.

Uang yang dihasilkan pusat kompos dari penjualan sayuran dan kompos digunakan untuk membeli peralatan lain dan membayar pengganger muda untuk bekerja sebagai pemilah sampah dan sebagai pekebun. Dengan cara demikian proyek menjadi proyek mandiri dan terus berkembang.

### Cara membuat kompos lambat

Cara membuat kompos seperti ini memerlukan sedikit tempat dan sedikit tenaga, dan kompos terbentuk dalam waktu sekitar 6 bulan.

- 1 Gali lubang di tanah dengan ukuran 60 x 60 cm dengan kedalaman 1 meter.
- 2 Isi lubang dengan campuran sampah kering dan sampah organik basah.
- 3 Di atas setiap 20 cm timbunan materi organik tersebut diberikan lapisan tanah setebal 3 cm dan air untuk membasahi (hanya membasuh, tidak direndam).
- 4 Tutup lubang agar tidak kena hujan. Setelah seminggu, kompos akan terurai. Timbunan sampah akan menjadi panas dan menciut setelah terurai.

### Cara membuat kompos cepat

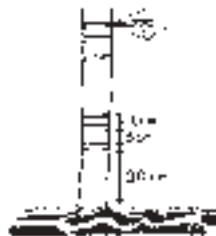
Dengan cara ini, kompos bisa dibuat dalam 1 sampai dengan 4 bulan, jika Anda punya lahan yang luas dan terbuka.



- 1 Pilih lokasi tanah datar berukuran lebar  $1\frac{1}{2}$  meter dan panjang 4 meter. Berikan tanda dengan tiang pancang kayu. Cangkul tanah sedalam 30 cm agar menjadi gembur. Hal ini untuk memudahkan meniriskan timbunan kompos dan membantu cacing-cacing menerobos timbunan sampah dan mencerna sampah. Jika tanah terlalu kering, siram dengan air.



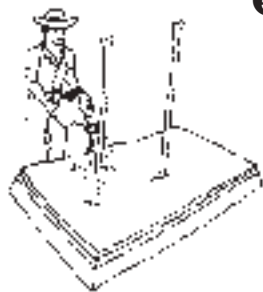
- 2 Cari 2 batang tiang kayu setinggi orang dewasa. Tancapkan di tengah-tengah tanah gembur, tetapi jangan terlalu dalam karena nanti Anda harus menariknya keluar lagi.



- 3 Tandai tiang kayu pada tinggi 20 cm dari tanah, kemudian 5 cm di atasnya dan lagi 2 cm di atasnya. Ulangi menandai kedua tiang kayu sampai 7 atau 8 kali hingga seluruh tiang ditandai garis-garis dengan ukuran yang sama



- 4 Tumpuk timbunan sisa makanan dan tanaman (campuran bahan yang kering dan basah adalah yang paling baik) sampai pada garis bertanda 20 cm. Timbunan ini harus menutupi seluruh tanah dan lapisan harus kurang lebih sama rata. Jika terlalu kering, siramkan air agar basah tetapi tidak sampai merendam tumpukan.



- 5 Taburkan selapis kotoran hewan hingga garis yang menandai 5 cm. Kotoran segar sangat baik karena masih hangat dan dapat menguraikan kompos lebih cepat. Di atas lapisan kotoran, taburkan lapisan tanah hingga garis berikutnya yang menandai 2 cm. Teruskan membuat lapisan-lapisan dengan urutan yang sama ketika bahan organik tersedia. Tambahkan sedikit air pada setiap lapisan hingga seluruh tumpukkan menjadi lembab. Dalam beberapa waktu Anda bisa membangun tumpukkan setinggi 2 m atau sekitar itu. Kemudian tutup seluruh tumpukkan tadi dengan selapis tanah, dan siram lagi dengan air.



- 6 Setelah 2 hari, tarik tiang-tiang kayu hingga terbentuk lubang untuk jalan masuk udara ke dalam timbunan dan membantu mempercepat penguraian. Setelah 3 minggu, aduk dan balik tumpukkan dengan menggunakan sekop. Lakukan ini kurang lebih setiap minggu. Makin sering Anda membalikinya, makin cepat sampah terurai. Tumpukan ini akan memanaskan dan menciut setelah terurai. Setelah 1 sampai dengan 4 bulan, tumpukkan tadi akan berubah menjadi tanah hitam, berbau manis dan subur.

### Cara untuk memastikan pengomposan berjalan baik

Apa pun metode yang Anda gunakan, ada beberapa cara untuk memastikan apakah sampah berubah menjadi kompos yang baik atau sampah tersebut hanya berupa timbunan yang bau dan kotor.

- Untuk bisa diuraikan, kompos memerlukan sampah basah seperti sisa makanan dan sampah kering seperti jerami, potongan cacahan kertas, sekam, atau daun-daunan kering. Jika timbunan tetap merupakan timbunan sisa makanan saja tanpa terbentuk panas dan berubah menjadi tanah, Anda mungkin perlu menambahkan sisa-sisa tanaman yang kering dan coklat.
- Jika timbunan berbau tidak sedap atau tidak menciut, perlu ada udara mengalir ke dalam tumpukkan. Balik tumpukkan dengan sekop atau buka lubangnya dengan menusukkan kayu ke dalamnya.
- Jika timbunan tidak memanass, bisa disebabkan kekurangan atau kelebihan air. Balik tumpukkan dengan sekop. Jika terlalu kering, siram dengan air atau jika terlalu basah, kurangi airnya. Tumpukkan dapat juga ditutupi selembar plastik hitam untuk membantu timbunan menjadi panas.
- Jika terlihat ada semut ditumpukkan, sirami air
- Jika terlihat banyak lalat, tumpukkan perlu ditutup dengan baik menggunakan selapis tanah.



Timbunan kompos yang bekerja dengan baik akan memanass ketika sampah terurai.

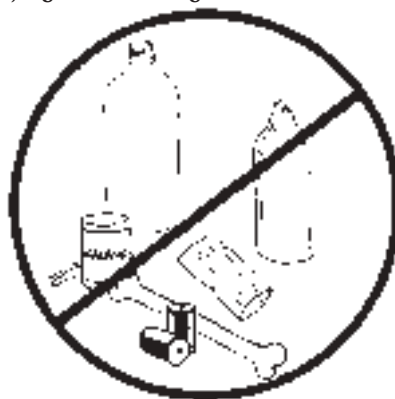
Setelah beberapa saat, kompos akan berubah menjadi tanah hitam, berbau manis dan subur (Untuk mengetahui cara penggunaan kompos pada tanaman, lihat halaman 287.)

### Apa saja yang tidak dapat masuk ke tumpukkan kompos?

Setiap orang punya gagasan masing-masing tentang apa yang membuat kompos baik dan apa yang tidak. Sebagai contoh, beberapa orang tidak menyertakan sisa daging atau kertas ke dalam timbunan. Banyak orang setuju bahwa kotoran kuda dan sapi baik buat kompos, tetapi kotoran anjing atau kucing tidak.

Cabang kayu atau daun yang tebal akan perlu waktu lama sebelum terurai. Sebelum kertas atau kardus ditaruh melapisi timbunan, sangat baik jika bisa dipotong-potong sebelumnya dan pastikan bahan ini basah agar ada kelembaban. Daging, tulang, dan sisa dapur yang berlemak dapat mengundang hama dan baru lama akan terurai.

Ada beberapa bahan yang tidak baik bila dimasukkan ke dalam kompos, seperti barang-barang non-alami termasuk plastik, logam, kaca dan lain-lainnya. Tanaman yang memiliki racun alami dan dapat membunuh tanaman lain atau orang, seperti tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis*) dan eucalyptus, tidak akan menjadi pupuk yang berguna.



Jangan masukkan barang-barang ini ke dalam kompos

## Gunakan kembali apa yang dapat anda gunakan kembali

Barang yang dianggap sampah oleh seseorang seringkali menjadi barang yang berguna bagi orang lain. Di seluruh dunia, orang-orang menghemat uang dan melindungi lingkungan dengan menciptakan cara untuk menggunakan kembali secara aman barang-barang yang sudah dibuang.

Dari **ban mobil**, dibuat menjadi sandal, ember-ember dan pot tanaman

Dari **wadah kaleng** dibuat lampu-lampu, pot tanaman dan tempat lilin

Dari **wadah makanan yang dilapisi lilin**, dibuat menjadi tas belanja

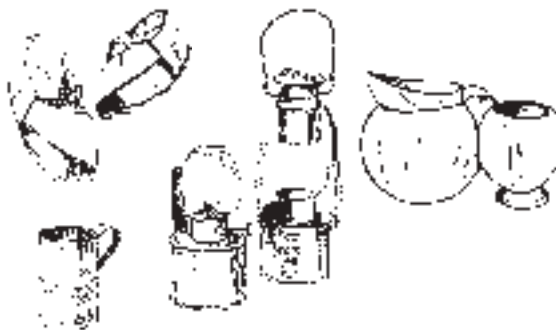
Dari **batok kelapa**, dibuat gelas, garpu-garpu, dan sendok-sendok

Dari **daun pohon pisang** dibuat piring dan mangkuk

Dari **besi bekas**, dibuat kompor, lampu-lampu dan karya seni

**Kertas** dapat dipotong-potong dan dipadatkan untuk insulasi rumah atau membuat briket untuk dibakar

**Serbuk gergaji** dapat digunakan untuk membuat kompos, di toilet kering, atau dipadatkan menjadi briket kemudian dicampur dengan kotoran khewan dan bahan organik lainnya lalu dibakar sebagai bahan bakar.



Banyak produk baru yang dengan mudah dapat dibuat dengan menggunakan kembali barang-barang yang sudah dibuang.

## Daur ulang mengubah sampah menjadi sumberdaya

Suatu produk yang sudah tidak berguna dapat didaur ulang dan diubah menjadi bahan mentah untuk membentuk barang baru yang berguna. Mendaur ulang beberapa bahan (seperti logam-logam dan karet) harus dilakukan di pabrik. Bahan lainnya seperti kertas dan kaca, memerlukan peralatan dan ruang yang tidak begitu banyak dan dapat didaur ulang di bengkel kecil atau di rumah tinggal.

Melakukan daur ulang adalah suatu cara untuk mengurangi sampah. Tetapi mendaur ulang butuh dukungan pemerintah dan industri, di samping komitmen dari komunitas dan orang-orang yang terlibat. Jika hasil daur ulang tidak dapat dijual, atau jika barang-barang tidak didaur ulang dengan aman, maka proses daur ulang bukan merupakan jalan keluar yang baik.

Daur ulang dapat mengurangi sampah dengan cara mengubahnya menjadi produk baru, dan juga menghemat energi yang diperlukan untuk menghasilkannya. Sebagai contoh, diperlukan  $\frac{2}{3}$  energi lebih sedikit untuk mendaur ulang kertas dibanding memproduksi kertas baru, atau membuat baja dari besi tua dibanding produksi baru dari bijih besi. Membuat aluminium dari barang bekas memerlukan energi yang sedikit dibanding membuat aluminium baru dari bahan mentah bijih bauksit.



Hanya dengan mendaur ulang 6-pak kaleng aluminium dapat menghemat energi untuk menyalakan TV selama 18 jam!

Mendaur ulang dapat:

- mengurangi jumlah limbah padat yang menyebabkan polusi lingkungan
- mengurangi jumlah limbah padat yang perlu dibuang, menghemat ruang dan uang
- mengurangi penggunaan sumberdaya dengan cara menggunakan sumberdaya tersebut lebih dari satu kali
- membantu perekonomian lokal dan nasional karena bahan mentah yang perlu diimport menjadi berkurang
- menyediakan kesempatan kerja

*Mendaur ulang dapat melestarikan sumberdaya yang Anda dan saya perlukan untuk hidup!*



### Bahan apa saja yang dapat didaur ulang?

Materi yang dapat didaur ulang tergantung dari industri daur ulang setempat.

**Kaca** terbuat dari pasir, abu soda dan kapur. Jika dibuang tidak akan terurai menjadi bahan mentahnya lagi. Untuk mendaur ulang kaca/gelas, perlu dipilah berdasarkan warna, dilebur menjadi cairan, dan dibentuk menjadi wadah yang baru. Beberapa jenis kaca juga didaur ulang menjadi bahan dasar yang digunakan untuk membuat jalan-jalan dan bangunan.

**Aluminum** dibuat dari beberapa bijih logam yang disebut bauksit yang ditambang dari dalam bumi. Seperti halnya kaca, aluminum bekas tidak akan terurai menjadi bahan mentahnya lagi. Aluminum didaur ulang dengan melebur dan membentuknya menjadi kaleng-kaleng atau barang lainnya.

**Kaleng** dilapisi baja timah, seperti pada kaleng sup atau buah, dan didaur ulang dengan cara memisahkan timah dari campuran baja. Campuran baja dan timah dicuci dulu sebelum dijual untuk membuat kaleng dan produk lainnya.

**Karet** dibuat dari resin (damar) alami dan minyak. Seringkali karet didaur ulang dengan melebur atau memotong, mengubahnya dengan mencetaknya menjadi bentuk lain yang baru.

**Kertas** terbuat dari kayu, kapas dan tanaman lain yang berserat kuat. Kertas adalah suatu materi yang dapat didaur ulang kembali menjadi bahan asalnya. Kertas yang diperdagangkan sering didaur ulang di pabrik-pabrik industri. Kertas juga dapat didaur ulang dengan tangan untuk menghasilkan produk kertas yang cantik untuk digunakan di rumah atau untuk dijual.

**Produk-produk yang mengandung bahan beracun**, seperti komputer, baterai, barang-barang elektronik, cat, bahan pelarut dan pestisida, serta wadah penyimpanannya, memerlukan penanganan yang hati-hati agar pekerja yang melakukan daur ulang tidak tercemar oleh bahan kimia beracun (lihat halaman 410 sampai 411, dan 459 sampai 462). Sebagian dari produk-produk ini tidak dapat didaur ulang sama sekali, oleh karena itu lebih baik sejak awal barang-barang ini tidak diproduksi terlalu banyak.

### Masalah dalam mendaur ulang plastik

Bila plastik didaur ulang, kualitasnya menurun. Sebuah botol plastik tidak didaur ulang untuk menjadi botol plastik lagi, tetapi dibuat menjadi sesuatu yang kualitas plastiknya lebih rendah. Karenanya, plastik hanya dapat didaur ulang beberapa kali sampai ia tidak dapat digunakan lagi.



Plastik-plastik tertentu ketika didaur ulang akan melepaskan gas beracun yang berbahaya bagi pekerja daur ulang dan bagi warga sekitar (lihat halaman 409 sampai 423). Dan banyak plastik yang maksudnya akan didaur ulang tapi akhirnya dibuang di tempat pembuangan akhir. Itulah alasannya mengapa lebih baik menggunakan plastik sesedikit mungkin.

## Pengumpulan, pengangkutan dan penyimpanan sampah

Jika komunitas Anda tidak memiliki jasa pemungutan sampah yang bisa diandalkan, Anda dapat menggalang masyarakat, pemerintah setempat dan para pemilik usaha untuk membentuk suatu usaha jasa ini. Ketika Anda merencanakannya, ingat barang-barang apa yang akan dikumpulkan dan apakah barang-barang tersebut akan diangkut untuk dijual kembali pada perusahaan daur ulang besar atau diangkut ke program daur ulang komunitas.

Makin pendek jarak yang ditempuh oleh sampah, makin baik. Tetapi banyak komunitas yang tidak dapat mendaur ulang sampah di dekat lokasi, sehingga harus dicari solusi lain.

### Cara menyiapkan sampah

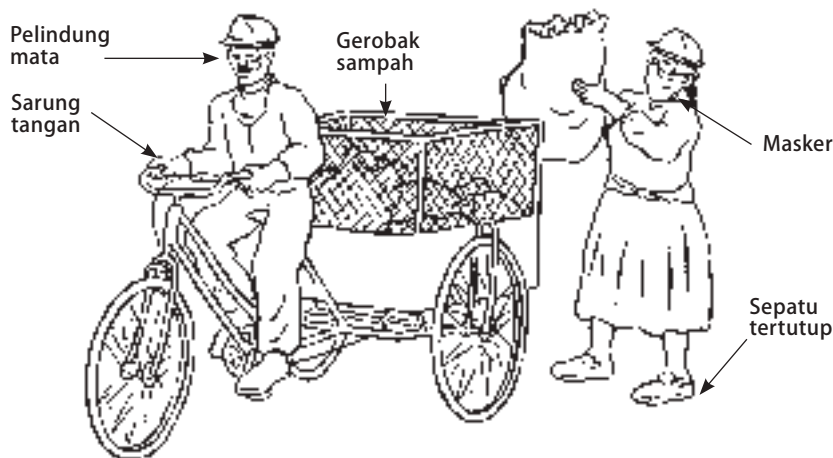
Bagaimana cara Anda menyiapkan sampah untuk dikumpulkan, diangkut dan disimpan tergantung dari berapa luas tempat yang tersedia, siapa yang akan mengerjakan, siapa yang akan membeli barang bekasnya, dan apa yang akan dibuat dari barang tersebut. Untuk menghindari bau tidak sedap dan menyebarnya kuman, barang-barang tadi harus dibersihkan, dikeringkan, dan diratakan atau ditumpuk agar tidak menyita terlalu banyak tempat dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Komputer-komputer, radio-radio dan televisi-televisi mengandung banyak bagian yang dapat dijual kembali atau didaur ulang, tetapi banyak bagiannya yang mengandung racun. Barang-barang tersebut sebaiknya dibuka dan dipindahkan setelah pekerja mendapat pelatihan untuk setiap produk, dengan menggunakan peralatan pelindung keamanan (lihat apendiks A) serta di dalam ruangan dengan ventilasi yang baik. Semua wadah penyimpanan barang-barang beracun harus ditangani secara khusus (lihat halaman 410 sampai 411).

### Kesehatan dan Keamanan bagi pengumpul sampah

Pengumpul sampah menghadapi resiko gangguan kesehatan saat bekerja dengan sampah. Untuk melindungi diri, mereka perlu dilatih tentang cara-cara mencegah penyakit dan ke mana harus pergi jika ada masalah.

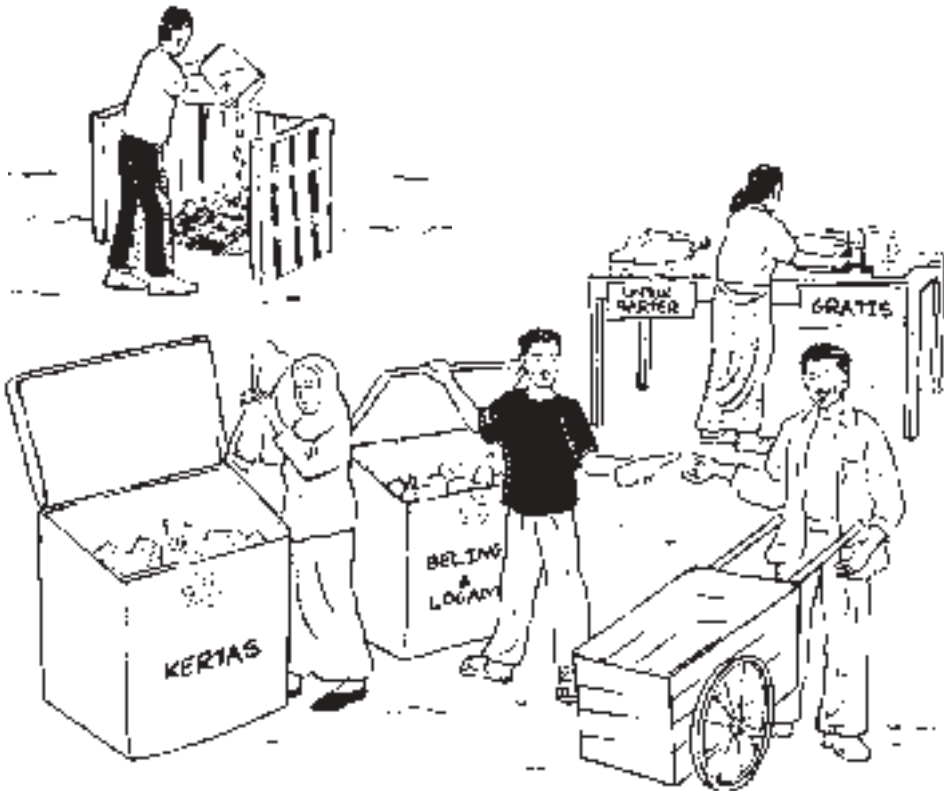
Jika pengumpul sampah dikoordinasi menjadi suatu koperasi atau usaha kecil, maka akan lebih mudah menyatukan sumberdaya, menyediakan pelatihan, dan mendapat dukungan pemerintah atau komunitas untuk membeli peralatan keamanan dan membuat pekerjaan menjadi seaman mungkin.



## Memulai suatu pusat pemanfaatan ulang sumberdaya masyarakat

Suatu pusat pemanfaatan ulang sumberdaya adalah tempat di mana barang-barang bekas yang berguna dan dapat didaur ulang dikumpulkan untuk dijual atau digunakan kembali. Tempat ini dapat juga menjadi tempat memulai suatu proyek kompos komunitas dan kebun tanaman pasar, tempat membuat produk baru dari barang bekas, dan tempat menukar barang-barang seperti baju, gorden, peralatan dapur, mebel, sepatu, botol beling, pot-pot, sendok-garpu, bahan bangunan, dan lain sebagainya.

*Beberapa barang bekas ini berguna... tapi saya tidak tahu siapa yang bisa memanfaatkannya!*



Warga bekerjasama untuk membuat komunitas menjadi tempat yang nyaman untuk tinggal.



## Pusat-pusat pemanfaatan ulang sumberdaya

Di beberapa komunitas di Filipina, ada pusat pemanfaatan ulang sumberdaya yang dibentuk oleh pemerintah setempat dan suatu lembaga bernama *Mother Earth Foundation*. Pusat-pusat ini sudah memberi inspirasi bagi program limbah padat komunitas di seluruh negara, dan membantu mengubah seluruh sistem pengelolaan sampah.

Rumah-tangga dianjurkan untuk memisahkan sampah masing-masing dan membersihkan barang bekas yang dapat digunakan kembali atau didaur ulang. Di beberapa komunitas, ada peraturan yang melarang orang menumpuk sampah di luar rumah yang menimbulkan bau tidak sedap.

Warga menyimpan sampah organik mereka di dalam wadah tertutup di dalam rumah atau mengangkutnya ke tong-tong kompos yang diletakkan di sekitar lingkungan tempat tinggal mereka. Setiap hari, pekerja-pekerja dari pusat pemanfaatan ulang sumberdaya mendatangi rumah-rumah dengan gerobak beroda tiga untuk mengumpulkan sampah organik, barang-barang yang didaur ulang, dan sampah yang harus dibuang. Seringkali warga mendapat imbalan uang untuk barang-barang mereka yang bisa didaur ulang. Semua diangkut ke pusat pemanfaatan ulang sumberdaya, yang memiliki dua bagian:

- kebun ekologi, di mana sampah organik dibuat menjadi kompos dan digunakan untuk menanam sayur yang bisa dijual ke warga komunitas.
- sebuah bengkel-Eko atau gudang, di mana barang yang didaur ulang disimpan sebelum dijual kembali ke toko-toko, perusahaan daur ulang, atau pabrik-pabrik.

Beberapa pusat pemanfaatan ulang sumberdaya juga menyediakan ruangan di mana pekerja dapat membuat produk baru dari barang bekas. Karton jus diratakan dan dijahit menjadi tas-tas belanja. Botol-botol diubah menjadi gelas-gelas untuk minum. Koran tua dipotong-potong dan dirajut untuk membuat keranjang dan tas yang dilapisi lem atau damar agar lebih kuat. Barang-barang ini bisa dijual untuk memberi penghasilan pada pekerja dan untuk biaya pengelolaan pusat pemanfaatan ulang sumberdaya.

Kehadiran pusat-pusat ini telah sangat mengurangi jumlah sampah di komunitas mereka. Daripada hidup dengan tumpukan sampah yang bau, warga mendapat penghasilan dari mendaur ulang barang-barang, dan menghasilkan lebih banyak sayuran dengan menggunakan kompos yang dibuat dari sisa makanan.



## Membuang Sampah Secara Aman

Barang apa pun yang sudah tidak bisa digunakan kembali, tidak bisa dikomposkan, atau tidak bisa didaur ulang harus dibuang secara aman. Beberapa orang berpendapat bahwa membakar sampah adalah yang terbaik. Lain orang lebih suka mengubur sampah untuk mencegah asap yang terjadi dari pembakaran sampah. Faktanya kedua cara menghancurkan sampah ini bermasalah.

Di tempat-tempat di mana kertas dan kardus tidak dapat didaur ulang, dimanfaatkan kembali atau dibuat kompos, sering bahan-bahan ini dipotong-potong dan dibakar agar menjadi bahan bakar untuk memasak atau memanaskan. Tetapi membakar plastik atau karet dalam jumlah kecil pun dapat melepaskan bahan kimia beracun seperti dioxin, furans dan PCB yang menyebabkan banyak masalah kesehatan (lihat Bab 16 dan halaman 423).



Sampah yang tidak dapat ditangani dengan cara apa pun dapat dipendam di lubang kecil atau ditempat pembuangan akhir (TPA) (lihat halaman 412). Untuk membuat lubang pemendaman kecil, gali lubang di tempat yang jauh dari sumber air, masukkan sampah ke dalam lubang, dan tutup dengan selapis tanah di atasnya.

Jika sampah yang mengandung bahan kimia berbahaya dipendam, bahan kimia ini dapat merembes ke dalam lapisan tanah dan mengkontaminasi air minum. Jika tidak ada cara yang aman untuk membuang sampah beracun (misalnya, mengembalikan pada pabrik yang memproduksinya atau mengolah agar racunnya terurai), cara yang terbaik adalah memasukkan ke dalam tempat pembuangan akhir yang dilapisi lapisan pengaman.

## Limbah Beracun

Limbah beracun adalah limbah yang mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya untuk kesehatan kita dan lingkungan (lihat Bab 16 bagaimana racun ini mengancam kita).

Cara terbaik untuk mencegah bahaya dari sampah beracun adalah menghentikan produksinya. Pemerintah harus melarang produknya dan proses-proses produksinya. Komunitas dapat mempromosikan penggunaan produk alternatif untuk membersihkan rumah dan buruh pekerja dapat mempromosikan produk alternatif pada industri. Dengan mendirikan pusat pengumpulan atau tempat penyimpanan bahan beracun yang aman dapat mencegah bahan-bahan ini mengkontaminasi lahan dan sistem pengadaan air warga.

(Untuk mengganti pembersih beracun yang umum digunakan dalam rumah tangga dengan produk penggantinya, lihat halaman 373. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang racun-racun, lihat Bab 14,16 dan 20.)



Musnahkan wadah/ tong-tong bekas tempat penyimpanan bahan beracun agar tidak digunakan untuk menyimpan hal lainnya terutama makanan atau air minum.

### Penanganan dan pembuangan sampah beracun secara aman

Karena pengelolaan dan biaya untuk membuang sampah beracun secara aman sangat rumit dan mahal maka sebaiknya pemerintah menerapkan pedoman untuk penggunaan, penyimpanan dan pembuangan bahan-bahan beracun. Hal ini harus meliputi pendidikan dan pelatihan dari anggota komunitas untuk menangani dan memusnahkan bahan beracun secara aman. Berikut ini adalah pedoman praktis untuk menangani sampah beracun:

- Simpan produk-produk beracun jauh dari makanan dan air, dan jauh dari jangkauan anak-anak.
- Simpan produk-produk beracun di wadah aslinya, dan jangan membuang labelnya. Hal ini untuk mencegah agar wadah tidak digunakan untuk air atau tempat menyimpan makanan
- Pisahkan produk-produk beracun dari sampah rumah tangga lainnya
- Jangan membakar sampah beracun! Hal ini akan menyebar senyawa kimia melalui debu dan asap, dan seringkali menciptakan senyawa kimia lain yang lebih berbahaya.
- Jangan memasukkan bahan beracun ke dalam toilet, drainase, aliran air, atau ke dalam tanah.

Tanya pada petugas kesehatan setempat atau pada pusat pemanfaatan ulang cara yang terbaik untuk membuang sampah beracun di daerah Anda.

### Membuang bahan beracun yang umum

Produk rumah tangga yang umum dimiliki setiap rumah tangga dapat menghasilkan sampah beracun jika tidak ditangani secara hati-hati dan dibuang secara aman.

**Cat dan kaleng cat.** Simpan kaleng cat dalam keadaan tertutup di tempat yang teduh. Setelah cat habis digunakan, ratakan kaleng cat dan bungkus dengan kertas koran, simpan di dalam tas plastik, dan kubur di tempat pembuangan akhir (TPA). Cat latex tidak begitu beracun dibanding cat lainnya, tetapi perlu cara pembuangan yang sama seperti cat lainnya.

**Pelarut-pelarut (pelarut lemak, terpentin, pelarut cat).** Simpan pelarut-pelarut di wadah tertutup di tempat teduh agar tidak menimbulkan kebakaran. Setelah semua pelarut habis digunakan, lubangi kaleng pelarut agar tidak digunakan untuk tujuan lain. Ratakan kaleng, bungkus dengan koran, simpan di dalam tas plastik, dan kubur di tempat pembuangan akhir (TPA) atau kotak besi besar yang tertutup.

**Oli mesin bekas.** Jangan pernah menuang oli ke tanah atau aliran-aliran air. Simpan dalam wadah tertutup. Oli bekas sering dapat didaur ulang di tempat servis mobil. Oli bekas juga dapat digunakan untuk melapisi pilar kayu untuk bangunan untuk mencegah kayu membusuk di tanah, dan dapat juga digunakan untuk minyak pemanas pada beberapa jenis pemanas.

**Baterai-baterai.** Di beberapa tempat, baterai dapat didaur ulang. Mendaur ulang baterai dengan tangan tanpa pelindung sangat berbahaya dan jangan dilakukan tanpa pelatihan yang memadai dan dengan mengenakan peralatan pelindung.

**Pestisida.** Lubangi atau hancurkan kemasan pestisida agar tidak digunakan kembali. Kuburkan di TPA. Untuk mengetahui bagaimana menggunakan lebih sedikit pestisida, lihat Bab 15 dan halaman 367.

**Sampah kegiatan medis** seperti perban berdarah, jarum suntik bekas, dan alat tajam lainnya, obat bekas atau kadaluarsa, dan sebagainya. Untuk mempelajari cara mengurangi, menyimpan, dan menangani sampah medis, lihat Bab 19.



Produk-produk yang sering dipakai sehari-hari ternyata berbahaya dan menghasilkan sampah yang berbahaya jika tidak ditangani dengan hati-hati.

## Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

TPA merupakan lubang besar di mana dasarnya dilapisi bahan pelindung dan sampah dibenamkan secara berlapis-lapis, lalu dipadatkan agar mengecil dan memadat, dan setelah selesai diisi, bagian atasnya ditutup. TPA dapat mengurangi bahaya yang ditimbulkan dari sampah yang dikumpulkan dan lebih aman dari tempat pembuangan terbuka. Walau demikian, TPA terbaik pun dapat menjadi penuh setelah diisi bertahun-tahun, dan kemungkinan besar akan bocor. Untuk menanggulangi masalah sampah, maka sejak awal kita harus mencegah menciptakan sampah.



Tempat pembuangan terbuka dapat diubah menjadi TPA, atau komunitas dapat membangun TPA yang baru dan memindahkan sampah dari tempat lama. TPA dapat melindungi kesehatan komunitas jika:

- tempat ini dibangun jauh dari pemukiman.
- tempat ini ditutup agar tidak menjadi sarang serangga dan hama pembawa penyakit.
- tempat ini dilapisi dengan tanah liat keras atau plastik untuk melindungi bahan-bahan kimia dan kuman-kuman mencemari air tanah.

Membangun dan mengelola suatu TPA perlu banyak sumberdaya, karena itu seringkali perlu dilaksanakan bersama, membangun kemitraan antara komunitas, pemerintah setempat, dan lembaga lainnya seperti gereja atau suatu perusahaan.

Sebuah TPA dapat menjaga kesehatan masyarakat hanya bila TPA dikelola dengan baik. Pengelolaan yang baik biasanya meliputi pelatihan dan dukungan bagi pekerja TPA, dan bekerja sama dengan pusat-pusat pemanfaatan ulang sumberdaya, lapak-lapak sampah beracun, dan pemerintah daerah setempat.

## Memilih lokasi

Langkah pertama dalam merencanakan TPA adalah memilih lokasi. Di kebanyakan tempat, pemerintah menuntut dibuatnya suatu kajian lokasi (pengamatan kondisi lingkungan) sebelum konstruksi. Hal ini meliputi studi tentang jenis tanah dan batuan, jenis tanaman yang tumbuh di lokasi, dan jarak dari sumber-sumber air dan rumah-rumah penduduk. Demi kesehatan dan keamanan, sebuah TPA harus paling tidak berjarak:

- 150 meter dari tepi pantai.
- 250 meter dari air tawar, seperti sungai, danau atau rawa.
- 250 meter dari hutan lindung.
- 500 meter dari rumah-rumah, dari sumur-sumur atau sumber air minum lainnya.
- 500 meter dari garis lempengan gempa (*earthquake fault line*).

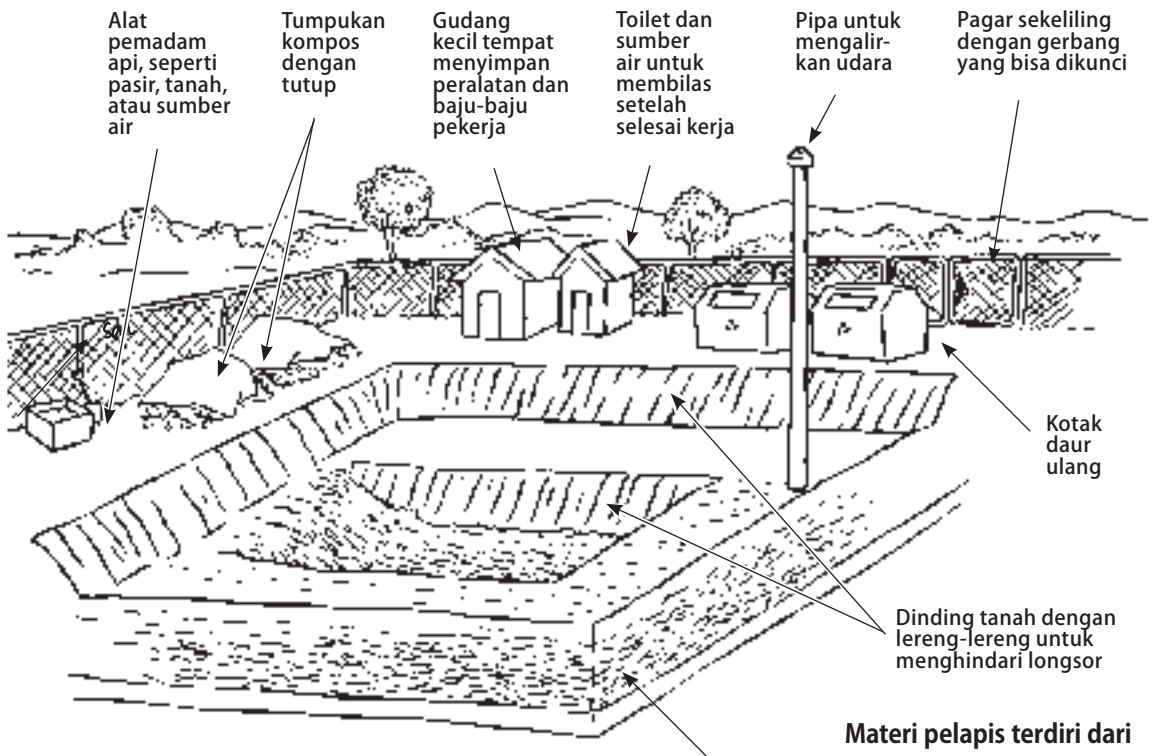
Dasar lubang pembuangan harus minimal 2 meter di atas batas tertinggi permukaan air tanah.

## Membangun TPA

Ukuran sebuah lubang pembuangan akhir tergantung dari jumlah sampah yang akan mengisinya. Bagian dasar semua lubang harus lebih sempit dibanding bagian atasnya agar tidak terjadi longsor. Bentuk ini juga membantu memadatkan sampah karena berat sampah yang di atas akan menekan lapisan di bawahnya.

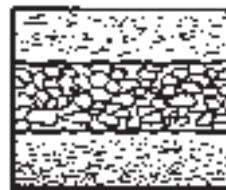
Sebuah papan pengumuman dipasang di dekat pintu gerbang dengan informasi jam buka TPA sehingga pekerja TPA dapat mudah mengawasi apa yang dibuang, kapan, dan bagaimana membuangnya.

### Sebuah TPA yang dibangun dengan baik dan lengkap



### Melapisi lubang

Untuk melindungi air tanah, tempat pembuangan perlu dilindungi pelapis bawah. Pelapis yang baik dapat dibuat dari padatan tanah liat, kerikil dan tanah. Membangun tempat pembuangan di daerah yang memiliki tanah liat akan mempermudah pekerjaan.



### Materi pelapis terdiri dari 3 bagian:

Atas – 1 meter tanah yang padat

Tengah –  $\frac{1}{2}$  meter kerikil

Bawah – paling sedikit 1 meter tanah liat yang dipadatkan

Jika ada lapisan pelindung yang lebih baik, seperti beberapa lapis lembaran plastik tebal dan kain terpal akan lebih melindungi tanah, dan sistem pipa serta pompa-pompa dapat dibangun untuk mengeluarkan cairan.

## Mengisi tempat pembuangan

Cara mengisi suatu lubang pembuangan tergantung dari jumlah sampah, waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan dan iklim setempat.

Di daerah yang sering hujan dan menghasilkan sedikit sampah, seperti kota yang menjalankan “*zero waste*” (tanpa sampah) (lihat halaman 416), setiap minggu atau setiap bulan Anda dapat menggali lubang dilapisi tanah liat dan kerikil (dengan lapisan lebih tipis dibanding lubang besar). Seseorang dapat ditunjuk dan diberi tanggung jawab untuk mengangkut sampah, mengisi lubang, memadatkan sampah, dan menutupnya dengan tanah. Mengubur sampah sedikit demi sedikit dapat mencegah air menggenang di dalam lubang.

Untuk masyarakat dengan jumlah sampah yang lebih besar, lebih mudah jika menggali lubang besar. Pekerja TPA akan mengisi lubang saat sampah baru datang. Setiap lapisan dipadatkan rata, dan ditutup dengan daun-daun lebar (seperti daun pisang, palem, palem kipas) dan lapisan tanah, atau campuran tanah, abu dan pasir. Cara ini akan mencegah bau tidak sedap dan menghentikan perkembangbiakan serangga. Membuat atap besar di atas TPA akan mencegah masuknya air hujan.

### Menutup TPA

Setelah TPA terisi penuh, harus ditutup dengan lapisan tanah paling sedikit setebal 90 cm. Kembang liar atau rumput dapat ditanam di situ, tetapi bukan tanaman yang dapat dimakan, seperti sayur atau pohon buah. Lebih baik tidak mengembalakan ternak, sampai seluruh TPA tertutup oleh tanaman.



Setelah lahan bekas TPA yang dikelola dengan baik ditanami tanaman seluruhnya, tempat itu bisa menjadi daerah hijau yang nyaman.



## Masalah yang dihadapi TPA

Lubang tempat pembuangan sampah tertutup dapat dikelola dengan aman tanpa menimbulkan banyak masalah, kecuali jika sampah cair dan gas methane dari sampah mengumpul di lubang pembuangan.

### Rembesan cairan (*leachate*)

Air hujan yang masuk ke dalam TPA dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan merembeskan racun-racun dari sampah ke air tanah. Oleh karena itu penting sekali untuk melapisi TPA sebaik mungkin dan tidak membangunnya dekat dengan aliran sungai, selokan atau danau.

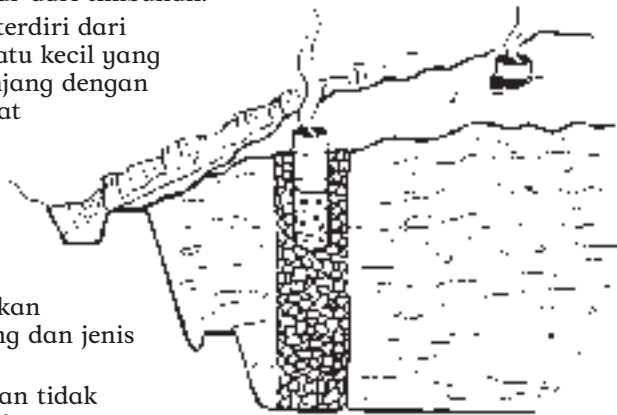
Cara terbaik untuk menghindari terbentuknya cairan adalah dengan menutup TPA dengan atap atau kain kanvas atau plastik sebelum ditutup selamanya.

### Gas berbahaya

Dalam TPA berisi sampah campuran, bakteri dapat berkembang dan membentuk gas methane yang dapat menyebabkan terjadinya ledakan atau kebakaran jika tidak dikelola dengan baik, di samping juga berkontribusi pada pemanasan global (lihat halaman 33). Di banyak tempat, gas methane dikumpulkan dan digunakan untuk pembangkit listrik. Jika Anda tidak mempunyai sumberdaya untuk memanfaatkannya, buatlah lubang ventilasi agar gas methane dapat keluar dari timbunan.

Ventilasi yang sederhana terdiri dari cerobong terbuat dari batu-batu kecil yang dibentuk bundar atau memanjang dengan kawat-kawat, atau Anda dapat menggunakan drum-drum ukuran 200 liter yang dasarnya dibuang. Bagian atas cerobong selalu dinaikkan sejalan dengan makin tingginya tumpukan. Jumlah ventilasi yang diperlukan tergantung dari ukuran lubang dan jenis sampah yang mengisinya.

TPA yang sudah ditutup dan tidak digunakan lagi yang ditanami rumput atau tanaman lainnya masih dapat melepaskan gas methane. Jika ada kantung-kantung rumput yang mati, terutama jika berbentuk bulat, ini merupakan tanda adanya gas yang terlepas dari TPA. Pasang tanda untuk melarang orang mendekati lahan bekas TPA ini paling tidak pada jarak 10 meter dari daerah tersebut, karena ledakannya dapat menimbulkan kecelakaan. Orang ahli yang terlatih harus memeriksa tempat pembuangan tersebut guna menentukan cara terbaik untuk mencegah terjadinya ledakan.



Ventilasi gas di tempat pembuangan

## Mengarah ke Tanpa Sampah

Komunitas di penjuru dunia menemukan berbagai cara agar dapat mengurangi sampah sampai hampir tidak dihasilkan sampah sama sekali. Tujuan akhirnya adalah tidak menghasilkan sama sekali. Tanpa sampah artinya mengurangi sampah dengan mendaur ulang segala macam barang kembali ke alam atau dijual ke pasar-pasar dengan cara-cara yang memperhatikan kesehatan dan lingkungan.

Untuk mencapai tujuan ini, sektor industri harus bertanggung jawab untuk memproduksi lebih sedikit atau tidak sama sekali barang-barang yang digunakan hanya satu kali, seperti plastik. Kota-kota dan desa-desa dapat mengembangkan program limbah padat yang mengomposkan, mendaur ulang dan mengurangi sampah. Agar berhasil, dalam perencanaan harus melibatkan orang-orang yang paling terkena dampak sampah (untuk mengetahui lebih banyak tentang tanpa sampah, lihat Sumberdaya.)

### Kota yang berjuang memerangi limbah padat dan berhasil

Kovalam, sebuah kota yang indah di tepi pantai India bagian selatan merupakan tempat yang terkenal bagi wisatawan. Tetapi pariwisata hampir saja mati karena sampah yang menengung.

Walaupun Kovalam telah menarik wisatawan selama 30 tahun, penduduk tidak pernah memiliki tempat pembuangan sampah yang aman. Tong sampah tidak tersedia, program daur ulang tidak ada, mereka tidak memanfaatkan kompos, dan ribuan wisatawan selama bertahun-tahun datang dan pergi meninggalkan Kovalam tenggelam dalam sampah. Tas plastik menyumbat saluran pipa air kota, nyamuk bersarang di gunung sampah dan kota menjelma menjadi kotor dan tidak sehat.

Pemerintah setempat memutuskan untuk memulai suatu program pengumpulan sampah dan memasang sebuah insinerator untuk membakar sampah. Tetapi banyak penduduk yang menentang dengan alasan timbulnya asap dan abu beracun dari pembakaran sampah yang akan menyebabkan polusi udara. Setelah perdebatan yang panjang akhirnya insinerator tidak dibangun, dan pemerintah memohon pada kelompok yang menentang untuk memberi solusi alternatif.

Dengan diprakarsai oleh lembaga bernama "Thanal Conservation Group", masyarakat mengajukan usul sistem tanpa sampah. Warga dari komunitas lain datang untuk memberi saran dan usulan tentang program-program lain yang sudah berjalan. Seorang perempuan, Ibu Murali, memperlihatkan bagaimana dia membuat dan menjual mangkuk, gelas, sendok, tas dan beberapa barang yang berguna dari batok kelapa yang dibuang, daun palem, dan kertas bekas. Dengan mempromosikan cara-cara baru untuk memanfaatkan barang-barang yang sudah dibuang, kemudian terbentuklah Zero Waste Kovalam.

Hanya dalam beberapa tahun Kovalam menjadi bersih dan indah, dan lebih makmur. Sekarang ada atraksi wisata baru: yaitu Pusat Zero Waste. Banyak rumah makan-rumah makan setempat menggunakan piring dan gelas dari batok kelapa dan daun palem. Kaum perempuan yang bergabung di Pusat Zero Waste menanam sayur dan pisang di tanah yang subur menggunakan kompos, dan pemerintah kota membangun pabrik yang menggunakan kotoran manusia dan khewan untuk membangkitkan tenaga listrik (lihat halaman 540).

Kovalam telah menjadi sebuah contoh untuk seluruh India dan seluruh dunia dengan memperlihatkan bagaimana zero waste dapat memulihkan dan memperbaiki kesehatan masyarakat dan keindahan lingkungan di samping melindungi lingkungan untuk generasi mendatang.

## Sampah dan Hukum

Hampir semua pemerintah memiliki kebijakan dan pedoman dalam mengelola sampah. Salah satu tujuan dari aksi warga adalah mengamati agar kebijakan-kebijakan tersebut melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Di samping itu, masyarakat juga dapat mengubah kebijakan tersebut jika tidak berjalan baik.

### Filipina melarang penggunaan insinerator dan membentuk undang-undang yang ketat tentang sampah

Bertahun-tahun lamanya, sampah di negara Filipina hanya ditumpuk sembarangan di tempat pembuangan terbuka atau dibakar. Tetapi karena polusi akibat sampah bertambah buruk, banyak masyarakat yang menuntut pemerintah agar melarang pembakaran, mengembangkan pusat daur ulang dan mencegah pembuangan terbuka.

Kampanye dimulai pada tahun 1985 dengan diadakannya sebuah program pendidikan. Para aktivis pergi mengunjungi pelosok-pelosok negara mengajari masyarakat cara-cara untuk mencegah timbulnya sampah. Mereka juga mengajari cara-cara mengurangi sampah, cara memisahkan sampah dari sisa-sisa yang dapat dibuat kompos, memanfaatkan kembali atau mendaur ulang. Mereka mengundang seluruh lapisan masyarakat dari para politikus sampai ke imam-imam, untuk bekerjasama mengurangi sampah di komunitas mereka.

Pada saat yang bersamaan mereka mengajarkan masyarakat dan petugas pemerintah tentang kontaminasi beracun yang dilepaskan pada saat pembakaran sampah. Para aktivis ini memperlihatkan bagaimana racun-racun dari pembakaran sampah dapat masuk ke dalam telur dan makanan umum lainnya.

Tuntutan mereka dipenuhi pemerintah ketika larangan insinerator dijatuhkan pada tahun 1999 beserta peraturan baru berupa Undang-undang Udara Bersih. Pada tahun 2000, pemerintah memulai program daur ulang dan mengeluarkan undang-undang mengubah semua lubang pembuangan terbuka menjadi TPA. Pada tahun 2001, pemerintah mengeluarkan Undang-undang Pengelolaan Limbah Secara Ekologis untuk mendirikan pusat pemanfaatan ulang di banyak kota dan desa-desa. Pelaku kampanye juga melanjutkan pekerjaan mereka agar undang-undang tersebut memberi keuntungan bagi orang-orang yang terlibat, yaitu: pengumpul, pemilah dan pendaur ulang sampah.

Undang-undang seperti ini sangat penting untuk membentuk tolok ukur cara menangani sampah. Jika masyarakat bertanggung jawab untuk sampah mereka sendiri, dan menuntut pembuat kebijakan untuk membentuk dan menerapkan kebijakan secara adil, maka semua akan mendapat keuntungan.



# 19

## Limbah Perawatan Kesehatan

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Masalah kesehatan dari limbah perawatan kesehatan.....      | 420 |
| Kisah Sangu.....                                            | 421 |
| Masalah yang muncul karena membakar sampah .....            | 423 |
| Mencegah penyakit dari limbah perawatan kesehatan .....     | 424 |
| Kurangi jumlah limbah .....                                 | 425 |
| Memisahkan limbah.....                                      | 425 |
| Menyimpan dan mengangkut limbah .....                       | 427 |
| Mencegah timbulnya penyakit ketika menangani limbah.....    | 427 |
| Mendisinfeksi limbah.....                                   | 428 |
| Disinfeksi dengan bahan kimia.....                          | 429 |
| Mendisinfeksi dengan larutan pemutih pakaian .....          | 430 |
| Mendisinfeksi dengan panas.....                             | 432 |
| Penanganan dan pembuangan benda tajam .....                 | 434 |
| Membuang limbah infeksi .....                               | 436 |
| Program imunisasi .....                                     | 437 |
| Mengubur limbah perawatan kesehatan .....                   | 438 |
| Pembuangan limbah kimiawi yang aman.....                    | 440 |
| Kegiatan: Lakukan evaluasi limbah perawatan kesehatan ..... | 443 |
| Solusi komunitas .....                                      | 447 |

# Limbah Perawatan Kesehatan



Para pekerja kesehatan bekerja sebaik-baiknya untuk menjaga kesehatan masyarakat. Tetapi, jika limbah yang berasal dari perawatan kesehatan tidak ditangani dengan aman, maka ia akan menyebarkan penyakit kepada para pekerja kesehatan dan komunitas di sekitarnya.

Limbah perawatan kesehatan meliputi limbah dari klinik, rumah sakit, laboratorium, bank darah, klinik perawatan gigi, klinik bersalin, dan klinik khewan. Limbah perawatan kesehatan juga meliputi limbah dari **program vaksinasi** (yang sering disebut kampanye imunisasi) dan misi-misi bantuan medis, serta limbah yang berasal dari perawatan orang sakit di rumah-rumah.

Sebagian besar limbah perawatan kesehatan berupa kertas, karton, dan sisa-sisa makanan. Tetapi, sebagiannya berupa limbah yang tercemar darah atau cairan tubuh yang mungkin saja membawa kuman berbahaya dan menyebar penyakit. Jarum suntik bekas dan **benda tajam** dapat menyebabkan cedera serta menyebar penyakit. Sebagian limbah, seperti plastik, mengandung bahan kimia beracun. Ketika limbah yang membawa kuman berbahaya dan bahan kimia beracun tercampur dengan limbah biasa, maka limbah campuran ini akan menjadi ancaman bagi setiap orang yang menanganinya. Inilah sebabnya mengapa pemisahan limbah sangat penting.

Penanganan limbah perawatan kesehatan yang aman menggunakan metode dasar yang sama dengan yang diterapkan untuk membuang limbah padat (lihat Bab 18). Tetapi, limbah yang tercemar cairan tubuh dan kuman harus **dibersihkan dari kuman (disinfeksi)** dan dibuang dengan cara-cara yang melindungi kesehatan manusia dan lingkungan.

## Masalah Kesehatan dari Limbah Perawatan Kesehatan

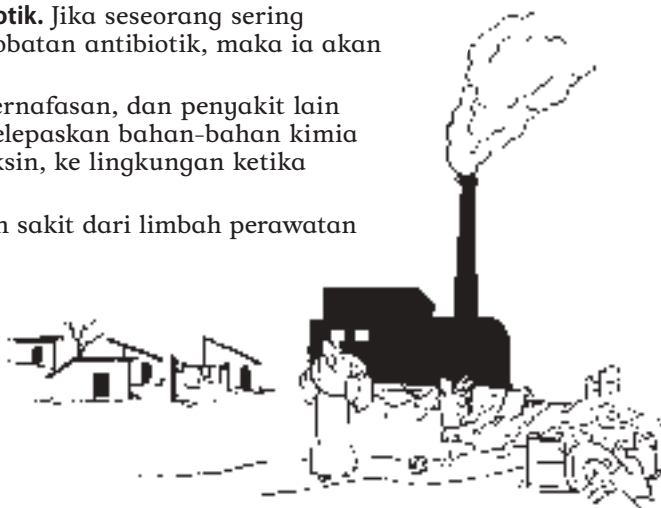
Setiap limbah dapat mendatangkan masalah kesehatan jika tidak dibuang dengan hati-hati. Tetapi, limbah perawatan kesehatan dapat menyebabkan masalah kesehatan tertentu seperti:

- hepatitis B dan C, tetanus, HIV/AIDS, serta infeksi kulit serius dari jarum suntik bekas dan benda-benda tajam.
- alergi, iritasi kulit dan mata, asma dan gangguan pernafasan karena menghirup disinfektan, deterjen, obat-obatan, dan bahan-bahan kimia laboratorium.
- **kebal terhadap antibiotik.** Jika seseorang sering menggunakan obat-obatan antibiotik, maka ia akan kebal terhadapnya.
- kanker, gangguan pernafasan, dan penyakit lain dari limbah yang melepaskan bahan-bahan kimia beracun, seperti dioksin, ke lingkungan ketika dibakar.

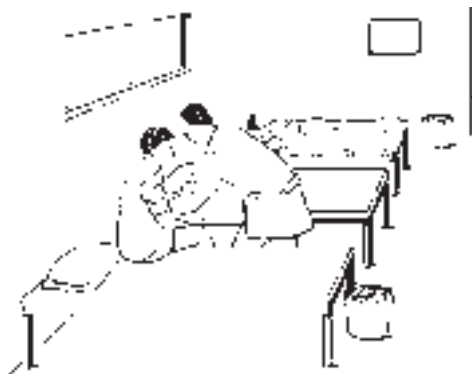
Yang paling beresiko jatuh sakit dari limbah perawatan kesehatan adalah:



orang-orang yang mengangkut limbah dari pusat-pusat pelayanan kesehatan dan mereka yang memulung, mendaur ulang, atau menjual limbah tersebut dari tempat sampah dan TPA



orang-orang yang tinggal di sekitar pembuangan dan pembakaran limbah perawatan kesehatan



para pekerja dan pasien di pusat-pusat pelayanan kesehatan

## Kisah Sangu

Sangu lahir di sebuah desa kecil di India. Setelah bertahun-tahun desanya mengalami kekeringan dan gagal panen, ia dan ibu serta adik lelakinya yang masih bayi pindah ke kota demi mengejar kehidupan yang lebih baik. Mereka tinggal dengan kerabat dari ibunya di bukit terjal, tepat di atas tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Anak-anak lain menunjukkan pada Sangu bagaimana memulung barang-barang dari tumpukan sampah agar bisa dijual. Setiap pagi sebelum jam sekolah, gadis kecil ini mengumpulkan sampah dari kaleng, botol, kantong plastik, dan barang-barang lain. Sangu menggunakan uang hasil keringatnya untuk membeli makan siang dan teh panas usai sekolah.

Kehidupan kota yang begitu keras memaksa ibu Sangu harus keluar rumah untuk bekerja seharian penuh. Sangu harus menjaga adik bayinya dan tentu saja ia tidak bisa lagi belajar di sekolah. Setiap hari ia harus menyisihkan waktunya memilah-milah tumpukan sampah sambil menggendong adiknya.

Terkadang Sangu menemukan perban dengan bercak darah, jarum-jarum suntik, dan limbah rumah sakit lain tercampur dalam tumpukan sampah. Alas kaki Sangu yang tipis tidak mampu melindungi kakinya dari benda-benda tajam dari tumpukan sampah. Beling dan logam-logam berkarat terkadang melukai kaki dan pergelangan kakinya. Suatu hari, sebuah jarum suntik (*syringed needle*) menancap di bawah sandalnya dan langsung menembus telapak kaki Sangu. Sesudahnya, Sangu jatuh sakit dengan demam dan rasa capek yang sangat parah, dan tenggorokannya pun sakit dan bengkak.

Beberapa pekan kemudian, Sangu merasa lebih baik. Tetapi, beberapa bulan kemudian ia mulai merasakan sakit lagi. Ia merasa capek setiap saat, demam dan rasa saki di rongga mulutnya, kehilangan selera makan, dan badannya semakin kurus. Ibu dan keluarganya mengkhawatirkan kondisi Sangu, tetapi mereka tidak punya uang untuk pergi ke dokter. Akhirnya, ibu Sangu meminjam uang dari seorang sepupunya dan membawa anaknya ke klinik. Dokter menyimak cerita Sangu, memeriksanya, dan kemudian mengambil darah Sangu untuk diuji.

Hari berikutnya, mereka kembali ke klinik dan dokter memberitahu ibu Sangu bahwa anak kecilnya mengidap HIV. Sangu perlu pengobatan, tetapi keluarganya tidak punya cukup uang untuk merawat Sangu di rumah sakit untuk mendapatkan perawatan dan perhatian yang memang diperlukan. Dengan perasaan sangat sedih dan pilu, ibu Sangu membawanya pulang. Sangu ditudurkan di atas ranjang, tetapi keluarganya tahu bahwa ia tidak akan pulih. Beberapa bulan kemudian Sangu meninggal dunia.





## Mengapa Sangu meninggal dunia?

Sangu meninggal dunia karena terinfeksi HIV/AIDS setelah menginjak **jarum suntik** yang tercemar.

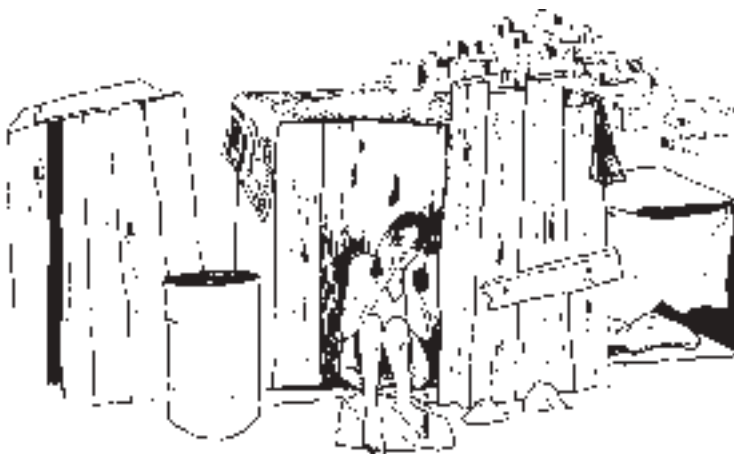
Penyakit dan kematiannya disebabkan oleh masalah lingkungan: pembuangan limbah kesehatan yang buruk; dan masalah sosial berupa kemiskinan.

### Apa yang dapat mencegah kematian Sangu?

Karena begitu banyak masalah sosial yang memicu kemiskinan, persoalan ini tidak mudah untuk diselesaikan. Pertanyaan-pertanyaan berikut menunjukkan beberapa masalah terkait:

- Mengapa Sangu tidak bersekolah?
- Mengapa Sangu harus memulung sampah untuk mendapatkan uang?
- Mengapa Sangu tidak punya sepatu yang baik untuk melindungi kakinya?
- Mengapa Sangu tidak bisa mendapatkan perawatan dan obat?

Alas kaki yang tipis, tidak ada biaya untuk memperoleh obat-obatan dan perawatan, dan keterpaksaan mencari uang, serta gizi buruk dan masalah-masalah lain yang terkait dengan kemiskinan merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan di atas. Menemukan solusi masalah-masalah sosial seperti itu tentu membutuhkan waktu cukup lama.



Limbah perawatan kesehatan berakibat buruk bagi banyak orang, termasuk mereka yang miskin dan tidak mampu pergi ke rumah sakit

Dalam jangka pendek, masalah lingkungan boleh jadi lebih mudah diselesaikan. Kita bisa memulai dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan berikut:

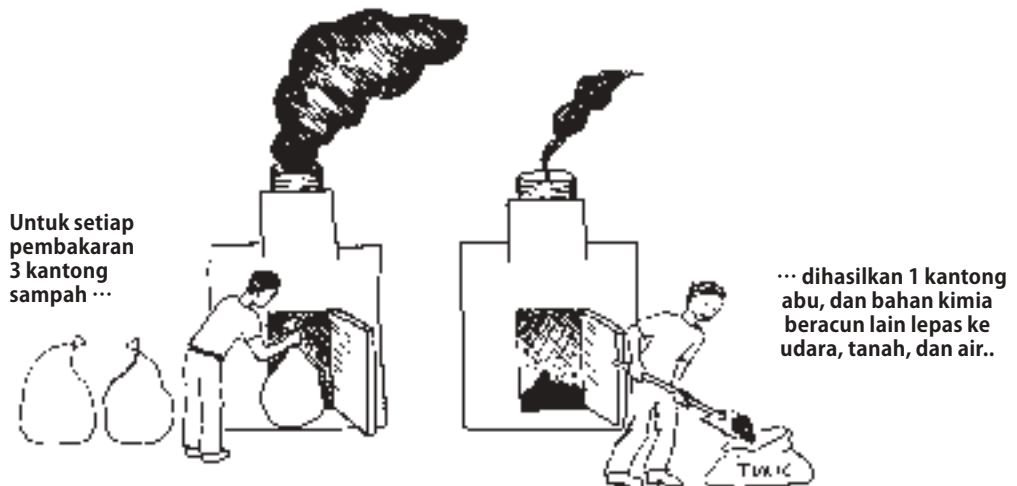
- Mengapa limbah perawatan kesehatan yang berbahaya dicampur dengan sampah lain yang dapat didaur ulang atau dipergunakan kembali?
- Mengapa begitu banyak limbah berbahaya ditumpuk begitu saja di kawasan terbuka, bukannya dibuang secara aman?

Pengelolaan limbah perawatan kesehatan yang bertanggung jawab dapat memperbaiki kondisi kesehatan setiap orang, khususnya mereka yang karena kemiskinan terpaksa hidup dengan penghasilan dari sampah.

## Masalah yang Muncul karena Membakar Sampah

Untuk menghancurkan limbah perawatan kesehatan dan kuman-kuman yang dibawanya, banyak sekali klinik dan rumah sakit membakar limbah tersebut didalam sebuah **insinerator** (pembakaran dengan panas yang sangat tinggi di ruang tertutup). Membakar limbah perawatan kesehatan kelihatannya merupakan solusi yang mudah karena aneka ragam limbah dapat dikumpulkan dan langsung dimasukkan ke dalam insinerator. Tetapi, cara ini sesungguhnya lebih banyak mendatangkan masalah kesehatan dari pada menyelesaikannya.

Membakar limbah, baik secara terbuka atau di dalam insinerator, akan melepaskan bahan-bahan kimia beracun ke udara sebagai asap, dan ke dalam tanah dan air tanah sebagai abu. Limbah yang mengandung merkuri, timbal, dan logam berat lain, akan melepaskan racun-racun ini ke udara ketika dibakar.



Plastik yang digunakan untuk kantong-kantong darah, selang infus (*intravenous*), tabung suntik (*syringe*) menghasilkan bahan-bahan kimia sangat beracun yang disebut **dioksin** dan **fulan**, ketika dibakar. Bahan-bahan kimia ini tidak berwarna, tidak berbau, dan dapat menyebabkan kanker, membuat laki-laki dan perempuan mandul, dan menyebabkan masalah-masalah kesehatan serius lainnya (lihat Bab 16 dan 20).

Terkadang, insinerator tidak cukup panas atau cukup lama untuk secara sempurna melakukan pembakaran. Sebagian insinerator dibuat untuk membakar limbah-limbah tertentu saja, misalnya limbah imunisasi, tetapi pada kenyataannya ia dipakai untuk membakar limbah obat-obatan, pestisida, dan bahan beracun lain.

Biasanya, langkah awal untuk menangani limbah perawatan kesehatan secara aman adalah memisahkan limbah yang bisa didaur ulang atau digunakan kembali, kemudian mendisinfeksi limbah yang membawa kuman-kuman berbahaya. Dengan menggunakan alternatif insinerator yang lebih aman, tekad para pekerja kesehatan untuk “tidak mendatangkan penyakit” dapat diterapkan pada tugas menyingkirkan sampah yang memang sulit.

## Mencegah Penyakit dari Limbah Perawatan Kesehatan

Apakah di pusat pelayanan kesehatan kecil, klinik yang lebih besar, atau di rumah, alat-alat kesehatan dan limbah perawatan kesehatan harus dikelola secara aman untuk mencegah timbulnya penyakit.

- **Kurangi** jumlah limbah dengan memilih bahan-bahan medis secara hati-hati.
- **Pisahkan** limbah di sumber tempat ia dihasilkan.
- **Disinfeksi** atau bersihkan limbah yang mengandung kuman.
- **Olah** limbah kimia agar tidak terlalu berbahaya.
- **Simpan** dan angkut limbah secara aman.
- **Buang** limbah perawatan kesehatan dengan cara yang paling tidak menimbulkan bahaya.
- **Latih** setiap orang yang menangani limbah perawatan kesehatan tentang cara-cara yang aman.



Terlepas dari cara yang dipakai oleh klinik, pusat layanan kesehatan, dan rumah sakit, pastikan bahwa setiap orang yang menangani limbah perawatan kesehatan, khususnya orang-orang baru, memahami apa yang harus dilakukan dan mengapa demikian. Biasanya, orang-orang menawarkan ide-ide baru yang dapat mempermudah kerja sekaligus lebih mudah bagi setiap orang. Sebagian klinik punya sebuah tim yang bertanggung jawab untuk memberikan pelatihan dan memeriksa praktek-praktek yang aman (lihat halaman 443 s/d 446).

## Kurangi jumlah limbah

Menggunakan material yang tidak menimbulkan penyakit akan mengurangi jumlah limbah perawatan kesehatan. Ketika memilih material untuk klinik Anda, pikirkan tentang limbah apa yang akan diciptakan, apakah membahayakan, dan bagaimana Anda membuangnya.

**Untuk mengurangi jumlah limbah yang menimbulkan penyakit**

- Hindari menggunakan barang-barang sekali pakai kalau masih ada pilihan menggunakan benda yang bisa dipakai-ulang dan aman. (Jarum suntik dan alat suntik jangan dipakai ulang, lihat halaman 434)
- Gunakan termometer non-merkuri jika tersedia. Termometer seperti ini lebih mahal, tetapi lebih tahan lama dan tidak membahayakan kalau pecah.
- Jangan beli obat-obatan lebih banyak dari yang diperlukan, dan gunakan hanya ketika perlu.
- Gunakan pil, hindari suntikan.
- Gunakan barang-barang non-plastik jika mungkin.
- Gunakan produk yang paling sedikit mengandung racun untuk membersihkan dan mendisinfeksi.
- Pakailah kantong infus, tabung, dan material lain yang tidak mengandung PVC. Barang seperti ini murah dan tersedia di banyak tempat, dan selalu lebih aman bagi pasien dan komunitas.



## Memisahkan limbah

Memisahkan limbah di sumber tempat ia dihasilkan merupakan langkah penting dalam penanganan limbah perawatan kesehatan yang aman.

Pemisahan limbah sangat mengurangi resiko bagi para pegawai klinik dan pemulung, penjual, dan pendaur ulang limbah tersebut. Pemisahan juga mengurangi jumlah limbah yang harus diolah atau dibakar kemudian dan menurunkan biaya pengelolaan limbah.



Limbah makanan dari pusat pelayanan kesehatan dapat dijadikan kompos dan dimanfaatkan di kebun-kebun.

### Memisahkan limbah ke dalam wadah berwarna

Banyak pusat pelayanan kesehatan yang memisahkan limbahnya ke dalam wadah-wadah/tempat sampah dengan warna berbeda dilokasi sumber limbah tersebut. Supaya metode ini bermanfaat, setiap orang di pusat kesehatan harus memahami limbah mana yang harus dimasukkan ke wadah dengan warna tertentu. Negara yang berbeda menggunakan aturan warna yang berbeda pula untuk setiap limbah. Sebagai contoh, di beberapa negara warna merah berarti “berbahaya.” Sehingga wadah-wadah untuk jarum suntik, benda-benda tajam, dan limbah berbahaya dan beracun lain harus bercat merah, atau ditandai dengan warna merah.

Lebih dari separuh limbah dari pusat pelayanan kesehatan merupakan limbah mirip limbah rumah tangga: kertas, karton, botol, kaleng, dan sampah dapur. Jika limbah ini dipisahkan, tentu ini akan lebih mempermudah pengelolaan limbah yang berbahaya.



Limbah biasa dapat ditaruh ke dalam kantong-kantong dan wadah dan, sebanyak mungkin, didaur ulang, dijadikan kompos, atau digunakan lagi.



Limbah berbahaya harus dipisahkan dan diperlakukan secara hati-hati (lihat bagan di halaman 436)



Wadah/tempat sampah harus:

- ditaruh di dekat sumber limbah
- ditandai dengan jelas, baik dengan warna atau simbol.
- cukup kuat sehingga tidak bocor atau pecah.
- mudah ditutup dan diangkut tanpa risiko tumpah, bocor, atau pecah.
- cukup besar untuk menahan tumpukan selama sehari dengan volume  $\frac{3}{8}$  penuh.

Yang terbaik adalah menggunakan tempat sampah dan kantong dengan warna yang sama untuk jenis limbah yang sama. Jika ini tidak mungkin, tandailah tempat sampah dan kantong-kantong tersebut dengan selotip atau cat berwarna. Senantiasa menggunakan warna sama dapat membantu para pekerja yang tidak mampu membaca – bahkan mereka yang mampu membaca – mengingat tempat sampah mana untuk limbah biasa dan yang mana untuk limbah berbahaya.

## Menyimpan dan mengangkut limbah

Limbah perawatan kesehatan harus disimpan secara hati-hati sampai ia dapat dibawa ke lokasi penampungan akhir dengan aman. Wadah-wadah limbah perawatan kesehatan harus ditempatkan di tempat limbah tersebut dihasilkan dan didisinfeksi. Jangan sekali-kali menaruhnya di lorong-lorong, kamar mandi, atau tempat-tempat lain dimana orang bisa menumpahkan wadah-wadah tersebut atau mengisinya dengan limbah campuran.



Ikatlah wadah atau kantong-kantong limbah ketika  $\frac{3}{8}$  penuh. Wadah dan kantong dengan isi  $\frac{3}{8}$  penuh kecil sekali kemungkinannya untuk tumpah atau pecah, dan akan mengurangi peluang cidera bagi pekerja yang mengangkutnya. Jangan pernah menaruh jarum suntik bekas dan benda tajam lainnya ke dalam kantong (lihat halaman 434). Jika sebuah kantong sobek atau bocor, masukkan kantong ini ke kantong yang lain. Simpan kantong-kantong yang sudah diikat di ruangan tertutup sampai bisa dipindahkan dari tempat ini. Ruangannya harus aman atau terkunci sehingga orang-orang yang memulung limbah untuk dijual tidak dapat masuk.

Limbah perawatan kesehatan dapat disimpan secara aman hanya dalam waktu pendek. Tidak lama, ia akan mulai mengeluarkan bau busuk dan dapat menyebarkan infeksi ketika membusuk. Yang paling baik adalah mengeluarkan limbah setiap hari. Jangan pernah menyimpan limbah lebih dari 3 hari. Hidung Anda akan mencium bau tidak nyaman jika Anda menunggunya terlalu lama!

Gunakan kereta dorong atau troli yang mudah dibersihkan untuk mengeluarkan limbah dari pusat pelayanan kesehatan ini. Yang paling aman adalah membersihkan kereta dorong setiap kali selesai digunakan, dan menggunakan kereta-kereta yang tidak bersisi tajam yang dapat menyobek kantong-kantong atau wadah limbah selama diangkut dan dipindahkan.

### Mencegah timbulnya penyakit ketika menangani limbah:

- Kenakan pakaian yang pelindung untuk mengurangi resiko dari jarum suntik atau benda tajam lain, kuman, atau tumpahan darah, cairan-cairan dan bahan kimia lain (lihat Apendiks A)
- Segera setelah digunakan, taruh jarum bekas dan benda tajam lain ke dalam kotak-kotak khusus untuk benda tajam. Jangan masukkan benda tajam ke dalam kantong atau bersama limbah yang lain.
- Cuci tangan setelah memegang limbah, dan sebelum dan sesudah menangani setiap pasien.
- Jangan pernah membawa jarum tanpa penutupnya.
- Jangan biarkan limbah mengenai kulit Anda. Jika pakaian pelindungnya mulai basah karena limbah yang terkontaminasi, segera lepaskan, dan bersihkan diri Anda dengan sabun dan air yang banyak.
- Pakaian pelindung hanya bisa memberikan perlindungan kalau bersih. Setiap selesai digunakan atau setiap akhir jam kerja, cuci dan disinfeksi sarung tangan, celemek, kacamata, dan masker (lihat halaman 428).

Jika pusat kesehatan tempat Anda bekerja tidak menyediakan pakaian pelindung, gunakan material yang tersedia untuk melindungi diri. Sebagai contoh, gunakan kantong plastik besar untuk membuat celemek pelindung, celana, masker, dan topi. Sedikit pelindung, lebih baik dari pada tidak ada sama sekali.

## Mendisinfeksi Limbah

**Melakukan disinfeksi** artinya membunuh kuman yang menyebabkan infeksi. Sebaiknya mungkin, limbah pusat pelayanan kesehatan harus didisinfeksi di sumber tempat limbah dihasilkan. Cara-cara yang paling umum untuk mendisinfeksi adalah dengan menggunakan bahan-bahan kimia (seperti **klorin** (sering disebut **pemutih baju**, ed.), **hidrogen peroksida**, atau bahan kimia lain) atau menggunakan panas (mendidihkan, pemanasan dengan uap, pemanasan dengan **uap bertekanan**, **autoclave**, atau **microwave**).

Setelah didisinfeksi, limbah bisa dikuburkan dengan aman.

### Apa yang dimaksud dengan sterilisasi dan apa yang dimaksud dengan disinfeksi?

Beberapa manual perawatan kesehatan menggunakan kata **sterilisasi** (*sterilizing*) dan bukan **disinfeksi** (*disinfecting*). Sterilisasi dan disinfeksi tidak sama dan banyak orang kerancuan.

**Sterilisasi** berarti membunuh semua kuman yang ada pada sesuatu. Sulit sekali melakukan sterilisasi. **Disinfeksi** berarti membunuh kuman yang ada pada sesuatu sehingga kuman tersebut tidak menyebarkan infeksi.

Banyak orang menggunakan kata sterilisasi untuk perawatan peralatan kesehatan yang sempurna, dan kata disinfeksi ketika berbicara tentang membersihkan lantai dan permukaan-permukaan lain dengan "pembersih disinfektan". Tetapi sebenarnya ada beberapa tingkatan disinfeksi.

Penanganan yang dijelaskan dalam buku ini adalah "**disinfeksi tingkat tinggi**" yang berarti membunuh hampir semua kuman yang ada pada sesuatu. Untuk alasan inilah kita menggunakan kata disinfeksi untuk semua metode yang ada di buku ini.

## Limbah apa yang harus didisinfeksi?

Setiap material di pusat pelayanan kesehatan yang terkontaminasi dengan darah, cairan tubuh, atau tinja, atau bersentuhan dengan seseorang berpenyakit menular, harus didisinfeksi untuk mencegah menyebarnya infeksi dan penyakit.

### Limbah yang harus didisinfeksi

- jarum bekas dan benda-benda tajam
- darah dan cairan tubuh
- perban, handuk peneka, dan limbah lain yang menyerap cairan tubuh
- benda-benda lain yang terkontaminasi darah, cairan tubuh, atau tinja
- tinja orang yang terkena infeksi (seperti kolera)
- tempat tidur dan bantal dan tempat penampung kotoran dari semua pasien



### Limbah yang tidak perlu didisinfeksi

- bagian-bagian tubuh
- limbah cair dari disinfeksi dan pembersihan
- bahan kimia dari disinfeksi, pembersihan, dan uji di laboratorium
- sisa makanan
- setiap material yang tidak terkontaminasi dengan darah atau cairan tubuh (karton, kertas, plastik, gelas, logam)





## Disinfeksi dengan bahan kimia

Semua bahan kimia yang digunakan untuk mendisinfeksi dapat berbahaya dan harus digunakan secara hati-hati. Beberapa bahan kimia yang biasa digunakan untuk mendisinfeksi mencakup hidrogen peroksida (6%), klorin, etanol (70%), dan isopropil alkohol (70-90%).

Banyak produk pembersih dan disinfektan mengandung glutaraldehid atau formaldehid. Paparan **glutaraldehid** dan **formaldehid** secara teratur dapat menyebabkan kanker dan kematian. Bahan-bahan kimia ini seharusnya tidak digunakan. (Lihat halaman 430-432 untuk mengetahui cara-cara yang lebih aman untuk melakukan disinfeksi dengan bahan-bahan kimia, dan halaman 440 untuk membuang bahan kimia secara aman).

Banyak pusat kesehatan yang menggunakan panduan ini untuk keselamatan ketika menggunakan bahan-bahan kimia:

- Gunakan disinfektan kimiawi di luar ruangan, atau di dalam ruangan berventilasi baik yang memiliki kipas penyedot udara.
- Gunakan disinfektan kimiawi seperlunya.
- Pakailah sarung tangan, kacamata pelindung, masker, dan pakaian pelindung untuk melindungi kulit, mata, dan pernafasan Anda ketika menggunakan bahan-bahan kimia atau membuangnya (lihat Apendiks A).
- Simpanlah disinfektan kimiawi dalam wadah-wadah yang sempurna. Berikan label pada wadahnya. Jangan menggunakan kembali wadah-wadah untuk keperluan lain.
- Jangan simpan atau campurkan bahan-bahan kimia ke dalam ember, wadah, atau botol yang mungkin dipakai minum.
- Usahakan wadah-wadah tetap tertutup dan disimpan secara tegak berdiri. Periksa apakah wadah-wadahnya pecah, bocor, atau ada bagian yang retak.

### Limbah yang tidak membutuhkan disinfeksi kimiawi

Sering ada anggapan bahwa bagian-bagian tubuh harus didisinfeksi dengan bahan kimia. Tetapi, bagian-bagian tubuh termasuk **plasenta** (gumpalan yang keluar setelah persalinan) dan tali pusar adalah yang paling mudah dibuang dengan memasukkan ke dalam toilet atau mengubur dalam-dalam di tanah. Di beberapa komunitas, menguburkan plasenta dan tali pusar merupakan ritual penting. Jika dilakukan dengan aman, penguburan juga merupakan cara yang baik untuk melindungi komunitas dari kuman yang ada pada sisa persalinan atau bagian-bagian tubuh lainnya. (Lihat halaman 436-440 untuk mengetahui cara membuang limbah yang aman).



Uap bahan kimia bisa membahayakan!

## Disinfeksi menggunakan bahan kimia yang lebih aman

Beberapa pusat kesehatan menggunakan produk-produk pembersih yang mengandung bahan-bahan kimia berbahaya, seperti glutaraldehid, untuk mendisinfeksi dan membersihkan (lihat halaman 440). Tetapi, lantai dan permukaan di pusat-pusat kesehatan dapat dijaga tetap bersih dan bebas kuman dengan menggunakan produk pembersih yang tidak terlalu membahayakan dan lebih murah. Air panas dan sabun cukup efektif untuk membersihkan permukaan secara rutin, misalnya lantai, dinding, dan mebel.

Di tempat-tempat dimana orang yang berpenyakit menular ditempatkan atau dirawat, penting menggunakan disinfektan yang lebih kuat untuk mencegah penyebaran penyakit. Larutan hidrogen peroksida yang mengandung minyak jeruk dan minyak alamiah lain cukup efektif untuk mendisinfeksi lantai dan permukaan lain. Bahan-bahan ini tidak menimbulkan masalah kesehatan dan tidak perlu diolah sebelum boleh dibuang. Larutan disinfektan yang aman dapat juga dibuat dari cuka dan hidrogen peroksida.



**Ketika memilih sebuah produk, pertanyakan: apakah produk ini berbahaya? apakah sulit dibuang dengan aman?**

### Bagaimana membuat larutan disinfektan yang aman

Campurkan cuka putih dan hidrogen peroksida dalam jumlah yang sama (umumnya larutan peroksida 3%, tetapi yang 6% lebih baik.) Buatlah campuran hanya untuk kebutuhan satu hari. Simpan di wadah tertutup.

Tuang sedikit campuran ini pada kain lap dan gosok permukaan yang hendak didisinfeksi dengan kuat.

Campuran ini paling baik digunakan untuk permukaan meja, tepi ranjang, dan permukaan-permukaan lain.



## Mendisinfeksi dengan larutan pemutih pakaian

Banyak pusat kesehatan yang menggunakan pemutih untuk mendisinfeksi permukaan seperti dinding, lantai, dan meja. Kalau menggunakan pemutih, disinfeksi harus dilakukan dengan hati-hati karena larutan dapat membahayakan kulit dan mata Anda jika terciprat, dan asapnya pun berbahaya kalau dihirup. Dengan menambahkan cuka putih pada pemutih, maka larutan akan menjadi disinfektan yang lebih efektif.

### Bagaimana membuat larutan disinfeksi dari 5% pemutih

#### Jika Anda menginginkan pemutih dengan:

5% klorin tersedia

10% klorin tersedia

15% klorin tersedia

#### gunakan:

Pemutih saja

Tambahkan 1 bagian pemutih ke dalam 1 bagian air

tambahkan 1 bagian pemutih ke dalam 2 bagian air

pemutih

pemutih

pemutih

+ air

+ air

+ air



• Jika Anda menambahkan 1 gelas cuka putih ke dalam satu galon larutan pemutih 5%, maka ini akan mampu mendisinfeksi lebih baik. Buatlah campuran untuk keperluan sehari saja. Jangan gunakan lagi esoknya, sebab ia tidak akan cukup kuat untuk membunuh kuman. Untuk membuang pemutih yang sudah dipakai, lihat halaman 439.

### Gunakan ember pemutih

Gunakan sebuah ember pemutih di mana pun ada limbah infeksi seperti perban, lap kering, sarung tangan, dan kantong darah. Siapkan ember pemutih setiap hari, atau sebelum jadwal kerja jika Anda banyak menghasilkan limbah. Anda mungkin menginginkan satu ember pemutih untuk limbah yang akan dibuang dan ember lainnya untuk alat-alat dan perlengkapan disinfeksi yang akan dipergunakan lagi. Potong atau pecah-pecah sarung tangan, suntikan, botol-botol IV, tabung, dan benda-benda lain yang tidak akan dipakai lagi menjadi bagian-bagian yang kecil sebelum memasukkannya ke dalam ember pemutih.

Embernya harus selalu berisi larutan pemutih yang cukup untuk menangani semua material. Benda-benda tersebut harus tetap disimpan di dalam ember paling tidak selama 10 menit. Sediakan tutup yang ketat agar isinya tidak tumpah, dan untuk menjaga larutan pemutih tetap kuat untuk mendisinfeksi. Jika tidak ditutup, klorinnya akan menguap.

### Bagaimana membuat ember pemutih

Salah satu cara aman untuk mendisinfeksi dengan pemutih adalah dengan menggunakan ember pemutih. Sebuah ember pemutih terdiri dari dua bagian: wadah atau ember yang menampung larutan pemutih, dan sebuah keranjang berukuran lebih kecil dengan lubang-lubang kecil seperti kawat nyamuk atau karung yang menahan limbah. Sebuah ember pemutih juga harus punya penutup yang ketat. Untuk menyiapkan ember pemutih:

Siapkan larutan pemutih 5% (lihat di atas). Ember utamanya setidaknya terisi larutan pemutih setengah penuh.

Masukkan keranjang yang lebih kecil ke dalam ember utama sehingga larutan pemutih-nya akan merembes melalui lubang-lubangnya. Pastikan wadah bagian dalamnya tidak mengambang di atas larutan, tetapi larutan pemutih-nya melawati lubang-lubangnya sehingga secara sempurna akan merendam bahan-bahan limbah.



**PENTING:** Jangan pernah mencampur pemutih dengan bahan kimia lain, khususnya amonia. Pemutih dan amonia yang tercampur akan menghasilkan gas beracun yang menyebabkan kematian jika dihirup, dan menghasilkan panas yang cukup untuk menghasilkan ledakan. Selalu cuci tangan dengan seksama setiap kali habis menyentuh pemutih.

### Cuci baju dan peralatan kain

Di masa lalu, banyak rumah sakit yang menggunakan asam karbolik/karbol untuk mensterilisasi lantai. Ini hanya dibutuhkan untuk lantai-lantai dimana korban-korban luka bakar dirawat. Untuk mendisinfeksi seprei dan sarung bantal, cukup masukkan ke dalam ember pemutih selama 10 menit sebelum mencucinya dengan air panas dan sabun. Gunakan sarung tangan ketika mengambil barang cucian dari ember tersebut.

## Mendisinfeksi dengan Panas

Banyak pusat kesehatan yang menggunakan autoclave atau microwave untuk mendisinfeksi tabung suntikan, peralatan media lain, dan beberapa jenis limbah. Jika Anda tidak punya autoclave atau microwave, maka merebus, menguapi, atau menguapi dengan tekanan setiap material selama paling sedikit 20 menit akan mampu mendisinfeksinya. Benda-benda sekali pakai **jangan** didisinfeksi bersama peralatan yang akan dipakai lagi, karena akan sulit untuk menjaga peralatan tersebut tetap bersih jika Anda memisahkannya setelah disinfeksi.

Kenakan sarung tangan dan masker untuk memotong barang-barang dari plastik dan kain seperti kateter, kantong infus, tabung, perban-perban besar, dan sebagainya menjadi potongan-potongan kecil.

### Bagaimana memastikan sesuatu telah didisinfeksi

Untuk disinfeksi dengan merebus, menguapi, dan menguapi dengan tekanan, mulailah menghitung selama 20 menit sejak airnya betul-betul mendidih. Jangan tambahkan apapun yang baru ke dalam panci ketika Anda mulai menghitung waktu. Setelah 20 menit, matikan panas dan biarkan dingin.

Material-material yang akan digunakan kembali setelah direbus atau diasapi harus dikeluarkan dengan menggunakan sarung tangan atau jepitan, taruh ke dalam wadah yang sudah terdisinfeksi, dan kemudian tutup. Air yang mendidih dapat dibuang ke saluran pembuangan.



### Merebus

Anda dapat menggunakan perebusan untuk mendisinfeksi peralatan yang terbuat dari logam, karet, atau plastik, dan kain. Setelah mencuci dan menggunakan sabun, Anda harus memasukkan barang-barang tersebut ke dalam panci, isi dengan air hingga alat-alat tersebut terendam, lalu dididihkan selama 20 menit.



### Menguapi

Anda dapat menggunakan uap untuk mendisinfeksi sarung tangan, masker, benda-benda yang terbuat dari logam dan plastik. Jumlah airnya tidak perlu sampai merendam material-material tersebut, tetapi Anda tetap harus menggunakan air yang cukup untuk menjamin terjadinya uap selama 20 menit. Pancinya harus punya tutup yang ketat.



### Menguapi dengan tekanan

Gunakan pemberian uap panas dengan tekanan untuk mendisinfeksi logam, karet, plastik, dan kain. Cuci dan sabunlah material-material yang akan didisinfeksi dan taruh ke dalam panci bertekanan (*pressure cooker*) dengan air. Tutup dan panasi di atas kompor. Setelah mendidih, panasi dengan tekanan sebesar 7,5-10 kg selama 20 menit.

### Autoclave

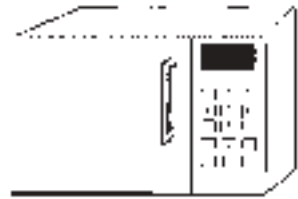
Autoclave adalah mesin kecil yang mampu mendisinfeksi benda-benda dengan menggunakan panas dan tekanan dari uap. Autoclave telah digunakan selama bertahun-tahun untuk mendisinfeksi peralatan medis. Alat ini juga banyak digunakan untuk mengolah limbah.



Yang paling aman adalah menggunakan 2 mesin terpisah – satu untuk material yang bisa dipakai lagi dan satu lagi untuk limbah. Untuk pusat-pusat kesehatan yang hanya menghasilkan limbah sedikit, mesin uap bertekanan akan jauh lebih murah dan bisa bekerja seperti autoclave. Mungkin saja membuat autoclave bertenaga gas, minyak tanah, atau matahari di kawasan yang tidak tersedia listrik.

### Oven microwave

Oven microwave memanaskan bagian yang mengandung air dari obyek yang ditaruh di dalamnya. Dua hal yang akan menyebabkan terjadinya disinfeksi: panas yang tinggi dan jangka waktu obyek ditaruh di dalam oven microwave. Karena kekuatan oven ini bervariasi, maka Anda harus hati-hati ketika menggunakan microwave untuk mendisinfeksi. Untuk memastikan terjadinya disinfeksi tingkat tinggi:



1. Taruh limbah di dalam wadah yang tidak terbuat dari logam dengan air yang merendam.
2. Taruhlah tutup yang longgar di atas wadah tersebut untuk mengurangi hilangnya air selama pemanasan.
3. Microwave bahan-bahan limbah selama 20 menit.
4. Biarkan wadahnya dingin dulu sebelum oven dibuka. Buang setiap limbah

**PENTING:** Jangan taruh benda dari logam ketika menjalankan oven microwave karena ia dapat merusak mesin ini.

## Setelah Disinfeksi

Terlepas dari jenis disinfeksi yang Anda gunakan (kimiawi atau menggunakan panas), limbah yang telah didisinfeksi seharusnya disimpan dengan aman di kantong-kantong atau dibuang segera setelah didisinfeksi. Jauhkan limbah dari pasien, dan pastikan bahwa limbah yang terinfeksi tidak tercampur dengan limbah yang telah didisinfeksi.

## Penanganan dan Pembuangan Benda Tajam

Banyak masalah kesehatan dari limbah kesehatan disebabkan oleh benda-benda tajam. Jarum, silet, pisau bedah, dan benda-benda tajam lain dapat menyebabkan terjadinya luka dan infeksi, sehingga benda-benda ini harus ditangani dengan sangat hati-hati. Di luar pusat-pusat kesehatan, benda-benda tajam bisa membahayakan orang-orang pengumpul limbah atau pemulung.

Untuk mengurangi limbah benda tajam, gunakan injeksi hanya jika diperlukan (Untuk mengetahui tentang kapan harus menginjeksi dan kapan tidak perlu, lihat *Ketika Tidak Ada Dokter*, halaman 65 – 74.)

### Cara membuang jarum dan tabung suntikan yang aman

Setelah injeksi, jarum harus dilepaskan dari tabung suntikan dan langsung dimasukkan ke dalam wadah benda-benda tajam. Menaruh tutup kembali ke jarum bisa berbahaya dan sebaiknya dihindari. Kecuali Anda menggunakan tabung suntikan yang bisa dipakai-ulang, selalu buang jarumnya ketika tabung suntik selesai digunakan. Ada banyak cara melepaskan jarum dari tabung suntik. Setiap cara harus:

- hanya menggunakan satu tangan untuk mencegah jarum menancap.
- membuang jarum ke dalam wadah yang keras sehingga jarum tidak menembus dindingnya.
- mudah dan nyaman untuk digunakan bagi pekerja kesehatan.

### Bagaimana membuat kotak dengan lubang kunci untuk membuang benda tajam

Kotak dengan lubang kunci adalah sebuah kotak logam dengan lubang memanjang atau slot di bagian atasnya yang melebar di satu ujungnya dan lebih menyempit di ujung lainnya. Anda bisa membeli atau meminta tukang untuk membuatnya. Kotak semacam ini juga bisa dibuat dari kaleng kopi atau wadah logam lainnya. Yang paling penting adalah bahwa kotak ini dapat membantu Anda membuang jarum dari tabung suntikan tanpa harus menyentuh jarumnya.

- 1 Jika Anda selesai menggunakan tabung suntikan sekali pakai, masukkan jarum ke slot dan geserlah ke sisi yang lebih sempit.
- 2 Sekarang tarik tabung suntikan ke atas dan jarumnya akan terlepas ke dalam kotak. Masukkan tabung suntikannya ke wadah limbah.
- 3 Kalau sudah  $\frac{3}{4}$  penuh, tutup kotak tersebut dengan lakban dan masukkan ke tempat penampungan benda tajam. (lihat halaman 439 untuk mengetahui bagaimana mengubur benda tajam dengan aman).



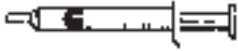
## Jenis-jenis tabung suntikan



### Tabung suntikan yang dapat digunakan berulang kali

**(reusable syringe)** dapat digunakan berulang-ulang. Tabung suntikan semacam ini menghasilkan sedikit limbah dan

menghemat biaya, tetapi harus dicuci dengan hati-hati dan didisinfeksi setiap kali selesai digunakan. **Jangan pernah** menggunakannya tanpa mencuci dan mendisinfeksinya lebih dulu. Penyakit HIV, hepatitis, dan penyakit lain menyebar dengan mudah jika jarum dan tabung suntikannya tidak didisinfeksi dengan hati-hati setiap selesai menggunakan.



**Tabung suntikan sekali pakai (disposable syringe)** dibuat untuk dibuang bersama-sama jarumnya setelah digunakan.

Beberapa jenis tabung suntikan sekali pakai bisa dipisah-pisahkan bagian demi bagian, direbus atau diuapi, dan digunakan lagi beberapa kali. Ini tidak disarankan karena jika tabung atau jarumnya tidak didisinfeksi dengan sempurna maka ia akan menyebarkan penyakit.



**Tabung suntikan sekali pakai dan terkunci (auto-disabled syringe)** akan terkunci atau menutupi jarumnya

setelah suntikan digunakan, sehingga pasti tidak

dapat dipakai lagi. Tetapi, tabung suntikan semacam ini masih punya jarum di dalamnya, sehingga masih berpotensi menimbulkan cedera tercoblos jarum suntik baik di dalam maupun di luar pusat pelayanan kesehatan.

Cara pembuangan yang aman dapat dibaca pada halaman 438–439.

**PENTING:** Jangan pernah menggunakan tabung suntikan atau jarum tanpa mencuci dan mendisinfeksinya lebih dulu!

### Bagaimana mencuci dan mendisinfeksi syringe dan jarum untuk digunakan lagi

Menggunakan sebuah jarum lebih dari satu kali dapat menyebarkan HIV atau penyakit-penyakit lain, kecuali jarum tersebut dicuci dan didisinfeksi secara sempurna lebih dulu, dan sebaiknya dihindari.

Tetapi, banyak komunitas tidak memiliki tabung suntikan dan jarum jika harus membuangnya setiap kali setelah digunakan. Untuk alasan inilah, kita menyertakan informasi tentang bagaimana mencuci dan mendisinfeksi tabung suntikan dan jarum setelah ia digunakan.

- 1 Kenakan sepasang sarung tangan untuk melindungi tangan Anda dari kuman.
- 2 Sedotlah larutan pemutih 5% (lihat halaman 431) melalui jarum ke dalam tabung suntikan.
- 3 Semprotkan larutan pemutih keluar
- 4 Ulang beberapa kali. Bilas setiap benda beberapa kali dengan air bersih.
- 5 Pisahkan tabung suntikan dari jarum dan rebus atau uapi keduanya (lihat halaman 432)





## Membuang Limbah Infeksi

Bagan di halaman ini menunjukkan kapan dan bagaimana mendisinfeksi dan membuang limbah-limbah infeksi di pusat-pusat kesehatan yang kecil. Beberapa pusat kesehatan mungkin tidak mampu menggunakan semua metode ini, atau mungkin punya cara sendiri yang lebih baik untuk menangani limbah. Yang penting untuk mencegah infeksi adalah menggunakan sebuah sistem yang bisa dipahami dan dijalankan oleh setiap orang di pusat-pusat kesehatan.

**PENTING:** Ikuti semua aturan dan cara menyingkirkan limbah perawatan kesehatan.

| <div>➔</div> <div>Pemisahan berdasar-kan jenis</div> | BENDA TAJAM <div>Jarum, silet, pisau bedah, pecahan gelas, dsb.</div>                                                                       | BENDA TERCEMAR DARAH DAN CAIRAN TUBUH <div>Kantong darah, alat dialisis, tabung suntikan, sarung tangan, masker, perban, lap keringat, dsb</div>                                                                                         |                                                                                                                                                                             | DARAH, CAIRAN TUBUH, TINJA <div>Darah cair, cairan dari kanister, tinja, dan dsb.</div>                                                   | BAGIAN-BAGIAN TUBUH <div>Lengan yang diamputasi, jaringan sel, serpihan kulit</div>                                                                                 |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemisahan menggunakan wadah berwarna                 |  <div>Masukkan ke dalam wadah benda tajam</div>            |  <div>Masukkan ke kantong atau wadah berwarna</div>                                                                                                     | <div>atau</div>  <div>Dengan hati-hati potong kecil-kecil, masukkan ke ember pemutih</div> |  <div>Masukkan ke kantong atau kontainer berwarna</div> |  <div>Masukkan ke kantong atau kontainer berwarna dengan ikatan yang ketat</div> |
| Wadah tertutup                                       | Jika ¾ penuh, tutup wadah dengan lakban                                                                                                     | Jika ¾ penuh, tutup wadah atau ikat kantong                                                                                                                                                                                              | <div>atau</div> Gunakan tutup yang sangat ketat untuk ember pemutih                                                                                                         | Ikat kantong atau tutup wadah dengan penutup yang ketat                                                                                   | Jika ¾ penuh, tutup kantong atau wadah                                                                                                                              |
| Disinfeksi atau dikubur dengan aman                  | <div>atau</div> <div>Masukkan ke lubang penampung benda tajam</div> <div>Masukkan wadah ke drum</div>                                       | <div>atau</div> <div>Masukkan wadah ke drum</div> <div>Rendam dalam ember pemutih paling sedikit 10 menit dan keringkan</div>                                                                                                            | Pakai pakaian pelindung, dengan hati-hati tambahkan pemutih ke wadah dan biarkan 10 menit                                                                                   | Taruh dalam lubang di tanah, tambahkan kapur dan kubur dengan tanah                                                                       |                                                                                                                                                                     |
| Pembuangan akhir                                     | <div>atau</div> <div>Ketika hampir penuh tutup lubang dengan beton</div> <div>Kalau ¾ penuh, isi drum dengan beton, kubur drum di TPA</div> | <div>atau</div> <div>Masukkan ke lubang yang aman, tutup dengan tanah. Jika lubang hampir penuh, uruk dengan tanah dan tutupi</div> <div>Keringkan atau pakai ulang material-material gelas, logam dan plastik atau, buang bersama</div> | Masukkan limbah cair ke dalam sumur resapan yang aman atau ke dalam saluran pembuangan atau tangki septik                                                                   | Jika lubangnya hampir penuh, uruk dengan tanah dan tutupi dengan beton                                                                    |                                                                                                                                                                     |
| Informasi lebih lanjut                               | Lihat halaman 434-435 tentang menangani benda tajam, dan halaman 439 tentang mengubur benda tajam                                           | Lihat halaman 429-433 tentang cara mendisinfeksi dengan panas dan bahan-bahan kimia                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             | Lihat halaman 428 tentang menangani tinja dan cairan tubuh, dan halaman 439 untuk mengubur di dalam tanah dan lubang penampung            | Lihat halaman 428 tentang menangani bagian-bagian tubuh, dan halaman 439 untuk menguburnya dengan aman                                                              |

## Program Imunisasi

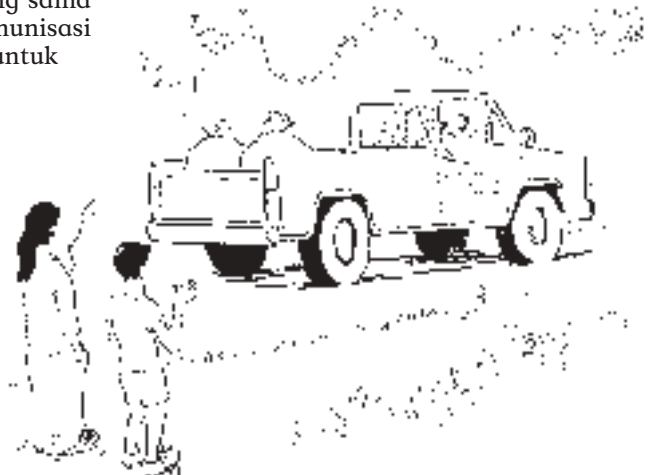
Banyak orang di seluruh dunia terlindung dari penyakit seperti campak, tetanus, dan polio karena mendapatkan injeksi khusus melalui program **imunisasi** (juga disebut **vaksinasi**). Program-program imunisasi biasanya dijalankan oleh pemerintah pusat dan daerah, dan oleh perusahaan-perusahaan yang menjual vaksin.

Program-program ini biasanya tidak punya perencanaan yang baik untuk menangani limbahnya. Dalam banyak kasus, mereka meninggalkan limbah begitu saja untuk ditangani oleh komunitas yang menerima program imunisasi. Biasanya ini akan menghasilkan pembakaran limbah di tempat terbuka, mendatangkan masalah-masalah kesehatan bagi masyarakat dan lingkungannya.

### Program-program imunisasi bisa mengambil tanggung jawab mengelola limbah

Dengan perencanaan dan dukungan yang memadai, sebuah program imunisasi dapat secara aman menyingkirkan limbahnya dengan:

- menggunakan truk-truk yang sama yang mengirimkan suplai imunisasi untuk mengangkut limbah untuk diolah dan dibuang. Jika ini adalah program regional, sebuah pusat pengolahan limbah terpusat bisa dilengkapi dengan autoclave dan lubang/sumur pengubur yang aman.
- membantu komunitas membangun sistem pembuangan limbah kesehatan, yang terus dijaga setelah program imunisasi selesai.
- menggunakan teknologi-teknologi baru seperti pistol imunisasi yang dapat mengurangi limbah karena tidak menggunakan jarum atau tabung suntikan.



## Mengubur Limbah Perawatan Kesehatan

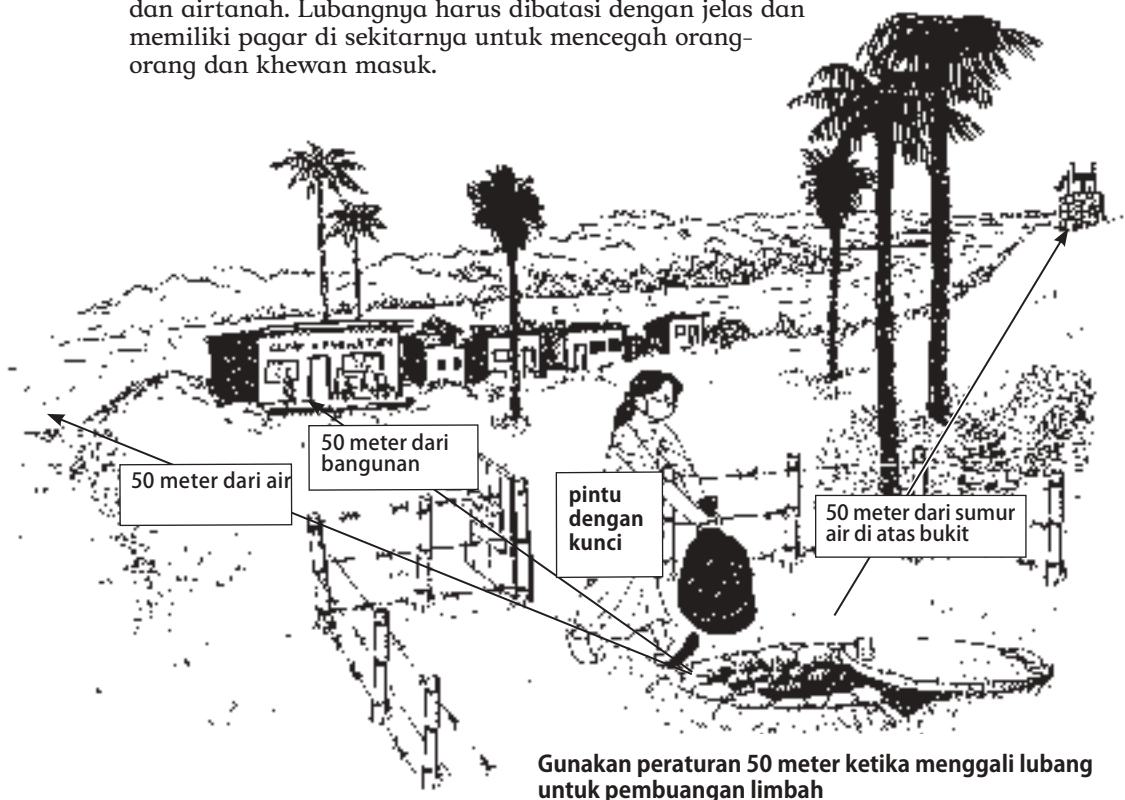
Lubang penimbunan berguna untuk membuang benda tajam, bagian tubuh, dan obat-obatan yang kadaluwarsa. Usahakan tidak mengisi lubang ini dengan material-material yang bisa diuraikan (seperti sisa makanan), digunakan lagi (beberapa material terbuat dari gelas dan plastik), atau menaruhnya di tempat pembuangan akhir (TPA) setelah disinfeksi (plastik, pakaian, dan perban).

Jika ada tempat penampungan sampah dan TPA di sekitarnya, limbah yang sudah terinfeksi dapat dikumpulkan dan dikubur secara aman di tempat-tempat tersebut. Jika tidak ada, pertimbangkan untuk membuat sumur limbah kecil di pusat pelayanan kesehatan untuk memastikan limbah dikubur dengan aman. Karena benda-benda tajam merupakan limbah yang paling berbahaya, yang terbaik adalah selalu mengubur jarum dan benda-benda tajam lain dalam sebuah lubang yang aman di pusat-pusat kesehatan.

Mengubur limbah merupakan cara yang paling aman jika setiap orang yang menangani limbah memahami dan mengikuti prosesnya.

### Lubang (sumur) limbah yang aman

Agar sebuah lubang limbah aman, ia harus ditempatkan lebih rendah dari sumur-sumur disekitarnya, di kawasan dimana air tanah tidak terlalu dekat dengan permukaan, dan paling sedikit berjarak 50 meter dari sungai, kali, mata air, dan sumber air lainnya. Sisi-sisi dan dasar lubang harus diperkuat dengan tanah liat untuk mencegah cairan mengalir ke tanah sekitarnya dan airtanah. Lubangnya harus dibatasi dengan jelas dan memiliki pagar di sekitarnya untuk mencegah orang-orang dan khewan masuk.



### Bagaimana membuat lubang untuk limbah dengan tutup beton

Sumur limbah semacam ini paling baik digunakan hanya untuk limbah terinfeksi dan bukan untuk sampah biasa.

- 1 Gali sebuah lubang berdiameter 1-2 meter dengan kedalaman 2-5 meter. Dasar sumur sekurangnya harus setinggi  $1\frac{1}{2}$  meter di atas muka airtanah tertinggi.
- 2 Perkuat dasar sumur dengan selapis tanah liat dengan tebal paling sedikit 30 cm.
- 3 Tinggikan tepi permukaan lubang dengan tanah liat untuk mencegah air permukaan masuk.
- 4 Buat pagar di sekeliling lokasi sumur limbah agar anak-anak aman dan binatang tidak bisa masuk.

Setiap kali limbah dimasukkan ke dalamnya, uruklah dengan tanah setebal 10 cm, atau campuran tanah dan kapur. Kapur membantu mendisinfeksi limbah, dan juga menjauhkan binatang.

Ketika limbahnya mencapai ketinggian  $\frac{1}{2}$  meter dari permukaan, uruklah ini dengan  $\frac{1}{2}$  meter tanah dan tutuplah dengan tutup dari beton dengan ketebalan 10-30 cm.



### Bagaimana menutup limbah benda padat dalam kontainer/wadah dengan beton

Masukkan benda-benda tajam yang sudah terinfeksi dan wadah benda tajam ke dalam sebuah kontainer yang keras seperti drum dari logam. Ketika wadahnya hampir penuh ( $\frac{3}{4}$  penuh), tambahkan campuran yang terdiri dari 1 bagian semen, 1 bagian kapur, 4 bagian pasir, dan  $\frac{1}{3}$  atau  $\frac{1}{2}$  bagian air. Kapur berperan sebagai disinfektan dan membantu semen mengalir ke tempat yang kosong untuk mengelilingi limbah dengan sempurna. Tutuplah drum tersebut dan kubur di tempat pembuangan akhir (TPA).

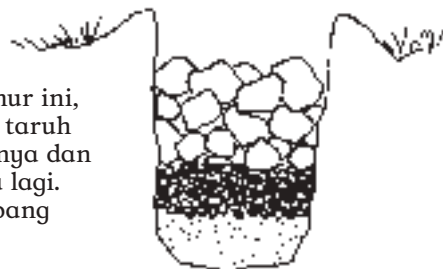


## Membuang limbah cair

Banyak pusat kesehatan membuang pemutih, air yang tercemar, atau cairan lain langsung ke saluran pembuangan atau drainase. Tindakan ini hanya aman kalau saluran tersebut tidak mengalir ke sebuah mata air atau sumber air lain. Encerkan cairan limbah dengan air yang banyak sebelum membuangnya. Untuk melindungi sumber-sumber air, lebih baik membuang pemutih bekas dan cairan lain ke sumur resapan yang aman. Bahan-bahan kimia seperti glutaraldehid dan formaldehid harus diolah lebih dulu sebelum dibuang (lihat halaman 440).

### Membuat sumur resapan yang aman

Di tempat-tempat yang tidak banjir dan jauh dari jalan-jalan air dan sumur, gali sebuah lubang dengan kedalaman  $\frac{1}{2}$  hingga 1 meter. Pada dasar sumur ini, tambahkan pasir dengan ketebalan 10 cm. Kemudian taruh kerikil dengan ketebalan beberapa sentimeter di atasnya dan sebuah lapisan batu berukuran lebih besar di atasnya lagi. Letakkan sebuah penutup di muka sumur resapan/lubang untuk mencegah air hujan masuk ke dalam.



## Pembuangan Limbah Kimiawi yang Aman

Sebagian besar pusat kesehatan, kecil atau besar, pada akhirnya pasti menghasilkan limbah kimiawi yang harus dibuang secara aman. Pusat-pusat kesehatan yang lebih besar mungkin juga punya limbah dari sinar-X, chemotherapy, dan laboratorium. Kita tidak menyertakan cara-cara membuang limbah-limbah demikian dalam buku ini karena terlalu rumit (Untuk mendapatkan informasi tentang penanganan limbah seperti ini, lihat Sumber-sumber.)

### Bahan kimia yang digunakan untuk mencuci dan mendisinfeksi

Pemutih dapat diencerkan dan selanjutnya dibuang ke sumur resapan (lihat halaman 439). Larutan hidrogen peroksida dapat dibuang tanpa perlakuan khusus. Anda dapat dengan aman mengalirkannya ke sink atau ke toilet.

Glutaraldehyd dan formaldehyd dapat menyebabkan kanker dan kematian. Tetapi, kalau pusat kesehatan Anda menggunakan bahan-bahan ini untuk mencuci dan mendisinfeksi, ada beberapa cara untuk membuangnya secara aman. Untuk membuang glutaraldehyd dan formaldehyd, tambahkan larutan soda kaustik (sodium hidroksida) untuk mengubah keasamannya (pH). Ukur pH-nya dengan kertas lakmus atau pH meter. Usahakan agar pH-nya mencapai 12 dan upayakan tetap bertahan untuk waktu 8 jam. Setelah 8 jam, turunkan pH-nya ke tingkat netral (pH 7) dengan menambahkan asam hidroklorida (HCl).

Jika Anda tidak punya material yang sempurna untuk membuat pembuangan glutaraldehyd dan formaldehyd aman, maka jangan gunakan bahan-bahan ini, karena sangat membahayakan. Setelah diproses ini, larutan-larutan ini aman untuk dialirkan ke sumur resapan.

Asam karbolik atau karbol, yang digunakan untuk mensterilkan lantai, menyebabkan masalah pernafasan dan kulit. Seorang pekerja harus mengenakan pakaian pelindung termasuk pelindung mata dan sebuah masker ketika menggunakan atau membuang karbol. Air limbah harus ditambahkan pada larutan sodium hidroksida, kemudian tuang ke sumur resapan.

### Merkuri

Merkuri adalah cairan berwarna perak di dalam termometer. Merkuri juga digunakan pada peralatan medis lain, seperti meteran yang ditempelkan pada alat pengukur tekanan darah (digunakan dilengan), baterai, dan lampu.

Merkuri merupakan logam berat yang sangat beracun (lihat halaman 338). Merkuri yang diserap kulit atau pernafasan, sekalipun jumlahnya sedikit sekali, dapat merusak syaraf, ginjal, paru-paru, otak, dan menyebabkan cacat lahir.



Ketika menyiapkan limbah kimiawi untuk dibuang, kenakan peranti perlindungan (lihat Apendiks A), dan hati-hati untuk tidak menimbulkan cipratan.

Merkuri tidak dapat dihancurkan dengan membakarnya. Bahkan, membakar merkuri akan mengubahnya menjadi gas yang jauh lebih berbahaya.

Cara terbaik untuk mengurangi bahaya merkuri adalah menggunakan sesedikit mungkin benda-benda yang mengandung merkuri. Jika mungkin, simpan peralatan yang mengandung merkuri dalam wadah logam, jadi walaupun pecah merkuri tidak akan membasahi permukaan kayu seperti meja atau lantai. Gunakan termometer non merkuri jika tersedia di kawasan Anda (lihat Sumber-sumber).



### Bagaimana membersihkan tumpahan merkuri

Ketika sebuah termometer atau benda lain yang mengandung merkuri pecah, merkuri akan terpecah seperti bola-bola kecil. Jauhkan manusia dan binatang dari areal tumpahan. Matikan setiap pemanas, kipas angin, atau AC, dan buka jendela agar udara masuk. Untuk membersihkan tumpahan, Anda perlu sarung tangan, pipet, 2 lembar karton, 2 kantong plastik, selotip, lampu senter, dan sebuah wadah dari gelas yang berisi air.



#### Untuk mengumpulkan tumpahan merkuri dengan aman:

- 1 **Jangan sentuh merkuri.** Buka jendela dan pintu-pintu.
- 2 Lepas jam tangan dan perhiasan. Merkuri menempel pada logam lain.
- 3 Nyalakan lampu senter di area tumpahan agar merkuri mudah dilihat, meskipun di siang hari.
- 4 Kenakan sarung tangan tahan bahan kimia jika mungkin. Jika Anda hanya punya sarung tangan lateks, pakailah paling sedikit dua pasang.
- 5 Gunakan selembar kecil karton/kertas yang kaku untuk mengumpulkan merkuri menjadi satu bola kecil.
- 6 Gunakan pipet untuk menyedot butiran merkuri, dan masukkan merkuri ke dalam wadah gelas yang berisi air.
- 7 Kumpulkan merkuri tersisa dengan selotip.
- 8 Letakkan selotip, pipet, sarung tangan, dan karton dalam sebuah kantong plastik.
- 9 Beri label kantong tersebut "limbah merkuri" dan taruh kantong ke dalam wadah gelas yang berisi air.
- 10 Tutup dan tandai wadah tersebut. Taruh di dalam kantong plastik lain.
- 11 Buanglah sebagai limbah beracun (lihat halaman 410)

## Antibiotik dan obat-obatan lain

Obat-obatan yang kadaluwarsa merupakan jenis limbah kimiawi lain yang harus dibuang dengan aman. Membuang antibiotik dan obat-obatan lain secara aman berarti menjauhkannya dari sumber-sumber air dan jauh dari orang-orang yang menangani limbah. Sayangnya, pusat-pusat kesehatan, apotik, dan perusahaan-perusahaan obat seringkali membuang obat-obatan kadaluwarsa secara tidak aman: di lokasi pengumpulan sampah yang terbuka, di jalan-jalan air, atau mengalirkannya ke saluran air.

Ketika antibiotik dibuang ke lingkungan, obat-obatan ini akan menyebabkan **kebal antibiotik (*antibiotic resistance*)** pada manusia, hewan, dan bahkan kuman yang bersentuhan dengan antibiotik itu. Ini berarti bahwa ketika orang harus minum antibiotik untuk sembuh dari infeksi, obat-obatan ini akan kurang efektif karena sedikit sekali kuman yang terbunuh.



### Beli dan gunakan antibiotik sedikit saja

Jangan gunakan antibiotik untuk masalah kesehatan yang tidak bisa disembuhkan oleh jenis obat ini. (Informasi lebih lanjut tentang bagaimana menggunakan antibiotik, lihat Ketika Tidak Ada Dokter, halaman 55-58, dan Membantu Pekerja Kesehatan Belajar, Bab 19.) Jika pusat kesehatan Anda hanya membeli antibiotik sejumlah yang dibutuhkan, maka lebih sedikit obat yang harus dibuang karena kadaluwarsa.

### Kembalikan obat-obatan kadaluwarsa ke pabriknya

Perusahaan-perusahaan obat yang memproduksi obat-obatan punya peralatan untuk membuang antibiotik dan obat-obatan lain secara aman, dan mereka harus melakukannya. Tetapi, jika Anda tidak bisa mengembalikan ke pabriknya, ada beberapa cara untuk membuangnya secara aman.

### Bagaimana membuang obat-obatan secara aman

- 1 Kenakan sarung tangan, kaca mata pelindung, dan masker debu.
- 2 Gerus pil-pil obat.
- 3 Campur bubuk dari pil obat dengan semen.
- 4 Tambahkan air dan bentuklah semen menjadi bola-bola padat.
- 5 Kubur bola-bola semen ke dalam sumur limbah berpenutup.





## Lakukan Evaluasi Limbah Perawatan Kesehatan

Mengevaluasi bagaimana limbah perawatan kesehatan dihasilkan, ditangani, dan dibuang dapat membantu setiap orang dalam sebuah pusat kesehatan menemukan cara-cara bekerja yang lebih aman. Sebuah pengamatan evaluasi (assessment) dapat mengidentifikasi masalah menyangkut bagaimana limbah dihasilkan dan ditangani, dan dapat membantu menemukan solusinya.

### Langkah untuk menjalankan sebuah evaluasi limbah perawatan kesehatan

1. Adakan pertemuan dan diskusikan masalahnya dengan semua staf pusat kesehatan.
2. Daftar apa saja yang ada di apotik dan gudang.
3. Buat peta pusat kesehatan.
4. Berjalan menjelajahi pusat kesehatan dan catat masalah-masalahnya.
5. Pelajari pilihan-pilihan yang berbeda dalam menangani dan membuang limbah.
6. Pelajari bagaimana limbah ditangani dan dibuang, baik di pusat kesehatan maupun di masyarakat.
7. Ambil tindakan!
8. Didik dan latih seluruh pekerja secara teratur.



#### 1 Adakan pertemuan dan diskusikan masalahnya dengan semua staf pusat kesehatan.

Setiap orang di pusat pelayanan kesehatan harus membantu proses evaluasi. Dokter, perawat, petugas pengumpul sampah dan kebersihan, mungkin punya ide-ide yang berbeda tentang sumber asal limbah dan apa masalah-masalahnya.





#### 4 Berjalan menjelajahi pusat kesehatan dan catat masalah-masalahnya

Kunjungi semua area dimana limbah dihasilkan. Periksa tempat-tempat sampah dan catat limbah apa saja yang ada di dalamnya. Lakukan penjelajahan ini beberapa kali dalam beberapa pekan ke depan, dan usahakan melakukannya pada waktu-waktu yang berbeda. Dengan demikian Anda bisa melihat limbah dalam situasi-situasi yang berbeda dan bagaimana limbah tersebut ditangani sepanjang hari.

Lakukan penjelajahan ini dengan pekerja yang berbeda-beda. Petugas kebersihan akan melihat dengan kacamata berbeda dari dokter, perawat, dan masing-masing punya ide-ide penting menyangkut bagaimana menangani limbah yang paling baik.

*Cara paling aman untuk melindungi diri dari jarum bekas adalah memasukkannya ke dalam kotak tahan-tusuk.*

*Cara paling aman untuk melindungi diri dari jarum bekas adalah melemparnya langsung ke ember limbah.*

*Cara paling aman untuk melindungi diri dari jarum bekas adalah melemparnya langsung ke ember limbah.*



**Untuk mengelola limbah dengan aman, kita harus berfikir tentang kepentingan orang lain seperti kita memikirkan kepentingan kita sendiri.**

#### 5 Pelajari pilihan-pilihan yang berbeda dalam menangani dan membuang limbah

Setelah beberapa perjalanan mengelilingi pusat kesehatan, adakan sebuah diskusi kelompok untuk membahas masalah-masalah yang ada dan mencari kemungkinan solusinya. Solusinya tidak harus mahal atau terlalu teknis. Kebanyakan solusi justru hanya memerlukan pembentukan suatu organisasi, kerjasama, dan komitmen. Usahakan membuat rencana yang dimulai dari limbah-limbah yang paling berbahaya – benda tajam – selanjutnya bahan-bahan kimia, darah, dan cairan tubuh, dan sebagainya. Tujuannya adalah untuk memperbaiki sistem Anda secara keseluruhan, bukan sekadar satu bagian saja.



**6 Pelajari bagaimana limbah ditangani dan dibuang**

Telusuri limbah sejak dari sumber tempat dihasilkan, ke tempat disimpan, dan tempat dimana ia dikeluarkan dari pusat kesehatan. Apakah limbah diangkut secara teratur? Bagaimana ia dikumpulkan? Apakah petugasnya mengenakan sarung tangan, sepatu, atau pakaian pelindung? Apakah limbah diangkut dalam wadah atau kontainer yang aman?

Petugas yang menangani limbah biasanya menjual apa saja yang bisa dijual ke lapak. Tindakan ini bisa aman atau berbahaya tergantung pada bagaimana limbah dipisahkan dan didisinfeksi. Apakah para pengumpul limbah mengeluarkan material-material yang bisa dipakai ulang dan didaur ulang secara aman? Apakah ada cara untuk membuat sistem yang lebih aman bagi para pemulung dan pengumpul limbah?

Apakah limbah diangkut ke tempat pembuangan akhir (TPA) sampah atau ke insinerator? Jika mungkin, kunjungi tempat-tempat tersebut. Apakah limbah masih dipisahkan, atau dicampur dengan jenis limbah lain? Apakah tindakan tersebut mendatangkan risiko kesehatan bagi komunitas, seperti benda tajam di penampungan sampah terbuka?

**7 Ambil Tindakan!**

Apa yang terjadi di pusat pelayanan kesehatan pada akhirnya akan mempengaruhi setiap orang dalam masyarakat. Walaupun mengambil langkah kecil untuk membuat penanganan limbah yang lebih aman, tindakan ini akan mengurangi ancaman pada manusia dan lingkungannya. Perbaikan apa yang mungkin dilakukan oleh pusat kesehatan saat ini? Bagaimana pusat kesehatan memengaruhi apa yang akan terjadi pada limbah ketika ia diangkut ke TPA atau insinerator?

**8 Didik dan latih seluruh pekerja secara teratur**

Keberhasilan sebuah program keselamatan bergantung pada keteraturan untuk mendidik dan melatih setiap orang yang bertugas menangani dan menghasilkan limbah perawatan kesehatan. Mudah sekali menyepelekan praktek-praktek keselamatan ketika tidak terjadi sesuatu yang membahayakan. Mengulang evaluasi limbah setiap tahun dapat membantu mengingatkan orang tentang pentingnya sikap yang selalu berhati-hati.

## Solusi Komunitas

Beberapa sistem pengumpulan, penanganan, penyimpanan, transportasi, dan pembuangan limbah jauh lebih mahal dari pada yang mampu dibiayai oleh pusat-pusat kesehatan. Tetapi, jika beberapa pusat kesehatan di suatu kawasan saling berbagi sumberdaya, secara bersama-sama mereka dapat menciptakan sebuah sistem penanganan limbah yang lebih aman dan lebih lengkap dibandingkan jika harus melaksanakan sistemnya sendiri.

Dan jika mereka dapat mengkoordinasikan pembelian pasokan, mereka dapat memengaruhi para pemasok agar lebih baik menyediakan barang-barang perawatan kesehatan yang menghasilkan sedikit limbah dan tidak terlalu berbahaya. Jika pusat perawatan kesehatan Anda tidak punya autoclave dan sumur resapan yang aman, limbah dapat didisinfeksi, dipisahkan ke dalam wadah-wadah yang aman, dan diangkut ke tempat yang punya sumur resapan yang aman atau tempat pembuangan akhir. Sistem regional untuk pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan benda tajam dapat diorganisasi untuk melayani banyak pusat pelayanan kesehatan, baik di kawasan kota maupun pedesaan.

Jika ada penampungan limbah di tingkat kota, limbah yang telah didisinfeksi dapat dikumpulkan dan dikirim ke penampungan akhir. Dan limbah-limbah beracun dapat diangkut ke lokasi penampungan limbah beracun (jika ada). Jika tidak ada penampungan limbah di kawasan tersebut, pertimbangkan untuk membangun sebuah sistem limbah padat di tingkat komunitas (lihat Bab 18). Metode atau cara mana yang dipakai pusat pelayanan kesehatan Anda bergantung pada sumberdaya yang tersedia dan cara mana yang Anda anggap paling cocok untuk dilakukan.



**Apa yang telah terjadi di pusat perawatan telah menyentuh setiap orang yang ada di dalam komunitas.**

# 20

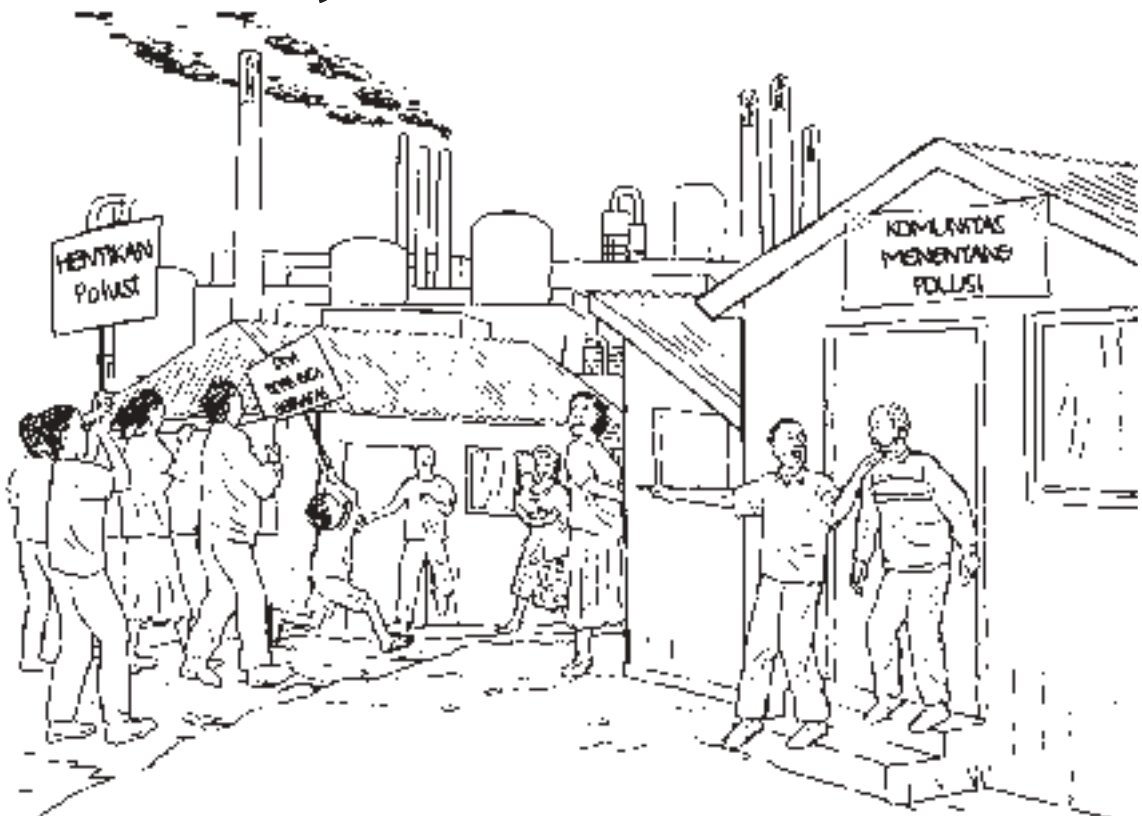
## Mencegah dan Mengurangi Bahaya dari Bahan Beracun

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Menghindari dan mengawasi bahan beracun .....                           | 450 |
| Kita dapat memaksa perusahaan sumber polusi<br>untuk membersihkan ..... | 451 |
| Biaya tersembunyi dan siapa yang menanggungnya.....                     | 452 |
| Pencemaran udara.....                                                   | 454 |
| Mengamati polusi udara.....                                             | 455 |
| Kisah: Kegiatan pasukan ember GroundWork .....                          | 456 |
| Produksi bersih .....                                                   | 458 |
| Usaha-usaha kecil yang lebih bersih .....                               | 459 |
| Kisah: Penyamakan kulit dengan metode yang lebih bersih.....            | 461 |
| Kisah: Merasakan produksi bersih.....                                   | 462 |
| Pembuangan limbah beracun yang tidak aman.....                          | 463 |
| Kisah: proyek cadangan afrika .....                                     | 463 |
| Perdagangan racun .....                                                 | 465 |
| Kisah: Batam sebagai tong sampah limbah B3.....                         | 465 |
| Perjanjian internasional tentang pembuangan limbah beracun.....         | 467 |
| Kegiatan: Permainan ular tangga .....                                   | 468 |

# Mencegah dan Mengurangi Bahaya dari Bahan Beracun



Sejak bertambah kesadaran dan pengetahuan tentang dampak bahan-bahan kimia beracun yang membahayakan kesehatan dan lingkungan, makin banyak masyarakat yang berusaha membentuk organisasi untuk mencegah kerusakan dan mencari jalan untuk memproduksi barang-barang secara lebih sehat dan berkelanjutan.

Para pengusaha, pejabat pemerintahan, dan beberapa ilmuwan berusaha membenarkan adanya bahaya dari polusi racun dengan menyatakan bahwa sedikit banyak kita harus menerima resiko ini sebagai suatu harga yang harus dibayar untuk mencapai pembangunan dan kemajuan (agar kita bisa menikmati listrik, pelayanan kesehatan, transportasi, komputer dan sebagainya). Tetapi mereka tidak menjelaskan kepada kita bahwa ada cara untuk mendapatkan hal yang sama dengan dampak yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan (lihat halaman 458). Daripada mengambil resiko-resiko yang tidak perlu, kita dapat memilih untuk menganjurkan cara memproduksi pangan yang lebih aman, menghasilkan barang-barang, dan energi sambil menghindari pencemaran racun sejauh mungkin.



## Menghindari dan Mengawasi Bahan Beracun

Menghindari paparan dari polusi bahan beracun dimulai dengan Prinsip Tindakan Pencegahan (lihat halaman 32), yaitu suatu pemikiran tentang bahaya dari suatu tindakan atau produk yang mungkin timbul sebelum tindakan atau barang tersebut digunakan. Walaupun kita dapat membuat pilihan pribadi atau untuk komunitas agar menghindari bahaya sebaik mungkin, namun kita juga harus menuntut agar pengusaha-pengusaha dan pejabat-pejabat pemerintah menempatkan kepentingan kesehatan seluruh masyarakat dalam jangka panjang, kaya atau miskin, dan lingkungan di atas kepentingan perusahaan dan keuntungan pribadi.

Ada banyak kegiatan yang kita lakukan setiap hari yang mempengaruhi tingginya tingkat paparan bahan beracun terhadap kita sendiri dan orang lain. Dan setiap hari ada banyak paparan yang tidak dapat kita kendalikan sendiri. Tetapi ada paparan-paparan yang dapat kita batasi dengan cara menentukan pilihan yang dapat membuat kita sendiri, keluarga kita, dan komunitas kita menjadi lebih aman dan lebih sehat. Pilihan pribadi ini seringkali mengarah pada tindakan masyarakat, karena kita lambat laun menyadari bahwa sangat mustahil bagi satu orang untuk dapat mengendalikan bahaya dari bahan beracun sendirian.

Untuk dapat menghentikan bahaya buruk akibat bahan beracun, kita perlu:

**Mendidik diri sendiri.** Pelajari dan ajarkan orang lain mengenai apa itu racun dan bagaimana racun dapat membahayakan. Bacalah buku ini, bicarakan dengan orang-orang, dan belajarlah dari lembaga-lembaga yang menyediakan informasi tentang bahan beracun. Institusi seperti sekolah-sekolah, pusat-pusat kesehatan, kantor-kantor, pusat-pusat komunitas bahkan rumah-rumah kita dapat dijadikan tempat untuk mengajarkan komunitas tentang bahan beracun dan kesehatan. (Untuk kegiatan diskusi komunitas tentang bahan beracun, lihat halaman 468).

**Mencari sumber-sumber paparan racun** di rumah-rumah kita, di pasokan air, di lingkungan tetangga, di tempat-tempat kerja, sekolah-sekolah dan di wilayah. Untuk mengkaji dampak polusi bahan beracun di dalam komunitas Anda, lakukan jelajah desa (lihat halaman 391), lakukan survei kesehatan (lihat halaman 500), atau buat sebuah kelompok untuk mengawasi pencemaran (halaman 456).

**Sedapat mungkin menghindari racun.** Sedapat mungkin menghindari racun. Jauhi tempat-tempat yang sudah diketahui sebagai sumber bahan beracun. Kurangi penggunaan produk-produk beracun dengan mencari alternatif yang lebih aman untuk produk-produk pembersih (lihat halaman 373) dan gunakan pengontrol hama yang tidak beracun (lihat halaman 296 hingga 301 dan 366). Mengendalikan jumlah bahan beracun di dalam komunitas dengan merencanakan program limbah padat komunitas (lihat halaman 396), melindungi sumber-sumber air (lihat halaman 75), dan mengusahakan agar lokasi semua kegiatan usaha yang menimbulkan limbah beracun dipindah jauh dari lahan tanaman pangan dan tempat-tempat umum seperti taman-taman. Pastikan bahan-bahan beracun tidak disimpan, digunakan, atau dilepaskan di daerah pemukiman dan sekitarnya. Usahakan agar mereka yang rentan, seperti anak-anak atau orang tua, orang sakit dan wanita hamil atau menyusui tidak terpapar bahan-bahan beracun.



Kita tidak dapat memilih udara yang kita hirup, air yang kita minum atau jenis bahan apa yang harus kita pegang di tempat kerja, dan seringkali kita tidak mengetahui apa yang ada di dalam makanan atau produk yang kita pakai. Oleh karena itu, kita harus mendesak para pengusaha dan pemerintah untuk mengurangi penggunaan bahan beracun dan mengurangi ancaman dari polusi racun-racun tersebut. Bila ada banyak orang yang percaya dan sama-sama bekerja yakin bahwa suatu barang sangat berbahaya, maka mereka mempunyai kekuatan untuk mengubah situasi.

## Kita dapat Memaksa Perusahaan Sumber Polusi Untuk Membersihkan

Tanggung jawab terhadap polusi bahan beracun seringkali jatuh pada industri-industri yang mencemari seperti pembangkit tenaga listrik, pabrik, atau industri ekstraksi minyak dan mineral, sedangkan yang menanggung beban karena hidup bersama pencemaran bahan beracun dan harus membersihkannya biasanya adalah orang-orang yang bermukim di dekat sumber polusi. Beberapa komunitas telah berhasil mengalihkan tanggung jawab dan memperlihatkan bahwa industri atau perusahaan tertentu yang menimbulkan masalah pencemaran harus membersihkan dan menjalankan praktek-praktek yang lebih aman. (Untuk kisah-kisah komunitas yang berhasil menuntut perusahaan-perusahaan untuk membersihkan, lihat halaman 344, 465, 483, dan 521.)



## Mendesak pemerintah untuk menetapkan ambang batas yang lebih aman.

Pemerintah bertanggung jawab melindungi masyarakat dari pencemaran. Tetapi perusahaan-perusahaan besar yang memiliki pengaruh dan lembaga keuangan internasional mempengaruhi pemerintah untuk menolak atau mengabaikan peraturan-peraturan tentang penggunaan bahan-bahan beracun. Diperlukan banyak tekanan dari masyarakat untuk menuntut pemerintah membuat dan menegakkan hukum yang melindungi masyarakat, terutama di negara-negara yang sedang berjuang menarik minat para pengusaha agar menanamkan investasi mereka di sana. Tetapi kampanye-kampanye berbasis masyarakat dapat memaksakan diubahnya beberapa peraturan (lihat halaman 417, 465, 466, 473 dan 480), selain juga menerapkan hukum lingkungan yang sudah berlaku (lihat Apendiks B).

## Tekanan untuk mengubah cara memproduksi barang

Banyak industri-industri sudah mengembangkan cara-cara untuk mengganti bahan-bahan beracun dan metode produksinya dengan cara yang lebih berkelanjutan dan mengurangi dampak yang merusak kesehatan dan lingkungan. Lihat halaman 458 untuk informasi lebih lanjut tentang metode produksi bersih dan cara-cara untuk mempengaruhi para pengusaha agar mau menerapkannya.

## Ubah pola konsumsi

Pada akhirnya, orang-orang kaya terlalu banyak mengkonsumsi barang. Mengurangi konsumsi dan limbah, menggunakan secukupnya tapi tidak berlebihan, adalah sebagian besar dari solusi.

## Biaya Tersembunyi dan Siapa yang Menanggungnya

Banyak industri-industri yang memproduksi dan menggunakan bahan-bahan beracun menyatakan bahwa bahan dan produk mereka aman dan perlu digunakan. Hal ini ternyata tidak benar. Banyak bahan-bahan kimia dan produk-produk yang orang rasa perlu diproduksi dan aman dipakai, seperti plastik PVC, bensin bertimbal, atau pestisida, sekarang diketahui membawa ancaman bahaya yang besar. Dan banyak bahan kimia beracun memiliki bahan alternatif yang lebih aman, jika industri memang mau berusaha menyelidiki dan menggunakannya.

Perkembangan industri memiliki banyak “biaya tersembunyi”, yang timbul dalam bentuk kerusakan lingkungan dan masalah kesehatan masyarakat. Biaya tersembunyi ini biasanya “ditanggung” atau “dibayar” oleh orang-orang yang harus hidup dalam ancaman bahan beracun, tidak ditanggung oleh perusahaan yang mencemari. Jika kita biarkan biaya-biaya ini terpisah dari kegiatan perusahaan-perusahaan yang mencemari, maka perusahaan-perusahaan akan merasa terlindung dan mendapat keuntungan besar. Seringkali keuntungan yang diperoleh sangat besar, sehingga sebenarnya cukup untuk mendukung cara-cara produksi yang lebih aman dan melindungi kesehatan masyarakat.

Orang-orang yang menderita dampak yang paling buruk dari pencemaran industri biasanya adalah pekerja-pekerja pada industri itu sendiri. Di samping itu orang-orang yang bermukim di sekitar dan mereka yang tidak dapat pindah ke lokasi yang lebih aman. Banyak masalah kesehatan akibat bahan beracun tidak dapat disembuhkan (lihat Bab 16). Kebanyakan orang tidak punya biaya untuk membayar biaya pengobatan yang mahal. Meski seseorang punya biaya untuk pengobatan, penyakit yang diderita tidak dapat diobati dan bersifat permanen. Solusi yang paling baik adalah melarang penggunaan bahan-bahan yang sangat beracun dan menerapkan peraturan yang ketat tentang penggunaan bahan beracun yang memang diperlukan dan tidak ada pengantinya yang lebih aman.

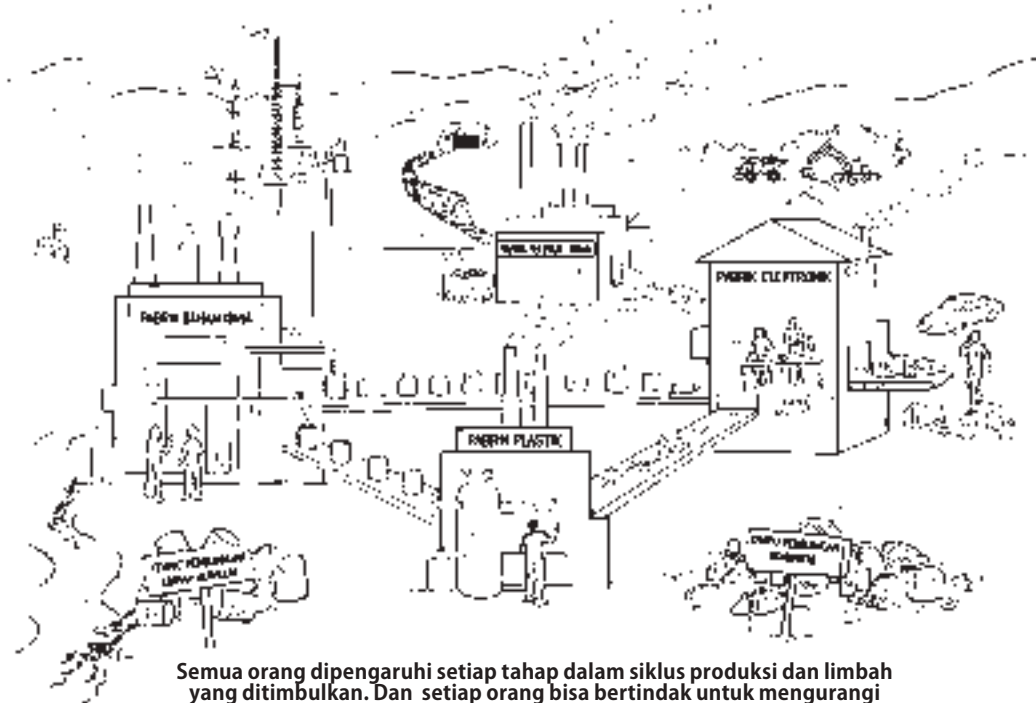


*Sektor industri harus menanggung biaya untuk mencari dan menggunakan bahan alternatif yang lebih aman dan jaminan keamanan bagi pekerja, bagi masyarakat, dan bagi konsumennya.*

## Siklus produksi dan limbah beracun

Walaupun industri-industri bertanggung jawab dalam menggunakan bahan beracun dan menghasilkan limbah beracun, setiap orang yang tinggal di kota besar ataupun di desa kecil, terpengaruh oleh siklus global dari proses produksi dan limbah yang dihasilkannya. Apakah hal ini berupa tas atau kantong plastik yang digunakan oleh seluruh penduduk dunia (lihat halaman 389), atau sekian banyak bahan beracun yang diproses menggunakan metoda produksi tertentu untuk menghasilkan sebuah komputer, mobil, atau telepon genggam, kita semua terkait dalam siklus global produksi bahan beracun dan limbah beracun.

### Proses produksi barang-barang elektronik — dan limbah beracun



Semua orang dipengaruhi setiap tahap dalam siklus produksi dan limbah yang ditimbulkan. Dan setiap orang bisa bertindak untuk mengurangi bahaya dan mencegah di setiap tahap.

### Beberapa sumber-sumber umum pencemaran industri

**Kilang minyak dan pembangkit listrik mencemari udara** air dan tanah dengan bahan-bahan beracun dan logam berat. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang kilang minyak, lihat halaman 513.

**Pabrik peleburan** melepaskan logam-logam berat seperti merkuri (air raksa) dan timbal (lihat halaman 338 dan 357), dan racun lainnya seperti dioxin (lihat halaman 341).

**Semua pabrik pengolahan** dapat menghasilkan pencemaran, tetapi dapat juga meningkatkan keselamatan kerja dan lingkungan dengan menggunakan metode produksi bersih (lihat halaman 458).

**Tempat Pembuangan Limbah industri** mengalami kebocoran dan bahan kimianya merembes ke dalam tanah dan air tanah, menyebabkan masalah serius bertahun-tahun kemudian.

**Insinerator** menyebarkan bahan kimia beracun ke udara, air dan tanah (lihat halaman 423).

**Industri-industri skala kecil** seperti penyamakan kulit, pelapisan elektrik, industri pakaian jadi dan pabrik-pabrik baterai dapat mencemarkan dan menyebabkan masalah kesehatan bagi karyawan dan penduduk setempat (lihat halaman 459 sampai 464).

**Pangkalan-pangkalan militer dan zona perang** menyebabkan pencemaran yang sangat merusak, dari radiasi sampai ke dioxin, serta meninggalkan limbah berbahaya yang tidak akan lenyap dalam beberapa generasi.

## Pencemaran udara

Udara dikatakan tercemar ketika terkontaminasi oleh gas-gas beracun dan partikel-partikel debu kecil. Kebanyakan polusi udara disebabkan oleh pembakaran **bahan bakar fosil** (minyak, batubara, diesel dan bensin) untuk menjalankan mesin-mesin, pabrik-pabrik, dan pembangkit-pembangkit listrik (lihat halaman 526). Angin dan hujan membawa dan menyebarkan polusi udara jauh dari sumber polusi. Hal ini menyebabkan masalah-masalah kesehatan bagi semua orang dimana-mana. Polusi udara biasanya lebih buruk di kota-kota, daerah pusat industri, lahan dataran lembah atau daerah yang terpagari oleh gunung-gunung dan tempat-tempat di mana udara terperangkap dan tidak mengalir dengan baik.

Polusi udara dapat mengandung logam-logam berat seperti merkuri dan timbal (lihat halaman 337 hingga 340, dan 368 hingga 370), Polutan Organik Persisten (POP) (lihat halaman 340), dan bahan-bahan kimia beracun lainnya seperti sulfur dioksida.

Jika Anda akan melakukan pengamatan polusi udara, sangat berguna jika ada informasi bahan kimia apa yang terkandung di udara. Tetapi ingatlah bahwa lebih baik jika Anda tahu cara melindungi diri sendiri dan komunitas Anda dari ancaman bahaya polusi udara daripada mengetahui secara tepat apa yang terkandung di udara.

Polusi udara menyebabkan banyak masalah kesehatan yang parah, termasuk kanker dan penyakit-penyakit saluran pernapasan (lihat halaman 327 hingga 331). Polusi udara menyebabkan hujan asam yang merusak hutan-hutan, sumber-sumber air, dan bangunan-bangunan, di samping juga paru-paru kita. Selain itu, polusi udara adalah salah satu penyebab utama pemanasan global (lihat halaman 33).



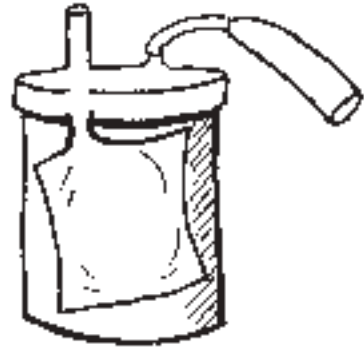
## Mengamati Polusi Udara

Mengamati polusi udara adalah suatu metoda yang digunakan oleh suatu komunitas dalam rangka kampanye melawan suatu industri atau perusahaan yang mencemari udara. Dengan melakukan pengamatan, banyak orang dapat berpartisipasi dalam kampanye di samping juga mengumpulkan bukti-bukti mendasar yang dapat digunakan untuk mendesak agar perusahaan atau industri berhenti mencemari.

Mengamati atau mengawasi polusi udara dimulai dengan panca indera dan akal sehat yang Anda miliki. Untuk mengetahui dampak polusi udara pada komunitas Anda, minta agar para pelaku pengamatan mencatat apa yang mereka cium, lihat, dengar, cicipi dan rasakan. Semakin banyak orang yang melakukan hal ini, semakin besar kemungkinan komunitas untuk dapat mengidentifikasi dan menghentikan polusi.

### Metoda pasukan ember

Beberapa komunitas memonitor udara dengan menggunakan metoda sederhana, dan tidak membutuhkan banyak biaya, yakni yang disebut dengan “pasukan ember”. Sebuah ember plastik berukuran 5-galon (18.92 liter *ed.*) dengan sebuah katup dan sebuah kantong khusus yang digunakan untuk mengambil sampel udara. Dengan membiarkan katup terbuka di tempat racun-racun tersebar atau kapan saja udara terasa sarat dengan polusi, sejumlah kecil udara masuk tersedot ke dalam kantong. Lalu kantong di angkat dari ember dan dikirim ke laboratorium untuk diselidiki kandungan bahan kimianya (lihat Sumberdaya).



Biaya yang paling mahal untuk pasukan ember adalah mengirimkan sampel untuk diuji di laboratorium. Banyak negara-negara yang tidak memiliki laboratorium yang dapat –dan mau– menguji sampel udara secara baik, sehingga harus dikirim ke Eropa atau Amerika Serikat. Beberapa komunitas mencari dana untuk pasukan ember dengan mengumpulkan uang dari pintu-ke-pintu rumah, atau dengan mengadakan dansa, pesta-pesta atau pertemuan di rumah-rumah.

Banyak komunitas menjalankan pasukan ember sambil melakukan kegiatan komunitas lainnya seperti wawancara dan survei-survei. Mereka juga melaporkan racun-racun yang tersebar di udara kepada media dan pemerintah, dan memaksa kilang-kilang minyak dan industri pencemar lainnya untuk menggunakan peralatan yang lebih aman dan mengurangi emisi-emisi.

## Kegiatan pasukan ember GroundWork

Durban di Afrika Selatan adalah sebuah kota yang dikelilingi kilang-kilang minyak dan jalur pipa-pipa, sebuah daerah penyimpanan bahan kimia, pabrik-pabrik kimia, pabrik tekstil dan kertas, dan merupakan tempat pembuangan limbah beracun. Setiap hari, penduduk Durban dipapari polusi udara dan air tingkat tinggi dan menderita penyakit-penyakit yang timbul akibat dampak paparan yang terus-menerus oleh bahan beracun. Kecelakaan-kecelakaan industri, kebocoran tangki penyimpan bahan kimia dan pipa yang pecah adalah hal yang sering terjadi, menyebabkan kebakaran dan kerusakan pada sumber air tanah dan rawa-rawa di sekitarnya.

Pada tahun 1999, suatu kelompok bernama GroundWork dibentuk untuk membantu penduduk di Durban mengamati polusi udara. Dengan menggunakan metoda pasukan ember, komunitas ini mulai melakukan pengujian untuk memeriksa kadar racun di udara setiap kali terjadi kebakaran gas, ledakan atau pelepasan bahan beracun. Kemudian mereka mengirim kantong-kantong penuh dengan udara tercemar ke laboratorium-laboratorium di Amerika Serikat untuk diperiksa.

Hasil analisa laboratorium menemukan kadar racun yang tinggi, termasuk sulfur dioksida, nitrogen oksida dan benzene. Hasil uji sampel udara yang diambil dari dekat sekolah menunjukkan bahwa anak-anak sudah terpapar sampai tingkat yang setara dengan tingkat polusi jika anak-anak itu berdiri sepanjang hari, setiap hari di jalan raya yang ramai.

Para aktivis menunjukkan hasil uji kepada pemerintah dan juga industri yang mencemari, serta memberitakannya di radio, koran-koran dan di sekeliling komunitas. Perusahaan minyak milik negara menyangkal bahwa hasil uji itu tidak akurat dan mereka mengambil sampel udara sendiri. Tetapi ketika sampel udara mereka di uji, ternyata mereka mendapatkan tingkat polusi racun yang lebih tinggi!

Metoda pasukan ember telah membantu mendirikan gerakan nasional melawan polusi udara di Afrika Selatan. Di bawah tekanan dari gerakan untuk keadilan lingkungan yang sedang berkembang di sana, pemerintah menerapkan Peraturan Kualitas Udara pada tahun 2004. Kota Durban juga menyediakan sistem pengamatan udaranya sendiri. Sejak itu polusi udara mulai terasa berkurang.

Pasukan ember telah membantu masyarakat merasa lebih kuat, lebih berani, dan lebih mampu menantang industri-industri yang mencemari. Dengan kepercayaan diri yang meningkat ini, mereka memaksa pemerintah untuk mendengarkan mereka.

Namun masih ada polusi yang parah di Afrika Selatan. Karena pabrik-pabrik bahan kimia, kilang-kilang minyak dan pipa-pipa bertambah tua, maka ancaman bahaya kecelakaan meningkat. Tetapi dengan adanya organisasi masyarakat yang kuat dan dilengkapi dengan peralatan untuk mengumpulkan sampel-sampel polusi beracun, penduduk Durban telah berhasil menyelamatkan kesehatan dan keamanan mereka. Dan mereka telah memperlihatkan pada orang lain di negara mereka dan pada dunia bahwa masyarakat dapat membuat sektor industri dan pemerintah bertanggung jawab terhadap polusi mereka sendiri.





## Ketika ada pelepasan racun ke udara

Kecelakaan yang terjadi di pabrik kimia, kilang minyak dan pabrik lainnya dapat tiba-tiba melepaskan bahan kimia beracun dalam jumlah besar. Kilang minyak juga melepaskan gas-gas beracun dalam rangka 'pemeliharaan/perawatan berkala'. Racun yang terlepas itu dapat terlihat berupa gumpalan asap atau api besar, atau hanya sejenak tercium bau yang sangat keras. Hal ini dapat menakutkan dan bisa juga mematikan.

Untuk mengurangi ancaman bahaya dalam jangka pendek, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan masyarakat pada saat terjadinya atau sesudah terjadinya pelepasan racun dan tumpahan bahan kimia (lihat Apendiks A). Sedangkan dalam jangka panjang, diperlukan suatu organisasi masyarakat untuk menekan pemerintah dan industri-industri agar menjalankan peraturan-peraturan keselamatan yang lebih baik.

### Pada saat pelepasan racun terjadi:

- Tergantung dari situasi dan secepat apa tindakan yang bisa Anda lakukan, kadang-kadang tindakan yang paling aman adalah tetap tinggal di dalam rumah/ruangan. Pada situasi lain, akan lebih aman jika pergi meninggalkan lokasi secepat mungkin. Pelatihan dan perencanaan tanggap darurat yang baik dapat membantu Anda mengetahui kapan Anda harus tetap diam di tempat dan kapan harus pergi secepatnya.
- Buat semacam catatan-catatan. Perhatikan dan catat pada jam berapa pelepasan racun terjadi, dan berapa lama hal itu berlangsung. Tambahkan informasi tentang bagaimana bentuk, rupa, bau, bunyi, dan reaksi fisik (hal-hal yang dirasakan oleh tubuh Anda) dan reaksi orang lain serta khewan di sekeliling Anda. Informasi ini akan berguna dikemudian hari saat hendak mengadakan suatu aksi masyarakat.
- Jika keadaan cukup aman dan memungkinkan, ambil foto-foto dan video. Bukti-bukti ini dapat digunakan dalam kampanye atau persidangan.

### Sesudah pelepasan racun terjadi:

- Jika orang sudah terpapar bahan beracun segera bantu mereka untuk pergi ke klinik atau rumah sakit.
- Hubungi pemerintah setempat dan media untuk melaporkan apa yang terjadi.
- Ajak warga untuk mengadakan pertemuan agar semua orang di dalam masyarakat mengetahui apa yang terjadi dan dapat mengatur langkah sebagai tanggapan.
- Mendorong warga masyarakat untuk berbagi pengalaman dan perasaan. Hal ini dapat membantu memulihkan warga dari kejadian tersebut dan membangun solidaritas di tengah warga.

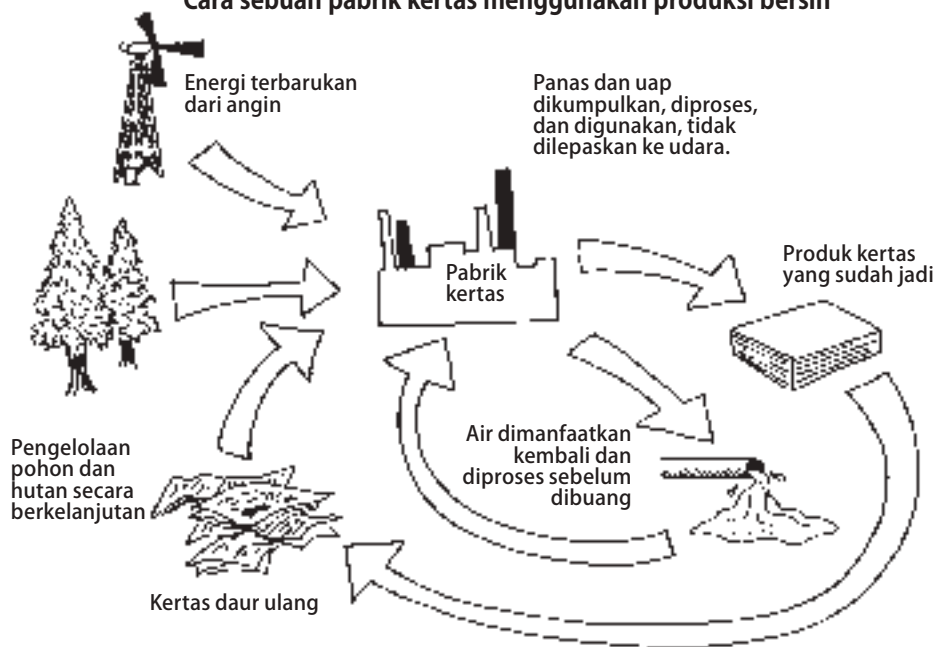
| SELASA | PABU                                                                    | KAMIS |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| 14     | 15                                                                      | 16    |
|        | 3.15 pagi<br>Asap putih<br>dari pabrik<br>Bauanya seperti<br>kain busuk |       |
| 21     | 22                                                                      | 23    |

Langsung membuat catatan di sebuah kalender adalah cara yang baik untuk mengingat kapan suatu pelepasan bahan beracun terjadi.

## Produksi Bersih

Sebenarnya ada metode-metode dan teknologi untuk memproduksi dan menjual produk tanpa menghasilkan pencemaran atau limbah berbahaya. **Produksi bersih** melindungi kesehatan manusia dan kesehatan lingkungan.

### Cara sebuah pabrik kertas menggunakan produksi bersih



Pabrik kertas menggunakan pohon, air, listrik dan bahan-bahan kimia seperti klorine. Sebuah pabrik kertas yang menjalankan produksi bersih dapat mengurangi pencemaran dengan menggunakan:

- sebagian besar menggunakan kertas daur-ulang, dan pohon-pohon berasal dari hutan yang dikelola secara berkelanjutan.
- sumber energi terbarukan (seperti tenaga surya atau tenaga angin), dan bukan listrik dari bahan bakar fosil seperti minyak atau batu bara.
- jangan gunakan klorine atau bahan kimia beracun lainnya.
- gunakan air sesedikit mungkin. Air dimanfaatkan ulang beberapa kali dan kemudian diproses agar aman untuk dikembalikan ke lingkungan.

Kebanyakan industri dapat menggunakan proses produksi bersih. Udara panas yang ditimbulkan pabrik dapat digunakan untuk pembangkit listrik dan produk limbah dari suatu proses sering dapat menjadi bahan untuk proses lainnya. Produksi bersih dapat mengurangi limbah hingga hampir tidak ada. Dan karena produksi bersih juga menggunakan kembali bahan dan energi maka dengan demikian menghemat biaya.

Tetapi karena biasanya perusahaan-perusahaan tidak diharuskan membayar biaya untuk membersihkan atau mencegah pencemaran dan ancaman kesehatan yang mereka timbulkan, maka biasanya mereka harus dipaksa dengan tekanan masyarakat atau dengan peraturan pemerintah agar mengubah metode produksinya menjadi metode produksi bersih.

## Mempromosikan usaha-usaha produksi yang lebih bersih

Ketika para pengusaha dan pekerja mengerti betapa berbahayanya bahan kimia dan limbah industri bagi mereka dan bagi setiap warga komunitas, maka mereka sering ingin mengubah bahan-bahan yang digunakan untuk produksi dan metode produksinya untuk mengurangi bahaya. Namun demikian kadang-kadang perlu juga untuk menekan mereka dengan cara-cara baik cara yang positif maupun yang negatif untuk mencapai perubahan yang menguntungkan kesehatan komunitas. Ada beberapa cara untuk mempengaruhi pengusaha-pengusaha agar memilih metode produksi bersih.

**Pemerintah dapat:** melarang atau mengatur penggunaan bahan kimia beracun dan proses-proses produksi yang berbahaya; menolak membeli produk-produk yang dibuat dengan cara-cara yang berbahaya; menyediakan dana agar perusahaan-perusahaan itu beralih ke metode produksi bersih; memberikan sedikit potongan pajak bagi usaha-usaha yang menggunakan metode produksi bersih, dan bebaskan lebih banyak pajak bagi usaha-usaha yang menggunakan metode-metode berbahaya.

**Orang-orang dapat:** mempelajari sendiri, di samping juga mengajarkan para pengusaha, dan para pekerja tentang bahaya bahan beracun dan manfaat metode produksi bersih; memboikot (menolak membeli) produk yang dibuat oleh perusahaan atau dijual oleh suatu usaha yang jelas-jelas mencemari lingkungan; memberitahu orang lain tentang produk alternatif yang dapat menjadi pengganti barang-barang beracun; memanfaatkan media untuk mengancam perusahaan-perusahaan yang mempraktekkan cara-cara berbahaya dan merayakan keberhasilan perusahaan-perusahaan yang memproduksi produk tanpa racun dan berkelanjutan.

**Para pekerja dapat:** mempelajari, mengikuti dan menerapkan peraturan-peraturan tentang cara aman menangani bahan beracun, dan mencantumkan di dalam kontrak serikat pekerja bahwa harus ada perlindungan terhadap ancaman bahan beracun bagi pekerja dan warga masyarakat.



## Usaha-usaha Kecil yang lebih Bersih

Seringkali pengusaha-pengusaha kecil tidak mengerti sepenuhnya bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan beracun. Ketika mereka atau karyawan mereka menggunakan, menyimpan dan membuang bahan kimia dengan cara-cara yang tidak aman, mereka hanya ingin menghemat biaya, waktu dan pekerjaan. Pada dasarnya, banyak pengusaha yang juga tinggal di lokasi tempat yang mereka cemani, dan mereka adalah kawan-kawan dan tetangga dari warga yang merasakan dampaknya. Atau mereka mengetahui tentang metode produksi bersih tetapi mereka tidak dapat mengeluarkan biaya untuk mengubahnya. Namun dengan berjalannya waktu, biaya tinggi untuk biaya pengobatan karyawan yang sakit atau biaya kerusakan untuk membersihkan lingkungan biasanya akan lebih tinggi dan makan banyak waktu. Jadi tidak ada penghematan.

Ketika pengusaha-pengusaha kecil mengubah cara produksinya menjadi metode produksi bersih, maka berarti mereka membantu seluruh komunitas, dan masa depan mereka sebagai pengusaha akan lebih berkelanjutan.

## Pencelupan

Banyak bahan pencelup dibuat dengan logam-logam berat dan bahan kimia beracun lainnya. Limbah dari pembuatan celup pewarna sering dibuang di aliran air, mencemarinya dengan bahan beracun berbahaya dan sulit untuk dibersihkan.

### Cara mengurangi polusinya

Pengusaha-pengusaha kecil di industri pencelupan dapat mengurangi limbah berbahaya dengan mengikuti pedoman-pedoman berikut ini:

- Hindari penggunaan bahan celup yang paling berbahaya seperti celup azo, dan cari bahan alternatifnya yang lebih aman.
- Kontrol jumlah bahan beracun yang digunakan.
- Gunakan kembali sisa-sisa bahan pencelup sebagai bahan untuk membuat produk lainnya.
- Gunakan kembali air pembersih untuk membuat celupan warna berikutnya.
- Gunakan selang dengan tekanan tinggi untuk membersihkan agar limbah air berkurang.
- Buatkan label dan simpan bahan-bahan beracun di tempat yang terjaga dan jauh dari aliran air.

## Penyamakan kulit

Usaha penyamakan kulit menggunakan banyak air, garam-garam dan bahan-bahan kimia beracun seperti beberapa jenis kromium. Pada akhir proses penyamakan kulit, bahan-bahan kimia ini sering dibuang sebagai limbah ke dalam sungai-sungai dan aliran air lainnya. Sebagai akibatnya, warga yang tinggal di sekitarnya sering mendapatkan air minum mereka sangat tercemar.

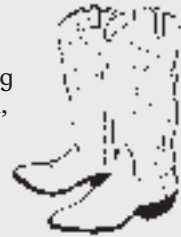
Dalam jangka pendek, racun-racun ini dapat menimbulkan penyakit bronchitis, asma, dan penyakit saluran pernapasan lainnya. Dalam jangka panjang, paparan berulang-ulang dapat menyebabkan cacat lahir serta penyakit kanker.

### Cara mengurangi polusinya

Beberapa penyamak kulit menggunakan metode-metode produksi tanpa racun atau dengan sedikit racun. Metode penyamakan tradisional menggunakan bagian dari hewan untuk penyamakan yang lebih bersih dan aman. Untuk penyamakan yang menggunakan kromium, ada cara-cara untuk menangkap dan menggunakan kromium berulang kali sehingga lebih hemat dan yang terbuang sebagai limbah lebih sedikit. Hal ini mengurangi biaya pembeliannya dan biaya pencemaran. Air yang digunakan untuk proses pencucian dapat didaur ulang, dan limbah dapat diproses agar lebih aman sebelum dibuang.

## Penyamakan kulit dengan metode yang lebih bersih

Kota León di negara México terkenal dengan sepatu-sepatu kulit yang bermutu tinggi. Penyamak kulit di León adalah para pengusaha kecil, yang berperan penting untuk kelangsungan ekonomi masyarakat setempat. Sayangnya, kegiatan penyamakan kulit ini biasa membuang limbah kimianya langsung ke aliran sungai dan menimbulkan banyak masalah kesehatan yang parah.



Setelah beberapa tahun berlalu, kota León membuat peraturan yang mengatur soal pencemaran, namun kebanyakan penyamak kulit tidak mematuhi. Banyak pemilik usaha berpikir bahwa mengurangi pencemaran membutuhkan biaya mahal yang akan merugikan usaha-usaha mereka.

Walaupun begitu, ketika ribuan ekor burung ditemukan mati di rawa-rawa dekat kota akibat pencemaran, organisasi perdagangan setempat yang mewakili para pengusaha penyamakan kulit berusaha mencari cara untuk mengurangi pencemaran tanpa merugikan usaha mereka. Pada saat itulah mereka belajar tentang produksi bersih.

Dalam beberapa tahun kemudian, organisasi perdagangan membantu para penyamak kulit mengurangi pencemaran dan telah banyak mengubah cara produksi mereka. Mereka melakukannya tidak hanya untuk melindungi sumber air minum setempat atau burung-burung yang sedang bermigrasi, tetapi juga karena mereka melihat bahwa produksi bersih dapat menghemat biaya dan menghasilkan kulit yang bermutu lebih baik.

Usaha penyamakan kulit di Afrika dan Asia bekerja sama dengan United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) untuk mencari cara lain agar dapat memanfaatkan kembali bahan-bahan kimia yang digunakan dalam usaha ini. Proyek Produksi Bersih dari UNIDO menunjukkan bahwa lebih dari setengah pencemaran yang dihasilkan oleh usaha penyamakan kulit dapat dikurangi melalui pemakaian sumberdaya alami yang hemat dan efisien – yakni dengan menggunakan lebih sedikit sumberdaya dan dengan cara yang lebih hati-hati.

Pengusaha kulit di León belajar dari proyek UNIDO untuk mulai mempraktekan cara-cara produksi bersih. Pertama, mereka menggunakan proses baru di mana lebih banyak kulit dapat dicelup ke dalam cairan kromium sehingga limbah cairan menjadi lebih sedikit. Kemudian, suatu enzim (produk alamiah yang mengubah bahan kimia) menggantikan bahan kimia beracun yang biasa dipakai untuk melemaskan kulit. Beberapa penyamak kulit yang menghasilkan kulit dengan kualitas yang lebih rendah mulai menggunakan cairan pewarna yang dibuat dari tanaman menggantikan pewarna kromium, dengan demikian mengurangi proses yang sangat beracun dan biaya tinggi.

Penyamak kulit yang tidak dapat menemukan bahan alternatif kromium mulai memanfaatkan ulang cairan ini dan tidak langsung membuangnya setelah sekali digunakan. Hal yang sama diterapkan pada cairan-cairan kimia lainnya yang digunakan dalam jumlah besar. Beberapa pengusaha membangun sistem pengolahan limbah cairan untuk membersihkan cairan dan mendaur ulang untuk dimanfaatkan kembali sambil melindungi dan menjaga sumberdaya air.

Saat ini pekerja penyamakan kulit di León sudah mengerti tentang produksi bersih. Jika Anda tanyakan mengapa mereka menggunakan metode-metode baru, mereka mungkin akan menjawab alasannya adalah agar aliran air setempat terlindungi. Mereka juga akan memberitahu bahwa sekarang mereka menghasilkan produk kulit dengan kualitas lebih baik dan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dibanding sebelumnya.

## Merasakan Produksi Bersih

Pemandangan indah dari bukit-bukit di San Francisco, Amerika Serikat, menarik wisatawan dari seluruh dunia. Demikian juga beragam makanan yang disajikan oleh banyak rumah-rumah makan kecil. Karena banyak sekali rumah makan membuang limbah minyak setelah digunakan untuk menggoreng, hal ini menjadi masalah berupa selokan yang tersumbat yang membuat pemerintah kota harus mengeluarkan biaya besar. Pemerintah kota mengharuskan semua pemilik rumah makan menggunakan “perangkap lemak” untuk menghindari minyak masuk ke dalam selokan pembuangan. Tetapi, mengosongkan dan membersihkan perangkap merupakan pekerjaan yang makan biaya besar. Banyak pengusaha-pengusaha kecil yang dimiliki oleh para pendatang baru tidak mampu menyediakannya.

Komisi Pekerjaan Umum San Francisco (San Francisco’s Public Utilities Commission), yang bertanggung jawab untuk selokan di kota memutuskan daripada menarik denda tinggi dari rumah-rumah makan untuk pembuangan yang tidak menurut aturan, mereka memberi suatu solusi yang baik. Mereka mengumpulkan minyak-minyak bekas itu dan menggunakannya untuk menjalankan bis kota!

Mesin disel sebenarnya dibuat agar menggunakan bahan bakar ringan seperti minyak nabati. Tetapi karena dulu minyak yang berasal dari bahan bakar fosil harganya murah dan tersedia banyak, dan juga perusahaan yang memproduksinya adalah perusahaan yang sangat berpengaruh, maka kebanyakan mesin disel menggunakan bahan bakar fosil. Sekarang dengan tingkat pencemaran yang parah dan pemanasan global yang disebabkan oleh bahan bakar fosil, banyak orang yang beralih kembali menggunakan minyak nabati sebagai bahan bakar yang lebih bersih dan lebih murah.

Minyak nabati dapat digunakan setelah dilakukan beberapa perubahan pada mesin disel, atau minyak nabati bisa diubah menjadi biodisel, sehingga tidak perlu melakukan perubahan pada mesin disel. Membakar biodisel dapat secara drastis menurunkan polusi udara yang menyebabkan penyakit asma dan kanker, dan tidak menyebabkan pemanasan global. Dibanding bahan bakar lainnya, seperti gas alamiah, biodisel juga lebih murah.

Membuat biofuels (bahan bakar dari minyak nabati) dengan cara mendaur ulang limbah minyak berbeda dengan menanam tanaman khusus untuk membuat bahan bakar karena mendaur ulang limbah minyak berarti menghindarkan masuknya limbah minyak ke selokan dan memanfaatkan apa yang dibuang menjadi suatu yang berguna.

Untuk menjalankan program produksi bersih ini, Komisi Pekerjaan Umum San Francisco mempekerjakan orang-orang yang dapat berbicara dalam berbagai bahasa pendatang. Mereka mengunjungi rumah-rumah makan dan mengumpulkan limbah minyak. Para pengusaha rumah makan tidak perlu membayar lagi untuk membuang limbah mereka dan kota mendapat manfaat dari selokan yang tidak tersumbat lagi serta bahan bakar yang bersih dan lebih murah untuk bis-bis kota.

Sekarang jalan-jalan di San Francisco tidak lagi sesak dengan bau bensin, tetapi wangi seperti makanan gorengan. Hal ini akan mendorong wisatawan untuk pergi mencicipi makanan di rumah makan setempat.



## Pembuangan Limbah Beracun yang tidak Aman

Perusahaan-perusahaan yang tidak menggunakan metode-metode produksi bersih sering menghasilkan banyak limbah beracun. Untuk beberapa jenis industri seperti industri kimia, pertambangan, dan minyak, limbah beracun kemungkinan besar adalah produk terbesar mereka!

Karena limbah-limbah beracun dapat sangat mahal dan sulit untuk dibuang secara aman, pembuangan sembarangan yang menimbulkan bahaya sering terjadi. Oleh karena itu tidak terlalu aneh jika pembuangan sembarangan ini menambah beban sumber penyakit yang dihadapi masyarakat miskin.

Makin lama semakin banyak perusahaan yang dikelola agar tidak membuang limbah yang mengandung racun dengan cara mendaur ulang sebagian atau semua barang yang diproses. Kegiatan yang ramah lingkungan seperti daur ulang pun harus dilakukan secara hati-hati untuk agar bahan-bahan beracun tidak menimbulkan masalah kesehatan pada para pekerja dan lingkungan.

Pembuangan limbah secara bertanggung jawab oleh perusahaan hanya merupakan satu bagian dari suatu solusi. Untuk benar-benar mengakhiri masalah limbah beracun, kita harus mengubah cara-cara kerja industri. Satu-satunya cara yang paling aman untuk membuang limbah beracun adalah dengan berhenti menghasilkan limbah beracun.

### Proyek Cadangan Afrika

Para pengusaha dan lembaga-lembaga pembangunan telah mempromosikan penggunaan pestisida kepada petani selama beberapa abad sebagai suatu solusi untuk menghentikan kelaparan. Tetapi banyak ilmuwan dan petani yang sekarang sadar bahwa pestisida menimbulkan lebih banyak masalah daripada membantu memecahkannya. Siapa yang akan membuang bahan-bahan kimia yang mematikan ini? Bagaimana pembuangannya bisa dilakukan dengan aman?

Di negara-negara Afrika ada lebih dari 50,000 ton dari pestisida dan limbah beracun yang tidak digunakan dan tidak diinginkan, disimpan dalam wadah-wadah yang bocor. Untuk membersihkan racun-racun ini dan menghindari pembuangan lebih banyak racun-racun tersebut, sekelompok lembaga-lembaga pemerintah dan organisasi internasional membentuk the *African Stockpiles Programme* (ASP) atau Proyek Cadangan Afrika.

Berbagai pendapat untuk membersihkan limbah dikemukakan dalam kelompok ini. Beberapa menyatakan lebih murah dan mudah untuk membakar limbah tersebut. Bank Dunia dan beberapa pemerintah negara-negara kemudian membangun insinerator untuk menangani limbah ini. Kelompok lain di ASP menyatakan bahwa dengan membakar limbah beracun maka akan lebih banyak racun yang menyebar di lingkungan air dan udara. Mereka lalu menyarankan cara-cara pembuangan yang lebih aman. Sampai saat ini tidak ada cara yang betul-betul aman untuk menghancurkan limbah kimia beracun tersebut. Pengembangan suatu metode yang aman akan memerlukan waktu lama dan biaya yang lebih mahal dibanding pembakaran.

Sementara ASP sedang membicarakan cara-cara penanggulangan, bahan beracun menyebar ke udara dan merembes ke air dari tempat-tempat penyimpanan. Bahan-bahan beracun ini dan masalah kesehatan yang ditimbulkannya adalah bagian dari warisan yang mematikan yang ditinggalkan oleh perusahaan-perusahaan kimia dan lembaga-lembaga pembangunan yang membuat dan mempromosikan penggunaannya.





## Daur ulang baterai

Baterai-baterai yang mengandung asam timbal dari kendaraan bermotor sering didaur ulang untuk diambil logam-logam yang ada di dalamnya. Di banyak tempat kegiatan ini bukan berupa proses industri yang diorganisir, tetapi sering dilakukan di rumah-rumah dan halaman belakang rumah tinggal. Pendaaurulangan baterai menimbulkan polusi timbal yang parah, merusak kesehatan dan lingkungan. Pemaparan jangka pendek pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan muntah, diare, dan kejang-kejang, koma (mati suri), atau bahkan kematian (lihat halaman 368 sampai 370).

Di beberapa tempat, baterai-baterai dari rumahtangga dipecahkan dan bubuk hitam di dalamnya digunakan untuk membuat bahan-bahan pewarna, tinta-tinta, dan kosmetik. Bubuk tersebut sangat beracun dan tidak seharusnya digunakan untuk tujuan-tujuan tersebut. Bubuk ini mengandung cadmium, timbal, timah, merkuri, dan logam berat beracun lainnya. Jika bubuk ini digunakan, pekerja harus menggunakan sarung tangan dan masker, dan membuang limbahnya secara aman.

### Mengurangi bahaya

Cara terbaik untuk mengurangi paparan dari bahan-bahan beracun di dalam baterai adalah dengan mengharuskan pengusaha-pengusaha baterai mengumpulkan baterai-baterai bekas pakai dan mendaaurulang dalam kondisi yang lebih aman. Beberapa negara sudah menerapkan peraturan-peraturan daur ulang baterai yang aman.

## Daur ulang barang-barang elektronik

Produksi barang-barang elektronik seperti komputer-komputer, televisi-televisi, telpon-telpon genggam dan radio-radio, memerlukan sumberdaya yang banyak. Barang-barang elektronik juga mengandung banyak bahan beracun seperti timbal, cadmium, barium, merkuri dan bahan pengawet tahan api (lihat halaman 372), *poly-chlorinated byphenyls* (PCBs), dan plastik *poly-vinyl chloride* (PVC) (lihat halaman 341).

Barang-barang elektronik sering dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) di mana kandungan bahan-bahan beracunnya merembes ke air tanah. Atau barang-barang elektronik itu dibongkar dan bahan-bahan di dalamnya didaur ulang – seringkali dilakukan dengan tangan tanpa perlengkapan pelindung – menggunakan bahan pelarut yang berbahaya, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius bagi pekerja yang melakukannya. Bahan beracun itu kemudian dipindahkan dan diubah menjadi produk lain yang mana nantinya akan menyebabkan gangguan kesehatan yang lebih parah dikemudian hari.

Solusi yang paling aman adalah dengan mengharuskan perusahaan-perusahaan produsen barang elektronik untuk bertanggung jawab melakukan daur ulang yang aman dan mendesain kembali produk-produk mereka agar menggunakan bahan-bahan yang lebih aman dan dapat tahan lama. Dan para pembeli serta pengguna barang-barang elektronik dapat mengurangi limbah beracun dan berbahaya itu dengan cara memperbaiki barang yang rusak daripada membuang barang-barang tersebut.



Menggunakan masker, sarung tangan dan perlengkapan pelindung lainnya dapat membantu melindungi orang yang mendaur ulang suku cadang

## Perdagangan Racun

**Perdagangan racun** adalah ekspor limbah beracun dan bahan-bahan berbahaya dari satu negara ke negara lain. Oleh karena negara-negara kaya sering berusaha membuang limbah mereka sejauh mungkin, sementara pemerintah negara-negara miskin sering tidak berdaya untuk menghentikannya, maka perdagangan racun sering diartikan sebagai negara-negara kaya dan komunitas-komunitas kaya membuang limbah mereka di negara-negara dan komunitas-komunitas miskin.

Walaupun ada perjanjian-perjanjian internasional yang melindungi lingkungan dan kesehatan, perdagangan racun adalah bagian nyata dari bisnis global. Meski sudah diketahui bahwa produk-produk seperti tembakau, pestisida, bahan pangan hasil rekayasa genetika, asbestos, bensin bertimbal, rongsokan elektronik dan lain-lainnya adalah barang-barang berbahaya, namun negara-negara kaya masih tetap mengirimkannya ke negara-negara miskin.

Beberapa perdagangan racun sudah dilarang oleh hukum internasional (lihat halaman 467). Tetapi seperti yang telah diketahui oleh banyak aktivis kesehatan dan hak azasi manusia, undang-undang hanya akan melindungi masyarakat jika masyarakat bersatu untuk menerapkannya.

### Batam sebagai Tong Sampah Limbah B3

Kapal Winstar Victory dengan muatan 1762 karung besar dengan bobot total 1149 ton atau 2108,6 meter kubik berangkat dari Singapura pada akhir Juli 2004 dengan tujuan Pulau Galang, Batam, Indonesia. Muatan kapal dibongkar pada malam hari di sebuah pelabuhan tak resmi di Pulau Galang. Dalam manifest tercatat muatannya adalah material organik— selanjutnya dianggap sebagai pupuk organik – yang diimpor oleh PT Asia Pacific Eco Lestari (PT APEL) yang berkedudukan di Batam dan tercatat bergerak di bidang pertanian, perkebunan dan perikanan. Dari pelabuhan tikus itu muatan lalu diangkut dengan truk ke kawasan Jembatan Enam, Kecamatan Galang Baru.

Oleh perusahaan pengimpornya, rencananya pupuk organik ini akan ditimbun dengan tanah setebal 30 cm dan kemudian di atasnya akan ditanami tomat. Namun sebelum rencana itu terlaksana, ada bau busuk yang menyengat keluar dari tumpukan karung bahkan karung yang sobek mengeluarkan cairan berwarna coklat gelap yang kemudian merembes ke tanah di sekitarnya.

Hasil uji laboratorium menyimpulkan bahwa timbunan karung itu berisi limbah beracun dengan kadar melebihi ambang batas toleransi dan dipastikan mengandung tiga jenis senyawa radioaktif, yaitu, Thorium 228, Radium 226, dan Radium 228 dengan kadar 100 kali di atas normal dan sejumlah logam berat lainnya seperti arsenik 584 mg/kg (batas amannya 30 mg/kg) dan seng 5210 mg/kg (batas toleransinya 500 mg/kg), serta tembaga dan kadmium. Artinya, limbah ini sumber pencemaran udara, air, dan jika manusia terpapar dapat mematikan.

Ternyata, seribu ton lebih pupuk beracun ini barulah impor perdana, karena ijin yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kota Batam adalah 3000 ton. Namun impor perdana ini sudah tercium oleh sejumlah aktivis lembaga swadaya masyarakat di Batam.



Impor limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) memperoleh ijin? Benar, karena ini semua tidak lepas dari permainan akal-akalan dengan sejumlah kejanggalan, seperti logam berat yang sengaja dicampur dengan ranting-ranting kayu agar terlihat seperti pupuk organik, pembongkaran muatan kapal yang dilakukan pada malam hari di sebuah pelabuhan tikus, perusahaan pengimpor yang tidak mempunyai ijin impor barang, dan sejumlah kejanggalan administratif.

Sesuai dengan peraturan dalam Konvensi Basel: negara pengirim harus mau menerima kembali barangnya apabila negara penerima menyatakan barang tersebut termasuk jenis limbah B3 dalam hukum negara penerima. Maka langkah reekspor pun ditempuh Pemerintah RI melalui proses yang panjang dan penuh kontroversi mulai dari pendekatan diplomatik dengan negara pengirim sampai upaya membawa masalah ini ke sidang Komite Konvensi Basel di Genewa, Swiss dengan difasilitasi oleh Sekretariat Konvensi Basel. Pemerintah Indonesia terus menempuh jalur hukum untuk menyelesaikan kasus ini.

Upaya reekspor terlaksana tujuh bulan kemudian dengan biaya angkut ditanggung oleh perusahaan pengimpor. Muatan sudah dinaikkan ke kapal dengan pengawalan ketat beberapa instansi pemerintah namun kapal itu ditangkap kembali oleh pihak Bea dan Cukai Tanjungbalai Karimun di Selat Panjang sekitar Pulau Rangsang. Alasannya, ternyata dalam dokumen tujuan pengiriman barang tidak dilengkapi dengan nama pelabuhan tujuan di Singapura. Selain itu, kapal pengangkut limbah B3 itu terpaksa kembali ke perairan Indonesia sebab saat akan memasuki perairan Singapura mereka nyaris ditembak petugas polisi perairan negara itu.

Warga Karimun dan asosiasi kepemudaan setempat yang membawahi puluhan wadah kepemudaan menolak keras kehadiran kapal bermuatan limbah B3 itu di wilayahnya sehingga kapal itu terpaksa dikembalikan ke Batam.

Akhirnya, limbah bahan beracun dan berbahaya milik PT Asia Pasific Eco Lestari itu berhasil dikirim kembali ke Singapura setelah sempat terkatung-katung selama sembilan bulan.

Sudah selesaikah? Belum. Lima bulan kemudian tim Kementerian Negara Lingkungan Hidup melakukan pembersihan di areal hutan yang pernah digunakan PT APEL untuk menumpuk limbah B3 dan menemukan sekitar 50 ton sisa limbah itu. Sisa limbah itu kemudian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam 50 jumbo box untuk kemudian dibawa ke Batam dan dikirim ke pusat pengolahan limbah di Cileungsi, Jawa Barat. Setahun setelah limbah dipulangkan hanya direktur PT APEL satu-satunya yang mendapat vonis 6 bulan penjara dan denda Rp. 75 juta. Tiga tersangka lain masih buron.

## Konstruksi di kota dapat membongkar limbah beracun

Sayangnya, mengabaikan limbah beracun tidak akan membuat masalahnya selesai. Ketika di kota dimulai sebuah proyek pembangunan baru, banyak orang menjadi bergairah dengan akan adanya pasar-pasar baru, perumahan, tempat rekreasi, dan lowongan pekerjaan yang akan terbentuk. Tetapi masyarakat harus berhati-hati jika proyek-peroyek tersebut akan dibangun terutama di lokasi bekas pangkalan militer atau bekas pabrik, sebab lahannya bisa mengandung limbah beracun. Jika memang ada, limbah beracun ini harus dibuang secara aman.

## Perjanjian Internasional tentang Pembuangan Limbah Beracun

Selama bertahun-tahun negara-negara kaya dari Amerika Utara dan Eropa menggunakan Afrika, Asia, Amerika Latin dan Eropa Timur sebagai tempat pembuangan bahan beracun tanpa ada tekanan hukum untuk menghentikan praktek tersebut. Akhirnya, aksi masyarakat di negara-negara miskin, bersama dengan desakan dari penggerak lingkungan di seluruh dunia, berhasil memenangkan perjanjian hukum internasional yang melarang perdagangan racun.

Perjanjian pertama adalah Basel Convention tentang Pengawasan Perpindahan Antar Perbatasan Limbah Berbahaya dan Pembuangannya (1992). Hal ini tercapai atas kerja keras para aktivis yang mengikuti kapal *Khian Sea*, sebuah kapal yang berkeliling dunia dalam usaha membuang muatan limbah abu beracunnya. Negara-negara yang menandatangani Basel Convention setuju untuk memproses, memanfaatkan ulang dan membuang limbah beracun mereka dekat dengan sumber asal tempat limbah dihasilkan, serta tidak mengangkut limbah ke negara lain.

Pada tahun 2001, 92 negara-negara menandatangani Stockholm Convention tentang Polutan Organik yang Persisten (POPs, lihat halaman 340). Isinya adalah melarang produksi dan penggunaan 12 POPs yang paling berbahaya (sering disebut “Selusin Kotor”) dan membuat perdagangan bahan-bahan ini ilegal, terkecuali penggunaan bahan-bahan kimia tertentu yang dapat mencegah bahaya yang lebih besar (seperti penggunaan DDT terbatas dengan target untuk mengontrol malaria, lihat halaman 150).

Perjanjian ketiga disetujui tahun 2004, yakni Rotterdam Convention mengenai Pemberitahuan dan Ijin Lebih Dulu (*Prior Informed Consent*) yang mengharuskan suatu negara untuk memberitahu dan meminta ijin lebih dulu kepada negara lain jika ingin mengekspor limbah berbahaya.

Jika orang-orang mengerti dan tahu cara memanfaatkan perjanjian-perjanjian tersebut, maka ini dapat menjadi suatu alat yang berguna untuk membentuk dunia yang lebih adil dan sehat. Tetapi ada banyak cara di mana pemerintah dan perusahaan-perusahaan berusaha menghindari peraturan-peraturan hukum. Untuk informasi lebih lanjut mengenai cara menggunakan perjanjian-perjanjian di atas dan juga peraturan-peraturan nasional dan internasional dalam usaha Anda memperjuangkan kesehatan lingkungan, lihat Apendiks B.



## Permainan Ular Tangga

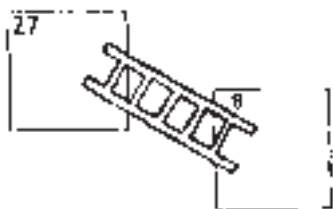
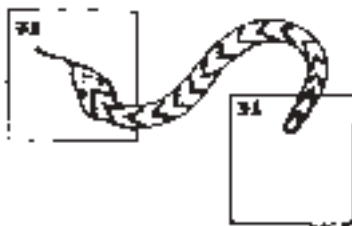
Permainan Ular Tangga adalah suatu permainan yang populer digunakan dalam mengajarkan kesehatan. Versi berikut ini dapat dimainkan dan menunjukkan cara-cara bahan beracun membahayakan kita, dan bagaimana cara menghindari bahaya. Anda dapat membuat papan permainan Anda sendiri dengan mencontoh papan permainan yang ada di bawah ini ke atas kertas besar, karton atau papan kayu.

**Bahan:** dadu, dan biji-bijian, batu kerikil, atau kerang-kerangan sebagai penanda permainan dan papan permainan itu sendiri.

**Peraturan:** Permainan ini dapat dimainkan oleh 2 sampai 4 orang, atau terdiri dari beberapa tim. Setiap pemain menggunakan sebuah tanda (sebuah biji, batu atau kerang) untuk menunjukkan posisinya di papan permainan. Pemain pertama yang melemparkan dadu memindahkan tandanya sesuai dengan angka yang muncul pada dadu, berawal dari kotak nomor satu yang ditandai dengan kata MULAI.

Jika pemain melemparkan dadu dan keluar angka 6, ia bisa maju 6 langkah dan melempar dadu satu kali lagi. Jika yang keluar selain angka 6, dadu pindah ke pemain berikutnya.

Jika sebuah penanda jatuh di kotak dengan gambar kepala ular, pemain membaca pesan-pesan yang tertera di kotak kepala ular dengan lantang agar semua bisa mendengar, sesudah itu pemain harus menurunkan penanda ke kotak dimana ekor ular berada serta membaca pesan-pesan di kotak ekor. Giliran berikutnya harus dimulai dari kotak ekor ini.

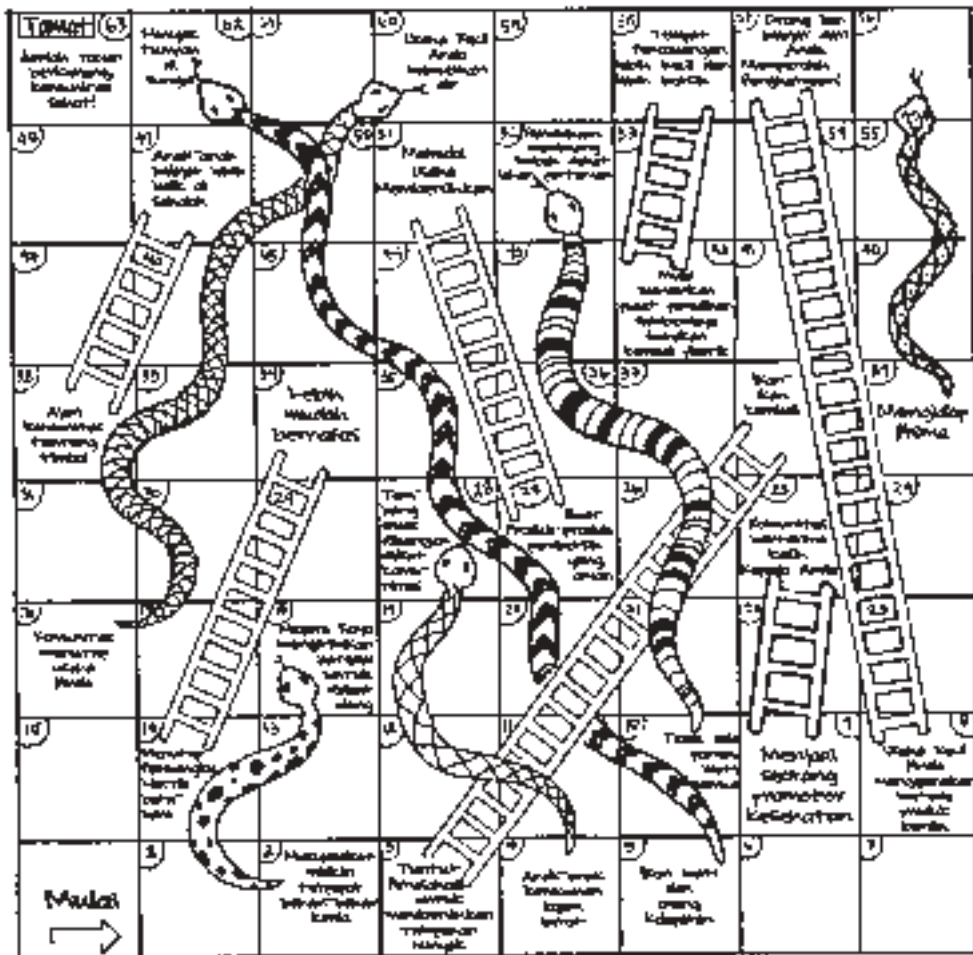


Jika penanda jatuh di kotak bergambar bagian bawah sebuah tangga, pemain membaca pesan-pesan di kotak itu dan memindahkan penanda ke atas kotak bagian atas tangga dan membaca pesan-pesan di kotak tersebut. Pemain ini akan memindahkan penanda ke kotak bergambar bagian atas tangga tersebut.

Pemain pertama yang mencapai kotak terakhir adalah pemenang permainan. Pemain harus melempar dadu sehingga mendapat angka yang cocok untuk pergi ke kotak terakhir.

Permainan ini akan bermanfaat jika Anda mengisi "kotak ular" dengan pesan-pesan tertulis tentang masalah kesehatan dan bahan-bahan beracun yang terjadi dalam komunitas Anda. Di samping itu, sesuaikan pesan-pesan di 'kotak tangga' agar berisi kegiatan-kegiatan yang mungkin dilakukan untuk mengurangi pemaparan bahan beracun dan solusi lainnya yang sesuai dengan kondisi dalam komunitas Anda.

Anjurkan agar para pemain mendiskusikan masalah (berupa ular) dan solusi (berupa tangga) yang mereka alami selama permainan. Jika selesai, tanyakan apakah ada masalah lainnya berkaitan dengan bahan beracun yang belum disebutkan serta kegiatan apa yang masyarakat akan lakukan untuk melindungi kesehatan mereka.



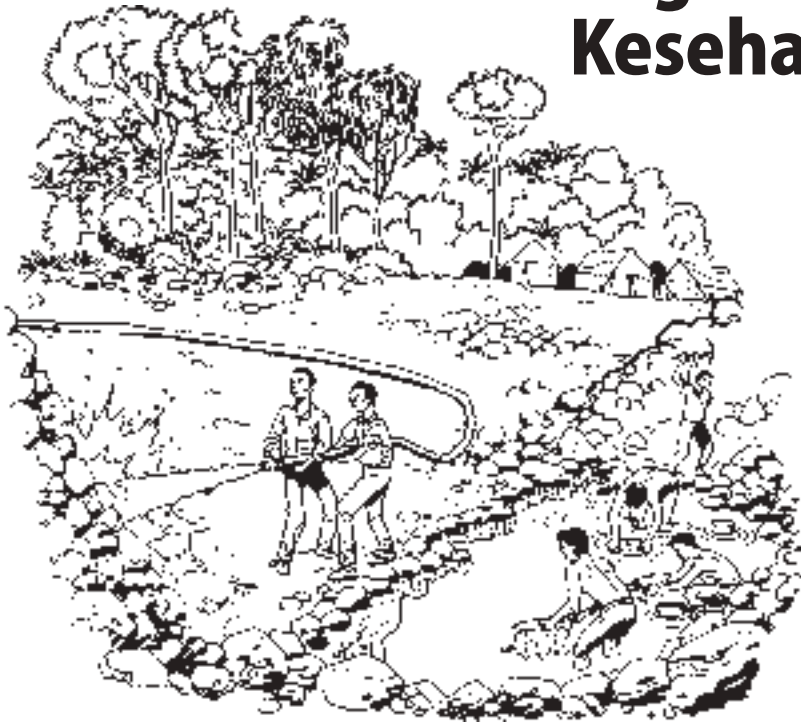
Untuk keterangan lebih lanjut mengenai cara membuat permainan-permainan papan, lihat Bab 11 dari buku Hesperian yang berjudul **Membantu Pekerja Kesehatan Belajar** (*Helping Health Workers Learn*).

## 21 Pertambangan dan Kesehatan

| <b>Dalam bab ini:</b>                                                        | <b>halaman</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gangguan kesehatan akibat penambangan .....                                  | 472            |
| Kisah: Pertambangan dan penyakit di tengah suku Dineh .....                  | 473            |
| Masalah-masalah sosial .....                                                 | 474            |
| Melindungi anak-anak .....                                                   | 475            |
| Kisah: sekolah dan gizi untuk penambang anak-anak .....                      | 475            |
| Penyakit-penyakit akibat debu tambang .....                                  | 476            |
| Kisah: Pengobatan bagi penambang yang menderita silikosis ....               | 480            |
| Tuberkulosis (TBC) .....                                                     | 481            |
| Air yang tercemar .....                                                      | 482            |
| Tindakan masyarakat dalam menyelamatkan sebuah sungai .....                  | 483            |
| Pembuangan cairan asam tambang .....                                         | 484            |
| Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam pertambangan .....                    | 485            |
| Logam-logam berat .....                                                      | 487            |
| Keracunan merkuri .....                                                      | 488            |
| Kisah: Semua pihak mendapat keuntungan .....                                 | 491            |
| Keselamatan di lokasi tambang .....                                          | 492            |
| Organisasi untuk meningkatkan taraf hidup penambang .....                    | 493            |
| Tanggung jawab perusahaan-perusahaan induk .....                             | 494            |
| Kisah: Penambang penderita asbestosis akhirnya menang<br>di pengadilan ..... | 494            |
| Bila sebuah pertambangan ditutup .....                                       | 495            |
| Penambangan yang bertanggung jawab .....                                     | 497            |



# Pertambangan dan Kesehatan



Manusia menambang dan menggali bumi untuk mendapatkan logam-logam seperti emas, perak, dan tembaga; dan untuk batu mulia seperti permata dan rubi; serta untuk mineral seperti uranium, asbes, batubara, pasir dan garam. Semua pekerjaan tambang dapat mendatangkan bencana, dan sangat sulit bagi penambang-penambang untuk mendapatkan penghasilan sambil melindungi kesehatan mereka dan lingkungan. Meski demikian ada cara-cara untuk menciptakan penambangan yang lebih aman di samping mendesak industri pertambangan agar tidak mendatangkan kerusakan besar.

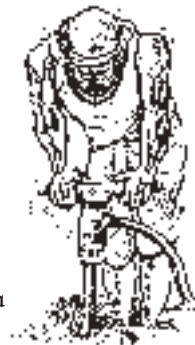
Penambangan dapat dilakukan pada permukaan tanah dengan menggali lubang terbuka yang besar sekali atau di bawah tanah, seperti yang dikelola oleh perusahaan-perusahaan besar atau pertambangan skala kecil yang dikelola oleh penduduk setempat. Pertambangan skala besar menyebabkan kerusakan lingkungan yang lebih parah karena dalam pelaksanaannya mereka perlu mengosongkan lahan luas, menggali lubang yang dalam dan lorong-lorong di bawah tanah serta memindahkan tanah galian dalam jumlah luar biasa banyak. Tetapi perlu diingat bahwa pertambangan skala kecil juga dapat berdampak buruk untuk manusia dan lingkungan.

Kondisi-kondisi pertambangan sangat berbeda tergantung dari lokasi, jenis dan ukuran dari operasi pertambangan tersebut. Dengan memahami ancaman pertambangan terhadap kesehatan dan kesejahteraan dalam jangka panjang, dan dengan melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi ancaman bahaya di semua lokasi penambangan, para penambang dan orang lain di dalam komunitas pertambangan dapat melindungi kesehatan mereka dengan lebih baik dan meningkatkan taraf hidup mereka.

## Gangguan Kesehatan akibat Penambangan

Penambangan dapat menyebabkan kecelakaan-kecelakaan yang serius seperti kebakaran-kebakaran, ledakan-ledakan, atau lorong-lorong galian yang rubuh yang dapat menimbulkan dampak pada orang-orang yang bermukim di komunitas sekitar tambang. Dampak dan bahaya yang mengancam kesehatan masih juga dirasakan di tempat-tempat bekas daerah yang pernah ditambang, karena orang-orang dapat terpapar limbah tambang dan bahan-bahan kimia yang masih melekat di tanah dan di air. Pertambangan mengancam kesehatan dengan berbagai cara:

- **Debu, tumpahan bahan kimia, asap-asap yang beracun, logam-logam berat dan radiasi** dapat meracuni penambang dan menyebabkan gangguan kesehatan sepanjang hidup mereka.
- **Mengangkat peralatan berat** dan bekerja dengan posisi tubuh yang janggal dapat menyebabkan luka-luka pada tangan, kaki, dan punggung.
- **Penggunaan bor batu dan mesin-mesin vibrasi** dapat menyebabkan kerusakan pada urat syaraf serta peredaran darah, dan dapat menimbulkan kehilangan rasa, kemudian jika ada infeksi yang sangat berbahaya seperti gangrene, bisa mengakibatkan kematian.
- **Bunyi yang keras dan konstan** dari peralatan dapat menyebabkan masalah pendengaran, termasuk kehilangan pendengaran.
- **Jam kerja yang lama** di bawah tanah dengan cahaya yang redup dapat merusak penglihatan.
- **Bekerja di kondisi yang panas terik** tanpa minum air yang cukup dapat menyebabkan stres kepanasan. Gejala-gejala dari stres kepanasan berupa pusing-pusing, lemah, dan detak jantung yang cepat, kehausan yang sangat, dan jatuh pingsan.



Saat bekerja di bawah panas matahari, minum air bersih sebanyak mungkin dan istirahat di tempat teduh sesering mungkin.

- **Pencemaran air dan penggunaan sumberdaya air berlebihan** dapat menyebabkan banyak masalah-masalah kesehatan (lihat Bab 5 dan 6).
- **Lahan dan tanah menjadi rusak**, menyebabkan kesulitan pangan dan kelaparan.
- **Pencemaran udara** dari pembangkit listrik dan pabrik-pabrik peleburan yang dibangun dekat dengan daerah pertambangan dapat menyebabkan penyakit-penyakit yang serius (lihat Bab 16).

## Pertambangan dan penyakit di tengah suku Dineh

Suku Dineh dan penduduk asli lainnya dari padang pasir bagian barat Amerika Serikat menyebutkan ada 2 jenis bubuk kuning yang ditempatkan Penguasa Alam di bumi. Yang satu adalah serbuk sari kuning dari jagung. Untuk orang-orang Dineh, jagung adalah makanan yang sakral, dan serbuk sarinya digunakan untuk ritual-ritual keagamaan. Bubuk kuning lainnya dikenal dengan sebutan “kue kuning” atau uranium. Suku Dineh percaya bahwa uranium seharusnya tetap terbenam di bawah tanah dan jangan pernah digali atau digunakan.

Pada tahun 1940-an, ketika pemerintah Amerika Serikat menemukan cara untuk memanfaatkan uranium sebagai bahan untuk pembangkit listrik nuklir dan senjata-senjata nuklir, perusahaan-perusahaan tambang mulai menggali uranium di lahan suku Dineh. Pemuda-pemuda Dineh, yang dulunya mendapat penghasilan dari menggembala domba, sangat bersemangat menerima pekerjaan di tambang-tambang baru tersebut. Pertambangan uranium dengan cepat menjadi mata pencaharian yang terpenting bagi orang-orang Dineh. Tetapi beberapa tahun kemudian, tambang uranium membuat orang-orang Dineh menderita sakit parah.

Pemerintah dan perusahaan-perusahaan tambang mengetahui bahaya pertambangan uranium, tetapi penambang-penambang dan keluarganya harus belajar dan sadar akan ancaman bahaya dari pengalaman mereka sendiri. Penambang suku Dineh meninggal usia muda akibat dampak radiasi yang berbahaya. Banyak wanita mengalami keguguran atau melahirkan anak cacat lahir dan menderita penyakit lainnya. Orang laki-laki yang bekerja di tambang menderita kanker paru-paru dan penyakit-penyakit pernapasan. Beberapa menjadi lumpuh. Demikian juga sapi-sapi dan domba-domba peliharaan di dekat tambang menjadi sakit dan mati sebelum menghasilkan susu perahan atau benang wol.

Masalah-masalah terus berlangsung selama lebih dari 50 tahun. Pada tahun 2005, suku Dineh akhirnya melarang pertambangan uranium di lahan mereka. Tetapi di lahan tersebut masih ditemukan ratusan lubang bekas tambang dan timbunan limbah beracun. Pemerintah Amerika memberi ganti rugi uang kepada beberapa keluarga penderita yang mati karena keracunan uranium, tetapi jumlahnya tidak besar. Dan industri nuklir masih mendesak suku Dineh untuk membuka beberapa tambang lagi.

Lahan yang dimiliki suku Dineh juga mengandung deposit batubara yang terbesar di Amerika Serikat. Karena banyak pekerjaan yang hilang ketika tambang uranium ditutup, tambang batubara telah menjadi satu-satunya mata pencaharian dengan penghasilan baik bagi para lelaki suku Dineh. Tetapi pertambangan batubara juga berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan, baik saat digali dari tanah mau pun saat diproses untuk pembangkit listrik.

Seperti kebanyakan masyarakat di lain tempat, orang-orang suku Dineh dipaksa untuk memilih antara hidup dengan kesehatan yang buruk atau kemiskinan. Banyak hal yang harus diubah agar suku Dineh dapat memilih dengan lebih baik, terutama mengakhiri rasisme yang mengingkari hak-hak Penduduk Asli untuk mengatur komunitas mereka sendiri, dan juga sumberdaya dan masa depan mereka sendiri. Dan seluruh dunia, terutama Amerika Serikat, harus menggunakan cara-cara lain yang lebih ramah dalam menghasilkan energi, daripada menggunakan batubara atau uranium.

## Masalah-masalah sosial

Pertambangan berdampak langsung pada kesehatan, yakni ketika orang-orang bekerja dengan kondisi yang berbahaya dan terpapar oleh bahan-bahan kimia beracun. Di samping itu pertambangan juga berdampak pada kondisi kesehatan melalui masalah-masalah sosial yang dibawanya. Kota-kota dan perkampungan tambang terbentuk cepat, dengan sedikit atau tanpa perencanaan. Hal ini biasanya menimbulkan banyak masalah. Orang laki-laki berdatangan mencari pekerjaan di tambang, kaum perempuan yang membutuhkan penghasilan menjadi pekerja seks, dan kombinasi ini dapat menjadi sumber yang dapat dengan cepat menyebarkan infeksi HIV/AIDS dan penyakit kelamin menular lainnya. Kondisi mendadak kaya dan mendadak miskin yang dibawa oleh sektor pertambangan ini sering diikuti oleh meningkatnya kekerasan terhadap perempuan dan anak-anak, perlakuan sewenang-wenang yang dilakukan oleh pemilik tambang terhadap pekerja tambang dan perkelahian untuk memperebutkan hak atas sumberdaya. Banyak warga yang terpaksa meninggalkan komunitas mereka karena alasan kekerasan atau karena merasa tidak mungkin lagi bisa hidup seperti saat sebelum tambang dibuka.

Di daerah yang hanya memiliki sedikit sumber penghasilan lain, pertambangan seringkali dapat memberikan jutaan orang mata pencaharian. Tetapi kekayaan bumi di dalam tanah tidak selalu berarti memberi kekayaan untuk para penambang. Sifat industri pertambangan adalah mengeksploitasi setiap sumberdaya di dalam bumi dan setiap buruh tambang yang ada, dengan mengorbankan kesehatan, hak azasi manusia, dan lingkungan dari komunitas tambang.

*Perempuan banyak menanggung beban dari proyek-proyek tambang besar yang berdampak pada manusia dan lingkungan.*



*Serikat buruh melindungi kesehatan saya, pekerjaan saya dan banyak manfaat lainnya. Jika perusahaan tambang menjadi sangat besar dan sangat berkuasa, pekerja harus membentuk organisasi.*



Bergabung dengan organisasi pekerja atau membentuk organisasi pekerja terbukti merupakan strategi paling efektif bagi penambang untuk mendapat penghasilan yang lumayan, dan mempertahankan hak-hak azasi manusia serta hak-hak lingkungan mereka. Serikat-serikat buruh sudah berhasil memaksa perusahaan-perusahaan dan pemerintah-pemerintah untuk

membuat dan mematuhi peraturan-peraturan yang melindungi keselamatan dan kesejahteraan buruh. Tetapi serikat buruh sering lebih mementingkan kebutuhan jangka pendek penambang seperti kesempatan kerja dan penghasilan daripada menghindari masalah-masalah jangka panjang seperti kesehatan yang disebabkan oleh pertambangan dan penggunaan mineral (sebagai contoh, pencemaran akibat pembakaran batu bara untuk sumber energi).

Jika sebuah usaha pertambangan dijalankan dengan cara yang terlalu berbahaya, tidak menghiraukan kesehatan atau pencemaran, maka usaha ini harus dihentikan. Tetapi para penambang tidak harus ditinggalkan begitu saja untuk menghadapi kemiskinan dan pengangguran. Rencana-rencana untuk kesejahteraan dan penghidupan mereka harus disertakan dalam susunan rencana dan biaya penutupan tambang.

## Melindungi Anak-anak

Anak-anak sering bekerja di tambang untuk membantu keluarga-keluarga mereka. Jam kerja yang panjang, tugas yang berat dan kondisi yang berbahaya menciptakan masalah-masalah yang serius untuk tubuh yang sedang berkembang dan tulang-tulang rawan serta tidak menyisakan waktu untuk mereka pergi ke sekolah. Dalam hukum internasional, buruh anak-anak adalah ilegal (lihat Apendiks B).



**Jika perusahaan-perusahaan memberikan gaji dan tunjangan lainnya yang cukup bagi pekerja tambang dewasa, maka anak-anak dapat mengikuti pelajaran di sekolah daripada turut bekerja.**

### Sekolah dan gizi untuk penambang anak-anak

Ketika orang laki-laki dan perempuan pergi bekerja ke tambang batu di India, anak-anak mereka sering turut bekerja. Ini adalah kebiasaan yang selalu mereka lakukan. Tanpa pendidikan dan berorganisasi untuk perubahan, hal ini akan berlanjut.

Di Pune, India, penambang anak-anak yang bekerja di tambang batu sering kurang makan dan kotor penuh debu dari kaki sampai ke kepala. Beberapa pekerja sosial mendirikan kelompok sukarelawan untuk membantu mereka yang diberi nama Santulan. Anak-anak memiliki hak-hak dasar untuk mendapatkan pendidikan, kesehatan dan menikmati masa kanak-kanak yang baik. Untuk mempromosikan hak-hak tersebut mereka mendirikan sekolah di dekat tambang-tambang batu.

Pertama, Santulan melatih guru-guru baru. Beberapa wanita pekerja tambang diajarkan lagu-lagu dan metode mengajar lainnya dan diberikan pensil-pensil, kertas, papan tulis dan buku-buku. Beberapa pemilik tambang menawarkan Santulan ruangan-ruangan untuk kelas belajar. Di tambang lainnya, para penambang sendiri menyediakan ruang untuk kelas-kelas.

Ketika mereka mulai masuk sekolah, guru-guru sadar bahwa mereka tidak dapat belajar jika mereka tidak makan pada siang hari. Santulan kemudian menyediakan nasi, kacang lentil dan telur rebus. Hal ini memberikan orang tua mereka satu alasan bagus lagi untuk mengirim anak-anak mereka ke sekolah. Tidak hanya pelajaran tetapi anak-anak juga dapat menikmati makan yang cukup di sekolah.

Beberapa tahun sesudah sekolah tambang dibuka, lebih dari 3.000 anak-anak berpartisipasi di kelas-kelas. Banyak anak-anak adalah orang pertama di keluarga mereka yang dapat membaca dan menulis. Anak-anak menyanyi lagu-lagu, belajar tentang sejarah, dan yang paling penting mereka mengerti bahwa mereka memiliki hak untuk mendapat pendidikan dan masa kanak-kanak.

## Penyakit-penyakit akibat Debu Tambang

Kerusakan paru-paru yang diakibatkan debu dari batuan dan mineral adalah suatu masalah kesehatan yang banyak ditemukan. Apakah Anda bekerja di tambang bawah tanah atau di atas tanah, paru-paru Anda bisa rusak, jika:

- debu menyelimuti baju, seluruh tubuh dan peralatan yang digunakan
- Anda sering batuk dan sulit bernapas

Sekali debu-debu tambang sudah merusak paru-paru, tidak ada cara untuk menyembuhkan kerusakan yang sudah terjadi. Debu mengancam kesehatan penambang dan komunitas-komunitas di sekitar tambang.

Debu yang paling berbahaya datang dari batubara, yang menyebabkan penyakit **paru-paru hitam** (*black lung diseases*). Di samping itu debu dari silika menyebabkan **silikosis** (*silicosis*). Debu mengandung asbes (halaman 371) atau logam berat (halaman 377) juga sangat berbahaya.



### Gejala-gejala paru-paru yang rusak

Debu dari pertambangan dapat membuat sulit bernapas. Jumlah debu yang banyak menyebabkan paru-paru dipenuhi cairan dan membengkak. Tanda-tanda dari kerusakan paru-paru akibat terpapar debu antara lain:

- napas pendek, batuk-batuk, napas yang berdesah
- batuk-batuk yang mengeluarkan dahak kuning atau hijau (lendir dari paru-paru)
- sakit leher
- kulit membiru dekat kuping atau bibir
- sakit dada
- tidak ada nafsu makan
- rasa lelah



Penyakit paru-paru hitam, silikosis dan asbestosis (lihat halaman 371), merupakan penyakit serius yang tidak dapat disembuhkan. Lebih baik menghindari pemaparan terhadap debu-debu yang berbahaya. Penyakit-penyakit ini dapat menjadi parah dengan cepat sekali. Oleh karena itu pada saat Anda menemukan gejala-gejala penyakit tersebut, tidak banyak yang dapat dilakukan kecuali menjaga agar kondisi tidak menjadi lebih parah. Jika Anda mengalami gejala-gejala yang disebut di atas, atau pernah terpapar debu-debu berbahaya, segera temui petugas kesehatan.

Merokok dapat meningkatkan resiko kerusakan paru-paru akibat terpapar debu, jadi sangat penting bila penambang tidak merokok tembakau.

### Penyakit paru-paru hitam dan silikosis

Penyakit paru-paru hitam disebabkan oleh debu batu bara yang menyumbat paru-paru, menyebabkan masalah pernapasan yang sangat serius dan permanen. Penambang-penambang batu bara bawah tanah, anak-anak dan perempuan-perempuan yang bekerja memisahkan batu dari batu bara, sering mengalami penyakit paru-paru hitam ini.

Silikosis disebabkan oleh pemaparan debu silika. Silika adalah sejenis mineral yang umum dilepaskan oleh pasir dan batuan pada saat sedang ditambang, sehingga banyak penambang yang terpapar bahaya.

## Pengobatan

Penyakit paru-paru hitam dan silikosis tidak dapat disembuhkan. Tapi Anda dapat mengurangi rasa sakit yang timbul.

- Minum banyak air untuk membantu mengeluarkan lendir dari paru-paru.
- Usahakan agar saluran pernapasan selalu terbuka. Isi sebuah ember dengan air panas dan masukan herbal dengan wangi yang tajam seperti eucalyptus, oregano, mint atau thyme. Tempatkan kepala di atas ember dan selimuti kepala dan badan Anda dengan handuk atau kain, dan hirup uap air panas. Lakukan hal ini selama 15 menit beberapa kali dalam sehari.
- Obat-obat yang disebut **bronkodilator** dapat membantu membuka saluran pernapasan, terutama jenis obat yang dihirup dapat bekerja lebih cepat.
- Rumah sakit dapat memberikan oksigen untuk membantu seseorang bernapas dengan lebih mudah.
- Obat sirup yang dibuat sendiri dapat mengurangi rasa sakit saat batuk-batuk. Campurkan:



1 bagian madu

+



1 bagian air jeruk lemon



minum satu sendok  
teh setiap 2 atau 3 jam

- Beberapa orang percaya bahwa menyantap makanan yang mengandung susu seperti susu, keju, dan mentega dari susu dapat mengentalkan lendir sehingga lendir lebih sulit dikeluarkan. Jika Anda merasa tidak nyaman dan lebih parah setelah makan makanan tadi, hindarkan makanan tersebut tetapi harus tetap mendapat nutrisi yang baik dari jenis makanan lainnya.

**PENTING:** Minum minuman yang mengandung alkohol (minuman keras) **tidak akan** membersihkan paru-paru dari debu. Minum alkohol hanya membuat penyakit menjadi lebih parah.

## Masalah-masalah Kesehatan yang berkaitan

Penderita penyakit paru-paru hitam atau silikosis memiliki resiko yang tinggi untuk mengidap penyakit lainnya seperti:

- |                                                     |                            |                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| • Tuberkulosis (TBC)<br>(lihat halaman 356 dan 481) | • Kanker paru-paru         | • Lupus          |
| • Bronkitis kronis<br>(lihat halaman 331)           | • Radang paru-paru         | • Radang rematik |
| • Penyakit jantung                                  | • Asma (lihat halaman 331) | • Sklerosis      |
|                                                     | • Rematik arthritis        |                  |

Lihat buku-buku kesehatan umum seperti *Dimana Tidak Ada Dokter* untuk keterangan lebih lanjut.

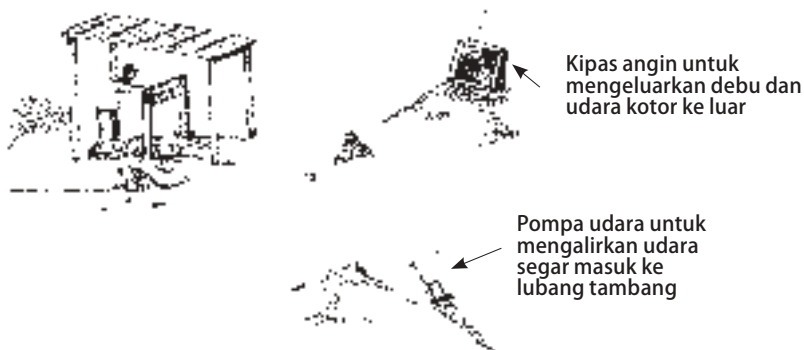


## Menghindari bahaya dari debu tambang

Kerusakan paru-paru dapat dihindari jika Anda membatasi jumlah debu tambang yang dihirup.

**Pengusaha tambang harus menyediakan peralatan untuk mengurangi debu di lokasi tambang.**

- Pompa udara segar ke dalam lubang tambang bawah tanah. Tambang-tambang harus memiliki beberapa saluran udara yang terbuka ke permukaan tanah. Pompa udara dan kipas angin dapat mengalirkan udara segar masuk ke dalam dan mengeluarkan debu tambang dan udara kotor ke luar.



- Sediakan kran percikan air untuk mengendapkan debu agar tidak beterbangan. Simpan air dalam tangki yang tinggi, dan pompa atau biarkan mengalir ke lubang-lubang dan lorong-lorong tambang melalui pipa-pipa dengan lubang kecil atau seukuran pancuran mandi. "Air asam" yang tidak dapat diminum dapat digunakan untuk keperluan ini. Tetapi perlu diingat bahwa penambang-penambang juga perlu banyak air minum.
- Sediakan peralatan pemotong dan penggiling yang dilengkapi dengan semprotan air untuk mengendapkan debu.

**Pengusaha tambang harus menyediakan bahan dan alat untuk melindungi para penambang dari debu tambang.**

- Menyediakan batuan kapur dan selimut-selimut untuk menutup daerah yang akan diledakkan.
- Menyediakan masker-masker yang tepat dan pastikan peralatan tersebut diperiksa dan dibersihkan secara teratur (lihat Apendiks A).

Para penambang memerlukan tempat untuk mengganti baju mereka yang berdebu dan tempat untuk mandi sebelum meninggalkan lokasi tambang, serta tempat lainnya untuk menyimpan pakaian bersih. Pengusaha tambang juga harus bertanggung jawab untuk mencari cara agar debu tambang tidak menyebar ke komunitas-komunitas di sekitar tambang.

**PENTING:** Debu tambang dapat membunuh. Para penambang mempunyai hak untuk menuntut agar metode pengurangan debu tambang betul-betul diterapkan, termasuk penyediaan peralatan perlindungan pribadi. Masker-masker dapat menghindarkan kerusakan paru-paru jika ukurannya sesuai untuk penambang dan harus sering dibersihkan. Jika Anda menggunakan masker kertas, seringlah diganti. Jika Anda menggunakan sebuah masker dari plastik atau kain, atau saputangan, cucilah sesering mungkin.

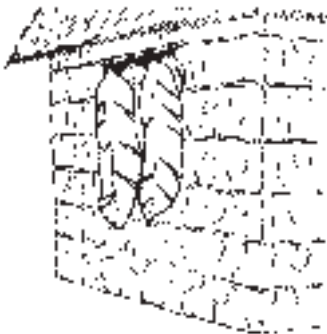


**Para penambang dapat mengurangi jumlah debu tambang yang mereka hirup.**

- **Basahi dulu permukaan yang akan digali atau dibor** untuk menghindari debu beterbangan.
- **Tebarkan batu kapur gerus** untuk menghindari silika atau debu tambang beterbangan di udara.
- **Tutup daerah yang akan diledakkan dan digiling dengan selimut basah atau terpal** untuk mengendapkan debu. Sesudah diledakkan atau digiling, semprot lokasi itu dengan air.
- Setelah diledakkan, **biarkan debu tambang mengendap dulu** sebelum masuk ke areal tambang.
- **Kenakan pakaian dan peralatan pelindung.** Masker yang terbaik bagi penambang terbuat dari karet respirator yang terpasang ketat di muka dan berisi saringan (filter) yang dapat menyaring debu dari jenis tambang yang Anda kerjakan. Penambang harus diberi pelatihan cara memilih masker, menggunakannya dan memeliharanya. Jika masker debu tidak tersedia, gunakan kain basah di sekitar mulut dan hidung Anda, dan cuci kain setiap hari. Kacamata atau goggles (alat pelindung mata) akan melindungi mata Anda (untuk informasi lanjut tentang peralatan pelindung, lihat Apendiks A.)
- **Cuci tangan dan muka sebelum makan, minum, atau merokok, dan selama bekerja serta setelah selesai bekerja.**
- **Cuci peralatan sesering mungkin.** Jangan menepuk tas-tas yang diselimuti debu, hal ini akan membuat debu menjadi tersebar di udara, lebih baik dicuci saja. Jika harus ditepuk, perhatikan arah angin agar debu menjauhi Anda. Tas kain dapat menangkap banyak debu, gunakan tas plastik jika mungkin.



**Hindarkan debu tambang masuk ke dalam rumah Anda**



- Mandi sesudah bekerja dan sebelum masuk rumah.
- Tinggalkan pakaian penuh debu di lokasi tambang, atau ganti pakaian sebelum pulang kerumah.
- Bersihkan lantai dengan kain pel basah untuk membersihkan debu. Menyapu lantai akan menyebabkan debu beterbangan.
- Jika di luar banyak debu, tutuplah pintu dan jendela rumah. Jika rumah Anda tidak ada pintu atau jendela yang dapat ditutup, gantungkan kain penutup atau daun pisang yang lebar di pintu dan jendela.
- Hal ini sangat penting terutama untuk penambang atau pemilik toko emas setelah membakar amalgam yang mengandung merkuri karena debu atau asap logam mudah melekat di baju.

## Pengobatan Bagi Penambang yang Menderita Silikosis

Lal Kuan adalah sebuah desa di India yang penuh dengan kegiatan pertambangan dan pemecahan batu-batuan. Segala sesuatu di desa Lal Kuan diselimuti debu tebal yang sedemikian rupa sehingga sulit melihat. Bagi banyak warga, debu tambang juga membuat sulit bernapas.

Budh Ram datang ke Lal Kuan 20 tahun yang lalu untuk mengoperasikan mesin-mesin pemecah batu. Setelah bekerja 10 tahun, dia mulai kesulitan bernapas. Oleh klinik pemerintah diberikan obat untuk penderita tuberkulosis (TBC). Selama setahun, obat-obat TBC memang mengurangi penderitaannya, tetapi setelah itu dia menderita hal yang sama. Budh Ram tidak sendirian menderita. Walaupun sudah diberi obat TBC berulang kali, namun banyak pekerja dan warga desa meninggal setelah menderita sakit parah di dada dan sesak napas.

S.A. Azad, seorang koordinator dari lembaga yang disebut Pusat Hak-hak Masyarakat dan Riset Sosial datang ke Lal Kuan dengan tujuan mengajar warga setempat untuk membaca dan menulis. Tetapi ketika dia melihat banyak warga yang meninggal, tujuannya berubah jadi membantu warga untuk mendapat pengobatan dan ganti rugi untuk penderitaan mereka. Azad mengerti bahwa pekerja diobati untuk penyakit TBC, tetapi mereka meninggal karena silikosis. Kebanyakan pekerja seperti Budh Ram, tidak tahu apa itu silikosis. Para pengusaha tambang tidak mau tahu tentang silikosis, karena menurut peraturan yang berlaku di India, mereka bertanggung jawab atas penyakit yang timbul di tempat kerja. Bagi pengusaha tambang, lebih baik tidak ada orang yang tahu bahwa ada pekerja yang sekarat karena silikosis.

Azad menghubungi organisasi-organisasi lain untuk menggalang dukungan bagi masyarakat yang menderita silikosis, dan untuk menuntut kompensasi dan perawatan kesehatan. Setelah beberapa tahun, Kepala Menteri di Delhi setuju untuk mengadakan pertemuan untuk mendengar penderitaan yang terjadi di Lal Kuan. Pertemuan itu menghasilkan kemenangan besar saat Kepala Menteri setuju untuk memenuhi tuntutan Azad dan masyarakat di Lal Kuan.

Setelah bertahun-tahun menderita, sekarang warga Lal Kuan memiliki pusat kegiatan masyarakat untuk mengobati penyakit-penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan di tambang. Sebuah klinik mobil datang mengunjungi daerah itu 4 kali seminggu untuk memberi pengobatan gratis. Pemerintah sudah berjanji akan mengadakan survei kesehatan di Lal Kuan dan memberikan dana pensiun kepada semua penderita silikosis, disertai pelatihan dan dukungan agar mereka mempunyai mata pencaharian lain untuk menanggung keluarganya.

Kemenangan ini telah memberikan penambang dan warga desa suatu rasa pemberdayaan yang baru. Udara di Lal Kuan masih penuh debu, tetapi juga penuh dengan harapan akan masa depan yang lebih baik.

## Tuberkulosis (TBC)

Karena para penambang sering hidup berdesak-desakan, bekerja sepanjang hari tanpa makan yang cukup, serta jarang mempunyai kesempatan untuk mendapat pelayanan medis, mereka punya resiko terkena TBC. Gejala-gejala TBC termasuk batuk keras terus-menerus, badan panas, batuk darah, rasa lemas, berat badan turun, dan keringat di malam hari. Tanpa pengobatan yang tepat, penderita dapat menularkan TBC ke orang lain dan dapat mematikan.

TBC dapat menyebabkan kematian pada setiap penderita, tetapi sangat berbahaya bagi orang yang lemah karena kelaparan atau bagi penderita penyakit lainnya seperti HIV/AIDS. Kerusakan paru-paru akibat debu tambang dapat lebih meningkatkan resiko TBC.



Jika orang tinggal berdesakan di tempat yang sempit seperti di asrama-asrama pekerja tambang, TBC dapat cepat menyebar.

Adanya **ventilasi** yang baik dapat menurunkan kemungkinan TBC menyebar dalam suatu operasi tambang, di asrama pekerja tambang atau di rumah-rumah. Cara terbaik untuk menghindari TBC di antara penambang atau pekerja apa pun, adalah dengan menciptakan kondisi sehat melalui:

- Pembayaran yang lebih baik dan bersih
- Jam kerja yang lebih pendek
- Penyediaan air bersih
- Kondisi kerja yang mengutamakan keselamatan
- Makanan yang sehat
- Tersedia pelayanan medis yang baik
- Kondisi kehidupan yang aman

Untuk mencegah penyebaran TBC, semua penderita TBC harus mendapatkan perawatan dan obat-obatan yang tepat. Banyak negara yang memberikan pengobatan TBC secara gratis; maka untuk mendapatkan pengobatan, temui petugas kesehatan. (Informasi lebih lanjut mengenai TBC, lihat halaman 356 atau buku panduan umum kesehatan seperti *Ketika Tidak Ada Dokter*.)

## Air yang Tercemar

Pertambangan menggunakan air dalam jumlah yang banyak dan meninggalkan sejumlah besar limbah yang mencemari sumber-sumber air dan orang-orang yang bergantung pada pertambangan. Walaupun semua operasi tambang cenderung mencemari air, namun kebanyakan masalah yang paling besar datang dari kegiatan perusahaan-perusahaan besar. Air permukaan dan air tanah di lokasi-lokasi tambang dapat tercemar selama bertahun-tahun kemudian. Karena air habis digunakan, lahan dapat mengalami kekeringan dan tidak dapat digunakan untuk pertanian atau menggembala ternak. Kerusakan jangka panjang akibat air yang terkontaminasi akan berakhir jauh lebih lama dibanding keuntungan ekonomis jangka pendek yang diperoleh dari kegiatan pertambangan.



## Menghindari dan mengurangi pencemaran air

Kebocoran pada kolam penampungan limbah adalah salah satu dari beberapa penyebab utama pencemaran air dari pertambangan. Maka untuk mencegah terjadinya pencemaran air, kolam penampungan limbah harus:

- dibangun jauh dari sumber-sumber air atau saluran pembuangan daerah-daerah aliran sungai.
- dilapisi untuk menghindari rembesan ke air tanah.
- dibangun sesuai dengan standar internasional yang terbaik.
- diawasi untuk menghindari kebocoran atau rembesan dan tumpah.
- jika operasi tambang selesai, kolam penampungan limbah harus ditutup dan limbah beracun dikosongkan.

Membersihkan air setelah terjadi pencemaran akan sangat sulit, memerlukan biaya tinggi dan sering tidak berhasil.

## Tindakan masyarakat dalam menyelamatkan sebuah sungai

Di daerah Filipina bagian Utara, Sungai Abra melintas dari pegunungan ke dataran lahan-lahan pertanian dan ke Laut Cina. Selama beberapa generasi, komunitas-komunitas yang hidup di sepanjang Sungai Abra memperoleh penghasilan dari bertani, menjaring ikan, kerajinan tangan, dan tambang emas serta tembaga skala kecil. Beberapa tahun terakhir ini, perusahaan-perusahaan besar mulai menambang emas dari daerah ini, sehingga menimbulkan bencana pada sungai, khewan liar dan penduduk yang tinggal di situ.

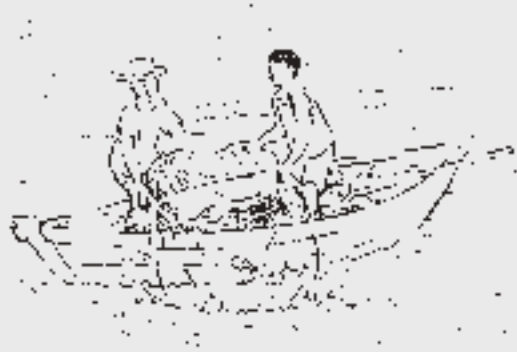
Perusahaan-perusahaan tambang memabat hutan untuk menggali barang tambang, menyebabkan kali-kali yang memperoleh air dari Sungai Abra menjadi penuh dengan pasir dan kering. Banyak jenis burung-burung, khewan dan tanaman punah. Sungai sudah tercemar oleh bahan-bahan kimia yang tumpah dari kolam penampungan limbah dan dari saluran pembuangan asam tambang. Penduduk yang bermukim di sepanjang sungai Abra

menderita pusing-pusing, limbung, batuk-batuk, sakit dada, iritasi hidung dan mulut, ruam kulit dan diare, disertai dengan masalah-masalah jangka panjang seperti kelaparan karena panen menyusut dari tahun ke tahun.

Untuk menanggulangi masalah-masalah ini, penduduk setempat membentuk suatu kelompok yang disebut *Save the Abra River Movement* (STARM = Gerakan Penyelamatan Sungai Abra). STARM melindungi hak-hak lahan-lahan dan air dengan berbagai cara. STARM mendidik komunitas-komunitas dan petugas-petugas pemerintah tentang bahaya pertambangan. Mereka mengkoordinasi petisi-petisi dan rapat-rapat umum untuk mengumumkan tuntutan masyarakat setempat. Kelompok ini juga memonitor kualitas air dengan mitranya yang terdiri dari universitas-universitas, yang menyumbang peralatan dan keahlian para ilmuwan, serta lembaga masyarakat setempat yang bertindak sebagai saksi mata, pemandu-pemandu dan pengambil sampel air.

Dilengkapi hanya dengan telepon genggam dan kamera-kamera, tim-tim monitor berbasis masyarakat memberitahu satu sama lain tentang kejadian-kejadian yang luar biasa. Contohnya, ketika banyak ikan yang mati di hilir sungai, pemimpin-pemimpin komunitas di hulu sungai menyelidiki dan menemukan bahan kimia berbau tajam yang datang dari saluran drainase tambang. Para ilmuwan di universitas dikabari dan dengan cepat mereka mengirimkan wadah air agar mereka bisa mengambil sampel air yang tercemar.

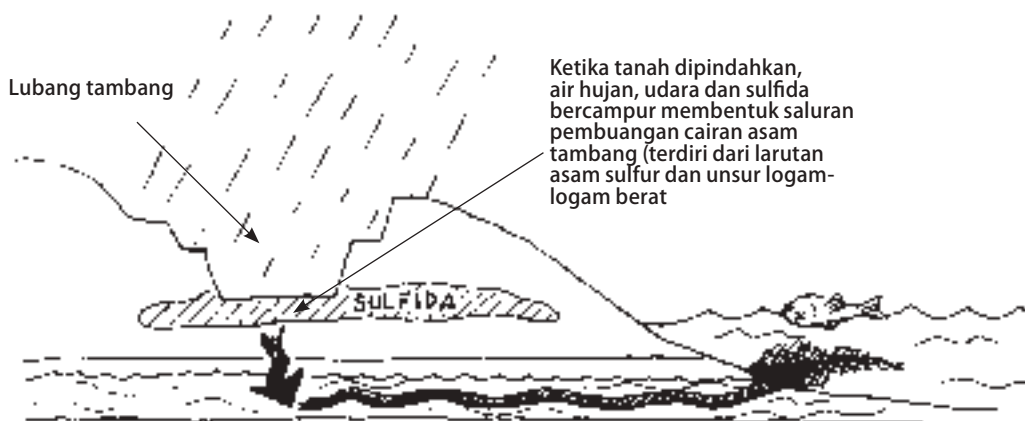
Pertambangan yang berbahaya terus berjalan di sepanjang Sungai Abra. Tetapi *Save the Abra River Movement* tetap memaksa perusahaan-perusahaan tambang agar menghentikan praktek-praktek yang berbahaya, dan komunitas-komunitas menegaskan hak-hak mereka untuk hidup di lingkungan yang aman dan sehat.



## Pembuangan Cairan Asam Tambang

Drainase asam tambang terjadi ketika air dan udara bercampur dengan sulfur dari lapisan bawah tanah (sulfida) untuk membentuk cairan asam yang melarutkan logam-logam berat dan limbah tambang beracun lainnya. Campuran beracun ini mengikis batu-batuan dan meresap ke dalam tanah, air tanah, sungai-sungai, dan danau-danau. Mulanya, mungkin terlihat beberapa tanda-tanda gangguan, tapi lama kelamaan racun-racun dalam air membuat orang, tanaman, ikan dan khewan-khewan sakit. Pembuangan cairan asam tambang merusak kehidupan di sepanjang sungai yang letaknya di bagian hilir tambang selama ratusan tahun atau bahkan ribuan tahun mendatang.

Setiap operasi tambang dapat menciptakan buangan asam tambang. Karena hampir tidak dapat dihentikan maka sebelum membuka sebuah operasi tambang, **perusahaan-perusahaan tambang harus membuktikan bahwa nantinya tidak akan ada pembuangan asam tambang**. Tindakan pencegahan, membersihkan, atau menampung buangan asam tambang sangat mahal biayanya sehingga kampanye untuk menentang hal tersebut bahkan dapat mencegah suatu perusahaan untuk membuka usaha pertambangan.



**Aliran asam tambang meracuni air di hilir dan hampir tidak mungkin dibersihkan.**

### Ambil Tindakan menentang Drainase Asam Tambang

- Identifikasi daerah bekas tambang dan minta ilmuwan-ilmuwan yang bisa dipercaya untuk menguji dan memeriksa. Jangan biarkan perusahaan tambang melakukan pengujian sendiri dan hanya memberitahu Anda hasil-hasil yang mereka dapatkan. Mereka sering menipu.
- Tuntut perusahaan untuk menyediakan Laporan Studi Analisa Dampak Lingkungan yang mencakup drainase asam tambang (lihat halaman 560).
- Pelajari bagaimana kegiatan penambangan dapat diawasi dan libatkan masyarakat sehingga yakin bahwa mereka tetap aman (lihat Sumberdaya).
- Tegaskan bahwa satu-satunya cara yang paling aman untuk menanggulangi drainase asam tambang adalah dengan mencegahnya sebelum terbentuk.



## Bahan-bahan Kimia yang Digunakan dalam Pertambangan

Bahan-bahan Kimia yang digunakan dalam pertambangan dan dalam proses pengolahan mineral mencemari lahan, air, dan udara, menyebabkan masalah-masalah kesehatan bagi para pekerja dan orang-orang yang tinggal di sekitar tambang. Bahan-bahan kimia beracun yang digunakan dalam pertambangan termasuk:

- Sianida, asam sulfur, dan pelarut-pelarut untuk memisahkan mineral dari bijih batu (*ore*).
- Asam nitrit.
- Amonium nitrat dan minyak bahan bakar ("ANFO") yang digunakan untuk meledakkan terowongan bawah tanah.
- Unsur logam-logam berat seperti merkuri, uranium dan timbal.
- Bensin, minyak disel, dan asap pembuangan dari kendaraan-kendaraan dan peralatan-peralatan.
- Asetilen (gas karbit) untuk pengelasan dan penyolderan.



### Sianida

Sianida digunakan untuk memisahkan emas dari bijih batuan. Dalam bentuk yang murni, sianida tidak berwarna dan baunya seperti kacang almond pahit. Bila sianida dicampur dengan bahan-bahan kimia lainnya, bau ini bisa tidak tercium. Bahan ini bisa digunakan dalam bentuk bubuk, cair atau gas.

Sianida dapat mematikan jika ditelan. Hanya diperlukan sebesar sebutir beras untuk mematikan seseorang. Pemaparan dosis rendah dalam jangka panjang dapat menyebabkan pembengkakan di leher (**gondok**), yang dapat juga disebabkan oleh kekurangan gizi.

Sianida sering dibuang ke saluran-saluran air ketika menambang emas dan ketika kolam-kolam penampung limbah tambang bocor dan luber. Perusahaan-perusahaan minyak menyatakan bahwa sianida dalam air akan cepat menjadi tidak berbahaya lagi. Hal ini hanya bisa terjadi jika ada banyak cahaya matahari dan kandungan oksigen. Walaupun demikian masih tetap meninggalkan bahan-bahan kimia yang berbahaya. Jika sianida tumpah di bawah tanah, atau jika udara mendung atau hujan, sianida akan tetap berbahaya untuk jangka panjang, mematikan ikan dan tanaman sepanjang sungai dan membuat air tidak layak untuk diminum dan untuk mandi.

### Asam Sulfur

Asam sulfur adalah bahan kimia beracun yang digunakan di tambang tembaga. Unsur ini juga produk sampingan dari beberapa tambang logam lainnya. Jika dicampur dengan air dan logam berat akan membentuk drainase asam tambang. Asam sulfur berbau seperti telur busuk. Kontak dengan asam sulfur akan menyebabkan kulit terbakar, buta atau bahkan kematian.

## Pengobatan

Bahan-bahan kimia yang digunakan di lokasi-lokasi tambang dapat terpercik ke kulit dan pakaian atau kena mata, atau dihirup sebagai uap. Jika seseorang terkena bahan kimia, cari perawatan medis sesegera mungkin. (Untuk mengetahui bagaimana mengobati luka akibat kontak atau terbakar bahan kimia selama menunggu pertolongan, lihat Apendiks A).

## Pencegahan

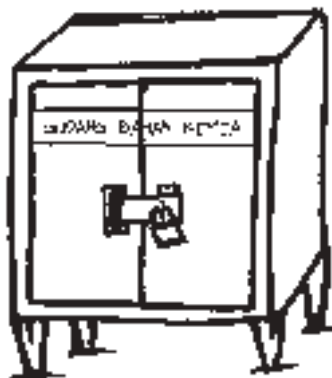
Cara terbaik untuk menghindari bahaya dari bahan-bahan kimia beracun, termasuk logam-logam berat adalah dengan tidak menggunakannya. Tetapi jika racun-racun tetap harus digunakan, ada cara-cara untuk menghindari dan mengurangi bahayanya.

- Gunakan peralatan pelindung jika memungkinkan (lihat Apendiks A)
- Cuci tangan berkali-kali sepanjang hari. Jangan menyentuh muka, merokok, atau menyentuh orang lain jika sedang bekerja dengan bahan kimia beracun atau berada di sekitar bahan beracun kecuali jika Anda mencuci tangan lebih dulu.
- Tuntut agar pengusaha tambang mengurangi debu tambang dan pencemaran udara
- Jangan pernah makan di sekitar tempat pemakaian, pencampuran dan penyimpanan bahan kimia.
- Simpan bahan kimia secara aman.

### Menyimpan bahan-bahan kimia

Banyak bahan-bahan kimia yang dapat menyebabkan kebakaran, ledakan atau menyebarkan gas-gas beracun. Menyimpan bahan-bahan kimia dengan aman dapat membantu menghindari terjadinya kecelakaan dan mengurangi bahaya di lokasi tambang. Simpan bahan-bahan kimia:

- jauh dari bahan peledak, sumber-sumber listrik, segala sumber air, dan kendaraan bermotor.
- jauh dari tempat orang menyantap makanan.
- simpan di dalam tempat (wadah) yang diberikan label yang jelas. Jika Anda memindahkan bahan kimia dari satu wadah ke wadah lain, berikan label pada wadah baru. **Jangan pernah** menaruh bahan kimia di wadah yang digunakan untuk makan atau minum, kemungkinan ada orang yang menelan atau meminum bahan kimia secara tidak sengaja. Setelah wadah bahan kimia kosong, jangan pernah menggunakannya untuk minuman atau makanan, walaupun sudah dicuci.
- simpan dalam lemari-lemari yang kuat dan dikunci, dan sengaja di desain dan diberi label untuk tempat penyimpanan kimia.



## Logam-logam Berat

Logam-logam berat seperti arsenik, merkuri, kadmium, dan timbal dapat membahayakan kesehatan manusia walaupun dalam jumlah kecil (lihat halaman 337). Mengingat banyak logam-logam berat yang ditemukan bersamaan di lokasi-lokasi tambang, maka sulit untuk mengetahui logam mana yang menimbulkan masalah kesehatan.

Jika Anda tahu logam apa yang kemungkinan besar akan ditemukan di daerah Anda dan apa pengaruhnya terhadap kesehatan, maka hal ini akan membantu jika Anda keracunan logam berat. Beberapa penambang meminta dilakukan pengujian pada operator tambang untuk mengetahui apakah mereka terpapar logam berat, dan minta diadakan pelatihan mengenai cara mengurangi bahaya.

**Merkuri** ditambang tersendiri dan juga digunakan untuk memisahkan emas dari bijih emas.

**Timbal** seringkali ditemukan bersama dengan tembaga, perak dan seng.

**Tembaga** ditemukan bersama perak dan seng.

**Arsenik** sering ditemukan bersama dengan emas, tembaga, dan seng.

**Kadmium** ditemukan bersama perak dan seng.

**PENTING:** Jika setiap hari Anda terpapar oleh logam berat, obat-obatan tidak akan menghentikan dampak racunnya. Satu-satunya cara untuk menghentikan keracunan adalah dengan menghentikan pemaparan. Jika Anda keracunan logam berat, besar kemungkinan orang lain di sekitar Anda juga mengalami hal yang sama.



## Keracunan Merkuri

Ketika penambang skala kecil mengolah bijih perak atau bijih emas, mereka sering mencampur bijih dengan merkuri untuk membentuk bahan lunak yang disebut amalgam.

Saat dibakar untuk diambil emasnya, merkuri berubah bentuk menjadi gas yang dapat dihirup oleh siapa pun yang ada di dekatnya. Untuk mendapat emas murni, kadang-kadang penambang membakar di lokasi pertambangan tapi mereka lebih sering membawa amalgam ke toko-toko di kota sebelum dibakar di dalam toko dan selanjutnya diperjual-belikan.

Merkuri dapat pula berubah menjadi gas bila ia tumpah atau dibiarkan dalam wadah yang terbuka. Menghirup asap merkuri sangat berbahaya. Merkuri juga berbahaya jika terserap melalui kulit atau tertelan ketika orang makan setelah memegang merkuri (lihat halaman 338).

Beberapa tanda-tanda keracunan merkuri mirip dengan tanda-tanda penyakit malaria sehingga orang sering terkecoh. Jadi jika Anda tinggal di lingkungan pertambangan emas dan obat-obat malaria nampak tidak mengurangi penderitaan, bicarakan pada petugas kesehatan tentang kemungkinan Anda keracunan merkuri. Pembakaran amalgam di toko-toko emas dapat meracuni udara di lingkungan sekitarnya karena uap merkuri menyebar di udara sebelum mengendap dan melekat di seluruh permukaan termasuk pada badan dan baju orang, dinding toko, rumah, sekolah, air dan tanah. Endapan merkuri dapat bertahan di lingkungan bertahun-tahun lamanya dan menjadi sumber pencemaran berkala. Danau-danau dan sungai-sungai di California, Amerika Serikat, masih mengandung racun merkuri akibat penambangan emas lebih dari 100 tahun yang lalu. (Untuk mempelajari lebih jauh mengenai keracunan merkuri di dalam air dan ikan, lihat halaman 339).



### Mencegah keracunan merkuri

Penambang perak dan emas skala kecil dapat mencegah keracunan merkuri dengan cara menggunakan retort merkuri, yang dapat menangkap gas merkuri sebelum gas itu terkena udara. Cara ini dapat mencegah penambang dan orang lain menghirup gas beracun, dan memungkinkan penambang menghemat uang dengan cara menggunakan kembali merkuri daripada dibiarkan menguap ke udara.

Memisahkan emas dari merkuri harus selalu dilakukan di ruang terbuka atau ruangan berventilasi baik untuk mengurangi banyaknya asap merkuri yang lengket pada tubuh atau diserap dalam tubuh orang yang berada di sekitarnya. Kenakan sarung tangan tebal ketika bekerja dengan merkuri.

Beberapa penambang secara sederhana meletakkan daun pisang di atas amalgam yang sedang dipanaskan di panci untuk menangkap merkuri. Ketika dipanaskan, merkuri berubah menjadi bentuk gas, dan merkuri yang menempel pada daun pisang berubah lagi menjadi cair. Menutup panci pemanasan dengan daun pisang jauh lebih baik daripada membiarkannya tidak ditutup. Tetapi dengan cara ini merkuri tetap dapat meracuni pekerja dan lingkungan, dan merkuri tidak tertangkap kembali. Jalan keluar yang lebih baik adalah dengan menggunakan retort yang tertutup.

Ada beberapa jenis retort merkuri dan semuanya membutuhkan sumber panas kuat dan langsung. Sebuah obor las atau api yang dilengkapi peniup udara akan membantu menangkap semua emasnya secepat mungkin.

### Cara membuat retort model mangkok

Mangkuk besar tahan karat dengan sebuah lubang di dasarnya

Mangkuk berlapis porselen untuk menahan amalgam agar tetap duduk di lubang mangkuk luar

Tambahkan selapis pasir ke dalam mangkuk besar tahan karat dan di sekitar mangkuk porselen

Mangkuk beling transparan diletakkan terbalik menutupi mangkuk porselen yang sudah dikelilingi lapisan pasir.

Sebelum dipanaskan, letakkan amalgam di dalam mangkuk porselen

Arahkan obor ke dasar mangkuk porselen untuk memanaskan amalgam

Panas akan mengubah merkuri menjadi bentuk uap yang akan naik ke mangkuk beling, dan kemudian berubah menjadi cair lalu mengalir turun ke pasir. Emasnya akan tertinggal di mangkuk porselen.



Tungku tahan api untuk dudukan retort.

### Cara membuat retort dengan pipa galvanis

Retort ini dibuat dengan pipa-pipa standar dan sambungan pipa ledeng. Saat menggunakannya, kenakan sarung tangan, kaca mata, dan masker.

- 1 Bentuk amalgam emas menjadi bola-bola kecil. Kenakan selalu sarung tangan (atau kantong plastik) ketika mengerjakan ini. Letakkan bola-bola kecil itu didalam tutup pipa.
- 2 Pasang tutup pipa pada retort dengan rapat agar tidak ada merkuri yang terlepas.
- 3 Letakkan badan retort di atas selapis batu bara panas dengan lekukan pipa dimasukkan ke dalam sebuah gelas atau mangkuk berisi air dingin. Retort ini dapat bekerja dengan baik bila pemanasannya merata.

Mula-mula letakkan bola-bola kecil amalgam di dalam tutup pipa.

...kemudian putar pipa retort agar terpasang pada tutup pipa yang terbuat dari logam.



gelas atau mangkuk berisi air dingin

- 4 Merkuri akan mengalir melalui pipa dan masuk ke dalam air. Air ini akan mencegah asap merkuri terlepas ke udara dan akan mendinginkan merkuri sehingga merkuri berubah menjadi cair lagi.
- 5 Bila tidak ada lagi merkuri yang masuk ke dalam air, berarti emas sudah diekstraksi dan semua merkuri sudah ditangkap kembali. Ketuk-ketuk pipa untuk memastikan semua merkuri sudah jatuh ke dalam air.
- 6 Dinginkan retort, kemudian buka. Emas murni tertinggal di dalam tutup pipa.

Ada satu masalah pada retort ini, yakni merkuri akan melekat di bagian dalam pipa pada beberapa kali pemakaian pertama. Bersabarlah, dan jangan sentuh merkuri itu. Setelah beberapa lama, semua merkuri akan keluar.

Masalah lainnya adalah emas dapat melekat di dasar retort. Untuk menghindari hal ini, buka bagian dasarnya itu sebelum retort digunakan dan pegang dalam posisi terbalik di atas nyala api lilin sampai dasar retort itu menghitam. Lemak dari lilin akan mencegah emas melekat.

## Semua pihak mendapat keuntungan

Kereng Pangi di Kalimantan Tengah, merupakan kota garis depan yang memiliki lebih dari 30 toko jual-beli emas dan puluhan toko yang menyuplai kebutuhan para penambang emas skala kecil yang beroperasi di kawasan Galangan, lebih kurang 10 km ke sebelah Selatan kota. Areal tambang seluas 200 km<sup>2</sup> ini dulunya berupa hutan tropis, tapi saat ini berubah seperti gurun pasir putih, tanpa pohon dan panas menyengat. Sekitar 5.000 orang pekerja menghuni dan bekerja di beberapa komunitas tambang dan menghasilkan lebih dari 2000 kg emas per tahun. Nilai perdagangan emas dari seluruh toko emas yang ada di kota ini ditaksir mencapai \$37 juta dollar setiap tahun.

Penambang menggunakan monitor hidrolik, pompa air dan kasbok berkarpet untuk menggali endapan aluvial dan memisahkan butiran emas halus. Merkuri digunakan untuk “mengikat” emas menjadi bola amalgam. Biasanya bola amalgam ini kemudian dibawa ke toko-toko pembeli emas di Kereng Pangi untuk di jual. Sebelum transaksi terjadi, pemilik toko emas membakar bola amalgam dengan obor las untuk mendapatkan emas murni. Proses ini mengubah merkuri dari bentuk padat menjadi uap dan tanpa disadari uap ini menyebar di pusat kota. Mereka tidak tahu bahwa uap merkuri dapat di “tangkap” untuk digunakan kembali. Setiap tahun, 1500 kg merkuri digunakan untuk menambang emas di daerah ini. Sebanyak itu pula yang terlepas ke atmosfer dan mengontaminasi segala sesuatu yang berada dalam radius 2 km.

Para penambang dan penduduk kota tidak menyadari bahwa mereka terpapar merkuri yang dapat merusak kesehatan orang dewasa dan anak-anak. Karena merkuri tidak berbau, tidak berwarna dan tidak dapat dirasakan, banyak orang yang tidak tahu bahwa dirinya sudah keracunan. Evaluasi kesehatan yang dilakukan oleh tim gabungan dari PUSKESMAS dan United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) di tahun 2003/2004 menemukan 59% penambang dan pemilik usaha jual-beli emas yang sudah keracunan merkuri. Gejala-gejala yang terdeteksi berupa tangan sering gemetar, gangguan ingatan, berat badan turun, rasa logam di mulut, kehilangan keseimbangan dan kejang-kejang. Analisa sampel air seni, darah dan rambut dari ratusan partisipan juga menyimpulkan bahwa Kereng Pangi merupakan satu “titik panas” untuk emisi merkuri tinggi.



Pada tahun 2006 – 2007 Yayasan Tambuhak Sinta bekerja sama dengan PEMDA Kabupaten Katingan melaksanakan kampanye penyadaran kesehatan dan serangkaian percobaan teknologi dan intervensi di kota dan di sekitar daerah penambangan. Tujuan utamanya adalah mengurangi pelepasan dan emisi merkuri ke air dan udara. Di samping pendidikan kesadaran tentang bahaya pemaparan merkuri bagi seluruh lapisan masyarakat, mereka berkonsultasi dengan para penambang dan pemilik toko-toko emas untuk menemukan suatu solusi teknis yang tepat guna dan dapat diterima. Kepercayaan timbul walaupun tidak mudah karena perdagangan emas sering diliputi rahasia yang menyangkut penghasilan perorangan.



Berbagai tipe retort seperti mangkok dapur, retort pipa, retort Fauzi dari baja diperkenalkan untuk menangkap merkuri pada tahap pembakaran. Setelah beberapa bulan dicoba ternyata retort bukan solusi yang tepat untuk toko emas. Retort kurang disukai karena mereka ingin mengawasi proses secara langsung dan dapat memanggang bola amalgam ketika membakarnya. Di samping itu sulit menempatkan retort di dalam cerobong asap kayu yang sudah mereka gunakan sebelumnya.

Tim kampanye menampung seluruh masukan dan bersama dengan pemilik toko mendesain suatu sistem penyaringan (filterisasi) menggunakan teknik jebakan air dan memodifikasi cerobong asap mereka untuk “menangkap” merkuri dan dengan demikian mengurangi emisi ke udara. Ternyata inilah solusi teknis yang paling tepat bagi toko emas karena setelah diuji berulang kali dapat menangkap 75–85% merkuri yang menguap. Selain itu, sistem ini bisa dipasang sendiri dengan biaya yang relatif rendah.

Pemilik toko-toko emas sangat gembira dengan solusi ini karena mereka dapat mendaur ulang dan menjual merkuri yang sebelumnya “lenyap” di udara. Keuntungan bagi pengusaha emas juga merupakan keuntungan bagi kesehatan lingkungan dan penduduk kota Kereng Pangi. Walaupun tidak terlihat dengan kasat mata, kini mereka dapat menghirup udara bersih, tanpa kontaminasi dan tidak khawatir terpapar racun merkuri.

## Keselamatan di Lokasi Tambang

Perusahaan pertambangan bertanggungjawab untuk menciptakan operasi pertambangan yang aman. Pemerintah, penambang, dan serikat kerjanya bertanggungjawab untuk menjamin perusahaan melakukannya. Sayangnya, banyak negara tidak menegakkan peraturan kesehatan, keselamatan, dan peraturan lingkungan. (Untuk informasi mengenai cara hukum melindungi hak-hak penambang akan hak azasi manusia dan hak atas lingkungan yang sehat, lihat Apendiks B).



Para pekerja dan komunitasnya membutuhkan hak untuk melindungi diri mereka sendiri dari bahaya, dan hak untuk mendapatkan informasi, perlengkapan, dan pelatihan guna mengurangi paparan terhadap bahan-bahan berbahaya. Para penambang dan komunitasnya seringkali membentuk komite keselamatan pekerja untuk menjamin kondisi yang seaman mungkin. Komite keselamatan dapat pula menyiapkan rencana tanggap darurat untuk mengangkut pekerja yang terluka dan dalam keadaan bahaya mengevakuasi semua orang.

Pelaksana pertambangan harus menyediakan peralatan pelindung bagi semua pekerja dan memelihara semua peralatan itu agar tetap dalam kondisi siap pakai. Pelaksana pertambangan juga harus mempunyai perlengkapan untuk pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K), dan semua pekerja harus dapat mengaksesnya (lihat Apendiks A). Yang paling penting adalah bahwa semua pekerja harus sudah memahami dan dilatih mengenai pencegahan dan penanggulangan bahaya bahan kimia.

Untuk memastikan bahwa sebuah pertambangan sesedikit mungkin merusak lingkungan, air dan udara di dekat lokasi tambang harus dipantau jika terlihat tanda-tanda pencemaran. Mereka yang mungkin terpapar oleh bahan kimia beracun, debu yang berlebihan, atau bahaya lainnya, harus diperiksa oleh petugas kesehatan secara intensif, dan diberikan pengobatan pada saat terlihat tanda-tanda pertama adanya gangguan kesehatan.

## Organisasi untuk meningkatkan taraf hidup penambang

Para penambang di seluruh dunia telah meningkatkan taraf hidup mereka, keselamatan dan kesehatan dengan membentuk serikat pekerja dan koperasi, dan dengan menekan perusahaan-perusahaan tambang untuk mematuhi hukum dan menekan pemerintah untuk menegakkan peraturan hukum. Mereka juga sudah menggerakkan kampanye untuk menegakkan perjanjian-perjanjian internasional yang mengatur kesehatan dan keselamatan pertambangan. Para penambang dan orang-orang lain sudah pula menggunakan aksi mogok, demonstrasi, dan blokade untuk menghentikan operasi pertambangan bila mereka bertindak tidak adil, tidak aman, atau merusak lingkungan.



Para penambang tahu bahwa dengan bekerja sama kita dapat memindahkan gunung!

## Tanggung jawab perusahaan-perusahaan induk

Banyak usaha pertambangan yang dijalankan oleh perusahaan-perusahaan multinasional yang kantor pusatnya berada di negara-negara yang jauh dari lokasi penambangan. Karenanya sulit untuk mendesak mereka agar melakukan perubahan. Tetapi semua orang di seluruh dunia telah terorganisir dan memaksa perusahaan-perusahaan untuk mengubah cara kerja mereka.

### Penambang penderita asbestosis akhirnya menang di pengadilan

Ketika Audrey masih kecil, ia bekerja di sebuah pertambangan di Afrika Selatan bernama Perusahaan Pertambangan Cape yang berasal dari Inggris. Tugasnya adalah menginjak-injak tumpukkan bubuk asbes agar asbes dapat dikemas ke dalam karung-karung untuk kemudian dikapalkan. Seorang pengawas mengawasi Audrey dan anak-anak lainnya agar mereka tidak berhenti bekerja. Jika ia berhenti, pengawas akan mencambuknya. Audrey menjadi sakit parah akibat menghirup asbes, demikian pula banyak pekerja lainnya.

Tiga puluh tahun kemudian, Audrey bergabung dengan ribuan orang Afrika Selatan lainnya untuk menuntut perusahaan Inggris yang menyebabkan mereka menderita penyakit. Perusahaan menghabiskan waktu 3 tahun lamanya untuk berdebat bahwa pengadilan Afrika Selatan harus mendengarkan kasusnya. Audrey dan orang-orang yang bekerja bersamanya yakin bahwa pengadilan Afrika Selatan tidak akan mengadili mereka secara adil melawan sebuah perusahaan besar yang membawa dana besar masuk ke negaranya. Audrey dan teman-teman berangkat ke negara-negara lain untuk mengatakan pada semua orang tentang perjuangan mereka dan mereka berhasil mendapat dukungan. Akhirnya pengadilan setuju untuk mendengarkan kasus ini di Inggris, lokasi kantor pusat perusahaan asbes itu.

Setelah hampir 5 tahun pertarungan hukum, perusahaan itu menyerah. Mereka membayar para penambang puluhan juta dolar untuk kerusakan yang ditimbulkan. Saat ini, sebagian besar negara melarang penambangan asbes dan banyak negara sekaligus melarang penggunaan asbes. Akhirnya pada tahun 2008, Afrika Selatan yang sudah menjadi salah satu negara produsen asbes terbesar di dunia, melarang penggunaan atau pembuatan asbes atau produk-produk asbes.

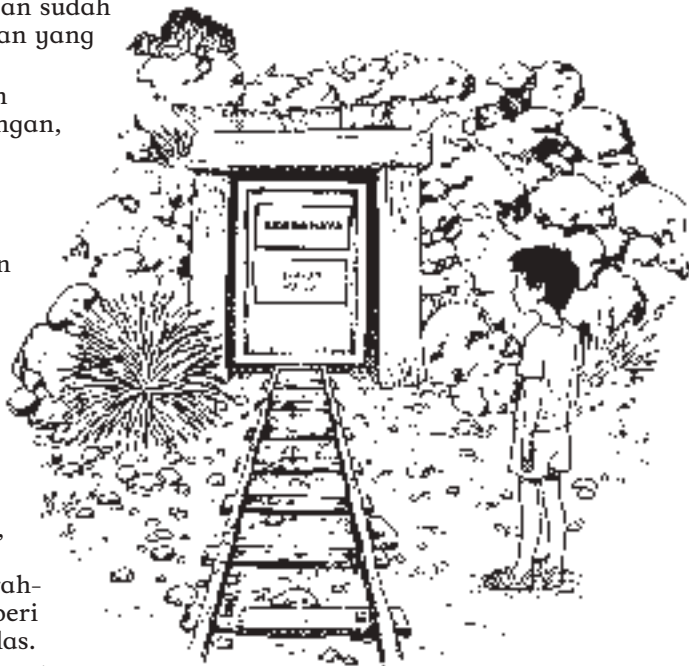


## Bila Sebuah Pertambangan Ditutup

Sebelum operasi sebuah pertambangan dimulai, perusahaan pelaksana penambangan harus melakukan studi dulu mengenai apa dampak kehadiran pertambangan terhadap kondisi lingkungan dan sosial setempat. Studi ini dinamakan **Analisa Mengenai Dampak Lingkungan** atau **AMDAL** (lihat Apendiks B) yang memuat rencana cara-cara menghindari kerusakan dan cara membersihkan lokasi bila pertambangan ditutup. Studi ini juga harus menjamin bahwa orang-orang dan warga masyarakat yang dirugikan akibat adanya kegiatan pertambangan sudah dibayar untuk setiap kerusakan yang mereka derita.

Bila sebuah pertambangan ditutup, pelaksana pertambangan, dengan pengawasan dinas pertambangan pemerintah, bertanggung jawab untuk memperbaiki lokasi tersebut agar aman untuk penggunaan sesudah kegiatan tambang. Perusahaan pertambangan dan pengusaha tambang harus:

- membuang bahan-bahan beracun, mesin-mesin, dan struktur pertambangan.
- mengurug semua lubang, tutup terowongan-terowongan, pagari daerah-daerah berbahaya, dan beri tanda atau label yang jelas.
- menstabilkan permukaan tebing, dinding-dinding lubang tambang, dan tempat pembuangan limbah untuk mengurangi erosi dan mencegah runtuhnya dinding lubang atau tebing.
- memperbaiki kondisi tanah dan menutup daerah itu dengan tanah yang subur dan menghijaukannya dengan tanaman.
- memperbaiki saluran-saluran air yang rusak.



Di beberapa negara, perusahaan tambang diharuskan membayarkan sejumlah uang (disebut uang pertanggungan) sebelum mereka mulai bekerja. Uang pertanggungan hanya efektif jika jumlahnya cukup besar untuk mencegah perusahaan melakukan terlalu banyak kerusakan. Jika jumlahnya lebih kecil daripada biaya perbaikan lahan ditambah membayar semua kerusakan yang terjadi akibat pertambangan, perusahaan tidak akan melakukan tanggung jawabnya. Untuk menjamin perusahaan memenuhi tanggung jawabnya, beberapa komunitas melakukan negosiasi untuk mendapatkan uang pertanggungan setinggi mungkin. Menuntut satu uang pertanggungan yang besar untuk keseluruhan proyek juga dapat membantu, daripada uang pertanggungan kecil-kecil untuk beberapa bagian proyek secara terpisah.

## Memperbaiki lahan yang rusak

Jika lahan rusak karena erosi dan kehilangan tanah lapisan atas, sebenarnya masih dapat diperbaiki setelah beberapa waktu (lihat Bab 11). Tetapi lahan yang sudah rusak parah akibat limbah dan bahan kimia tambang akan sulit sekali diperbaiki, itu pun jika masih dapat diperbaiki.

Memperbaiki dan menanam kembali lahan yang rusak harus menjadi tanggung jawab pemilik dan pengusaha tambang. Tetapi komunitas pertambangan, dengan atau tanpa dukungan pemerintah, biasanya harus menekan perusahaan pertambangan untuk memastikan bahwa mereka memenuhi tanggung jawab ini.



Setelah penambangan dan sebelum perbaikan

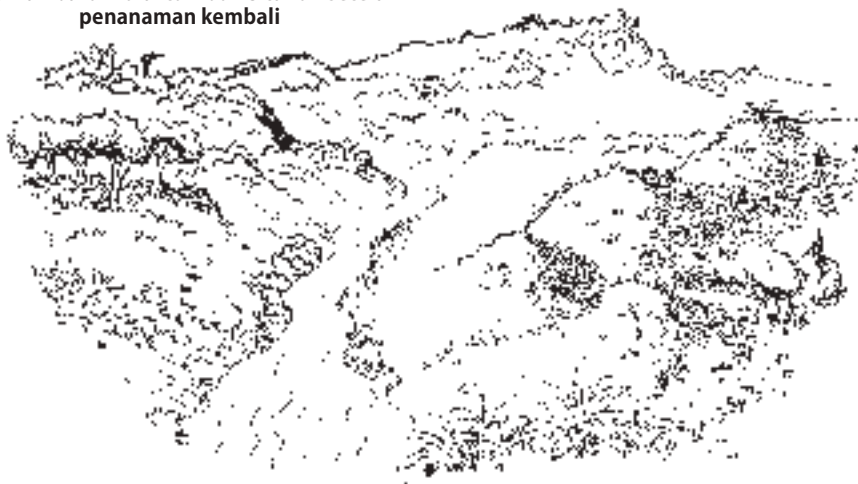
Untuk memperbaiki dan menanam kembali lahan bekas tambang, limbah beracun harus dicegah agar tidak tercuci atau beterbangan, dan pembuangan cairan asam tambang harus dicegah.

Dibutuhkan waktu lama dan banyak tenaga selama beberapa tahun untuk mengembalikan lahan ke kondisi yang sehat.

Jika lahan tidak dapat ditambang dengan aman dan bertanggung jawab, sebaiknya tidak usah ditambang sama sekali.



Tanaman baru mulai tumbuh 5 tahun setelah penanaman kembali



Semua lahan telah tertutup tanaman 20 tahun setelah penanaman kembali

## Penambangan yang Bertanggung Jawab

Saat ini Bank Dunia dan badan-badan internasional lainnya mempromosikan apa yang mereka sebut “penambangan yang berkelanjutan”. Tetapi penambangan skala besar selalu bersifat merusak dan mineral yang dapat ditambang secara aman jumlahnya terbatas. Pertambangan adalah industri yang “naik turun”, artinya industri ini menjanjikan kekayaan bila ditemukan sebuah cadangan mineral baru, tetapi hal ini akan diikuti oleh kemiskinan yang parah bila mineralnya sudah habis. Sampai saat ini, belum ada yang bisa dikatakan sebagai “penambangan yang berkelanjutan”.

Meski penambangan mungkin tidak dapat dilakukan dengan cara yang benar-benar berkelanjutan, namun penambangan dapat dilakukan dengan cara yang tidak terlalu merusak dan lebih membawa manfaat bagi pekerja dan komunitasnya.



## Mengembangkan perencanaan lingkungan dan sosial

Semua operasi tambang harus memasukkan sebuah rencana untuk melindungi lingkungan dan mendukung kebutuhan komunitas. Perusahaan-perusahaan pertambangan ingin menggali kekayaan sebanyak mungkin dengan biaya seminim mungkin, sehingga tekanan dari masyarakat akan sangat diperlukan untuk memaksa pengusaha penambangan membuat perencanaan seperti ini. Agar setiap rencana berjalan efektif, masyarakat di sekitar komunitas harus dilibatkan dalam setiap tahap pengambilan keputusan. Sebuah perencanaan yang bertanggung jawab akan memasukkan:

- sebuah analisa mengenai dampak lingkungan (Amdal) yang dilaksanakan dengan partisipasi komunitas yang akan terkena dampaknya (lihat Apendiks B).
- pelayanan sosial seperti klinik-klinik kesehatan dan sekolah-sekolah, dan menyediakan air minum yang bersih, sanitasi, dan pelayanan penting lainnya.
- pelayanan kesehatan yang lengkap dan bersifat jangka panjang bagi para penambang, keluarga mereka, dan komunitas yang terkena dampaknya.
- sebuah rencana penutupan tambang, perbaikan lahan, dan penyediaan lapangan kerja yang aman dan berkelanjutan bagi mereka yang pernah bekerja di tambang.

# 22

## Minyak Bumi, Penyakit, dan Hak Asasi Manusia

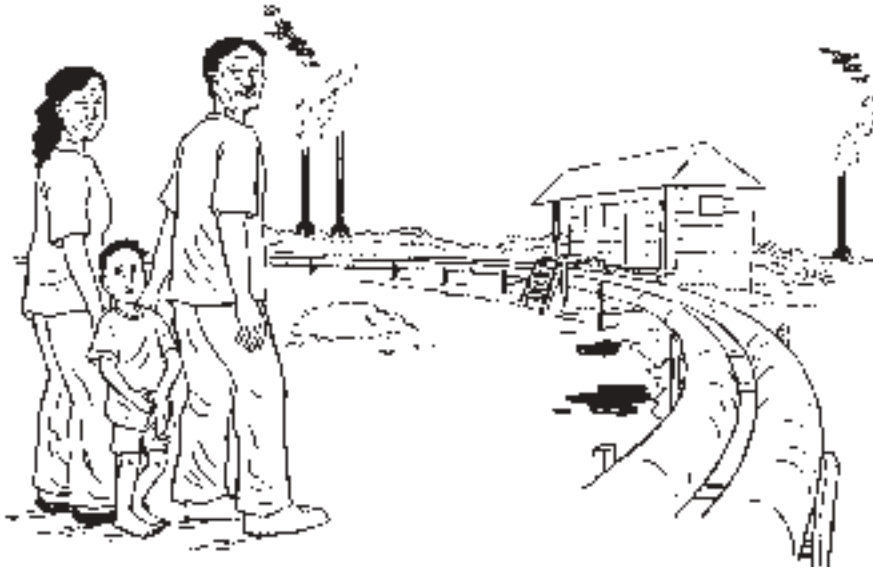
### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Minyak dan kesehatan komunitas.....                         | 500 |
| Studi kesehatan membawa ke tindakan komunitas .....         | 505 |
| Minyak menyebabkan munculnya gangguan kesehatan serius..... | 506 |
| Setiap bagian dari produksi minyak berbahaya .....          | 508 |
| Nyala gas api ( <i>gas flare</i> ).....                     | 509 |
| Kisah: Nyala gas api dapat dihentikan! .....                | 512 |
| Kilang minyak.....                                          | 513 |
| Tumpahan minyak.....                                        | 514 |
| Kegiatan: Apakah minyak dan air bisa bercampur? .....       | 514 |
| Membersihkan tumpahan minyak.....                           | 516 |
| Kisah: Tumpahan minyak di Kepulauan Seribu.....             | 516 |
| Membuat rencana keselamatan untuk kondisi darurat .....     | 518 |
| Memulihkan lahan yang rusak karena minyak .....             | 520 |
| Keadilan lingkungan.....                                    | 521 |
| Kisah: Kaum perempuan memprotes eksploitasi minyak .....    | 521 |
| Minyak dan perundang-undangan.....                          | 522 |
| Kisah: Kasus melawan Texaco .....                           | 522 |



# Minyak Bumi, Penyakit, dan Hak Asasi Manusia



Minyak bumi adalah bagian dari produk yang dipakai sehari-hari, seperti bensin, gas propene, minyak tanah, minyak pemanas, serta banyak material seperti plastik, cat, pestisida, pelarut, dan kosmetik. Bahkan beberapa jenis pakaian dan obat-obatan terbuat dari minyak. Kenyataannya, minyak bumi beracun dan berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan, sejak bagaimana minyak ditemukan, diangkut, dan diolah, hingga cara-cara kita menggunakan minyak.

Masyarakat di kawasan-kawasan kaya minyak berharap agar minyak dapat mendatangkan kesejahteraan. Tetapi, dalam banyak kasus, keuntungan justru didapatkan perusahaan-perusahaan minyak, sementara warga masyarakat masih tetap hidup miskin, terkena polusi, sakit, dan berhadapan dengan kekerasan yang seringkali muncul di mana pun minyak ditemukan. Karena ekonomi dunia bergantung pada minyak, industri-industri minyak punya kekuatan untuk mempengaruhi pemerintah dan kebijakan-kebijakan internasional. Hal ini sering membuat orang miskin di komunitas kaya minyak harus berjuang mempertahankan diri dan lahan mereka, dan masyarakat di negara makmur atau komunitas yang berkembang berjuang melawan polusi udara.

Minyak bumi, batu bara, dan gas alam merupakan **bahan bakar fosil**. Mineral-mineral tersebut terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang mati berjuta-juta tahun silam, dan persediaannya terbatas. Dalam 100 tahun terakhir, minyak menjadi sumber energi utama bagi sebagian besar kawasan di dunia. Saat ini, sebagian besar cadangan minyak bumi telah habis dipakai. Membakar begitu banyak minyak bumi dan bahan bakar fosil lainnya mendorong terjadinya pemanasan global (lihat halaman 33), salah satu problem lingkungan terbesar yang dihadapi dunia saat ini. Semakin banyak masyarakat di berbagai belahan dunia yang menuntut dihentikannya ekonomi minyak, dan menuntut pengembangan bentuk-bentuk energi yang lebih bersih dan lebih berkelanjutan (lihat Bab 23).

## Minyak dan Kesehatan Komunitas

Di kawasan-kawasan di mana minyak ditemukan, biasanya ekonomi berkembang sangat pesat, tetapi sayangnya ini adalah ekonomi yang penuh dengan kepedihan. Pemukiman minyak yang dibangun dengan buruk bermunculan di berbagai tempat dan sekaligus mendatangkan banyak problem sosial, seperti pemindahan paksa atau pengusuran, budaya alkohol, infeksi penyakit kelamin, dan HIV/AIDS (lihat halaman 474). Perusahaan-perusahaan minyak selalu lepas tangan atas masalah-masalah komunitas yang menderita karena kegiatan pengembangan minyak. Komunitas-komunitas ini diabaikan dan mereka mencoba menilai sendiri berapa besar dan seperti apa kerusakan yang disebabkan minyak, dan upaya-upaya apa yang dapat dilakukan untuk memulihkan kesehatan komunitas mereka.

### Gas alam juga menyebabkan gangguan kesehatan

Membakar gas alam akan menghasilkan lebih sedikit karbon dioksida (penyebab pemanasan global) dan berbagai polutan lain dari pada membakar minyak. Tetapi, mengebor gas alam serupa dengan mengebor minyak, karena juga menyebabkan masalah-masalah sosial yang sama. Pada Bab ini, hampir setiap hal yang berlaku untuk minyak juga berlaku untuk gas alam.

### Komunitas yang terkena dampak minyak mengorganisasi sebuah studi kesehatan

Tahun 1992, sebuah kelompok penggerak kesehatan di belantara Amazon, Ekuador, mengkaji bagaimana pengeboran minyak berdampak pada komunitas lokal.

*Kita tinggal di kawasan yang kaya minyak. Tetapi tidak satupun di antara kita yang kaya*



Mereka tahu bahwa perusahaan-perusahaan minyak menghancurkan lahan-lahan mereka, tetapi sedikit sekali yang mereka ketahui tentang bagaimana minyak dapat memengaruhi kesehatan masyarakat. Sehingga, para penggerak kesehatan tersebut mulai mengumpulkan informasi di kota-kota dan desa-desa mereka.

Studi kesehatan tersebut menyita banyak tenaga dan menyita waktu. Ketika mereka memulainya, para penggerak kesehatan tersebut tidak tahu apa yang akan mereka pelajari. Mereka mengungkapkan cerita mereka dalam bahasa mereka sendiri dalam bab ini.

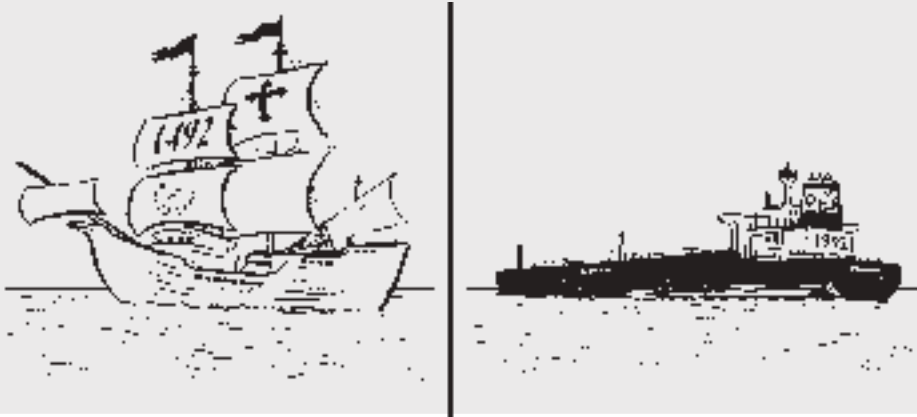
Selama ribuan tahun, kawasan ini merupakan tempat tinggal dari masyarakat asli (*indigenous people*). Di tanah-tanah kami di belantara Amazon, hidup begitu banyak masyarakat yang berbeda: Shuar-Achuar, Runa, Quichua, Huaorani, Siona-Secoya, dan Cofan. Masing-masing kultur mempunyai bahasa dan keseniannya sendiri, juga visi tentang realitas. Sebelum masa modern, semua suku tersebut hidup secara harmonis dengan alam. Kemudian, kehidupan yang harmonis ini pun hancur. Jika ingin mengetahui apa sebenarnya yang terjadi, kami harus menengok sejarah kami sendiri.

*Pada tahun 1492 orang-orang dari Eropa tiba di sini...*



Ini adalah saat mulai hancurnya keseimbangan antara nenek moyang kami dan alam. Pertama, orang-orang Spanyol menjelajahi tanah kami untuk mendapatkan emas dan perak. Nenek moyang kami dipaksa bekerja sebagai budak dengan menggali dan menggali emas dan perak dari perut bumi. Kemudian datanglah orang-orang Inggris. Mereka tidak mencari emas, melainkan karet. Mereka juga menjadikan kami budak untuk mengambil karet dari tanah-tanah kami. Selanjutnya, datanglah perusahaan-perusahaan minyak. Mereka juga melakukan hal yang sama dengan para pendahulunya.

Kami tahu bahwa perusahaan-perusahaan minyak merusak kesehatan kami. Inilah sebabnya mengapa para penggerak kesehatan kami memutuskan untuk mengkaji polusi dan bagaimana hal ini bisa berdampak buruk. Kami ingin bekerja bersama-sama untuk mewujudkan kehidupan ekonomi, politik, dan kebudayaan yang lebih baik.



Para penggerak kesehatan belajar bahwa orang-orang yang tinggal di dalam komunitas yang terkena polusi minyak lebih sering jatuh sakit dibandingkan dengan mereka yang tinggal di kawasan yang tidak terpolusi. Banyak perempuan di komunitas-komunitas ini yang mengalami keguguran. Anak-anak menderita gizi buruk, dan biasanya meninggal dalam usia sangat muda. Banyak orang yang terserang penyakit kulit yang sulit sembuh. (Untuk mengetahui gangguan-gangguan kesehatan yang disebabkan minyak, lihat halaman 506-507).

Ini hanya beberapa hal dari apa yang mereka pelajari. Setelah melakukan studi tersebut, mereka menyusun sebuah buku berjudul *Cultures Bathed in Oil* (Kultur Tenggelam dalam Minyak), supaya orang lain dapat belajar dari pekerjaan yang telah mereka lakukan.



*Pertama-tama, kami membentuk sebuah tim, dengan memasukkan orang yang punya pengetahuan teknis dan medis dan orang-orang dari organisasi komunitas kami sendiri*

Tim kami beranggotakan 6 orang: 3 penggerak kesehatan (2 yang bekerja di komunitas dan 1 yang bekerja di laboratorium kesehatan), dan 3 teknisi kesehatan (1 dokter, 1 ahli biokimia, dan 1 teknisi medis).

**Berikut ini adalah langkah yang kita ikuti untuk melaksanakan studi kami. Anda juga bisa melakukan hal yang sama:**

**1. Kami mengumpulkan informasi.**

Kami mengumpulkan informasi tentang jenis eksploitasi minyak di daerah kami, bahan kimia yang digunakan, dan dampak kesehatan dari bahan-bahan kimia tersebut. Kami belajar bahwa bahan-bahan kimia tersebut dapat menyebabkan keguguran, cacat lahir, kanker, dan penyakit lainnya. Kami juga belajar bahwa orang-orang dapat menderita penyakit karena minum air yang tercemar bahan-bahan kimia tersebut.



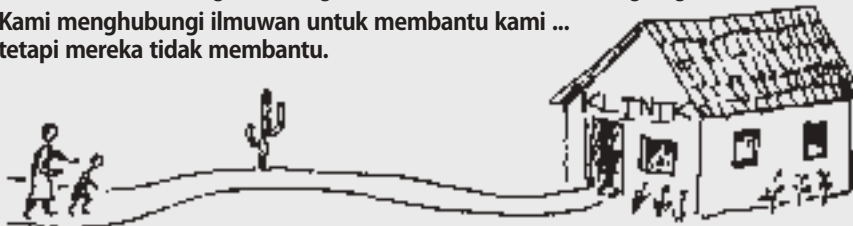
**2. Kami memilih komunitas mana yang akan kita kaji.**

Kami memilih 7 komunitas yang airnya tercemar karena pengembangan dan ekstraksi minyak. Menentukan lokasi yang terkena polusi mudah, karena hampir semua komunitas di kawasan kami memang terkena polusi sumur minyak, kolam-kolam limbah, atau stasiun-stasiun pompa. Kami juga memilih 3 komunitas yang tidak punya aktivitas minyak, tetapi yang mempunyai aspek-aspek serupa dengan 7 komunitas yang pertama.

**3. Kami mengumpulkan sejarah medis dari orang-orang di komunitas.**

Kami mengumpulkan informasi dari 4 tahun terakhir untuk mengetahui penyakit apa yang paling umum dari satu tahun ke tahun berikutnya. Kami belajar bahwa banyak sekali orang yang menderita karena kecelakaan dan mengidap penyakit. Sebelum kami mengumpulkan informasi ini, kami tidak sadar bahwa ternyata banyak sekali diantara kami yang sakit!

**4. Kami menghubungi ilmuwan untuk membantu kami ... tetapi mereka tidak membantu.**



Kami mendatangi sebuah pusat riset kesehatan dan minta diadakan pelatihan untuk menerangkan metode-metode riset populer. Pada mulanya, mereka tertarik, tetapi pada akhirnya mereka tidak bersedia membantu. Kemudian kami meminta bantuan dari sekolah kedokteran yang ada di sekitar kawasan kami, dan mereka pun tidak memberikan bantuan.

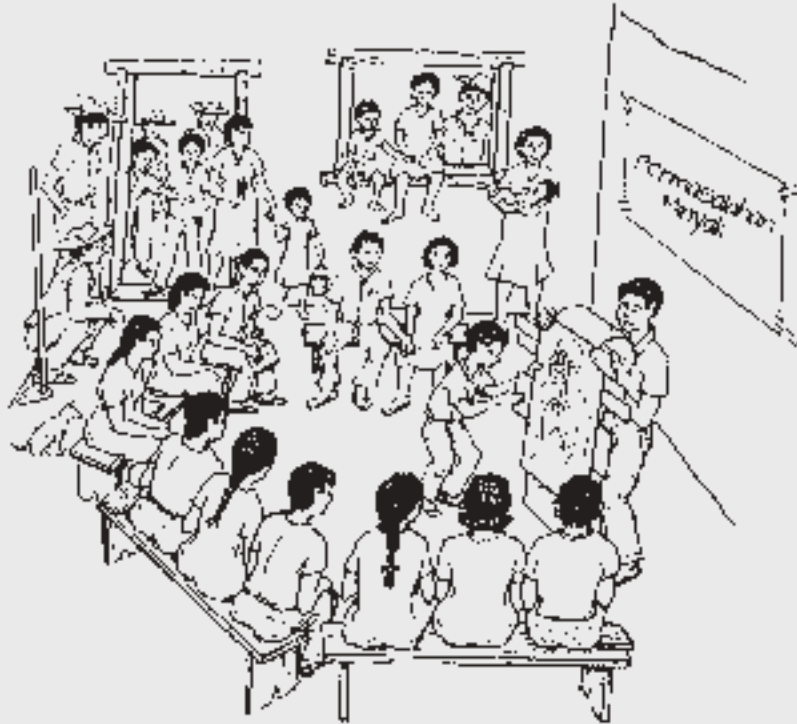
Mahasiswa di sana menganjurkan agar kami meneliti bahan-bahan kimia yang ada dalam air minum kami. Karena mahal, mereka menyarankan agar kami mencoba menghimpun dana dari negara-negara lain.

*Tak seorang pun membantu kami untuk melakukan studi. Jadi kami memutuskan melakukan studi sendiri.*



**5. Kami merancang pertemuan yang melibatkan warga dari semua komunitas di daerah kami.**

Kami menjelaskan mengapa kami ingin melakukan studi dan bertanya apakah komunitas siap membantu. Pada akhir pertemuan, setiap orang mendukung kami untuk melakukan studi. Kami membentuk sebuah komite yang beranggotakan para penggerak kesehatan, orang-orang dari komunitas-komunitas berbeda, dan orang-orang yang punya pengetahuan tentang bagaimana bahan kimia dapat memengaruhi manusia dan lingkungan serta untuk menjalankan studi/kajian dan menganalisa hasil-hasilnya.



**6. Kami membuat rencana kerja.**

Kami berencana melakukan studi dalam waktu 5 bulan. Kami mengunjungi komunitas yang berbeda-beda setiap 15 hari dan tinggal selama 3 atau 4 hari di tiap-tiap tempat. Kami mensurvei komunitas dan mengumpulkan sampel darah, urin, dan tinja untuk diuji. Ketika kami mendapatkan hasil ujinya dari laboratorium di kota, kami kembali ke komunitas untuk mengungkapkan hasilnya. Langkah ini sangat penting supaya kami dapat membuat keputusan bersama. Kami juga merencanakan untuk mengadakan pertemuan setiap 2 bulan, di mana komite koordinasi dan para perwakilan komunitas dapat berdiskusi tentang perkembangan studi.

**7. Kami mencari dana untuk kegiatan dan biaya laboratorium.**

Kami membentuk sebuah komisi untuk menghimpun dana. Setelah mencari ke mana-mana, kami memperoleh cukup uang untuk studi dari sekelompok dokter di Spanyol.

**8. Kami membuat peta komunitas.**

Warga dari tiap-tiap komunitas membuat peta yang menunjukkan lokasi sumur minyak, air tercemar, dan lokasi desa dan pertanian. Pada saat yang sama, kami menyusun daftar semua orang yang tinggal di tiap-tiap komunitas (sensus). Daftar ini mencakup nama, umur, dan jenis kelamin setiap orang.

**9. Kami mulai mengunjungi komunitas dan melakukan studi.**

Daripada mengirimkan sampel ke laboratorium di kota, kami menyiapkan sebuah lab di sekolah komunitas di mana kita bisa menguji darah, urin, dan tinja setiap orang. (Anda butuh peralatan laboratorium dan beberapa pelatihan untuk melakukannya, jadi kami tidak menjelaskannya di sini). Setiap pagi, kami mengunjungi rumah demi rumah untuk mengumpulkan sampel. Sesudahnya, kelompok yang lain pergi ke setiap rumah untuk melakukan survei dan mengumpulkan informasi, sementara para penggerak kesehatan melakukan pemeriksaan medis bagi setiap orang.



**10. Segera setelah selesai mengumpulkan semua informasi, kami menyusunnya dalam urutan.**

Kemudian kami membandingkan antara informasi dari komunitas-komunitas yang tercemar dengan informasi dari komunitas yang tidak terkena polusi. Kami membandingkan banyak hal – situasi ekonomi, situasi politik, kultur lokal, dan yang paling penting, kesehatan warga.

**11. Langkah terakhir adalah menulis laporan dan mendiskusikannya bersama-sama.**

Tindakan ini membantu semua komunitas yang terlibat untuk mengambil keputusan tentang bagaimana mengambil tindakan untuk memperbaiki kesehatan kami.



*Pada hari terakhir di setiap kota atau desa, kami mengadakan pertemuan dengan komunitas tentang tindakan yang akan kami lakukan selanjutnya dan apa lagi yang kami kiranya dapat kami pelajari.*

## Studi kesehatan membawa ke tindakan komunitas

Hasil kerja para penggerak kesehatan menunjukkan pada warga bahwa banyak masalah kesehatan warga disebabkan oleh polusi minyak. Bahan-bahan kimia beracun dari minyak ditemukan di air dan tanah, dan di darah, urin dan tinja para warga. Temuan ini membantu mereka untuk mulai berupaya mencari solusi. Mereka tahu bahwa selama polusi terus berlanjut, pasti akan sulit mendapatkan air yang aman, makanan sehat, atau udara bersih.

Sebuah kelompok dibentuk, yang menamakan diri *Committee of Affected People* (Komite Orang-orang Terkena Dampak), untuk menuntut pemerintah agar memberi bantuan. Dan organisasi penggerak kesehatan terus mendukung kesehatan warga dan menunjukkan pada warga bahwa masalah kesehatan mereka disebabkan oleh minyak.

Organisasi lain, Front Perlawanan Amazon, mulai menuntut perusahaan minyak secara hukum atas kerusakan yang mereka timbulkan. (Untuk mengetahui tuntutan hukum ini lihat halaman 522).

Kawasan hutan hujan tropis yang sangat luas telah hancur, dan undang-undang lingkungan tentang bagaimana kerusakan lingkungan harus diperbaiki betul-betul diabaikan. Perusahaan minyak asing tersebut hanya mengambil keuntungannya dan pergi begitu saja.

Studi yang dilakukan komunitas dan tuntutan hukum menginspirasi organisasi lain untuk terlibat dalam perjuangan menyelamatkan hutan hujan tropis dan komunitas yang bermukim di situ. Beberapa universitas dan sekolah kedokteran di Ekuador, Inggris, dan Amerika Serikat melakukan studi lanjut untuk mendukung tuntutan hukum terhadap perusahaan minyak, dan menunjukkan bahwa minyak menyebabkan munculnya gangguan-gangguan kesehatan yang sangat buruk. Studi-studi ini juga membantu para penulis buku ini belajar tentang pengaruh minyak pada kesehatan.

Tetapi, pekerjaan inti telah diselesaikan oleh para penggerak kesehatan. Dengan mengajari mereka bagaimana meneliti pengaruh minyak pada kesehatan, mereka bekerja secara lokal tentang isu-isu yang punya makna global. Dengan menunjukkan bagaimana kesehatan warga sekitar dihancurkan melalui perusakan hutan tropis mereka oleh perusahaan minyak multinasional, berarti mereka telah membawa isu lokal ke ajang internasional. Mereka menjadi inspirasi bagi kami ketika kami menulis buku ini.



Para penggerak kesehatan dan orang-orang lain di komunitas sadar bahwa studi mereka merupakan awal perjuangan mencapai kesehatan dan keadilan.



## Minyak Menyebabkan Munculnya Gangguan Kesehatan Serius

Seperti halnya dengan bahan-bahan kimia, gangguan-gangguan kesehatan yang disebabkan minyak mungkin sulit dibuktikan karena memang butuh waktu yang panjang untuk menimbulkan dampak kesehatan warga. Tetapi, sebagian besar warga yang tinggal di dekat lokasi pengeboran minyak dan kilang sudah terbiasa dengan polusi udara dan air dari minyak. Mengebor untuk mendapatkan minyak, memprosesnya, dan membakar minyak sebagai bahan bakar, semua kegiatan ini akan mendatangkan masalah-masalah kesehatan serius, seperti halnya berikut ini:

- **penglihatan buram** dan gangguan mata lain
- **sakit kepala**, halusinasi, eforia (perasaan gembira yang mendadak), rasa capek, gangguan bicara, kerusakan otak, koma
- **kejang-kejang** dan kematian mendadak
- **nyeri hidung** dan mimisan
- **infeksi telinga**
- **asma, bronkitis, pneumonia** dan gangguan pernafasan lain
- **infeksi paru-paru** dan tenggorokan serta kanker
- **meningkatnya risiko TBC** (*tuberculosis*)
- **serangan jantung**
- **problem pencernaan**, muntah, dan kanker lambung
- **kerusakan hati**, ginjal dan tulang
- **problem menstruasi**, keguguran, meninggal dalam kandungan, dan cacat lahir
- **kulit gatal-gatal**, jamur dan kanker kulit



Di beberapa tempat, orang menghirup uap bensin untuk mendapatkan efek obat bius. Tindakan ini sangat berbahaya. Bagi beberapa orang, menghirup uap bensin dalam-dalam, sekali pun hanya sekali, bisa menyebabkan kematian.

## Dampak kesehatan jangka panjang

### Minyak menyebabkan munculnya gangguan reproduksi

Menghirup uap atau menelan makanan atau cairan yang terkontaminasi minyak dan gas dapat menyebabkan munculnya problem kesehatan reproduksi seperti siklus haid yang tidak teratur, keguguran, meninggal dalam kandungan, dan cacat lahir. Masalah-masalah ini mungkin punya tanda-tanda peringatan dini seperti nyeri lambung atau haid yang tidak teratur (lihat Bab 16 untuk mengetahui lebih lanjut.)

### Minyak menyebabkan kanker

Pemaparan secara periodik dengan gas dan minyak menyebabkan kanker. Anak-anak yang tinggal di sekitar kilang lebih mungkin mendapatkan kanker darah (**leukemia**) dari pada mereka yang tinggal jauh dari fasilitas tersebut. Orang-orang yang tinggal di kawasan pengeboran minyak lebih mungkin mendapatkan kanker usus, kantong kemih, paru-paru daripada mereka yang tinggal jauh dari lokasi pengeboran. Para pekerja di kilang-kilang minyak punya resiko tinggi mengidap kanker mulut, usus, ulu hati, pankreas, jaringan sel, prostat, mata, otak, dan darah. (Untuk mengetahui informasi tentang kanker, lihat Bab 16.)



Di kawasan pengeboran minyak di Ekuador, 1 dari 3 orang menderita sejenis kanker.

Ketika Texaco mulai mengebor untuk mencari minyak di Ekuador, kanker tidak dikenal di kawasan ini. Empat puluh tahun kemudian, pada 2 daerah minyak yang paling sering dieksploitasi di Amazon, para penggerak kesehatan komunitas mensurvei 80 komunitas. Mereka menemukan bahwa 1 dari 3 orang menderita sejenis kanker.

## Setiap Bagian dari Produksi Minyak Berbahaya

Memahami gangguan kesehatan yang ditimbulkan minyak pada manusia dan lingkungan pada tiap tahap produksi minyak dapat membantu Anda mengambil tindakan.

### Eksplorasi

Ketika perusahaan-perusahaan pertama kali mulai mencari minyak, hutan-hutan dibabat dan rumah-rumah dirobohkan. Jalan raya dibangun, kali-kali dan sungai dibendung. Pencarian minyak biasanya melibatkan serangkaian ledakan untuk membantu perusahaan mengetahui apa yang ada di bawah tanah. Kegiatan ini dinamakan **uji seismik**. Uji seismik merusak rumah-rumah, hidupan liar, dan tanah.



Sebelum perusahaan-perusahaan mulai mencari minyak, kelompok-kelompok komunitas dapat menemui pejabat pemerintah untuk berusaha menghentikan penyerbuan atas tanah-tanah mereka, belajar dari pengalaman LSM komunitas-komunitas yang terkena dampak minyak, dan mendidik setiap orang tentang ancaman pada kesehatan komunitas. Perusahaan minyak harus menjalankan Analisis Dampak Lingkungan atau AMDAL (lihat Apendiks B). Jika AMDAL-nya menunjukkan bahwa proyek itu akan mendatangkan kerusakan, maka komunitas dapat menuntut untuk menghentikan proyek tersebut. Perusahaan minyak harus menyertakan dalam AMDAL-nya sebuah rencana untuk pembuangan limbah, melindungi tanah dan air permukaan, dan jika terjadi kecelakaan mereka harus mengeluarkan peringatan dan mengevakuasi komunitas sekitar lokasi.

### Pengeboran minyak

Sumur-sumur minyak dibor untuk menyedot minyak dari bawah tanah. Pengeboran minyak dapat menyebabkan kebakaran, ledakan, dan kecelakaan-kecelakaan lain yang membahayakan para pekerja dan komunitas. Ketika minyak tumpah, ia akan mencemari air tanah dan jalan-jalan air, merusak tanaman dan membunuh hewan, dan menghancurkan sumberdaya untuk berburu, perikanan, dan pertanian.



Komunitas dapat menggunakan kamera, video, pengumuman radio, laporan tertulis, dan bahkan lukisan anak-anak untuk mendokumentasikan kerusakan karena pengeboran. Dokumentasi ini dapat digunakan sebagai bukti ketika sebuah komunitas menuntut penghentian pengeboran minyak dan kerusakan lingkungan, untuk menerapkan standar-standar AMDAL, atau untuk mengambil tindakan hukum terhadap perusahaan minyak.

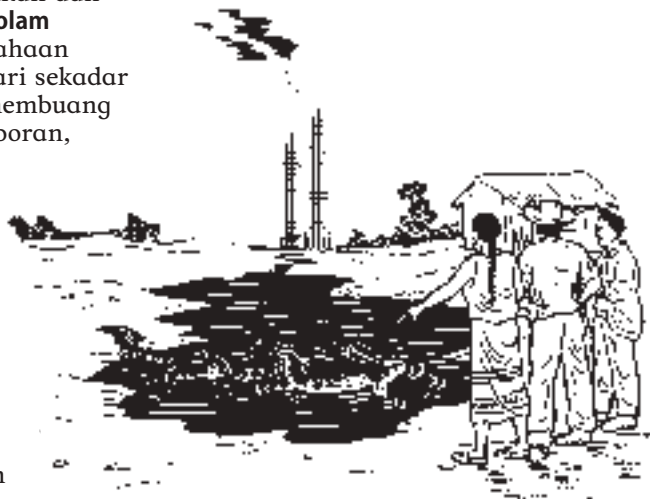
## Pemisahan

Minyak keluar dari dalam tanah bercampur dengan gas, logam berat, dan air yang mengandung racun. Bagian minyak harus dipisahkan dari material-material lainnya.

Pembuangan air yang beracun tersebut adalah pencemaran yang paling berbahaya. Undang-undang tentang pengeboran di negara-negara kaya mengharuskan air beracun untuk dimasukkan kembali ke dalam tanah, bukan dibuang di atas permukaan. Praktek ini seharusnya diterapkan juga di tempat-tempat lain.

Limbah-limbah lain dipisahkan dan dibuang begitu saja ke **kolam-kolam penampung**. Perusahaan-perusahaan minyak biasanya tidak lebih dari sekadar menggali sebuah lubang dan membuang minyak mentah, limbah pengeboran, air beracun, dan limbah-limbah lain. Sering sekali kolam-kolam ini bocor dan merembes ke air tanah atau meluap hingga mencemari air tanah dan tanah itu sendiri.

Kolam-kolam penampung seharusnya diperkuat dengan beton. Kolam-kolam ini harus dimonitor kebocoran dan tumpahannya, dan dibersihkan sebelum operasi minyak selesai.



## Nyala gas api (*gas flare*)

Gas-gas yang ditemukan bersama-sama minyak biasanya dipisahkan dengan cara membakarnya. Nyala gas api (lihat halaman 511-512) memapar para pekerja, komunitas, dan hidupan liar dengan polusi yang menyebabkan kanker, penyakit-penyakit kulit, asma, bronkhitis, dan masalah kesehatan lainnya. Nyala gas api mencemari awan, dan menyebabkan terjadinya “hujan hitam (*black rain*)” yang akan meracuni sumber-sumber air.

## Transportasi dan penyimpanan



Minyak sering tumpah ketika dipindahkan melalui saluran pipa, truk, dan kapal. Minyak juga bisa bocor dari tangki-tangki penyimpanan. Tumpahannya bisa menyebabkan kerusakan yang akan bertahan lama pada lapisan tanah, air tanah, khewan, dan manusia. Perusahaan-perusahaan minyak seharusnya mengeluarkan peringatan bagi komunitas ketika terjadi tumpahan, segera menanggulangi tumpahan

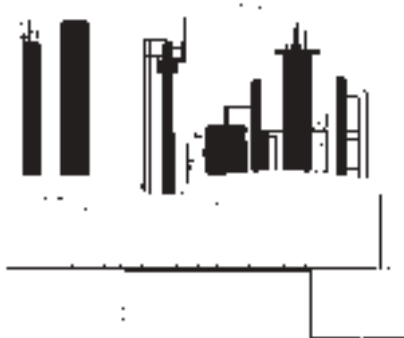
dan membersihkannya. (Untuk mengurangi bahaya tumpahan minyak dan pembersihan tumpahan, lihat halaman 514-519.)



AMDAL untuk operasi-operasi minyak harus menyertakan rencana-rencana pembangunan saluran pipa dan penggunaannya. Anda dapat menggalang dukungan di tingkat regional dengan mengorganisasi komunitas yang tinggal disepanjang saluran pipa untuk menentang praktek-praktek perusahaan minyak yang tidak aman.

## Kilang minyak

Kilang adalah fasilitas di mana minyak diproses menjadi produk-produk seperti bensin, minyak solar, minyak pemanas, aspal, oli, dan plastik. Kilang-kilang mengeluarkan limbah beracun ke dalam air, lapisan tanah, dan udara. Polusi dari kilang menyebabkan asma, bronkhitis, kanker, gangguan reproduksi, dan perkembangan otak dan sistem syaraf abnormal pada anak. Polusi ini juga membuat pemanasan global menjadi lebih parah. (Untuk mengetahui informasi lebih lanjut bagaimana komunitas-komunitas dapat mencegah dan mengurangi bahaya dari kilang, lihat 455-458 dan 513.)



## Membakar minyak sebagai bahan bakar

Membakar minyak dan gas dalam pabrik dan di kendaraan bermotor menciptakan polusi yang beragam. Salah satu gas yang dihasilkan adalah karbon dioksida, yang menangkap panas di udara. Gas ini adalah salah satu penyebab utama pemanasan global, yang mendatangkan bencana seperti banjir, badai, kekeringan, dan permukaan air laut yang meningkat. Polusi ini juga berdampak pada tanaman, khewan, dan serangga, dan memudahkan penyakit seperti malaria menyebar lebih luas. Di stasiun bahan bakar dan di kota-kota yang padat, orang-orang terpapar asap-asap beracun yang dapat menyebabkan kanker dan penyakit-penyakit lain.



## Nyala gas api

Ketika minyak ditemukan bersama-sama dengan gas alam, perusahaan-perusahaan minyak akan membakar gas ini untuk memisahkan minyak. Membakar gas akan menciptakan nyala gas api raksasa yang menerangi angkasa dan membuat bunyi yang sangat keras dan mengganggu. Pembakaran gas berbahaya, sia-sia, dan menimbulkan pencemaran luas.

Sebenarnya, perusahaan-perusahaan minyak dapat menjual gas tersebut. Tetapi, langkah ini jauh lebih mahal dan sulit karena gas harus disimpan di bawah tekanan, yang dapat meningkatkan risiko kebakaran dan ledakan. Jadi perusahaan membakar habis gas semata-mata karena langkah ini lebih murah meskipun mendatangkan kerusakan pada manusia dan lingkungan.

## Kesehatan dan keselamatan di sekitar nyala gas api

Semua nyala gas api mencemari udara dan dapat menyebabkan munculnya gangguan-gangguan kesehatan. Tetapi beberapa jenis nyala gas api jauh lebih buruk dari yang lain.

Gas memang bisa dinyalakan sewaktu-waktu sebagai tindakan menjaga keselamatan untuk mencegah ledakan (disebut **safety flare**), atau setiap hari sebagai bagian dari operasi minyak (disebut **routine flare**). Setiap jenis pembakaran gas memerlukan tanggapan yang berbeda.

### Nyala gas api untuk keselamatan

Kilang-kilang menggunakan teknik nyala gas api untuk keselamatan (*safety flare*) guna mengurangi tekanan ketika ada terlalu banyak gas di dalam pipa.

Meskipun situasi ini tidak terjadi setiap saat, tindakan ini tetap sangat berbahaya! **Jika ada kegiatan nyala gas api untuk keselamatan di komunitas Anda**, tuntut adanya peringatan dini dari perusahaan menyangkut kapan pembakaran gas akan dilakukan. Perusahaan harus selalu mengeluarkan peringatan bagi komunitas di sekitarnya 24 jam sebelum pembakaran dilakukan.

**Ketika ada sebuah nyala gas api**, setiap orang harus berada sejauh mungkin dari lokasi. Tetap tinggal di dalam rumah dengan pintu dan jendela tertutup. (Untuk mengetahui apa yang harus dilakukan dalam keadaan darurat, lihat halaman 457).

### Nyala gas api berkala (rutin)

Di beberapa tempat, gas dibakar setiap hari, semata-mata karena tindakan ini lebih murah bagi perusahaan. Sulit bagi orang-orang yang tinggal di sekitar nyala gas api untuk selalu bersikap waspada setiap saat. Satu-satunya cara agar aman dari nyala gas api berkala (rutin) adalah dengan menghentikannya.



Nyala api gas yang lebih tinggi dari manusia tidak terlalu berbahaya.

Nyala api gas yang setinggi manusia atau letaknya horizontal terhadap tanah sangat berbahaya

## Nyala gas api dapat dihentikan!

Pembakaran gas secara rutin yang paling buruk di dunia telah terjadi selama bertahun-tahun di Delta Niger, Nigeria. Pembakaran gas oleh perusahaan-perusahaan minyak di Nigeria telah banyak mengorbankan nyawa. Dan racun yang dilepaskan oleh pembakaran gas di Nigeria telah memberi sumbangan banyak pada perubahan iklim dan pemanasan global dari pada pembakaran gas di seluruh Afrika Sub-Sahara.

Comrade Che Ibegwura, seorang pria dari Rivers State, Nigeria, mengatakan: “Selama bertahun-tahun, kami hidup dengan pembakaran gas terus-menerus. Lahan-lahan pertanian kami tercemari. Kami harus bekerja keras untuk bercocok-tanam, tetapi hasilnya sangat sedikit. Atap rumah kami berkarat. Udara kami kena polusi. Anak-anak kami jatuh sakit. Bahkan air hujan yang kita minum pun tercemar debu hitam dari nyala gas api. Kami tidak akan bisa menanggung penderitaan ini.”

Tahun 2005, setelah banyak unjuk rasa dan perjuangan, pembakaran gas secara rutin dilarang secara hukum di Delta Niger. Seorang hakim melarang aktivitas ini karena menimbulkan masalah kesehatan dan melanggar hak asasi manusia atas lingkungan yang sehat.

### Jika ada pembakaran gas secara rutin:

- Diskusikan bahaya-bahaya membakar gas secara rutin dan bentuk sebuah komite untuk mengajukan keluhan pada perusahaan dan pejabat-pejabat pemerintah. Berbicaralah dengan para pekerja, wartawan, dan kalangan LSM.
- Selalu buat rekaman atau catatan setiap kampanye yang Anda lakukan. Dorong orang-orang untuk menandai hari dan jam pembakaran nyala gas api dan masalah-masalah yang ditimbulkannya.
- Selenggarakan pertemuan-pertemuan untuk saling mempertukarkan rekaman atau catatan-catatan dengan komunitas-komunitas lain, wartawan, dan pejabat-pejabat pemerintah. Rekamlah pembicaraan Anda dengan mereka. Membuat laporan atau rekaman tentang apa yang dikatakan para pejabat juga akan menunjukkan bahwa Anda betul-betul serius. Dan yang paling penting, jangan menyerah!

Tindakan-tindakan ini mungkin tidak akan langsung menyetop pembakaran gas. Tetapi, tujuan umum dari upaya menghentikan pembakaran gas adalah agar mempersatukan komunitas dan membangun kekuatan untuk melindungi kesehatan semua warga dalam jangka panjang.

*Perusahaan menolak diajak bicara tentang pembakaran gas. Siapa lagi yang bisa kita ajak bicara?*





# Kilang Minyak

**Kilang minyak** adalah sebuah fasilitas di mana minyak diolah menjadi bensin dan bahan bakar lain, dan material-material seperti aspal dan plastik. Kilang minyak merupakan sumber polusi udara utama bagi orang-orang yang tinggal di sekitarnya dan para pekerja. Bahan-bahan kimia di dalam dan disekitar kilang menyebabkan kanker, gangguan reproduksi, gangguan pernafasan seperti sakit kepala, mual, pusing-pusing, dan stres. Kilang juga merupakan sumber utama gas-gas penyebab pemanasan global.

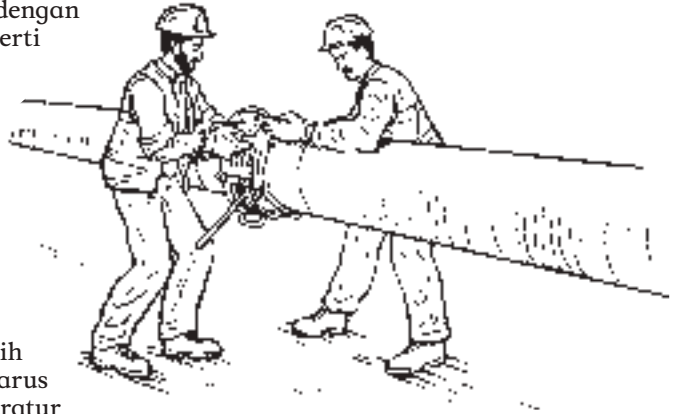
## Membuat kilang lebih aman

Kilang tidak harus menyebabkan munculnya gangguan-gangguan kesehatan yang buruk. Polusi dapat dicegah jika perusahaan-perusahaan minyak berusaha keras mencegah kecelakaan dan membuang gas-gas dan cairan beracun di setiap tahap proses pengolahan minyak. Jika Anda dan komunitas Anda bekerja untuk membuat kilang menjadi lebih aman, kampanye Anda harus difokuskan pada ide-ide berikut ini:

**Memantau polusi udara** dapat mengidentifikasi masalah-masalah dan menghentikan munculnya keadaan darurat sebelum terjadi. Perusahaan-perusahaan minyak harus memonitor kondisi udara dan menanggulangi setiap masalah yang muncul. Jika mereka tidak memantau polusi udara, komunitas dapat melakukannya (lihat halaman 455-457).

**Nyala gas** api dapat digantikan dengan metode-metode yang aman, seperti menggunakan kembali gas-gas tersebut (lihat halaman 511).

**Tangki-tangki** yang digunakan untuk menyimpan minyak, bensin, dan bahan-bahan lain terkadang mengeluarkan asap beracun ketika diisi, dikosongkan, atau dibersihkan. Asap-asap tersebut dapat disingkirkan dengan peralatan dan prosedur-prosedur yang lebih baik. Tangki dan katup-katup harus diperiksa dan dirawat secara teratur untuk mencegah kebocoran ke udara dan ke dalam air tanah.



**Tanker dan tongkang** yang memuat minyak dan bensin membebaskan asap ke udara dan membocorkan cairan ke air. Sistem-sistem yang lebih aman harus digunakan setiap waktu untuk mencegah terjadinya tumpahan dan asap-asap beracun. Tanker harus dilengkapi dua atau tiga sekam (lambung kapal) untuk mencegah tumpahan minyak.

**Air limbah** yang mengandung bahan-bahan kimia beracun biasanya tumpah dan bocor ke dalam air tanah. Dengan membangun dan memelihara sistem air limbah, masalah-masalah ini dapat dihindari.

**Minyak mentah kotor** lebih banyak membuat limbah dan menimbulkan polusi pada udara dan air, khususnya jika sebuah kilang dibangun untuk mengolah jenis-jenis minyak yang lebih bersih dan ringan. Memproses minyak yang lebih bersih menghasilkan sedikit polusi.

## Tumpahan minyak

Di mana ada minyak, di situ pasti ada tumpahan. Kapal-kapal dan truk bisa kecelakaan, dan jalur pipa bisa bocor. Perusahaan bertanggung jawab untuk mencegah tumpahan dan membersihkannya jika hal ini terjadi.

Ada pepatah: “Minyak dan air tidak mungkin bercampur.” Tetapi, ketika minyak tumpah ke air, bahan-bahan kimia yang berasal dari minyak tersebut pasti bercampur dengan air dan menggenang didalam air untuk beberapa waktu. Lapisan minyak yang lebih tebal menyebar di seluruh permukaan dan mencegah masuknya udara ke dalam air. Ikan, khewan, dan tumbuh-tumbuhan yang hidup di air tidak bisa bernafas. Ketika minyak tumpah ke dalam air, bahan-bahan kimianya yang tertinggal di sana bisa membuat air tersebut tidak aman diminum, bahkan setelah minyak yang kasat mata dikeluarkan.

Ketika minyak tumpah ke tanah, ia akan menghancurkan lapisan tanah dengan mendesak udara keluar dan membunuh makhluk-makhluk hidup yang membuat lapisan tanah menjadi sehat. Hal yang hampir serupa terjadi jika minyak mengenai kulit kita atau kulit khewan. Minyak akan menutupi kulit dan menghalangi udara masuk. Racun-racun yang berasal dari minyak juga meresap ke dalam tubuh melalui kulit, dan menimbulkan penyakit.

### Apakah minyak dan air bisa bercampur?

Aktivitas ini dapat membantu menjelaskan pengaruh tumpahan minyak dalam air.

**Waktu:** 1½ jam.

**Bahan-bahan:** Gelas bening, air, minyak nabati.

- 1 Isi gelas dengan air. Tambahkan 2 sendok penuh minyak nabati. Aduk agar minyak dan air bercampur. Biarkan gelas tersebut selama satu jam.
- 2 Perhatikan botol kembali. Anda lihat sekarang, sebagian besar minyak mengumpul di bagian atas. Minyak nabati tidak berbahaya, tetapi bayangkan kalau botol tersebut adalah sebuah sungai dengan tumpahan minyak di atasnya. Siapkan sebuah diskusi kelompok yang akan membahas efek yang mungkin ditimbulkan. Bayangkan apa yang akan terjadi pada burung-burung yang sedang mencoba memburu ikan di sungai tersebut.
- 3 Setelah Anda menyendok untuk mengangkat lapisan minyak yang dapat Anda lihat, periksa apakah masih ada gelembung-gelembung tersisa di dalam air. Inilah minyak yang tenggelam dalam air. Simak pepatah kuno di atas, “Minyak dan air tidak mungkin bercampur.” Diskusikan di dalam kelompok apa yang akan terjadi jika minyak dan air betul-betul bercampur.



### Polusi air akibat minyak

Minum air yang ada minyak di dalamnya dapat sangat berbahaya. Air yang muncul ke permukaan dari dalam tanah ketika minyak dibor juga sangat beracun.

Saringan-saringan yang mampu memisahkan minyak dan bahan-bahan kimia dari air yang keluar tersebut sangat mahal. Merebus air, dengan menggunakan metode disinfeksi matahari, dan menambahkan klorin ke dalamnya (lihat halaman 92-99) dapat membunuh kuman, tetapi **tidak dapat** menyingkirkan polusi.

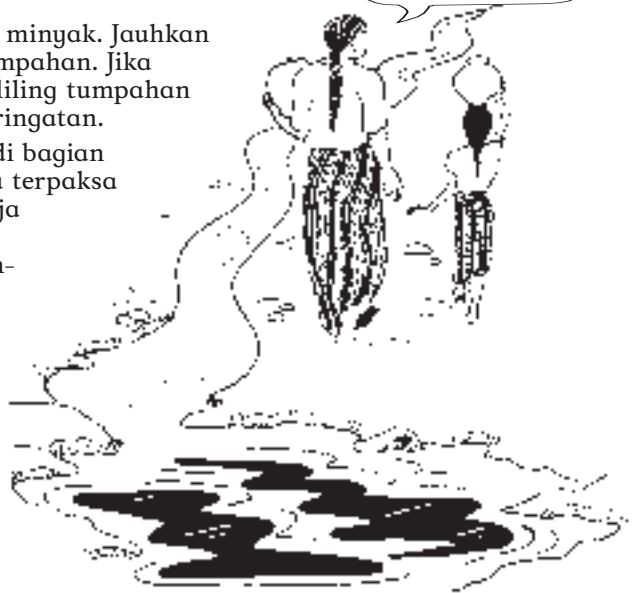
Sebenarnya, menambahkan klorin membuat polusi minyak menjadi lebih buruk karena klorin akan bersenyawa dengan bahan-bahan kimia yang dinamakan “fenol” membentuk senyawa yang jauh lebih berbahaya yang disebut “klorofenol.”

**Jika suatu tumpahan telah dibersihkan, sekalipun Anda tidak lagi melihat minyak di dalamnya, air tersebut mungkin masih belum aman.** Banyak racun yang ada di dalam minyak akan tetap ada di dalam air dan tinggal untuk waktu yang lama. Satu-satunya cara untuk memastikan air tersebut betul-betul aman adalah dengan mengujinya.

### Bagaimana menjaga tetap aman setelah terjadi tumpahan

- Hindarkan bersentuhan dengan minyak. Jauhkan anak-anak dan hewan dari tumpahan. Jika mungkin, buatlah pagar di sekeliling tumpahan dan pasanglah papan tanda peringatan.
- Gunakan sumber air yang ada di bagian hulu tumpahan. Sekalipun Anda terpaksa harus berjalan jauh, lakukan saja karena ini bermanfaat untuk mencegah munculnya gangguan-gangguan kesehatan. Ketika minyak tumpah, maka air hujan menjadi satu-satunya sumber air yang aman untuk diminum.
- Hindarkan memakan hewan yang hidup di perairan yang terkena tumpahan atau yang hidup di bagian hilirnya, seperti kepiting, udang, dan siput. Mereka menyerap banyak racun seperti spons.
- Jika seseorang jatuh ke dalamnya, ia harus segera mandi dengan sabun yang keras dan air yang bersih.
- Beritahu para tetangga, pejabat-pejabat pemerintah, media massa, dan LSM yang punya perhatian tentang masalah kesehatan dan lingkungan.
- Latih orang-orang tentang bahaya-bahaya minyak di sekolah-sekolah dan dalam pertemuan-pertemuan komunitas.

*Ayo mengambil air di lahan pertanian pamanmu saja.*



## Membersihkan tumpahan minyak

Membersihkan tumpahan minyak adalah tanggung jawab perusahaan minyak. Perusahaan-perusahaan selalu mengklaim bahwa mereka mampu membersihkan setiap tumpahan. Tetapi sesungguhnya, meskipun dengan peralatan terbaik, tumpahan minyak tetap sangat berbahaya dan membersihkannya sangat sulit. Dalam banyak kasus, orang-orang yang terkena dampak tumpahan tidak memiliki perlengkapan perlindungan.



Setiap ada tumpahan, baik di air maupun di tanah, bahan-bahan kimia yang ada di dalam minyak akan meracuni manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan.

Perusahaan minyak harus membersihkan tumpahan segera setelah terjadi. Karena racun-racun dari minyak tinggal di dalam air dan minyak, maka pengangkatan lapisan hitam dari atas permukaan air tidak selalu berarti membuang sumber bahayanya (lihat halaman 514).

## Tumpahan minyak di Kepulauan Seribu

Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) DKI Jakarta menemukan tumpahan minyak di kawasan Zona Inti Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu pada bulan Desember 2003, Mei 2004 dan Oktober 2004. Tumpahan yang terakhir berupa minyak mentah (terbal) yang menggumpal tebal dan berwarna hitam pekat dan telah mengotori sedikitnya empat pulau pemukiman di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu yakni, Pulau-pulau Tidung, Payung, Lancang, dan Pari. Diperkirakan volume minyak yang tumpah tersebut mencapai ratusan ton, karena ceceran terbal memiliki lebar dari tepi pantai mencapai tiga meter ke tengah perairan. Awalnya ceceran minyak mentah itu terlihat di tengah laut dan volumenya sedikit, tetapi dalam waktu seminggu angin dan arus air laut membawa gumpalan minyak itu ke pantai sejumlah pulau di sekitarnya.

Andi, seorang nelayan di Pulau Tidung mengaku mengalami kerugian sampai puluhan juta rupiah karena ratusan meter tanaman rumput laut yang dibudidayakannya rusak dan tak dapat dipanen. "Padahal tinggal sebulan lagi kami panen," ungkapnya.

Kejadian tumpahan minyak di perairan Teluk Jakarta ini seringkali terjadi tapi sulit dilacak sumbernya. Tumpahan dapat berasal dari kebocoran jaringan pipa ladang minyak atau dari kebocoran di kapal-kapal tanker yang melewati perairan ini. Salah satu cara untuk menentukan asal tumpahan dapat dilakukan dengan cara mencocokkan sampel tumpahan minyak di laut dengan isi tanker yang melintas atau dengan ladang minyak yang terdekat. Cara ini sangat mahal dan instansi yang berwenang kesulitan menyediakan dana sementara itu nelayan rumput laut harus merugi puluhan juta hampir setiap tahun.

## Apa yang harus dilakukan ketika terjadi tumpahan minyak

Ketika minyak tumpah atau bocor dari tangki penyimpanan harus segera disingkirkan dan diserap. Setelah diserap, minyak dan semua material yang dipakai untuk menyerapnya harus disingkirkan dan dibuang dengan aman, misalnya, ke dalam sumur yang dindingnya diperkuat dengan beton, sehingga minyak tersebut tidak akan mencemari air tanah.

Tumpahan minyak pada air juga dapat disingkirkan dan diserap, tetapi tindakan ini amat sulit tanpa mempergunakan peralatan khusus. Setiap orang yang masuk ke air untuk mengeluarkan tumpahan minyak bisa jatuh sakit. Mencoba menyingkirkan tumpahan minyak dari air dengan mengumpulkannya dengan sebuah ember sangat berbahaya dan tidak akan berjalan dengan baik. Dengan peralatan dan pelatihan yang sempurna, berikut ini adalah cara membersihkan tumpahan minyak pada air:



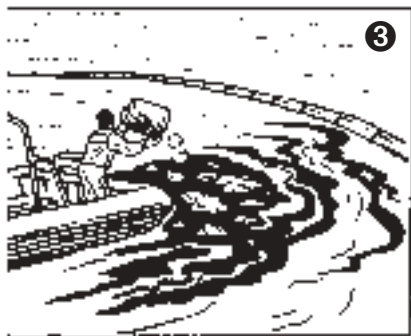
Beberapa contoh material yang menyerap minyak adalah jerami, serbuk gergaji, tongkol jagung, bulu, tanah liat, wol, dan pasir.



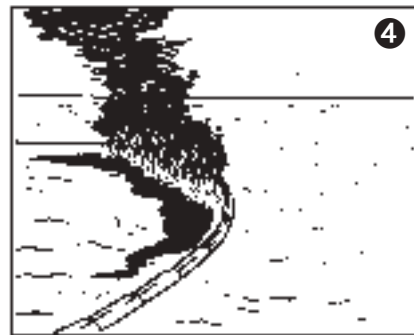
Minyak digiring dengan boom, sejenis pagar mengapung yang ditahan oleh jangkar, atau diikatkan pada kapal-kapal atau benda-benda lain di pantai. Boom ini mencegah sebagian besar minyak mengambang.



Sebuah mesin yang dinamakan "skimmer" mengangkut minyak dari permukaan air dan menyedotnya melalui sebuah selang ke dalam tangki penampung limbah.



Minyak yang masih tersisa di air diserap dengan material-material seperti serbuk gergaji, gambut, bulu, atau tanah liat.



Setelah sebanyak mungkin minyak disendok, diserap, dan disingkirkan dari permukaan, maka sisanya akan siap untuk dibakar. Membakar minyak yang tersisa tersebut akan menghasilkan asap beracun, tetapi masih lebih baik dari pada meninggalkannya di air.

**Jika hendak membersihkan tumpahan minyak, lindungi diri Anda!**

Terlepas apakah Anda dan komunitas Anda harus membersihkan tumpahan minyak sendiri atau dibayar oleh perusahaan minyak untuk melakukannya, Anda harus mengetahui bahwa:

- Menyentuh atau menghirupnya dapat mengakibatkan munculnya gangguan-gangguan kesehatan serius (lihat halaman 506)
- Larutan yang digunakan untuk membersihkan minyak juga beracun dan menyebabkan munculnya gangguan kesehatan serius (halaman 516).
- Selang bertekanan tinggi yang biasanya digunakan untuk menyemprot minyak dari bebatuan menyebabkan minyak **menguap** (menjadi gas) dan menjadikannya mudah dihirup. Situasi ini menimbulkan gangguan pada tenggorokan dan paru-paru.
- Perusahaan yang bertanggung jawab atas tumpahan minyak dan pembersihannya harus menyediakan pakaian pelindung untuk Anda, yang mencakup baju, sarung tangan, sepatu bot, respirator, kaca mata pelindung, dan menutup kepala (lihat Apendiks A).
- Jadwal kerja yang panjang di lingkungan air yang terkontaminasi atau yang terpapar larutan dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius. Yang terbaik adalah bekerja dengan jumlah jam yang lebih sedikit dan beristirahat menjauh dari asap beracun di antara jadwal kerja.

**Membuat rencana keselamatan untuk kondisi darurat**

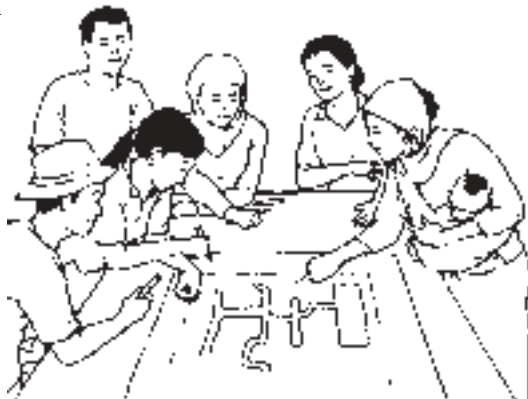
Jika Anda tinggal di sekitar lokasi pengeboran atau kilang, bekerjalah dengan komunitas untuk membuat rencana keselamatan untuk melindungi kesehatan setiap orang ketika terjadi kondisi darurat seperti pembakaran gas atau tumpahan minyak. (Untuk mengetahui apa yang dicakup dalam sebuah rencana keselamatan, lihat halaman 545).

**Buatlah peta komunitas Anda**

Bagian dari sebuah rencana keselamatan adalah mengetahui di mana kemungkinan lokasi terjadinya kecelakaan dan di mana lokasi sumberdaya untuk mencegah dan memulihkan keadaan dari kondisi darurat. Membuat peta komunitas akan dapat membantu.

Bersama-sama yang lain dalam komunitas, buatlah sebuah peta di mana Anda tinggal. Masukkan sumur-sumur minyak, lokasi pengeboran, jalur pipa, sumur limbah, kilang, dan sumber polusi lain. Juga sertakan tempat-tempat di mana bisa mendapatkan air, menanam atau mengumpulkan makanan, memelihara ternak, dan sumberdaya komunitas lainnya.

Diskusikan di mana lokasi terjadinya tumpahan, kecelakaan, atau polusi di masa lalu. Apa dampaknya? Tandai peta di mana Anda melihat dampak tumpahan. Selanjutnya susunlah sebuah daftar sumberdaya yang ada dan rencana bagaimana memanfaatkan sumberdaya tersebut ketika ada keadaan darurat.



### Adakan pertemuan dan buat rencana

| APA YANG KITA PERLUKAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PENANGGUNG JAWAB                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sumber air di bagian hulu atau tangki air komunitas.</li><li>• Ganti air setiap 6 atau 12 bulan.</li><li>• Truk-truk atau kendaraan bermotor lain untuk mengangkut orang-orang dengan aman.</li><li>• Pilih 1 atau 2 orang untuk memberi peringatan komunitas sekitar, petugas, dan media ketika terjadi keadaan darurat.</li><li>• Sekolah, rumah ibadat, atau tempat pertemuan lain.</li><li>• Telepon atau radio untuk minta bantuan, dan memberi peringatan petugas dan media.</li><li>• Nomor telepon rumah sakit, klinik, dan pekerja kesehatan.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Joseph</li><li>• Sala, Naisha, Njuma</li><li>• Taksi Ahmed, Truk Kwame</li></ul> |

*Berapa banyak dari kita yang punya telepon genggam yang dapat digunakan ketika keadaan darurat?*



### Bagaimana menuntut perusahaan selalu bertanggung jawab

Perusahaan minyak harus mengadakan AMDAL sebelum mulai mengebor minyak. AMDAL menyatakan tanggung jawab yang diemban perusahaan jika terjadi tumpahan minyak. Diskusikan bagaimana komunitas Anda dapat mempergunakan AMDAL tersebut untuk menuntut perusahaan agar senantiasa mengambil tanggung jawab ketika terjadi keadaan darurat. Sebagai contoh, dapatkah Anda meminta perusahaan untuk menutup jalur pipa yang menyebabkan terjadinya tumpahan hingga mereka membersihkannya? Dapatkah perusahaan memasok air minum bagi komunitas, atau membayar biaya kesehatan mereka, dan mengganti rumah-rumah yang rusak? (Untuk mengetahui AMDAL dengan jelas, lihat Apendiks B).



## Memulihkan lahan yang rusak karena minyak

Tumpahan minyak menyebabkan kerusakan lahan jangka panjang. Jika minyak yang tumpah dibersihkan dan lahannya dibiarkan agar pulih selama bertahun-tahun, mungkin saja lahan tersebut menjadi subur kembali. Tetapi tindakan tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama. (Untuk mendapatkan informasi lebih banyak tentang memulihkan lahan, lihat Bab 11 dan halaman 496.)



### Cara baru membersihkan tumpahan minyak?

Setelah bahan bakar diesel tumpah di AS, beberapa perusahaan ditanya apakah mereka mampu membersihkannya. Lahan tempat terjadinya tumpahan berupa gundukan-gundukan tanah, dan setiap perusahaan mendapat jatah satu gundukan untuk dikerjakan.

Salah satu perusahaan tersebut adalah perusahaan kecil yang menanam dan menjual jamur-jamur yang bisa dimakan. Pria yang menjalankan bisnis tersebut telah banyak melihat jamur-jamur yang tumbuh setelah terjadi kebakaran hutan dan bencana alam. Ia percaya bahwa jamur punya kekuatan untuk memulihkan tanah yang rusak. Timnya akhirnya bergerak mengisi gundukan penuh minyak tersebut dengan jaringan akar jamur kuping. Kemudian menutupi gundukan tersebut dan menunggu.

Ketika mereka membuka penutup gundukan 6 minggu kemudian, apa yang mereka lihat sungguh menakjubkan. Gundukan tersebut tertutup jamur-jamur yang besar, beberapa di antaranya berdiameter 30 cm. Mereka membawa jamur dan tanahnya ke laboratorium dan mengujinya. Jamur tidak memiliki bekas minyak atau bahan beracun lain yang biasa terkandung dalam minyak. Jamur-jamur tersebut telah membersihkan tanah dengan sempurna!

Bagian paling menarik dari cerita ini adalah apa yang terjadi kemudian. Setelah jamurnya matang, lalat pun berdatangan dan bertelur di atasnya. Belatung bermunculan, burung-burung pun datang, dan khewan-khewan kecil lain mulai makan jamur-jamur dan belatung di sana. Burung-burung dan khewan lain membawa benih-benih, dan kemudian aneka tanaman pun tumbuh. Tumpukan lumpur yang sangat tercemar telah ditransformasi menjadi kebun kehidupan yang kaya.

Metode ini bekerja dengan baik dalam eksperimen, tetapi tidak seorang pun tahu apakah metode ini akan berjalan baik pada semua kondisi dan semua tempat. Masih banyak pekerjaan yang harus diselesaikan untuk mengetahui apakah jamur atau “obat-obatan alamiah” lain yang dapat membersihkan gundukan tanah tercemar tersebut.

## Keadilan Lingkungan

Satu-satunya cara bagi masyarakat untuk melindungi kesehatan mereka di kawasan yang kaya minyak adalah dengan memastikan bahwa siapa pun yang mengontrol sumberdaya minyak harus bekerja dengan cara yang melindungi masyarakat dari resiko-resiko kesehatan dan memberi mereka beberapa manfaat. Karena minyak sangat berharga, tentu ada dana besar untuk menerapkannya.



### Kaum perempuan memprotes eksploitasi minyak

Delta Sungai Niger di Nigeria dulunya adalah kawasan yang subur dengan banyak ikan, hidupan liar, dan pertanian yang sehat. Ketika pertama kali perusahaan-perusahaan minyak tiba di daerah ini, mereka menjanjikan keuntungan ekonomi bagi semua orang. Tetapi, setelah lebih dari 30 tahun pengembangan minyak, perusahaan-perusahaan tidak pernah memenuhi janjinya. Seperti yang diungkapkan oleh seorang perempuan Nigeria, “Kami marah. Sejak tahun 1970, ketika perusahaan tiba di sini, mereka tak pernah sedikit pun memberi sesuatu pada kami. Kami tidak punya apa pun untuk ditunjukkan kecuali polusi sungai dan mata air, rusaknya hutan-hutan dan bakau kami, dan suara yang sangat buruk dari pembakaran gas. Kami tidak punya harapan, sementara mereka mencetak jutaan dolar dengan berkah kami dari Tuhan. Mereka tidak peduli atau tidak mendengar tangisan kami.”

Perempuan Nigeria memulai sebuah kampanye protes damai yang melibatkan orang-orang dari setiap suku di kawasan tersebut. Para perempuan menuntut Chevron-Texaco, salah satu perusahaan minyak utama yang beroperasi di kawasan tersebut, untuk menyediakan pekerjaan, sumberdaya untuk pendidikan, air, listrik, dan pengembangan komunitas. Dan mereka menuntut kompensasi atas semua kerusakan yang telah dilakukan oleh perusahaan minyak.

(kisah bersambung ke halaman berikutnya)

Chevron-Texaco minta bantuan pemerintah agar menindak tuntutan tersebut dengan tangan besi. Polisi dan militer menembakkan gas air mata dan menyerang kaum perempuan, memukuli dan menyiksa mereka. Banyak sekali yang cedera dan beberapa di antaranya meninggal dunia. Tetapi, perempuan Nigeria membalas dengan keteguhan dan kreativitas. Beberapa di antaranya menduduki kantor pusat perusahaan minyak, sedangkan yang lain menguasai terminal ekspor utama, dan ratusan lainnya mengambil alih 4 stasiun pengendali aliran minyak di Sungai Niger untuk mencegah perusahaan-perusahaan mengapalkan minyak. Chevron-Texaco rugi sebesar US\$ 100.000 setiap hari pada saat kaum perempuan menduduki terminal dan stasiun pengendali aliran minyak!

Para pejabat perusahaan minyak akhirnya menyerah. Chevron-Texaco setuju untuk menciptakan lapangan kerja dan menyiapkan program kredit mikro untuk membantu kaum perempuan memulai usaha mereka sendiri. Mereka juga berjanji menyediakan sekolah-sekolah, rumah sakit, air, dan listrik bagi desa-desa.

Aksi-aksi brutal perusahaan-perusahaan minyak dan kawan-kawan pemerintah mereka di Nigeria menunjukkan bahwa mereka tidak akan berhenti memperbesar keuntungan mereka. Para perempuan di Nigeria telah menginspirasi banyak orang di dunia untuk menuntut bagian atas keuntungan tersebut, bukan penderitaan, dari perusahaan minyak. Jika tidak, mereka akan menghentikan operasi minyak seluruhnya.

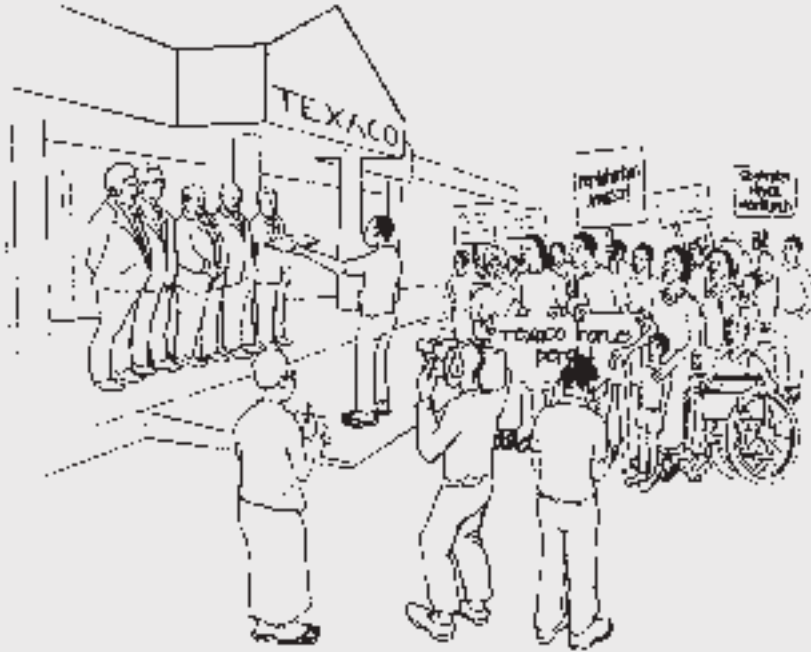
## Minyak dan Perundang-undangan

Banyak negara membuat undang-undang untuk melindungi warganya, air, dan hidupan liar dari polusi, dan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman. Ada peraturan dan kesepakatan-kesepakatan regional dan internasional juga untuk menjaga agar perusahaan-perusahaan minyak selalu bertanggung jawab atas terjadinya tumpahan. Tetapi, undang-undang hanya efektif ketika masyarakat bekerja sama untuk memastikan bahwa semua peraturan ditegakkan. (Untuk mengetahui peraturan internasional, lihat Apendiks B.)

### Kasus melawan Texaco

Ketika Texaco datang untuk mengebor minyak di Ekuador, masyarakat Cofan di sana tidak punya bayangan sedikit pun bahwa perusahaan minyak AS tersebut akan menghancurkan kehidupan mereka. Selama lebih dari 20 tahun, perusahaan membuang jutaan liter minyak dan air limbah beracun ke lingkungan.

Sungai-sungai yang telah memberi kehidupan bagi masyarakat Cofan dari generasi ke generasi tidak bermanfaat lagi sebagai sumber makanan. Orang-orang harus menghabiskan berjam-jam setiap hari untuk mencari air yang dapat diminum dan berburu khewan. Banyak orang yang harus meninggalkan daerahnya karena adanya kerusakan di kawasan tersebut. Para pemimpin masyarakat Cofan mengatakan bahwa Texaco menghancurkan cara hidup tradisional mereka dan mendatangkan penyakit bagi ribuan orang. Populasi Cofan pun menyusut dari 15.000 orang menjadi sekitar 500 orang saja.



Korban-korban pencemaran Texaco membentuk Front Perlawanan Amazon. Mereka mengorganisasi sebuah perawatan medis bagi mereka yang menderita sakit parah. Mereka juga membantu mengorganisasi macam-macam studi tentang dampak kesehatan operasi minyak Texaco. Mereka berbicara dengan para aktivis lingkungan dari ibu kota Quito dan pada ahli hukum di Amerika Serikat. Mereka menyusun sebuah rencana bersama-sama. Para pemimpin dan aktivis harus berjalan kaki, naik perahu kano, dan pesawat ke New York untuk menuntut Texaco sebesar 1 miliar dolar AS.

Texaco berupaya agar kasusnya bisa dibatalkan. Perusahaan ini mengklaim bahwa seharusnya perkara ini diadili di pengadilan Ekuador karena polusinya terjadi di Ekuador. Tetapi, masyarakat Cofan meyakinkan hakim bahwa keputusan-keputusan untuk mencemari Amazon dibuat di Amerika Serikat. Akhirnya hakim setuju untuk mendengarkan mereka. Ini adalah yang pertama kali sebuah kasus internasional diterima di pengadilan Amerika Serikat! Para pemimpin Cofan tentu sangat gembira.

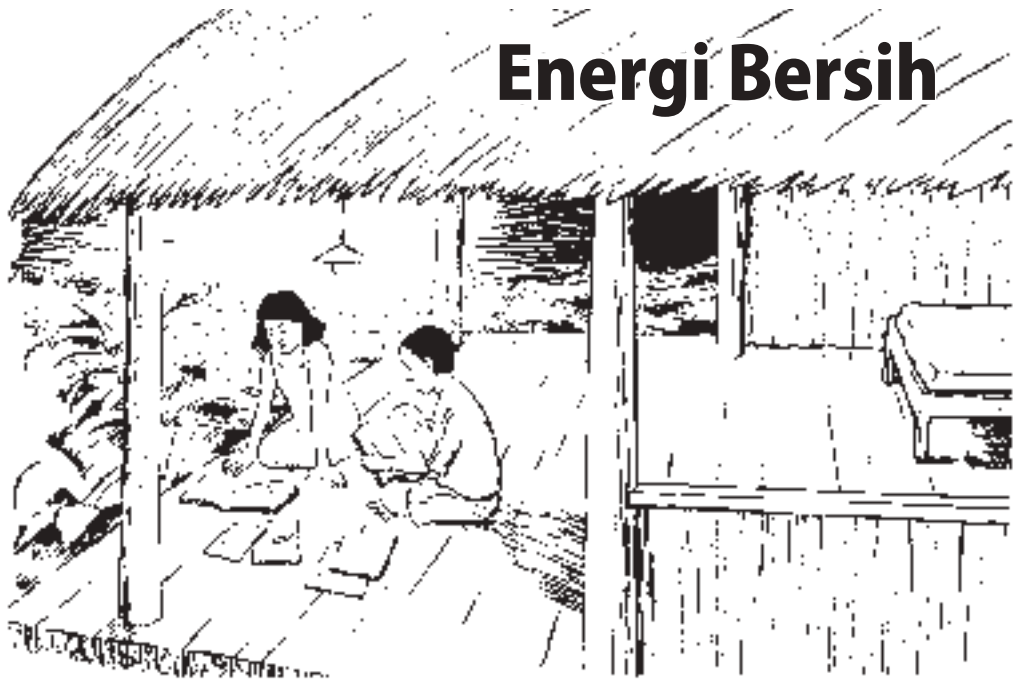
Selama sepuluh tahun Texaco berjuang untuk menggugurkan kasus tersebut. Seorang hakim baru memutuskan bahwa kasus ini harus diadili di Ekuador, tetapi jika hasil yang adil tidak diberikan, kasusnya akan disidangkan kembali di New York. Perkara hukum tersebut masih belum selesai. Masyarakat masih terus menderita gangguan-gangguan kesehatan ketika minyak dipompa keluar dari hutan-hutan mereka. Tekad mereka dalam menggapai keadilan dari Korporasi Texaco telah mengajarkan banyak orang tentang kerusakan yang timbul dari minyak, dan telah memaksa Texaco dan perusahaan-perusahaan minyak lain menggunakan metode-metode yang lebih aman untuk mengebor minyak.

## 23 Energi Bersih

### Dalam bab ini:

### halaman

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Bagaimana listrik dihasilkan.....                         | 526 |
| Gangguan kesehatan dari energi tak terbarukan .....       | 527 |
| Keuntungan dan kerugian energi bersih.....                | 528 |
| Distribusi energi .....                                   | 530 |
| Kisah: Klinik-klinik desa berenergi matahari .....        | 531 |
| Menggunakan listrik secara efisien .....                  | 532 |
| Transportasi .....                                        | 533 |
| Bendungan kecil .....                                     | 534 |
| Kisah: Seloliman dan dua Pembangkit Listrik Tenaga        |     |
| Mikro Hidro (PLTMH).....                                  | 535 |
| Tenaga angin .....                                        | 536 |
| Tenaga matahari .....                                     | 537 |
| Kisah: Kredit mikro membantu membiayai tenaga surya ..... | 539 |
| Energi biomassa .....                                     | 540 |
| Biogas .....                                              | 540 |
| Kisah: Biogas menggerakkan kehidupan desa .....           | 542 |
| Tenaga sepeda .....                                       | 543 |
| Kisah: Tenaga sepeda Maya Pedal .....                     | 543 |



Energi dibutuhkan untuk menerangi rumah, memasak, menyedot dan mengangkat air, dan untuk semua hal yang kita lakukan setiap hari. Terkadang, wujud energi ini berasal dari manusia, seperti kekuatan untuk berjalan kaki, menebang pohon, atau mengangkat ember. Seringkali, energi muncul dalam bentuk listrik untuk penerangan, menjalankan pompa air, kipas angin, dan mesin-mesin lain.

Listrik membuat kehidupan dan kerja kita lebih mudah. Listrik memungkinkan manusia memiliki penerangan untuk bekerja dan belajar, kulkas untuk menjaga makanan dan obat-obatan tetap dingin sehingga tidak busuk, mesin cuci, bor, dan sebagainya untuk membuat kerja lebih mudah, dan radio dan televisi untuk mendapatkan informasi dan hiburan. Semua benda tersebut dapat membuat kehidupan kita lebih sehat dan lebih nyaman.

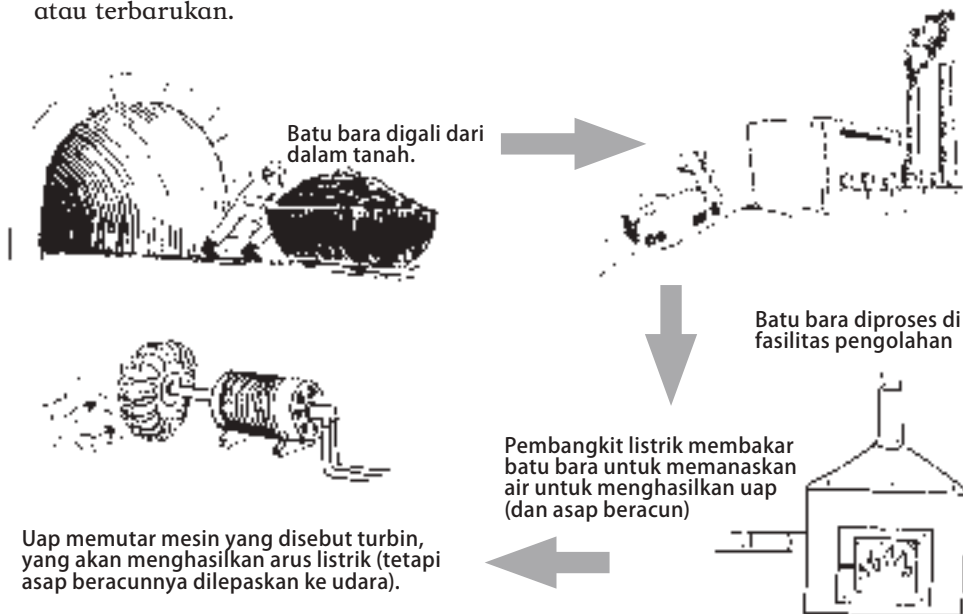
Sayangnya, akses pada kelistrikan hanya menjadi mimpi di siang bolong bagi banyak orang. Sebagian besar listrik yang digunakan, berada di kota-kota dan di negara-negara kaya di bagian Utara dunia. Dari 6 milyar penduduk dunia, 2 milyar di antaranya tidak bisa menikmati listrik.

Kita juga menggunakan energi untuk transportasi, biasanya dari **bahan bakar fosil** seperti bensin atau diesel untuk menggerakkan mobil, bis, truk, kereta api, dan pesawat terbang. Seperti halnya listrik, negara-negara kaya di Utara menggunakan jauh lebih banyak dari jatah yang adil bagi mereka untuk bahan bakar transportasi.

Untuk mencegah polusi dan mengurangi pemanasan global (lihat halaman 33), semua orang di seluruh dunia harus lebih sedikit menggunakan bahan bakar minyak, batu bara, dan gas alam. Khususnya orang-orang di negara-negara kaya yang menggunakan energi banyak sekali, harus mengurangi konsumsinya. Agar setiap orang mendapatkan listrik dan transportasi yang cukup tanpa harus meningkatkan pemanasan global, kita harus berpaling ke sumber-sumber energi non-polusi (**energi bersih**, juga disebut energi terbarukan). Energi bersih mencakup tenaga angin, tenaga matahari, tenaga air, dan biogas.

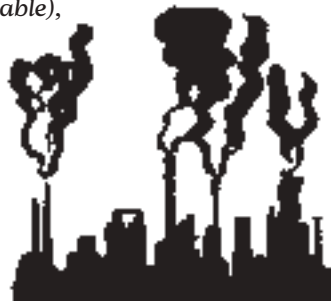
## Bagaimana Listrik Dihasilkan

Sebagian besar energi listrik saat ini diproduksi dengan membakar bahan bakar fosil (minyak, batu bara, dan gas alam). Beberapa energi berasal dari tenaga nuklir dan bendungan-bendungan besar (lihat halaman 170). Untuk memahami mengapa kita membutuhkan energi bersih untuk menggantikan bahan bakar fosil, energi nuklir, dan energi dari bendungan-bendungan besar, kita perlu mengetahui bagaimana memproduksi listrik dan bagaimana hal ini bisa menimbulkan kerusakan jika dihasilkan dari sumber-sumber yang tidak bersih atau terbarukan.



Apakah berasal dari batu bara, minyak, atau gas alam dan tenaga nuklir, memproduksi listrik selalu dikerjakan dengan cara yang sama. Pertama-tama, sumber tenaganya menciptakan panas yang akan digunakan untuk membuat uap, yang selanjutnya akan menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik. Dam-dam hidroelektrik besar memanfaatkan air terjun, bukan panas dari uap, untuk memutar turbin agar menghasilkan listrik. Tetapi, semua jenis energi ini selalu menghasilkan polusi beracun, penghancuran komunitas dan daerah aliran sungai (DAS), dan banyak sekali gangguan kesehatan serius. Tak satu pun model pembangkitan listrik yang sehat atau berkelanjutan (*sustainable*), khususnya ketika diproduksi dalam skala besar.

Bahan bakar fosil semakin langka dan mahal. Bahan bakar fosil adalah jenis yang **tak terbarukan**, artinya sekali dipergunakan, maka sistem yang bergantung padanya akan benar-benar kehabisan bahan bakar. Pada saat yang sama, bahaya pemanasan global (lihat halaman 33) dan polusi dari pembakaran bahan bakar fosil telah berkembang menjadi masalah kesehatan lingkungan yang serius bagi setiap orang dan tempat di seluruh dunia.





## Gangguan kesehatan dari energi tak terbarukan

**Membakar bahan bakar fosil** dalam pembangkit listrik yang besar adalah cara paling umum menghasilkan listrik. Menggali dan membakar bahan bakar fosil akan mencemari udara, tanah, dan air, yang akan menyebabkan gangguan-gangguan pernafasan dan kulit. Teknik ini juga menghasilkan bahan kimia beracun yang menyebabkan kanker dan cacat lahir (lihat Bab 16, dan halaman 506). Konsumsi bahan bakar fosil kita menyebabkan terjadinya pemanasan global, dan perang-perang memperebutkan sumberdaya minyak.

**Energi hidroelektrik besar** (yang menggunakan air dari bendungan-bendungan besar untuk menghasilkan listrik) mengakibatkan masyarakat tergusur dari rumah-rumahnya, kelaparan, dan kehilangan tanah yang berharga, dan meningkatkan terjadinya malaria dan schistosomiasis (lihat Bab 9). Bendungan-bendungan yang lebih kecil lebih sedikit mendatangkan masalah.

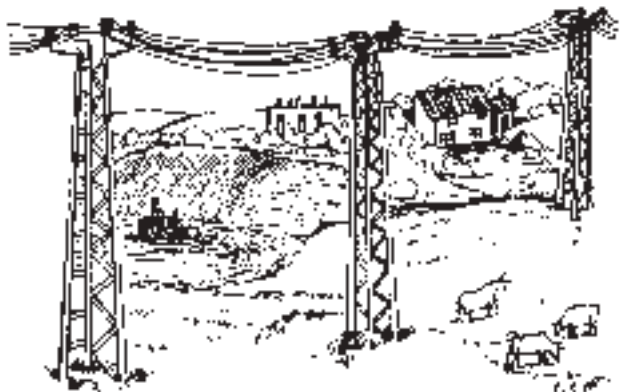


**Energi nuklir** sangat berbahaya karena material-material beracun yang digunakan (lihat halaman 491), ancaman terjadinya kecelakaan, dan limbah berbahaya yang ditinggalkan, menyebabkan munculnya masalah-masalah kesehatan bagi beberapa generasi. Energi nuklir bukan energi bersih.

**Saluran udara tegangan tinggi/SUTET** (kabel-kabel yang menghantarkan listrik dari tempat pembangkitnya ke lokasi pemakai) dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti kanker darah (**leukemia**) dan kanker-kanker lain. Yang terbaik adalah tidak mendirikan rumah terlalu dekat dengan SUTET, terutama tepat di bawahnya.

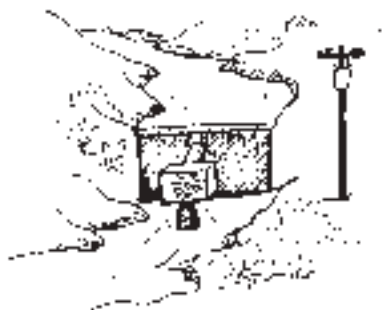
SUTET sama bahayanya jika digunakan untuk menghantarkan listrik yang berasal dari energi bersih atau bahan bakar fosil.

Memproduksi energi secara lokal, yang merupakan bagian penting dari energi bersih, akan menurunkan kebutuhan pada SUTET.



## Keuntungan dan Kerugian Energi Bersih

Energi bersih adalah energi yang diproduksi dengan hanya mendatangkan sedikit dampak buruk pada aspek sosial, kultural, kesehatan, dan lingkungan. Energi bersih disebut juga energi **terbarukan** atau energi yang berkelanjutan, karena ia dihasilkan dari sumber-sumber yang tidak akan habis, seperti:



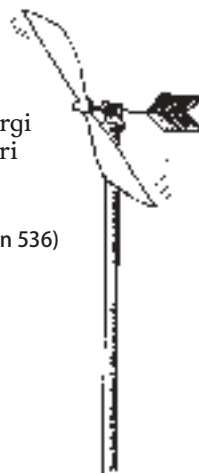
air terjun dari bendungan kecil  
(halaman 534)



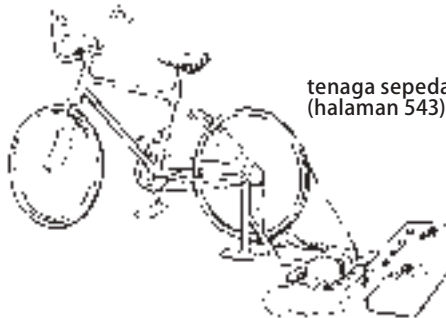
angin  
(halaman 536)



cahaya matahari  
(halaman 537)



biogas dan biomasa lain  
(halaman 540)



tenaga sepeda  
(halaman 543)

Dengan menggunakan energi bersih, kita mengurangi ancaman bahaya pada kesehatan manusia dan lingkungan yang disebabkan oleh penggalian dan pemanfaatan bahan bakar fosil dan jenis energi berpolusi dan tak terbarukan lainnya. Energi bersih dapat memenuhi kebutuhan listrik di desa-desa, kota-kota besar, dan pabrik-pabrik tanpa menimbulkan bahaya.

Setiap cara memproduksi energi bersih memiliki keuntungan dan kerugian. Masing-masing bergantung pada kondisi-kondisi lokal seperti seberapa banyak ketersediaan angin, cahaya matahari, atau air terjun di tiap-tiap tempat. Listrik, bahkan listrik bersih, mungkin terlalu mahal bagi kebanyakan warga. Tetapi jika semakin banyak orang yang menggunakan energi bersih, dan jika cara-cara menghasilkan energi bersih diperbaiki, mungkin akan menjadi lebih mudah dan lebih murah untuk memproduksi dan menggunakannya.

## Membiayai energi bersih

Sistem energi rumah yang memanfaatkan tenaga matahari, angin, dan air butuh banyak uang untuk memasangnya. Tetapi, sekali dipasang sistem ini hanya membutuhkan biaya sedikit untuk operasi dan perawatan. Pendapatan yang diperoleh dari mesin-mesin listrik hemat tenaga kerja seperti penghancur biji dan pompa-pompa air, dan kemampuannya untuk beroperasi di malam hari, biasanya dapat menutupi biaya-biaya awal.

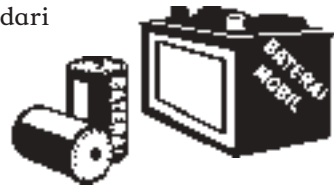
Orang-orang di banyak negara sedang mengembangkan cara-cara agar energi bersih bisa diakses oleh setiap orang. Mendirikan koperasi desa untuk membiayai energi secara bersama adalah salah satu solusi. Solusi yang lain berupa program-program kredit mikro (lihat halaman 539). Program-program semacam ini memungkinkan keluarga membayar biaya cicilan kecil dalam jangka waktu panjang, bukan dimuka dalam jumlah besar sekaligus. Dengan membayar pada sebuah “dana kredit bergulir,” sama artinya dengan menyediakan dana setiap saat untuk membantu warga memasang tenaga energi di rumah masing-masing.

Tidak ada alasan teknis lagi mengapa warga di negara-negara miskin atau kawasan pedesaan tidak dapat menikmati listrik. Alasan mengapa mereka tidak menikmati listrik lebih berkaitan dengan tidak adanya keadilan sosial.

## Menyimpan energi

Setiap bentuk energi, supaya bermanfaat kapan dan di mana ia diperlukan, harus disimpan. Untuk bensin atau transportasi yang menggunakan bahan bakar minyak, artinya harus ada tangki bahan bakar di mobil atau bus sehingga bisa digunakan selama mesin berjalan. Untuk listrik biasanya diperlukan baterai.

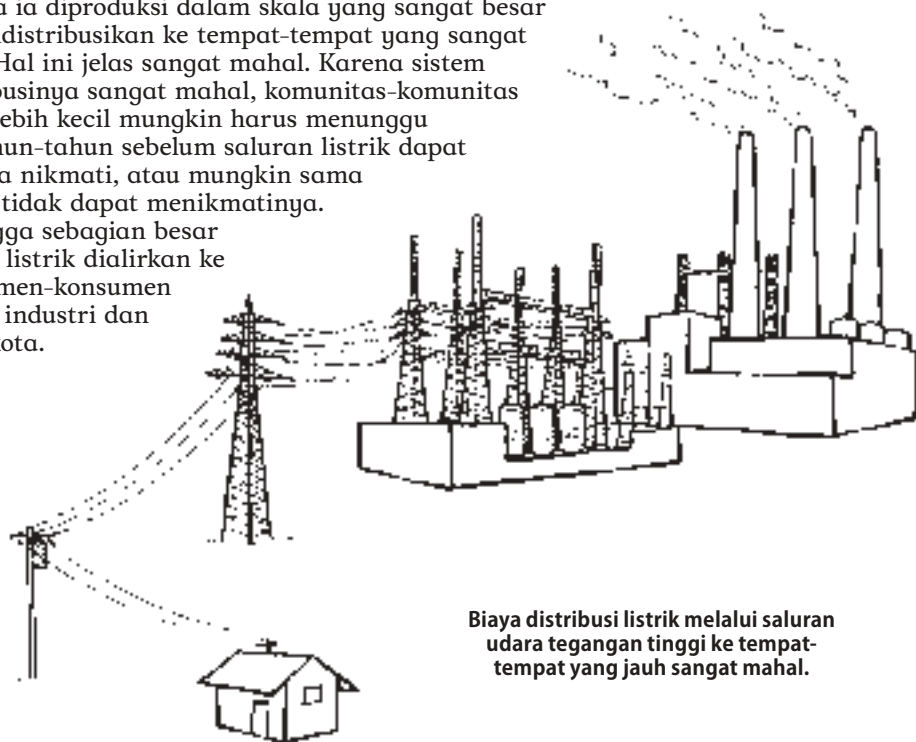
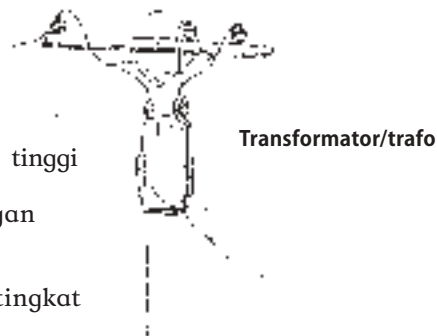
Sekalipun energi diproduksi dari sumber-sumber bersih seperti angin, air, dan cahaya matahari, ia harus disimpan di dalam baterai. Seringkali, baterai merupakan bagian paling mahal dari suatu sistem energi bersih. Sejauh ini, belum ada pengganti yang baik untuk baterai sebagai sebuah cara untuk menyimpan energi listrik.



## Distribusi Energi

Pembangkit listrik besar yang dioperasikan industri swasta dan pemerintah menghasilkan listrik dan mendistribusikannya melalui saluran udara tegangan tinggi (SUTET) ke berbagai tempat. Kemudian dialirkan ke transformator/trafo (alat yang mengubah listrik tegangan tinggi menjadi listrik tegangan rendah sehingga bisa dikonsumsi oleh rumah tangga dan lingkungan usaha). Saluran-saluran tegangan rendah membawa listrik ke tingkat rumah tangga atau pabrik untuk menghidupkan lampu penerangan dan mesin-mesin.

Persoalan yang muncul dari cara listrik diproduksi saat ini adalah bukan hanya karena ia menghasilkan polusi tetapi juga karena ia diproduksi dalam skala yang sangat besar dan didistribusikan ke tempat-tempat yang sangat jauh. Hal ini jelas sangat mahal. Karena sistem distribusinya sangat mahal, komunitas-komunitas yang lebih kecil mungkin harus menunggu bertahun-tahun sebelum saluran listrik dapat mereka nikmati, atau mungkin sama sekali tidak dapat menikmatinya. Sehingga sebagian besar energi listrik dialirkan ke konsumen-konsumen besar: industri dan kota-kota.



Biaya distribusi listrik melalui saluran udara tegangan tinggi ke tempat-tempat yang jauh sangat mahal.

Energi bersih dari angin, matahari, dan air dapat dibuat dalam jumlah yang lebih sedikit pada harga yang lebih rendah, sehingga energi bersih akan lebih mudah digunakan di dekat tempat ia dihasilkan. Komunitas-komunitas yang menggunakan energi bersih dapat memiliki kontrol atas sumberdaya energi mereka sendiri. Bila energi listrik diproduksi secara lokal dari cahaya matahari, air, atau biogas, maka ketergantungan pada bahan bakar fosil dan pada sistem distribusi tegangan tinggi yang mahal itu akan berkurang. Selain itu, hal ini juga menghindari tindakan instansi-instansi pemerintah atau perusahaan-perusahaan besar yang lokasinya jauh di kota mematok harga listrik dan menentukan ke mana saja listrik boleh didistribusikan.



Energi bersih akan sangat efektif jika dihasilkan dari campuran sumber-sumber yang berbeda. Jika salah satu sumber tidak tersedia, misalnya cahaya matahari hilang ketika mendung, atau air terjun kering ketika musim kemarau, sumber-sumber yang lain masih dapat diandalkan untuk membangkitkan tenaga.

Energi bahan bakar fosil mendistribusikan listrik, membuat ketergantungan, dan menghasilkan polusi. Energi bersih mendistribusikan listrik, membentuk independensi, kemandirian, dan sustainabilitas.

### Klinik-klinik desa berenergi matahari

Di kawasan terpencil Birma dekat perbatasan Thailand, warga komunitas etnis Karen senantiasa berjuang menghadapi militer Birma. Karena situasi penindasan ini, tidak ada lembaga pemerintah dan non-pemerintah (lembaga swadaya masyarakat (LSM)) yang mampu menyediakan perawatan kesehatan di daerah ini. Tetapi, kelompok-kelompok etnis Karen yang hidup di bagian Thailand dari perbatasan tersebut telah membangun sebuah jaringan pusat kesehatan yang mendukung 28 klinik yang merawat hampir 100.000 orang di kawasan ini. Pusat-pusat kesehatan tersebut merawat korban ranjau darat dan orang-orang lain yang terluka karena perang, di samping mengobati masalah kesehatan lain.

Dua LSM, *Green Empowerment* (Pemberdayaan Hijau) dan kelompok lokal bernama *Border Green Energy Team* (Tim Energi Hijau Perbatasan), membawa panel-panel surya dan baterai ke perbatasan dan melatih penduduk desa Karen, para pengungsi, dan pegawai pusat kesehatan merangkai dan menggunakan panel surya tersebut. Petugas-petugas kesehatan mengangkut peralatan melalui hutan belantara. Dan sekarang seluruh 28 klinik di kawasan perang telah memiliki listrik untuk menghidupkan penerangan, komputer jinjing, dan peralatan medis untuk keselamatan jiwa, dan penduduk desa pun tahu bagaimana cara memperbaiki sistem energi tenaga matahari mereka.

## Menggunakan Listrik secara Efisien

Di samping menggunakan energi yang bersih, satu cara untuk penting mengurangi polusi yang timbul dari pembangkit listrik adalah dengan menggunakannya secara lebih berhati-hati. Kalau kita memanfaatkan lebih sedikit listrik, pembangkit tenaga kita tidak perlu membangkitkan terlalu banyak energi – atau menghasilkan banyak polusi. Ada banyak cara bagi pemerintah untuk mempromosikan penggunaan energi yang lebih baik, termasuk mengatur industri untuk menggunakan metode-metode produksi yang lebih bersih (lihat 458), dan meningkatkan kemampuan pembangkit listrik serta saluran listrik yang ada.



**Bohlam fluoresensi (lampu pendar) tahan jauh lebih lama dari pada bohlam biasa (lampu pijar), sehingga menghemat listrik dan uang.**

### Kurangi limbah, mengurangi permintaan

Menurunkan permintaan penambahan listrik dari konsumen warga dan industri yang menggunakan terlalu banyak adalah cara terbaik untuk menurunkan penggunaan bahan bakar fosil. Pemerintah dapat mengurangi permintaan energi dengan mendorong pabrik-pabrik, kalangan pengusaha, dan warga yang tinggal di kota untuk menggunakan energi secara lebih efisien. Ketika lebih sedikit energi yang digunakan, biaya produksi energi menurun dan gangguan pada kesehatan manusia dan lingkungan juga menurun.

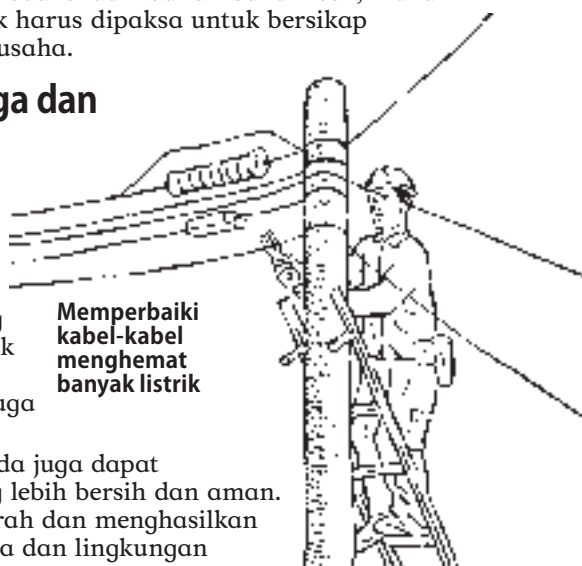
Pemerintah dapat mengenakan pajak lebih besar pada industri-industri yang paling banyak menggunakan energi listrik. Pemerintah juga dapat mendorong penggunaan listrik pada waktu-waktu berbeda dalam satu hari, sehingga permintaan tidak menumpuk pada satu waktu saja.

Perusahaan-perusahaan yang memproduksi listrik sama saja seperti bisnis lainnya. Semakin banyak mereka memproduksi dan menjual listrik, semakin besar pula keuntungan mereka. Karena kesehatan dan lingkungan kita sangat terganggu oleh banyaknya listrik yang diproduksi dari bahan bakar fosil, maka perusahaan-perusahaan pembangkit listrik harus dipaksa untuk bersikap konservatif, bukan terus mengembangkan usaha.

### Memperbaiki pembangkit tenaga dan saluran listrik yang ada

Kabel listrik menghantarkan tenaga listrik dari pembangkit ke tempat dimana digunakan. Cara listrik bergerak dalam sebuah kabel dapat disamakan dengan bagaimana air mengalir melalui sebuah pipa. Persis seperti pipa bocor yang memboroskan air, saluran listrik yang tidak dirawat dengan baik juga memboroskan listrik. Saluran listrik berkualitas rendah juga memboroskan banyak listrik.

Pembangkit-pembangkit tenaga yang ada juga dapat diperbaiki untuk menghasilkan listrik yang lebih bersih dan aman. Memperbaiki pembangkit tenaga lebih murah dan menghasilkan lebih sedikit ancaman bahaya bagi manusia dan lingkungan daripada membangun pembangkit yang baru.



# Transportasi

Bersama-sama listrik, penggunaan energi terbesar di dunia adalah sebagai bahan bakar untuk transportasi kereta api, pesawat, truk, bis, dan mobil. Seperti halnya listrik, orang-orang di negara-negara kaya mengkonsumsi lebih banyak bahan bakar untuk transportasi dari pada mereka yang hidup di negara-negara miskin. Polusi dari pembakaran bahan bakar untuk transportasi merupakan penyebab utama penyakit-penyakit seperti asma, bronkhitis, dan kanker, dan juga menyebabkan pemanasan global.

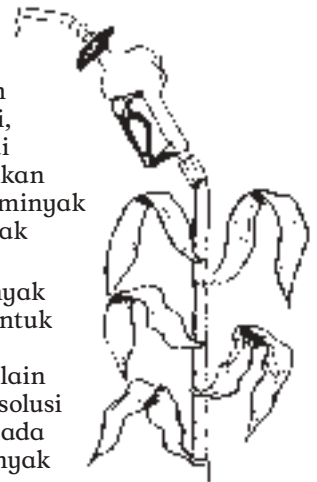
Guna membakar lebih sedikit bahan bakar dan memiliki sikap yang lebih adil dalam transportasi, warga di negara-negara kaya, khususnya di Amerika Serikat, harus lebih banyak menggunakan transportasi umum (kereta api dan bis) dan lebih sedikit mobil pribadi. Kota dan sistem transportasi harus lebih mendukung sepeda dari pada mobil.

## Masalah pada bahan bakar berbasis tanaman

Ketika mesin mobil diciptakan, ia dibuat agar bisa beroperasi dengan bahan bakar dari tanaman, seperti minyak nabati dan alkohol. Tetapi, ketika minyak bumi semakin murah diproduksi, bensin dan minyak disel (keduanya dari minyak bumi) menjadi pilihan bahan bakar utama yang digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin mobil, sepeda motor, truk, dan pesawat. Industri minyak pun bekerja sangat keras untuk menghalangi pemakaian minyak berbasis tanaman.

Sekarang, ketika minyak bumi menjadi mahal kembali, banyak negara yang berpaling pada bahan bakar berbasis tanaman untuk menggantikan minyak bumi. Minyak yang dibuat dari kelapa sawit, kedelai, kanola, jagung, atau minyak berbasis tanaman lain dinamakan “biofuel” atau “agrofuel.” Kelihatannya ini seperti solusi yang baik karena tanaman adalah sumber terbarukan. Tetapi ada banyak alasan mengapa agrofuel akan menyebabkan lebih banyak masalah daripada menyelesaikan masalah.

- Memproduksi minyak dari tanaman yang dapat digunakan sebagai makanan akan memicu kompetisi antara mengembangkan bahan bakar untuk mobil dan mengembangkan pangan untuk manusia. Dengan begitu banyak orang yang mengalami kekurangan makanan, kita tidak dapat menyalurkan makanan menjadi bahan bakar.
- Satu alasan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil adalah untuk mengurangi pemanasan global. Tetapi, untuk menghasilkan tanaman sebanyak yang dibutuhkan untuk membuat biofuel harus ada pemakaian pupuk, mesin-mesin pertanian, dan transportasi tanaman bahan bakar dari tempatnya ditanam ke tempat pengolahan dan pendistribusiannya, dan akhirnya sampai ke tempat penggunaannya. Kesimpulannya, memproduksi biofuel membutuhkan lebih banyak energi dari pada yang dihasilkannya, dan lebih banyak menyebabkan pemanasan global dari pada minyak bumi!
- Ketika tanah-tanah hutan dibabat untuk menumbuhkan tanaman-tanaman biofuel, pohon-pohon yang menyerap gas-gas pemanasan global justru dihancurkan. Sebagai contoh, biofuel yang dibuat dari minyak kelapa sawit menyebabkan 10 kali lipat pemanasan global dari pada minyak disel.

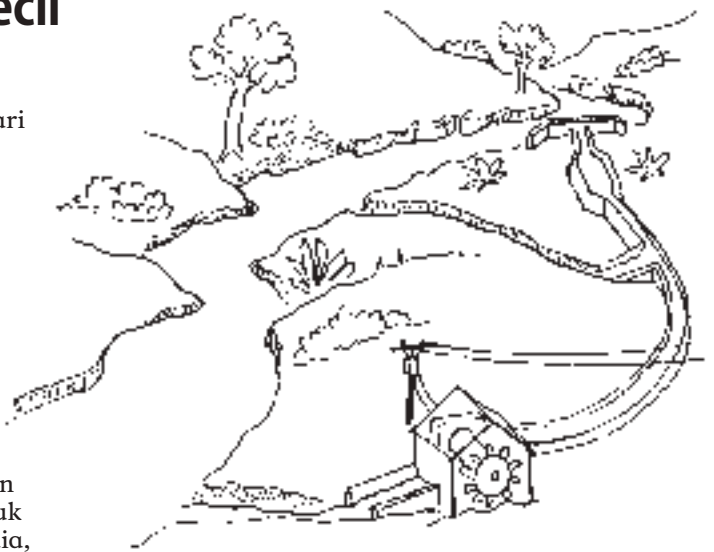




## Bendungan kecil

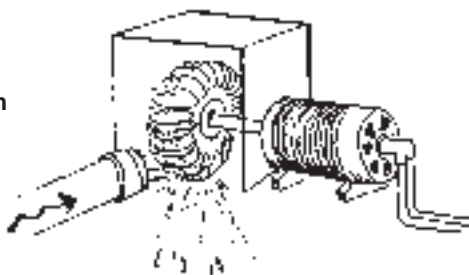
Bendungan kecil dapat dipergunakan untuk membangkitkan listrik dari air yang mengalir atau air terjun (dinamakan tenaga hidro kecil, dan tenaga mikro hidro kalau sangat kecil). Jika ada cukup air dari sungai dan kali, tenaga mikro hidro adalah yang paling murah untuk menyediakan listrik bagi komunitas pedesaan. Proyek-proyek ini dapat dibangun dan dikelola oleh penduduk desa sendiri. Di Cina, India, dan Nepal, ribuan proyek pembangkit tenaga hidro kecil memasok listrik ke desa-desa dan kota-kota kecil.

Dalam proyek-proyek tenaga hidro kecil, air disalurkan dari sebuah sungai atau kali dan mengalir ke bawah melalui sebuah pipa. Air yang mengalir ini menggerakkan turbin, dan selanjutnya kembali masuk sungai atau kali. Bendungan-bendungan kecil tidak menggusur warga atau mengubah aliran sungai seperti yang terjadi pada bendungan besar. Proyek-proyek mikro hidro hanya menggunakan bendungan setinggi beberapa meter untuk mengarahkan air ke turbin.



Air sungai dialirkan ke bawah menuju turbin, dan kemudian mengalir kembali ke sungai.

Air memutar turbin untuk menghasilkan tenaga listrik.



(Untuk belajar tentang tenaga mikro hidro dan menghubungi organisasi-organisasi yang memasang sistem tenaga mikro hidro, lihat Sumber-sumber.)

## Seloliman dan dua Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

Desa Seloliman di Kec. Trawas, Kab. Mojokerto terdiri dari 4 (empat) dusun, yaitu Biting, Sempur, Balekambang dan Janjing. Posisi Dusun Janjing agak terpencil yakni berada di bukit kecil yang dipisahkan oleh sungai dengan tiga dusun lainnya. Jangankan listrik, sarana transportasi saja waktu itu masih menggunakan jembatan bambu yang berulang kali hancur diterjang aliran deras sungai saat musim hujan. Saat itu PLN tidak tertarik menyambungkan listrik karena kondisi geografis yang tidak mendukung dan jumlah penduduk yang tidak memenuhi kuota. Melihat kondisi demikian, Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH) Seloliman – yang sudah berdiri di sana sejak 1990 dan juga membutuhkan listrik untuk kegiatannya – tergerak untuk memfasilitasi warga Dusun Janjing agar mendapat aliran listrik. Dengan bantuan teknis dan pendanaan dari GTZ melalui Mini Hydro Power Project (MHPP) maka pada Agustus 1994 terpasanglah PLTMH Kali Maron berkapasitas 10 KW dan PPLH Seloliman sebagai pengelola dan operator tehniknya.



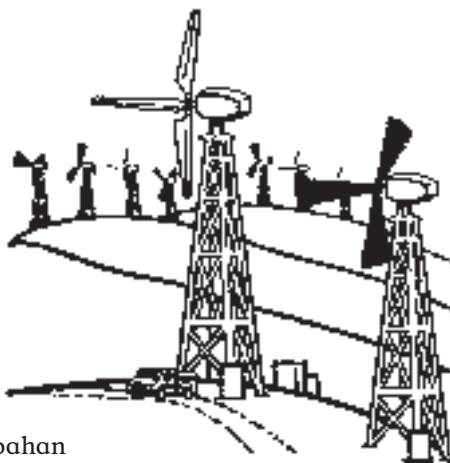
Sekitar lima tahun kemudian kapasitas 10 KW dirasa sudah tidak mencukupi sehingga PPLH bersama masyarakat Dusun Janjing berniat meningkatkannya menjadi 30 KW. Kali ini keterlibatan masyarakat ditingkatkan mulai dari proses penyusunan proposal sampai menggandeng kembali lembaga donor GEF-SGP (*Global Environmental Facility - Small Grant Program*) yang mendukung pendanaan dan MHPP-GTZ yang memberikan bimbingan teknis, sistem manajemen, sampai dengan penentuan tarif kepada pengguna listrik. Selain itu dibentuk pula Paguyuban Kali Maron (PKM) Seloliman sebagai wadah untuk lebih meningkatkan kemampuan masyarakat dalam pengelolaan PLTMH ini dan juga pengelolaan sumberdaya alam lokal demi peningkatan kesejahteraan masyarakat Seloliman sendiri tanpa harus mengandalkan pihak lain (lembaga donor dan pemerintah).

Keterlibatan riil komunitas melalui Paguyuban Kali Maron (PKM) Seloliman selain berupa penyertaan modal dari komunitas serta kesediaan mereka bekerja-bakti secara bergiliran tanpa diupah, juga berupa usaha untuk mempertahankan debit air Kali Maron agar tidak kurang dari 300 liter/detik. Paguyuban Kali Maron secara aktif membuat perencanaan terkait dengan rehabilitasi kawasan penyangga (*catchment area*) mata air di sepanjang daerah aliran Kali Maron dengan cara menggalang dukungan ke petani pemakai air terkait ancaman privatisasi air oleh pihak-pihak tertentu. Selain itu dukungan juga diperoleh dari Perum Perhutani yang menyumbangkan bibit tanaman hutan dalam kaitannya dengan kegiatan rehabilitasi dan konservasi hutan. Hal ini dianggap penting karena aliran air yang cukup deras diperoleh dari kondisi hutan yang hijau yang berfungsi sebagai resapan air.

## Tenaga angin

Energi asal angin telah dimanfaatkan selama ratusan tahun untuk memompa air dan menggiling biji-bijian. Tahun-tahun terakhir, sumberdaya angin banyak dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik di Eropa, Amerika Utara, India, Cina, Afrika Selatan, dan Brasil. Kincir-kincir angin besar dan kecil membangkitkan listrik ketika kekuatan angin memutar bilah-bilah kincir.

Tenaga angin mungkin merupakan cara termurah dan terbaik untuk menggantikan bahan bakar fosil untuk pembangkit listrik berskala besar. Proyek-proyek tenaga angin berskala besar biasanya terkoneksi dengan jalur listrik nasional. Supaya energi angin bekerja dengan baik, diperlukan angin yang kuat dan stabil. Kawasan pesisir, lapangan terbuka, dan celah pegunungan adalah lokasi terbaik untuk tenaga angin. Karena angin di sebagian besar tempat tidak stabil, turbin-turbin angin memerlukan baterai untuk menyimpan listrik atau sebagai sebuah sistem tenaga cadangan (panel-panel surya atau generator bertenaga gas).



### Energi angin berskala kecil

Turbin-turbin angin digunakan untuk mengisi baterai bagi rumah tangga di beberapa bagian dunia. Tetapi karena energi angin mengandalkan angin yang stabil, membutuhkan pengukuran yang hati-hati untuk membangun dan memelihara turbin, dan turbin-turbin angin mahal, maka mungkin energi angin bukan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga dan desa. Angin sekilas terlihat lebih baik dari pada tenaga matahari, karena sebuah turbin angin lebih murah dari pada panel surya, tetapi dalam jangka panjang metode ini membutuhkan lebih banyak perbaikan dan perawatan.

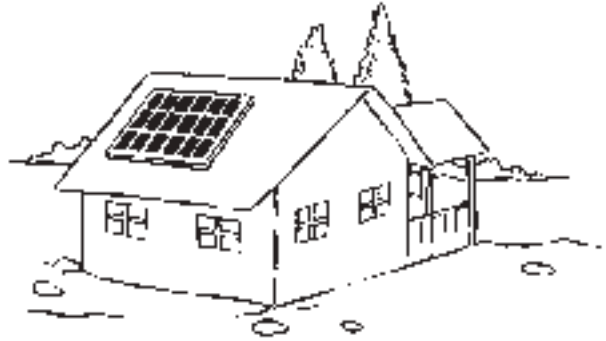


(Untuk mengetahui lebih mendalam tentang tenaga angin dan menghubungi organisasi-organisasi yang memasang sistem-sistem tenaga angin, lihat Sumber-sumber.)

## Tenaga matahari

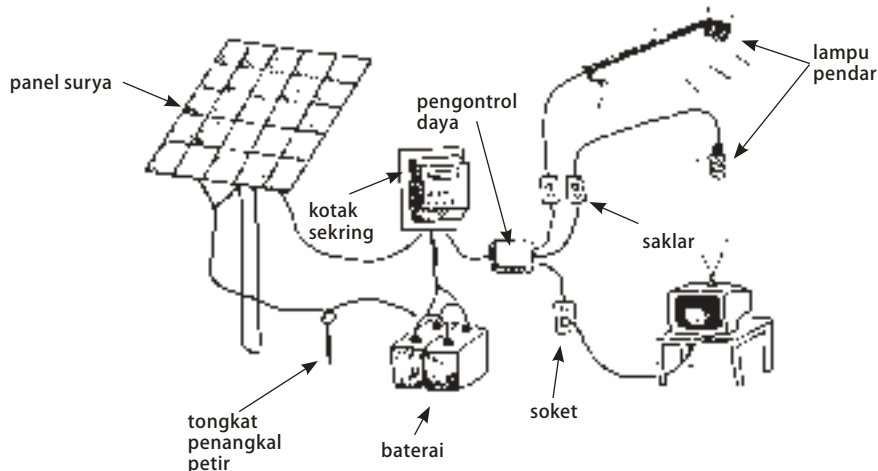
Ketika Anda merasakan matahari menghangatkan badan Anda atau udara di rumah Anda, inilah yang disebut energi matahari atau surya. Ada banyak cara untuk membuat penggunaan energi matahari yang efisien untuk memanaskan air (lihat halaman 538), untuk membuat air minum aman (lihat halaman 98), dan untuk memasak atau menghangatkan rumah (lihat halaman 378). Energi matahari juga dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Energi matahari perlu panel surya atau sel-sel surya untuk menyimpan cahaya matahari dan mengubahnya menjadi listrik. Karena matahari tidak selalu bersinar, listrik yang dihasilkan harus disimpan dalam baterai sebelum dimanfaatkan untuk penerangan, menggerakkan mesin, dan sebagainya.

Sistem energi surya dapat cukup mahal untuk dipasang karena sistem ini memerlukan panel-panel surya, baterai, dan bagian-bagian lain. Tetapi, sinar matahari gratis (dan terbarukan tanpa batas). Sekali sebuah sistem surya dipasang, ia hanya butuh sedikit biaya untuk beroperasi dan pemeliharaan. Biaya terbesar untuk merawat sebuah sistem surya adalah mengganti baterai-baterai setiap 3 hingga 5 tahun dan panel-panel surya jika rusak.



Panel-panel surya di atap rumah mengumpulkan energi dari matahari.

### Bagian-bagian sebuah sistem solar



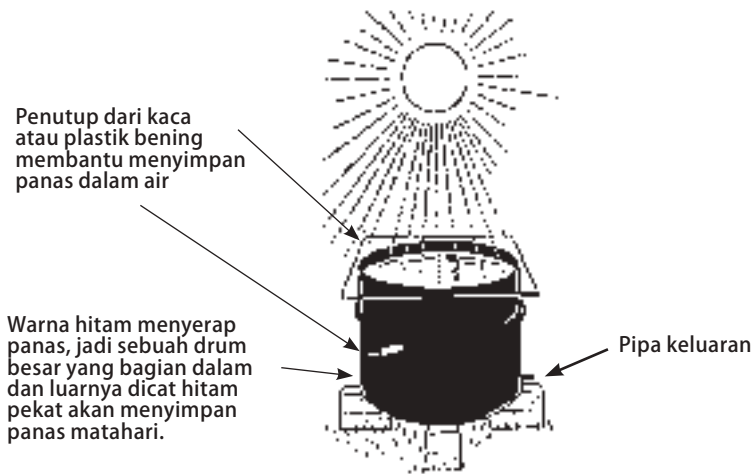
(Untuk mengetahui lebih lanjut tentang tenaga matahari dan menghubungi organisasi-organisasi yang memasang sistem listrik tenaga surya, lihat Sumber-sumber.)

## Air panas matahari

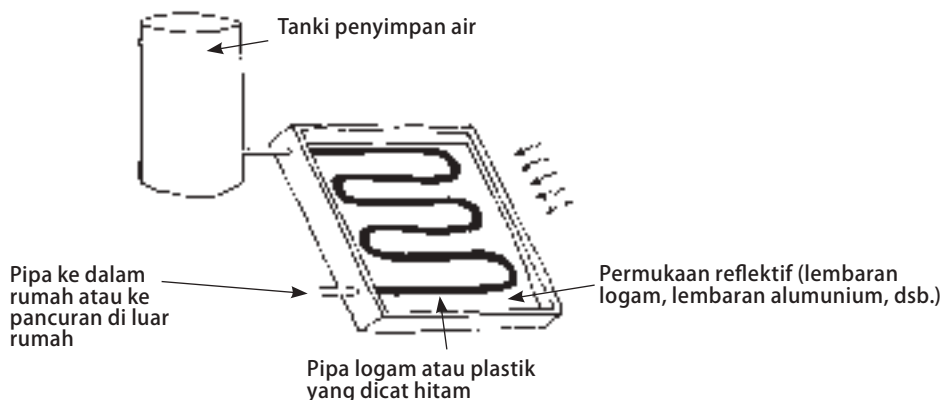
Di kawasan-kawasan yang cahaya matahari melimpah, salah satu pemanfaatan terbanyaknya adalah memanaskan air untuk minum atau mandi. Air panas matahari ini tidak membutuhkan panel surya atau perlengkapan yang mahal. Yang dibutuhkan cuma tangki penyimpan, dan pipa yang dicat hitam untuk menyerap cahaya.

Di kawasan beriklim sedang, dibutuhkan pengumpul-pengumpul tenaga surya (baterai) untuk memanaskan air. Pengumpul tenaga surya jauh lebih mahal dari pada pemanas air tenaga surya, tetapi lebih murah dari pada panel surya yang dibuat untuk menghasilkan listrik, dan lebih murah dari pada memanaskan air dengan menggunakan sumber-sumber tak terbarukan.

### Pemanas air sederhana

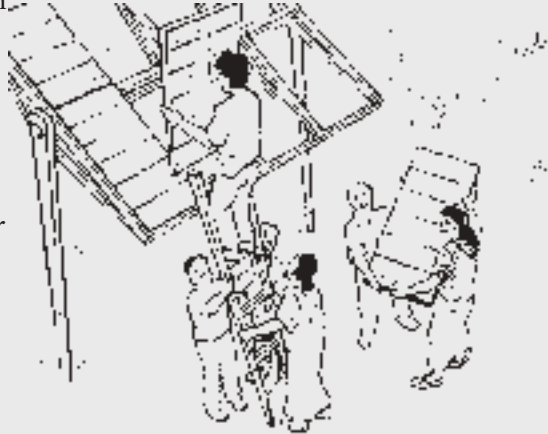


### Pemanas air matahari ditempatkan di atas rumah atau di tanah untuk menyerap tenaga surya



## Kredit mikro membantu membiayai tenaga surya

Kebanyakan rumah di pedesaan Sri Lanka tidak terkoneksi dengan sistem tenaga listrik nasional. Tetapi, seperti layaknya negara-negara tropis, kepulauan di Sri Lanka mendapatkan cahaya matahari berlimpah. Tahun 1991, sebuah organisasi bernama SELF (*Solar Electric Light Fund*) masuk ke Sri Lanka untuk membantu warga memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan listrik.



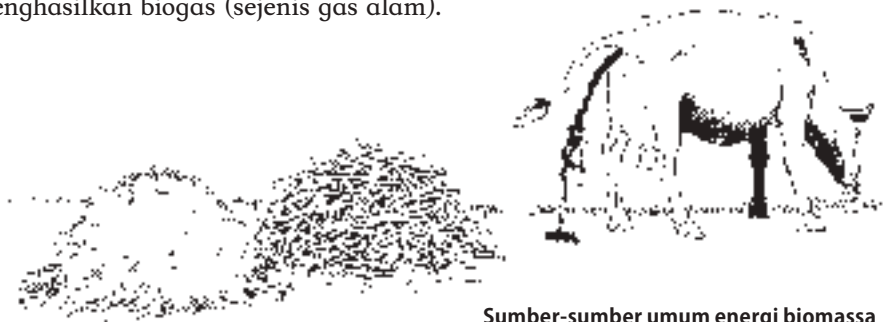
Karena mereka tidak mungkin mendapatkan bantuan dana gratis, SELF datang dengan sebuah solusi untuk membantu membiayai sistem surya mereka. Bersama-sama dengan lembaga nirlaba Sri Lanka, mereka membentuk sebuah “koperasi tenaga surya.” Koperasi ini menyiapkan dana kredit mikro. Anggota-anggota koperasi membayar uang muka untuk membangun sistem bertenaga matahari, dan mencicil pembayaran kecil setiap bulan selama 8 tahun. Ketika dananya berkembang, lebih banyak keluarga yang mampu memanfaatkannya untuk membayar sistem tenaga matahari mereka sendiri. Setelah 5 tahun, 48 keluarga pertama telah mencicil cukup banyak dana kredit mikro mereka dan memungkinkan 25 keluarga lain untuk memasang sistem tenaga matahari.

Dengan bekal kesuksesan ini, SELF mulai bekerja dengan Sarvodaya, LSM terbesar di Sri Lanka, yang punya 3 juta anggota. SELF dan Sarvodaya mengembangkan sebuah program bernama “*Solar Seed*” (Benih Surya), yang memperkenalkan listrik tenaga matahari pada 100 desa. Program ini memasang sistem tenaga surya sebagai demonstrasi di pusat-pusat komunitas, sekolah, dan biara-biara agama Budha. Selanjutnya, SELF mengelola dana kredit mikro untuk membantu Sarvodaya mulai merencanakan sebuah program tenaga surya “sejuta-rumah.”

Ribuan rumah di pedesaan Sri Lanka sekarang punya listrik tenaga surya. Dengan menggunakan sistem kredit mikro, ribuan keluarga akan segera mendapatkan listrik tenaga surya sendiri. Jika mereka terus menjalankan cara ini, Sri Lanka suatu saat bisa menjadi negara pertama yang secara keseluruhan memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan listrik.

## Energi Biomassa

Di banyak negara, **biomassa** (limbah hewan dan tanaman) merupakan sumber energi rumah tangga yang umum. Energi dari material biomassa dapat dikeluarkan dengan membakar atau membiarkannya membusuk dan menghasilkan biogas (sejenis gas alam).



Sumber-sumber umum energi biomassa

Biomassa yang berasal tanaman adalah material terbarukan, tetapi ketika dibakar sebagai bahan bakar, ia memberi kontribusi pada pemanasan global dan muncul masalah-masalah kesehatan. Ketika Anda membuat api dari kayu atau kotoran sapi, sebenarnya Anda sedang menggunakan energi biomassa dalam skala kecil.

Dalam skala besar, limbah tanaman dapat digunakan untuk membangkitkan listrik. Di Kuba, misalnya, sejumlah besar listrik dibangkitkan dari membakar batang-batang tebu setelah dipanen dan digiling di pabrik gula. Jerami, sisa-sisa kayu, dan jenis biomassa lain dapat juga dipakai untuk cara ini. Sekalipun terbarukan, polusi dari membakar limbah tanaman buruk bagi kesehatan komunitas dan lingkungan.

## Biogas

Biogas dihasilkan ketika materi organik membusuk. Jika biogas ditampung dalam wadah tertutup, ia dapat menghasilkan api kecil untuk memasak, atau listrik untuk penghangat, penerangan, untuk memompa air, dan menjalankan mesin dan peralatan pertanian. Dengan mengubah materi organik dari kotoran manusia, hewan, dan limbah tanaman menjadi energi, sebenarnya biogas mengubah produk-produk limbah menjadi sumberdaya yang baik untuk kesehatan lingkungan dan komunitas. Biogas dapat dibuat dari berbagai materi organik:

- kotoran dan air seni hewan
- kotoran dan air seni manusia
- sisa-sisa makanan seperti daging, tulang, sayuran
- materi tanaman seperti limbah tanaman, jerami, daun, ranting, dan potongan rumput.



Biogas tidak dapat dilihat atau dicium baunya. Ketika dibakar, ia menghasilkan nyala api biru yang bersih. Menggunakan biogas untuk memasak di dalam rumah sebagai ganti bahan bakar padat seperti kayu akan mengurangi timbulnya penyakit akibat asap (lihat Bab 17), dan mengurangi tekanan terhadap penebangan pohon untuk bahan bakar. Materi yang tersisa setelah memproduksi biogas dapat dipakai sebagai pupuk berkualitas tinggi. Membakar biogas tidak menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global.

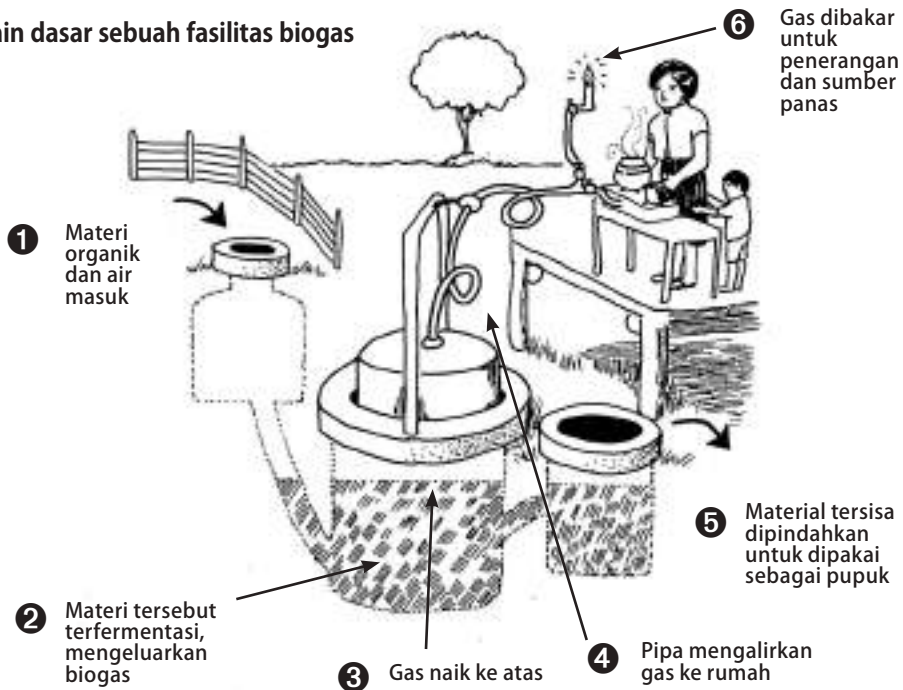
### Membuat fasilitas biogas kecil

Suatu desain fasilitas biogas tergantung pada kuantitas dan jenis limbah yang Anda miliki, iklim, dan material konstruksi yang tersedia. Kotoran hewan dan limbah tanaman yang berbeda menghasilkan jumlah gas yang berbeda juga, sehingga sulit untuk mengatakan berapa banyak hewan yang diperlukan untuk menghasilkan biogas.

Kotoran sapi, babi, ayam, dan bahkan kotoran manusia dapat digunakan untuk menghasilkan biogas. Sejauh ini, sapi paling banyak menghasilkan biogas dan merupakan sumber bahan bakar biogas terbaik. Untuk mempunyai biogas dalam jumlah cukup setiap hari (5 jam per hari untuk 2 kompor), diperlukan 4 sampai 5 sapi.

Sebelum membuat fasilitas biogas, Anda harus yakin punya material limbah yang cukup untuk menghasilkan sejumlah energi yang Anda butuhkan.

### Desain dasar sebuah fasilitas biogas



## Biogas menggerakkan kehidupan desa

Di Nepal, sebagian besar warga tinggal di desa-desa terpencil yang tersebar di dataran tinggi, kaki-kaki bukit, dan lembah-lembah yang curam. Kombinasi kemiskinan dan medan yang sulit membuat hampir tidak mungkin bagi pemerintah menyediakan listrik di seluruh kawasan negeri.

Karena Nepal adalah bangsa yang hidup dari pertanian, kebanyakan rumah tangga di Nepal punya sapi. Awal tahun 1990-an, pemerintah Nepal menyadari bahwa mereka dapat memanfaatkan kotoran sapi yang dicampur air untuk menghasilkan biogas,

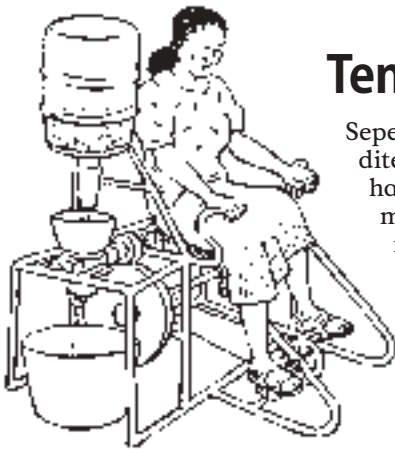
sehingga menyediakan energi bagi warga pedesaan untuk mendapat penghangat, penerangan, dan bahan bakar untuk masak dengan biaya kecil. Dengan dukungan pemerintah Jerman dan Belanda, mereka membentuk *Biogas Support Program* (BSP) – Program Dukungan Biogas.

Tujuan program ini adalah menyediakan sistem biogas bagi sebanyak mungkin rumah tangga di Nepal. BSP merancang sebuah sistem biogas yang murah, efisien, dan mudah digunakan dan dipelihara. Para pekerja BSP merangkul dan mendidik masyarakat desa tentang penggunaan dan manfaat biogas. Mereka juga merintis pembentukan program kredit mikro untuk membantu keluarga-keluarga membayar biaya sistem biogas mereka.

Dalam 2 tahun pertama, sebanyak 6.000 sistem biogas dipasang. Program ini sangat efektif sehingga dalam 10 tahun kemudian, sekitar 100.000 sistem telah dipasang. Sebelum tahun 2010, pemerintah berharap dapat memasang 200.000 sistem biogas.

Keluarga-keluarga di seluruh pedesaan Nepal, sekarang menggunakan biogas untuk memasak, menghangatkan rumah, dan penerangan. Dengan menggunakan biogas, setiap rumah menghemat 4 ton kayu bakar dan 32 liter minyak tanah per tahun. Setiap fasilitas biogas juga menghasilkan 5 ton pupuk per tahun, yang digunakan para petani untuk meningkatkan hasil panen mereka. Berkat biogas, banyak keluarga di Nepal sekarang menjadi lebih sehat, lebih hangat, dan kurang bergantung pada bahan bakar yang mencemari dan merusak lingkungan.





Beberapa jenis mesin bekerja menggunakan tenaga manusia.

## Tenaga sepeda

Sepeda boleh jadi adalah mesin terhebat yang pernah ditemukan. Sepeda memudahkan kita berkeliling hanya menggunakan tenaga manusia, dan punya manfaat yang sangat banyak bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Tetapi, lebih dari ini, tenaga manusia dapat didayagunakan oleh sepeda dan dimanfaatkan sebagai tenaga untuk menjalankan berbagai mesin.



Dengan menambahkan sebuah baterai, sepeda dapat menghasilkan tenaga untuk penerangan, televisi, dan mesin-mesin lain.

### Tenaga sepeda Maya Pedal

Tahun 1997, sebuah kelompok berkumpul di Chimaltenango, Guatemala, untuk mempromosikan pembangunan berkelanjutan. LSM bernama Maya Pedal mempromosikan kesehatan, perlindungan lingkungan, dan ekonomi pedesaan berkelanjutan melalui tenaga sepeda.

Mereka memulai dengan mengumpulkan sisa-sisa sepeda bekas untuk membuat mesin bertenaga sepeda untuk memenuhi kebutuhan warga desa. Maya Pedal menjual mesin bertenaga sepeda ini pada setiap orang yang menginginkannya, tetapi kepada kelompok-kelompok yang ingin memulai proyek pembangunan berkelanjutan, secara khusus diberi tawaran harga rendah.

Sebuah perkumpulan perempuan memesan sebuah blender bertenaga sepeda untuk memproduksi sampo yang dibuat dari tanaman lidah buaya yang tumbuh di kebun-kebun mereka. Dengan uang yang dihasilkan dari produksi sampo, perempuan-perempuan tersebut mampu menopang kehidupan keluarganya dan membiayai proyek penghutan mereka kembali. Kelompok lain minta dibuatkan penggiling biji-bijian bertenaga sepeda. Mereka menggunakan mesin ini untuk menggiling jagung sebagai pakan ternak yang mereka jual dengan harga murah pada komunitas lokal. Warga di tiap-tiap tempat menemukan cara-cara kreatif untuk memanfaatkan tenaga sepeda. (Lihat buku *Ketika Tidak Ada Dokter Gigi*, halaman 151, untuk melihat foto warga yang memanfaatkan tenaga sepeda untuk menjalankan bor gigi!)



## Apendiks A: Keselamatan dan Keadaan Darurat



Ketika bekerja dengan atau terpapar bahan-bahan berbahaya di tempat kerja, di dalam komunitas, atau di rumah-rumah, penting sekali memiliki kondisi yang seaman mungkin dan menyiapkan diri menghadapi kecelakaan. Bagian ini memuat informasi tentang topik-topik berikut:

- membuat rencana penyelamatan untuk keadaan darurat
- perlengkapan untuk pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K)
- baju dan perlengkapan pelindung
- masker pelindung
- tumpahan bahan kimia
- menangani luka yang disebabkan bahan kimia
- menangani luka bakar
- syok
- pernafasan buatan (pernafasan mulut ke mulut)

Materi yang dijelaskan pada bagian ini akan membantu Anda siap menghadapi keadaan darurat, tetapi ini bukan sebuah manual pertolongan pertama yang lengkap. Untuk mendapatkan kesiapan yang lebih baik, ikuti pelatihan pertolongan pertama dan penanganan kecelakaan karena bahan kimia, dapatkan manual pertolongan pertama dan pahami isinya, dan minta para pekerja kesehatan di komunitas Anda untuk membantu pengembangan sebuah rencana keselamatan.

## Membuat rencana penyelamatan untuk keadaan darurat

Yang juga tidak kalah penting dibandingkan dengan memiliki perlengkapan pelindung dan perlengkapan P3K adalah mengetahui tindakan apa yang harus diambil dalam keadaan darurat atau kecelakaan. Setiap komunitas dan setiap tempat kerja seharusnya membuat rencana keselamatan menyangkut limbah beracun, kebakaran, banjir, badai, atau keadaan darurat lain.

Tempel alamat dan nomor telepon klinik atau rumah sakit terdekat di lokasi-lokasi utama. Pastikan setiap orang mengetahui tempat perlengkapan P3K dan perlengkapan keselamatan lain disimpan, dan bagaimana cara menggunakan benda-benda ini. Sebuah rencana penyelamatan bisa mencakup:

- sebuah rencana untuk memindahkan orang-orang yang cedera dan sakit ke klinik atau rumah sakit, dan sebuah kendaraan yang bisa digunakan dalam keadaan darurat.
- sebuah tempat pertemuan utama seperti pusat-pusat pertemuan komunitas, sekolah, atau gereja.
- pengadaan air minum bersih dalam keadaan darurat.
- sebuah telepon atau radio untuk meminta bantuan dan untuk mengingatkan para petugas dan media.
- daftar orang-orang berusia lanjut, orang-orang cacat, atau orang-orang lain di dalam komunitas yang membutuhkan pertolongan dalam kegiatan evakuasi.



Keadaan darurat yang berbeda memerlukan tanggapan yang berbeda pula. Mengetahui ancaman yang terbesar bagi komunitas Anda dan belajar untuk mempersiapkan diri menghadapi ancaman tersebut merupakan bagian penting dari sebuah rencana keselamatan.

## Perlengkapan P3K

Setiap tempat kerja, pos-pos kesehatan, pusat-pusat komunitas seharusnya mempunyai perlengkapan P3K untuk membantu penanganan dalam keadaan darurat. Buatlah perlengkapan P3K dalam sebuah tempat dengan tutup yang sangat rapat sehingga air, debu, atau bahan-bahan kimia tidak masuk ke dalamnya. Pastikan setiap orang di dalam komunitas atau tempat kerja, termasuk pekerja baru, mengetahui tempat perlengkapan P3K disimpan dan mengetahui bagaimana menggunakannya.

### Apa yang harus dimasukkan ke dalam perlengkapan P3K



Dua liter air minum

Gelas-gelas untuk minum

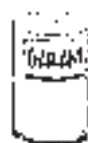


Selimut untuk menghangatkan korban luka atau orang sakit

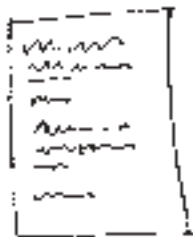
Satu botol karbon aktif atau karbon bubuk (lihat halaman 258)



Pakaian cadangan untuk dipakai dalam kasus pencemaran atau terpapar bahan beracun



Garam (yang akan dicampur dengan air untuk membuat seseorang yang menelan racun muntah, lihat halaman 257)



Daftar bahan-bahan kimia yang dipergunakan di kawasan dan tempat kerja dan pengaruhnya pada kesehatan. Untuk pestisida, sebutkan pestisida ini dipakai pada tanaman apa saja

Masker saku, selembar kain, atau bungkus plastik tebal dengan lubang di tengahnya yang akan digunakan ketika Anda melakukan pernafasan mulut ke mulut



Plester, perban, dan selotip untuk membebat luka dan goresan



Obat-obatan yang dicatat sebagai penawar untuk keracunan pada label-label pestisida atau bahan kimia lain yang mungkin Anda gunakan

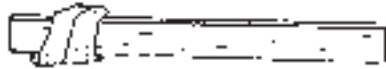
Komunitas dan tempat kerja yang berbeda memerlukan barang-barang P3K yang berbeda pula. Perhitungkan berbagai kemungkinan keadaan darurat yang bisa terjadi di kawasan Anda dan persiapkan perlengkapan P3K Anda menghadapi berbagai kemungkinan tersebut. Jika Anda banyak bekerja dengan pestisida atau bahan-bahan kimia lainnya, bacalah label di wadah-wadahnya untuk mengetahui obat-obatan apa yang direkomendasikan untuk keracunan.

Gunting atau pisau untuk memotong plester, selotip, dan bungkus plastik



Penjepit untuk mencabut serpihan dan pecahan yang menancap di badan

Penjepit



Penjepit atau tongkat untuk menyangga tulang yang patah dalam posisi tetap



Sabun



Buku panduan pertolongan pertama pada kecelakaan



Krim antiseptik untuk membersihkan luka



Salep mata antibiotik



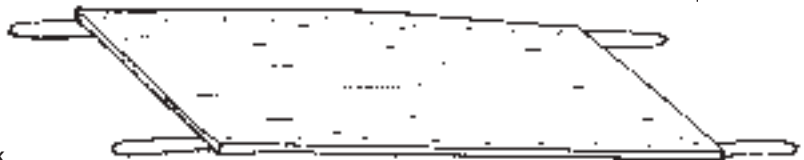
Kain bersih untuk mencuci kulit dan menyerap bahan-bahan kimia yang tumpah



Dua pasang sarung tangan karet atau plastik



Koin atau kartu telepon yang ditempelkan di tutup perlengkapan untuk menelepon dalam keadaan darurat di telepon umum



Tandu dan selimut untuk membawa orang yang luka atau sakit.



## Baju dan Perlengkapan Pelindung

Setiap orang harus memakai baju pelindung, yang juga dinamakan perlengkapan pelindung pribadi, ketika bekerja dengan atau terpapar bahan-bahan beracun. Merupakan tanggung jawab pemberi pekerjaan untuk menyediakan perlengkapan pelindung bagi pekerjaannya. Para pekerja seharusnya menuntut agar pemberi pekerjaan menghormati hak-hak dan keselamatan pekerja dengan menyediakan perlengkapan pelindung dan merawatnya dalam kondisi yang baik.

Supaya bisa memberikan perlindungan, baju pelindung harus pas dan harus dipelihara dengan baik. Sering dikatakan bahwa di negara-negara miskin ada 3 jenis baju pelindung: yang terlalu besar, terlalu kecil, dan sobek-sobek. Jika Anda tidak punya baju dan perlengkapan pelindung, Anda dapat melindungi diri Anda dengan mengenakan jas hujan, atau membuat baju pelindung dari kantong plastik. Buatlah lobang untuk kepala dan lengan dan ambil kantong plastik lain untuk lengan dan tungkai, dan lainnya untuk tangan dan kaki.

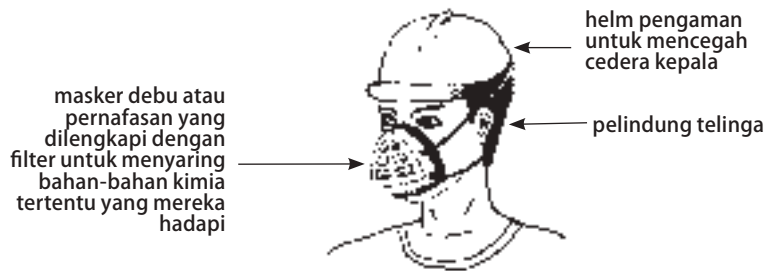
Gambar ini menunjukkan semua jenis perlengkapan pelindung yang diperlukan untuk berlindung dari material yang bisa merusak. Tidak semua jenis pekerjaan atau material menuntut seluruh perlengkapan ini, dan sebagian jenis pekerjaan memerlukan baju dan perlengkapan khusus.

**Pekerja minyak dan tambang** terlindungi dengan lebih baik jika mereka memakai:

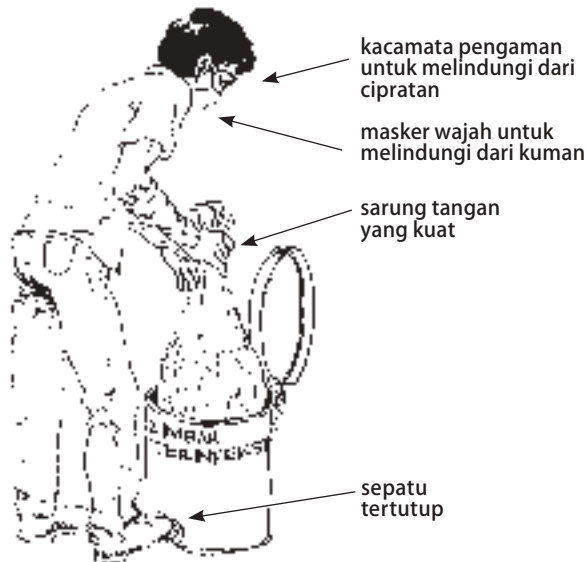


Kalau tidak tersedia masker untuk penutup wajah dan pernafasan, orang-orang biasanya menggunakan bandana atau selendang. Tetapi, pestisida akan menempel pada bandana atau selendang yang basah atau berkeringat. Ini akan membuatnya menjadi lebih berbahaya dari pada tidak memakai pelindung mulut sama sekali. Jika Anda benar-benar menggunakan bandana atau selendang, cuci dan keringkan sesering mungkin, dan ketahuilah bahwa kedua benda tersebut tidak banyak memberikan perlindungan.

**Pekerja minyak dan tambang terlindungi dengan lebih baik jika mereka memakai:**



**Orang yang mengumpulkan sampah, dan pekerja kesehatan di rumah sakit, klinik, dan tempat pelayanan kesehatan lain seharusnya memakai:**



Baju dan perlengkapan pelindung hanya boleh dipakai jika benar-benar bersih. Setiap kali selesai menggunakan, atau pada akhir setiap pergiliran kerja/*shift*, cuci sarung tangan, masker, kaca mata, dan baju atau perlengkapan pelindung lainnya untuk mencegah pekerja berikut yang menggunakan perlengkapan tersebut terkontaminasi.

## Masker pelindung

Cara terbaik untuk mencegah kerusakan karena menghirup bahan-bahan kimia dan debu beracun adalah di dalam ruangan dengan ventilasi yang baik ketika bekerja dengan bahan-bahan tersebut, dan mengenakan masker pelindung untuk berlindung. Jika Anda merasakan sakit akibat suatu bahan kimia ketika mengenakan masker, itu berarti maskernya tidak mampu memberikan perlindungan dengan sempurna, atau Anda sedang terpapar bahan kimia yang lain dengan cara yang lain pula.

### Masker longgar dari kain atau kertas

Masker semacam ini akan mencegah masuknya sebagian debu. Ia **tidak** akan menghalangi Anda menghirup asap bahan kimia. Asap bahan kimia akan lolos melalui kertas dan kain dan merembes masuk di sekitar tepian masker yang longgar.



### Masker ketat dari kertas

Masker jenis ini akan mencegah debu masuk. Masker harus menyentuh wajah Anda pada seluruh tepiannya. Ia **tidak** akan menghalangi Anda menghirup asap bahan kimia. Masker semacam ini cepat lembab dan aus dan harus segera diganti kalau masker tersebut sudah tidak rapat lagi menyentuh wajah Anda.



### Masker debu dari plastik

Masker ini memberi perlindungan terhadap debu lebih baik dari pada masker longgar dari kain dan masker ketat dari kertas. Masker harus menempel sepenuhnya secara ketat di wajah Anda. Ia tidak akan menghalangi Anda menghirup asap bahan kimia.



### Respirator karet

Masker karet semacam ini yang dilengkapi filter BISA menghalangi Anda menghirup asap bahan-bahan kimia. Ia harus pas menempel di wajah Anda sehingga tidak ada udara bocor di antara masker dan kulit wajah. Mungkin Anda perlu filter jenis tertentu untuk setiap bahan kimia dan harus menggantinya sesering mungkin. Anda akan butuh pelatihan untuk memasang, menggunakan, dan membersihkan masker ini. Masker ini terasa panas dan tidak nyaman dipakai. Ketika bekerja dengan bahan-bahan kimia, sering-seringlah beristirahat di udara terbuka, atau di area yang berventilasi baik di mana Anda bisa melepas masker dengan aman.

**Cara membuat masker dari kain dan masker arang aktif**

Masker buatan sendiri ini dirancang oleh Dr. Maramba dari Filipina. Masker ini akan memberi cukup perlindungan dari bahan kimia dan debu.

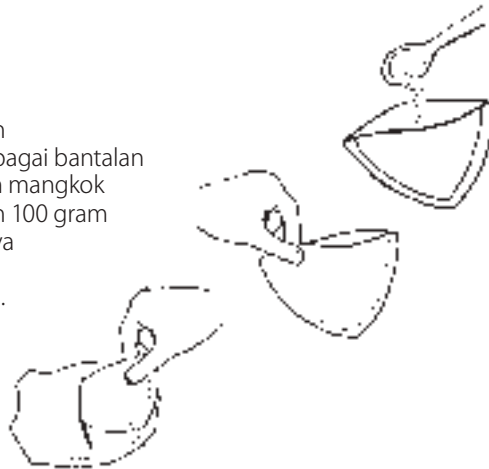
- 1** Potong satu mangkok BH dari kain yang ada bantalannya



- 2** Buanglah bantalannya..



- 3** Gunting selebar kertas filter dengan membentuknya menjadi kantong sebagai bantalan baru yang akan dimasukkan ke dalam mangkok BH. Isi bantalan kertas filter ini dengan 100 gram arang aktif, pastikan lapisan karbonnya mengisi seluruh filter secara merata, tidak berkumpul di bagian bawahnya. Lem kertas tersebut hingga isinya tidak tumpah, dan masukkan bantalan ini ke tempat bantalan BH yang asli.



- 4** Ikatlah mangkokan BH tersebut dengan tali elastik agar bisa mengikat dengan ketat di wajah Anda.



Filternya harus dikeluarkan dan diangin-anginkan setiap selesai digunakan. Jika digunakan ketika sedang menyembrotkan bahan-bahan kimia paling beracun, masker ini hanya bekerja baik untuk 2 kali penggunaan yang masing-masingnya selama 4 jam. Karbon aktifnya harus diganti setiap 1 minggu, tetapi ini tergantung pada jenis paparan bahan kimianya dan seberapa lama dipakai.

## Tumpahan Bahan Kimia

Sebelum Anda membersihkan tumpahan bahan kimia, lindungi diri Anda, orang-orang di sekitar Anda, dan juga sumber-sumber air. Jika ada orang yang lebih siap daripada Anda untuk membersihkan tumpahan (orang yang telah dilatih melakukan pekerjaan tersebut), mintalah agar ia membantu. **Jangan lupa memakai baju pelindung ketika membersihkan bahan kimia!**

### Tumpahan bahan kimia berskala kecil

Jika sejumlah kecil bahan kimia tumpah, penting sekali untuk mengendalikan, menyerap, dan membersihkan tumpahan tersebut sebelum orang lain terluka, dan sebelum bahan-bahan kimia tersebut mengalir ke kali atau sungai atau merembes ke dalam tanah.

#### Kendalikan tumpahannya

Hal terpenting adalah menjaga agar tumpahannya tidak menjadi lebih besar. Matikan setiap peralatan yang mungkin bocor untuk menghentikan kebocorannya, tegakkan kembali wadah yang terguling, atau masukkan wadah yang bocor ke dalam wadah yang tidak bocor.



#### Serap tumpahannya

Serap tumpahan bahan kimia dengan menimbunnya dengan tanah, pasir, serbuk gergaji, atau material lain. Jika material bisa tertiup angin, tutuplah dengan selembar kain atau plastik.



#### Bersihkan tumpahannya

Pindahkan material-material tersebut ke dalam tong atau wadah plastik yang tebal. Jangan gunakan air karena air akan menyebarkan bahan kimia dan membuat masalah menjadi lebih buruk. Buanglah material tersebut secara aman (lihat halaman 410–411).

## Tumpahan bahan kimia berskala besar

Di kawasan pengeboran minyak, tempat-tempat kerja, dan kawasan industri di mana sejumlah besar bahan kimia digunakan atau diangkut, penting sekali menyiapkan diri menghadapi tumpahan bahan kimia berskala besar.

- Buatlah sebuah rencana darurat bersama-sama para pekerja, pemberi pekerjaan, dan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Adakan pertemuan secara teratur untuk memastikan setiap orang mengenal dengan baik rencana tersebut.
- Tempelkan nama-nama dan nomor telepon orang-orang yang akan dihubungi jika ada tumpahan. Libatkan pemberi pekerjaan, klinik dan rumah sakit, petugas keselamatan, dan pihak yang berwenang dalam pemerintahan, pekerja kesehatan, dan orang-orang yang dilatih untuk membersihkan tumpahan.
- Jaga agar instruksi, material, dan perlengkapan pelindung untuk membersihkan tumpahan selalu berada di tempat yang semestinya.
- Buatlah rencana dan rute untuk penyelamatan dari area tumpahan.
- Siapkan pasokan air bersih yang akan digunakan jika minyak atau bahan kimia lain mencemari pasokan air komunitas.

## Menangani Luka yang Disebabkan oleh Bahan Kimia

Bahan kimia bisa tumpah di kulit dan pakaian, menyiprat ke mata, atau tertelan atau terhirup sebagai asap. Jika seseorang terluka, ambil tindakan medis sesegera mungkin.

### Menghirup bahan kimia:

- Jauhkan korban dari area di mana ia menghirup racun, khususnya jika area tersebut merupakan area tertutup. Jika tumpahan terjadi di dalam ruangan, bukalah jendela dan pintu-pintu.
- Bawalah korban ke udara terbuka.
- Longgarkan bajunya.
- Dudukkan atau baringkan korban dengan kepala dan bahu terangkat.
- Jika korban tidak sadar, baringkan dan pastikan tidak ada yang menghalangi nafasnya.
- Jika ia tidak bernafas, lakukan pernafasan mulut ke mulut (lihat halaman 557).
- Jika terlihat tanda-tanda adanya masalah kesehatan seperti sakit kepala, iritasi hidung dan tenggorokan, pusing, mengantuk, atau sesak dada, carilah bantuan medis dengan segera. Bawalah label atau nama bahan kimianya.



**Menelan bahan kimia:**

- Jika korban tidak sadar, baringkan dan pastikan ia tetap bernafas.
- Jika ia tidak bernafas, lakukan segera pernafasan mulut ke mulut (lihat halaman 557). Pernafasan buatan ini juga bisa memapar Anda dengan bahan kimia, jadi tutupi mulut Anda dengan masker kantong, atau selembar kain atau plastik tebal yang dilubangi bagian tengahnya, sebelum Anda melakukan pernafasan mulut ke mulut.
- Jika ia bisa minum, mintalah untuk minum sebanyak-banyaknya.
- Temukan bungkus bahan kimianya dan baca labelnya segera. Label ini akan memberitahu apakah Anda perlu membuat korban memuntahkan racunnya atau tidak (lihat halaman 257).

**Ketika bahan kimia mengenai badan atau pakaian:**

- Jika aman, pertama-tama jauhkan korban dari tumpahan barang kimia.
- Tanggalkan baju, sepatu, dan perhiasan korban yang terkena tumpahan. Hati-hati ketika melepaskan jaket atau sweater, sebab bahan kimia bisa masuk ke mata. Lebih baik potong baju untuk melepaskannya.
- Cuci bagian yang terkena tumpahan dengan air dingin paling sedikit 15 menit.
- Jika bahan kimianya masuk ke mata, cucilah dengan air bersih selama 15 menit. Bukalah kelopak matanya dan putar melingkar bola matanya sehingga seluruh bagiannya tercuci.
- Jika korban berhenti bernafas, segera lakukan pernafasan mulut ke mulut.
- Gunakan kain lap untuk menyerap bahan kimia, dan berhati-hatilah untuk tidak mencecerkannya.
- Jika tubuhnya terbakar bahan kimia, tangani seperti layaknya luka bakar biasa (lihat halaman 555).





## Menangani Luka Bakar

Untuk setiap luka bakar:

- Hentikan pembakaran dengan segera memasukkan bagian yang terbakar ke dalam air dingin. Lanjutkan untuk mendinginkan luka bakar tersebut sedikitnya 20 menit.
- Kurangi rasa sakit dengan aspirin atau pengurang rasa sakit lain.
- Cegah terjadinya syok (lihat halaman 556).



Untuk luka bakar kecil, tidak diperlukan penanganan lain.

Untuk luka bakar yang disebabkan oleh bahan kimia, radiasi, atau listrik, yang menyebabkan munculnya gelembung karena melepuh (luka bakar tingkat dua):

- **JANGAN** pindahkan segala sesuatu yang menempel di luka bakar.
- **JANGAN** mengoleskan losyen, minyak, atau mentega.
- **JANGAN** memecahkan gelembung.
- **JANGAN** membuang kulit yang mengelupas.
- **JANGAN** memberikan sesuatu pada luka bakar kimia.
- **CUCI** segera bahan kimia yang ada di luka bakar dengan air bersih.
- **TUTUPI** bagian yang terbakar dengan **kain basah yang steril** (misalnya perban yang bersih) jika mungkin.
- **CUCI** dengan lembut menggunakan air dingin dan bersih dan sabun lunak jika gelembungnya pecah. Luka bakar hanya boleh dibiarkan terbuka jika Anda berada di lingkungan yang bersih, di mana tidak ada serangga, debu, atau asap bahan kimia.
- **SINGKIRKAN** pakaian yang mungkin terkontaminasi bahan-bahan kimia, atau cuci pakaian tersebut secara terpisah dari pakaian lain.
- **OLESKAN** madu untuk menutupi luka bakar kecil. Madu dapat mencegah dan mengendalikan infeksi dan mempercepat penyembuhan. Dengan lembut, bilaslah madu yang lama dan oleskan madu baru sedikitnya dua kali dalam sehari.

Kemudian bawa segera korban tersebut ke klinik atau rumah sakit.

Bawalah korban ke rumah sakit jika Anda menduga bahwa saluran pernafasannya ikut terbakar. Tanda-tandanya adalah:

- luka bakar di sekitar mulut atau hidung, atau luka bakar di rongga mulut.
- kebingungan, tidak sadar/pingsan, batuk berat ketika menghirup udara.

Bawa juga ke rumah sakit orang yang mengalami luka bakar serius di bagian muka, mata, tangan, kaki, dan bagian kemaluan.

Setiap orang yang mengalami luka bakar berat dapat dengan mudah mengalami syok (lihat halaman berikut) karena kombinasi nyeri, rasa takut, dan hilangnya cairan tubuh dari luka bakar yang mereda. Buatlah orang tersebut nyaman dan merasa aman, ringankan nyerinya, tangani syoknya, dan beri cairan sebanyak-banyaknya.

## Syok

Syok merupakan kondisi yang mengancam jiwa seseorang, yang disebabkan oleh luka bakar serius, kehilangan banyak darah, sakit parah, dehidrasi, reaksi alergi yang parah, atau keadaan darurat lainnya.

### Tanda-tanda syok

- Bingung, lemah, pusing, atau hilangnya kesadaran
- Denyut jantung lemah atau cepat
- Keringat dingin: pucat, kedinginan, permukaan kulit basah
- Tekanan darah turun drastis

### Mencegah atau menangani syok

Ketika ada tanda-tanda syok, atau ada risiko syok:

- Baringkan orang tersebut dengan posisi kaki sedikit lebih tinggi dari kepalanya, seperti ini: 
- Hentikan pendarahan dan tangani setiap luka.
- Jika ia kedinginan, selimutilah.
- Jika ia mampu minum, berilah minum air. Jika ia mengalami dehidrasi, berikan air sebanyak-banyaknya dan cairan rehidrasi (lihat halaman 53)
- Kalau kesakitan, beri aspirin atau obat pengurang rasa sakit lain, tetapi jangan yang mengandung narkotik seperti codeine.
- Tetap tenang dan buat ia merasa nyaman.

Jika orang tersebut tidak sadarkan diri:

- Baringkan dengan posisi kepala lebih rendah dan terangkat ke belakang
- Jika ia muntah, segera bersihkan mulutnya.
- Jangan memberikan apa pun lewat mulut sampai ia benar-benar sadar.
- **Minta bantuan medis.**

## Pernafasan untuk Penyelamatan (Pernafasan Mulut ke Mulut)

Orang bisa meninggal dunia dalam waktu 4 menit jika ia tidak bernafas. Jika seseorang berhenti bernafas karena suatu alasan, segera lakukan pernafasan mulut ke mulut! Jika orang tersebut menelan bahan kimia, pernafasan mulut ke mulut juga bisa memapar Anda dengan bahan kimia. Jadi, sebelum Anda melakukannya, tutupi mulut Anda dengan masker kantong, atau selembar kain atau plastik tebal yang berlubang di bagian tengahnya.



**Langkah 1:** Dengan cepat gunakan jari untuk mengeluarkan benda-benda yang tersangkut di rongga mulut atau tenggorokan. Tarik lidahnya keluar. Jika ada dahak di tenggorokan, cobalah mengeluarkannya dengan cepat.

**Langkah 2:** Baringkan orang tersebut dengan cepat tetapi lembut. Dengan perlahan angkat kepalanya ke belakang dan tarik dagunya ke depan.

**Langkah 3:** Pencet ujung hidungnya dengan jari Anda, buka mulutnya, selubungi mulutnya dengan mulut Anda, dan hembus dengan kuat ke dalam paru-parunya hingga rongga dadanya mengembang. Berhenti sejenak agar udara keluar lagi dan hembus lagi. Ulangi setiap 5 detik. Jika korbannya



adalah anak-anak, selubungi mulut dan hidungnya sekaligus dengan mulut Anda, dan bernafaslah dengan lembut setiap 3 detik. Teruskan pernafasan penyelamatan ini sampai si korban bisa bernafas kembali, atau sampai tidak ada keragu-raguan lagi kalau ia telah meninggal dunia. Kadang-kadang, Anda perlu terus berupaya dalam waktu satu jam atau lebih.

**Catatan:** Kecuali ada luka yang terbuka atau pendarahan di rongga mulut, tidak mungkin terjadi penularan HIV dari pernafasan mulut ke mulut.



## Apendiks B:

# Menggunakan Hukum untuk Memperjuangkan Hak atas Lingkungan



Di banyak negara, hak asasi manusia, dan kadang-kadang lingkungan (hak atas lingkungan yang aman dan sehat) dilindungi undang-undang. Buku ini merangkum banyak cerita tentang bagaimana masyarakat bekerja bersama-sama membuat undang-undang baru untuk melindungi komunitas mereka, atau menuntut perlindungan berdasarkan hukum yang sudah ada.

Bagian ini merangkum informasi tentang bagaimana memanfaatkan **Analisis Dampak Lingkungan/AMDAL** (*Environmental Impact Assessment*) atau tuntutan hukum untuk memperjuangkan hak-hak lingkungan Anda. Bagian ini juga memuat informasi tentang ke mana Anda bisa mendapatkan bantuan internasional jika pengadilan, lokal dan nasional, dan pemerintah di negara Anda tidak memberikan perlindungan.

Komunitas-komunitas yang berjuang untuk melindungi lingkungan dan kesehatan mereka seringkali mendapat perlawanan dan tindakan kekerasan dari perusahaan-perusahaan besar dan pemerintah yang ingin mengeruk sumberdaya alam mereka atau menjalankan proyek-proyek pembangunan, dengan mengabaikan dampak buruknya. Proyek-proyek semacam ini akan mengusir orang-orang dari tanah-tanah mereka, menciptakan polusi yang sangat buruk, mengancam keselamatan masyarakat, atau menghasilkan racun-racun yang mendatangkan masalah kesehatan serius. Tindakan-tindakan tersebut merupakan pelanggaran atas hak-hak asasi manusia dan hak-hak atas lingkungan.

Terkadang, perusahaan-perusahaan besar punya begitu banyak uang dan kekuasaan sehingga mampu mencegah pemerintah untuk mengakui dan menegakkan undang-undang yang seharusnya memberikan perlindungan. Ketika hukum/perundang-undangan di tingkat lokal dan nasional tidak efektif, ada hukum internasional yang bisa memberikan perlindungan bagi Anda dan komunitas Anda.

Gagasan setiap orang memiliki hak atas lingkungan merupakan ranah hukum yang relatif baru, sehingga definisi tentang hak-hak lingkungan dan bagaimana hak-hak tersebut diterapkan masih terus diperjuangkan. Hal ini membuat setiap perjuangan hukum untuk mendapatkan hak atas lingkungan menjadi penting.

## Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL)

Karena proyek-proyek industri dan pembangunan mengakibatkan kerusakan lingkungan, banyak pemerintahan, industri, dan lembaga-lembaga pembangunan dituntut oleh hukum untuk menggunakan piranti pengambilan keputusan dan perencanaan yang dinamakan analisis dampak lingkungan (AMDAL).

Sebuah AMDAL menjelaskan bagaimana sebuah proyek, seperti pembangunan jalan raya, pertambangan, bandar udara, atau pengembangan industrial lain bisa mempengaruhi manusia, binatang, tumbuhan, tanah, air, dan kualitas udara di suatu kawasan. Ini bisa juga dilihat pada masalah-masalah sosial, seperti penggusuran warga dan hilangnya sumberdaya kultural, seperti mata pencaharian tradisional, tempat-tempat bersejarah atau yang bermakna spiritual, dsb. Sebuah AMDAL juga harus mendorong cara-cara pelaksanaan pekerjaan yang lebih sedikit menimbulkan kerugian, jika sebuah proyek diijinkan beroperasi.

AMDAL bisa dikerjakan oleh perusahaan itu sendiri, atau bisa juga dilaksanakan oleh perusahaan bersama-sama komunitas dan kalangan pemerintahan. (Untuk mengetahui cerita tentang komunitas yang menggunakan AMDAL, lihat halaman 561.)

### Bagaimana AMDAL bekerja

AMDAL mencakup 2 aktivitas:

1. Kajian dampak lingkungan dari proyek dan sebuah laporan tertulis yang menjelaskan dampak-dampak tersebut. Biasanya ini menjadi tanggung jawab perusahaan yang mengelola proyek dan bisa melibatkan atau tidak melibatkan partisipasi komunitas.
2. Pertemuan-pertemuan publik yang memungkinkan komunitas terkena dampak mengevaluasi proyek sebelum proyek mulai berjalan.

AMDAL akan berjalan baik ketika ia dipandu oleh prinsip-prinsip kewaspadaan (lihat halaman 32). Jika sebuah AMDAL menunjukkan kemungkinan adanya dampak merugikan dari proyek, maka rencana tersebut harus dihentikan atau diubah. Tetapi, biasanya AMDAL digunakan untuk membuat sebuah proyek kelihatan tidak menimbulkan dampak buruk padahal proyek tersebut justru mendatangkan kerugian serius pada masyarakat dan lingkungan, baik sekarang mau pun di masa yang akan datang.

Banyak perusahaan membuat laporan AMDAL sebelum mengajak partisipasi komunitas, bukan menulisnya dengan partisipasi komunitas. Terkadang, perusahaan tidak mempublikasikan pertemuan-pertemuan menyangkut AMDAL atau menyelenggarakan pertemuan yang sulit dihadiri warga. Ketika proses AMDAL yang tidak jujur dibuat dengan cepat oleh perusahaan atau lembaga-lembaga pemerintah, biasanya hal ini akan mendatangkan situasi di mana proyek terus berjalan di tengah-tengah upaya komunitas untuk menghentikannya. Namun demikian, AMDAL bisa menjadi piranti yang penting bagi komunitas dan pemerintah untuk mengevaluasi dan memperbaiki proyek pembangunan yang diusulkan.



## Bagaimana komunitas dapat mempengaruhi sebuah AMDAL

Mendapatkan banyak informasi dari berbagai sumber (bukan hanya dari perusahaan) dan menyisihkan waktu yang Anda perlukan untuk memahami semua dampak yang mungkin timbul, merupakan bagian penting dari upaya mendapatkan hak Anda untuk berpartisipasi dalam sebuah AMDAL. Biasanya, banyak keputusan telah diambil sebelum orang-orang yang paling terkena dampak berbicara sedikitpun.

Berpartisipasi dalam proses AMDAL dapat membantu mendidik dan mengorganisasi komunitas Anda untuk dalam jangka panjang melindungi kesehatan dan sumberdayanya dengan lebih baik. Meski tidak selalu berhasil menghentikan proyek yang mendatangkan kerusakan, namun memberikan pendidikan dan mengorganisasi diri menyangkut AMDAL dapat membantu melindungi komunitas Anda.



### Tuntutan untuk berpartisipasi

Komunitas bisa menuntut sebuah suara dalam AMDAL. Terkadang, pengadilan, pemerintah, atau lembaga-lembaga pembangunan mengizinkan perwakilan komunitas mengambil bagian dalam proses AMDAL. Orang-orang dari komunitas boleh berpartisipasi, atau dapat minta pendamping, seperti LSM atau pengacara, untuk mewakili mereka. Jika perwakilan komunitas mengambil bagian dalam proses AMDAL, maka mereka dapat melaporkan kembali pada pertemuan komunitas tentang apa yang direncanakan dan dilakukan perusahaan. Partisipasi juga dapat membantu membangun pemahaman tentang hak dan tanggung jawab komunitas, dan cara-cara mencegah munculnya kerugian dari proyek atau menghentikan proyek sama sekali.

### Dapatkan laporan AMDAL secara lengkap

Komunitas mempunyai hak untuk mengetahui keseluruhan dokumen AMDAL, bukan hanya versi ringkasnya saja. Laporan AMDAL biasanya memuat bagian yang dinamakan “Risiko Keamanan,” “Risiko Sosial,” Risiko Kesehatan,” dan “Biaya Pembersihan.” Bagian-bagian ini bisa menjelaskan masalah-masalah yang perusahaan tidak ingin membaginya, terutama dalam pertemuan-pertemuan dengan publik.

Masalah-masalah yang dijelaskan dalam sebuah AMDAL, juga problem-problem yang diabaikan oleh AMDAL tersebut, bisa disebarkan kepada media, pejabat-pejabat pemerintah, dan publik untuk membangun perlawanan yang lebih luas terhadap proyek-proyek yang menimbulkan kerugian. Anda bisa juga membaginya dengan lembaga-lembaga nasional dan internasional, seperti PBB, yang mungkin bisa mendatangkan tekanan pada perusahaan dan pemerintah untuk menanggapi keprihatinan komunitas.

## Komunitas menentang pertambangan

Komunitas petani kecil di Junín hidup di kawasan hutan lebat yang indah di lereng Gunung Andes Meksiko. Warganya miskin tetapi mereka bisa hidup dari bumi selama ratusan tahun. Belakangan, warga Junín menghadapi tantangan terbesar dalam sejarah mereka: sebuah perusahaan berencana membangun salah satu tambang tembaga sumur terbuka (*open pit*) terbesar di kawasan Amerika Selatan.

Ketika sebuah perusahaan Jepang datang untuk mengeksplorasi kawasan tersebut, orang-orang di Junín paham bahwa pertambangan bisa mendatangkan polusi. Tetapi, perusahaan tambang tersebut berjanji akan membangun jalan raya, klinik kesehatan, dan sekolah-sekolah, sehingga akhirnya warga Junín pun membiarkan perusahaan tersebut mengeksplorasi mineral. Tidak butuh waktu lama, perusahaan menemukan cadangan tembaga yang sangat besar, dan warga Junín segera merasakan kalau pasokan air mereka tercemar limbah tambang. Orang-orang pun mulai mengalami gangguan kulit dan masalah kesehatan lainnya.

Komunitas meminta perusahaan tambang untuk menghentikan polusinya. Perusahaan tidak bersedia, sehingga warga Junín pun mengambil tindakan. Ketika pegawai-pegawai tambang pergi untuk berlibur, ratusan warga desa masuk ke kompleks tambang, membuang berbagai perkakas, mebel, dan benda-benda berharga lain, dan menyerahkannya pada pihak-pihak yang berwenang. Kemudian mereka membakar kompleks tersebut. Perusahaan memahami pesan yang disampaikan dan bersedia mundur, tetapi kemudian menjual tambang tersebut kepada perusahaan Kanada.

Perusahaan Kanada tersebut mulai memecah belah komunitas. Mereka menawarkan uang besar pada warga Junín agar bersedia menjual tanah-tanah mereka. Sebagian warga benar-benar menjual tanahnya, tetapi sebagian lainnya menolak. Perusahaan tahu bahwa tindakan ini akan melahirkan konflik. Perusahaan juga mengirim seorang dokter untuk melayani masyarakat, tetapi pelayanan kesehatan ini hanya diperuntukkan bagi orang-orang yang menandatangani selebar kertas yang menyatakan mereka memihak tambang. Setelah ketidakadilan tersebut mulai diketahui oleh masyarakat di luar Ekuador, para pendukung dari masyarakat internasional pun segera mengirim seorang pekerja kesehatan untuk melayani setiap orang yang sakit.

Karena hukum di Ekuador mengharuskan adanya laporan AMDAL sebelum pembangunan suatu proyek dapat dimulai, masyarakat Junín pun memasukkan AMDAL sebagai bagian dari rencana mereka untuk melindungi tanah-tanah mereka. Warga desa tahu bahwa jika AMDAL tidak dipersiapkan dengan sempurna, pemerintah tidak akan mengizinkan tambang tersebut dibangun. Warga juga mengetahui bahwa sebuah AMDAL yang jujur pasti akan menunjukkan bagaimana tambang tembaga akan memaksa warga pindah, menyebabkan polusi udara, erosi, dan timbunan lumpur di sungai-sungai dan jalan air lain, dan mencemari air dengan limbah kasar, logam berat, dan limbah beracun lain.

*Kami terus mengorganisasi diri. Sebagian warga desa mulai menerbitkan koran untuk menyebarkan berita dan membangun dukungan untuk perjuangan mereka.*



(kisah bersambung ke halaman berikutnya)



(bersambung dari halaman sebelumnya)

Warga Junín belajar memanfaatkan hukum untuk keuntungan mereka. Setelah perusahaan mengklaim telah melakukan AMDAL, pemerintah pun menolaknya karena tidak lengkap.

Masyarakat Junín juga memanfaatkan tindakan-tindakan langsung, seperti menolak membiarkan perusahaan masuk ke dalam kawasan dengan cara memblokir jalan. Para pemuka komunitas mendeklarasikan seluruh kawasan merupakan zona terlarang untuk pertambangan. Dengan memanfaatkan beragam taktik, warga Junín berhasil mencegah tambang tembaga *open pit* menghancurkan rumah-rumah mereka, hutan-hutan yang kaya, dan sumber air mereka.



## AMDAL berbasis komunitas

AMDAL berbasis komunitas dapat membantu masyarakat di sebuah desa, kota kecil, atau suatu kawasan untuk mencapai pemahaman bersama tentang cara-cara yang mereka pakai, tentang bagaimana melindungi dan bergantung pada sumberdaya seperti udara, makanan, binatang, produk-produk hutan, obat-obatan herbal, tempat-tempat sakral, dan sebagainya. Hal ini akan menciptakan sebuah proses yang dapat menyelesaikan konflik dan mencapai kesepakatan di dalam komunitas menyangkut penggunaan sumberdaya. Hal ini juga membantu membangun kesatuan yang dibutuhkan untuk menghadapi perusahaan-perusahaan besar atau pemerintah. Di sisi lain, hal ini juga membantu menggerakkan masyarakat untuk menentang industri-industri yang mengambil keuntungan atas terpecah-pecahnya masyarakat untuk mengeruk air, kayu, lahan, atau sumberdaya lain mereka.

AMDAL berbasis komunitas dapat berupa sekadar mendiskusikan sumberdaya apa yang dimanfaatkan komunitas dan membuat kesepakatan tentang bagaimana memberikan perlindungan sebaik-baiknya pada sumberdaya tersebut dari ancaman eksploitasi. AMDAL berbasis komunitas juga bisa rumit, mencakup aktivitas-aktivitas seperti membuat peta yang rinci, mengadakan survei, membangun persekutuan dengan komunitas sekitar dan organisasi-organisasi pendukung.

AMDAL berbasis komunitas berbeda dengan yang dilakukan oleh perusahaan atau pemerintah. Boleh jadi ia tidak memenuhi ketentuan hukum sebuah AMDAL “resmi” karena AMDAL berbasis komunitas lebih memberi makna pada hal-hal yang dipikirkan komunitas dan kesehatan masyarakat serta kultur mereka daripada mengeksploitasi sumberdaya. Sebuah AMDAL berbasis komunitas dilaksanakan dengan kesadaran bahwa sulitnya memahami struktur dan bahasa “ilmiah” dalam AMDAL bukan saja membuat sebagian besar masyarakat bingung, melainkan memang sengaja dibuat untuk menghindarkan keterlibatan komunitas. AMDAL berbasis komunitas merupakan salah satu cara untuk mengatakan bahwa “Cara lain untuk menganalisis dampak lingkungan sangat dimungkinkan.”

Banyak sekali aktivitas yang dimuat dalam buku ini, seperti pemetaan (halaman 15), drama sosial (halaman 18), survei kesehatan (halaman 500), aktivitas perlindungan DAS (halaman 164), menyusuri perjalanan sampah (halaman 391), dan aktivitas-aktivitas lain yang dikembangkan oleh komunitas. Anda dapat memberi kontribusi pada AMDAL berbasis komunitas.

## Langkah Hukum

Salah satu cara mendapatkan hak dan keadilan atas lingkungan adalah dengan pergi ke pengadilan untuk menuntut perusahaan-perusahaan yang melanggar hukum negara dan internasional. Langkah hukum yang sukses terhadap industri atau perusahaan yang mencemari lingkungan tidak sekadar memberikan perlindungan pada komunitas yang langsung terkena dampak, melainkan juga melindungi masyarakat di tempat lain dan generasi mendatang.



### Apakah langkah hukum akan menolong komunitas Anda?

Langkah hukum telah dijalankan dengan sukses dalam banyak perjuangan menggapai keadilan lingkungan. Tetapi, langkah ini sangat mahal dan seringkali memakan waktu bertahun-tahun.

Bahkan di negara-negara yang memiliki perundang-undangan yang melindungi kesehatan dan lingkungan, memenangkan sebuah tuntutan di pengadilan masih cukup sulit. Jika hukum jarang digunakan, hakim-hakim dan pengacara boleh jadi tidak akan memahami hukum atau perundang-undangan tersebut dengan baik. Dan di banyak negara, khususnya di mana perusahaan-perusahaan besar sangat berkuasa, korupsi di antara para hakim dan politisi membuat masyarakat miskin semakin sulit mendapatkan hak-haknya. Sayangnya, ada begitu banyak tuntutan hukum yang gagal dibandingkan yang sukses.

Sebelum menempuh langkah hukum melawan perusahaan besar, industri, atau pemerintah, berikut ini adalah hal-hal yang patut dipertimbangkan.

#### Tetapkan tujuan Anda

Penting sekali mengetahui dengan tepat apa yang hendak Anda capai dengan langkah hukum tersebut. Selanjutnya, putuskan apakah langkah hukum merupakan cara terbaik untuk mencapai tujuan Anda. Apakah Anda ingin agar perusahaan:

- membersihkan tumpahan minyak atau polusi beracun lainnya?
- memberi ganti rugi kepada masyarakat atas kerugian pada kesehatan, tanah, atau sumberdaya?
- menutup kegiatan perusahaan dan meninggalkan kawasan atau negara ini?

Pertempuran di ranah hukum dapat memobilisasi dan mendidik komunitas. Tetapi, tindakan-tindakan seperti pemboikotan, pendudukan, mogok kerja, atau kampanye melalui media massa, bisa membuat negosiasi atau penyelesaian politis berjalan lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan dengan langkah hukum melalui pengadilan. Pertimbangkan apakah langkah-langkah tersebut membuat penyelesaian lebih mudah dan lebih efektif bagi komunitas Anda dari pada langkah hukum. Pertimbangkan pula apakah menggunakan kedua langkah sekaligus akan membantu komunitas Anda memenangkan pertempuran.

### **Apakah langkah hukum ada manfaatnya meski bisa dipastikan akan kalah di pengadilan?**

Tentu saja Anda ingin menang di pengadilan. Tetapi, jika Anda tidak yakin bahwa tuntutan Anda akan menang, pertimbangkan dengan baik apakah tuntutan Anda akan membantu atau justru memperburuk persoalan jika tidak menang. Terkadang sebuah tuntutan hukum yang tidak sukses bisa menarik perhatian publik pada persoalan komunitas. Jika sebuah tuntutan yang melibatkan kerusakan lingkungan dan pelanggaran hak asasi manusia gagal di pengadilan di negara Anda, Anda bisa mengajukan keberatan pada lembaga-lembaga internasional seperti *Inter-American Human Rights Commission* atau PBB (lihat halaman 567). Mungkin ini tidak menyelesaikan persoalan, tetapi ia bisa menarik banyak perhatian pada persoalan Anda; tetapi sekaligus juga memakan banyak waktu dan sumberdaya.

Terkadang, suatu tuntutan yang gagal bisa memperburuk keadaan. Hasil yang buruk dapat membuat hakim dan pengacara berpikir bahwa tuntutan-tuntutan di masa mendatang pasti juga tidak akan menang. Publisitas negatif dapat membuat orang berpikir bahwa komunitas hanya sekedar meminta uang dan imbalan lain tanpa dasar. Dan seperti langkah-langkah gagal lain, tuntutan yang gagal bisa memperlemah dan memecah-belah suatu komunitas.

### **Siapa yang akan membawa tuntutan ke pengadilan?**

Korban yang menderita kerugian, apakah itu perseorangan, keluarganya, atau seluruh komunitas, harus rela berusaha dan mengambil risiko akibat suatu tuntutan hukum. Biasanya, suatu organisasi tidak dapat mengajukan tuntutan terhadap suatu perusahaan atas nama seseorang yang menjadi korban tetapi tidak bersedia mengajukan tuntutan.

### **Apakah ada bukti kerugian?**

Supaya tuntutan sukses, Anda harus mampu membuktikan:

- Korbannya mengalami penderitaan fisik atau kerugian ekonomi.
- Perusahaan menjadi penyebab atau bertanggung jawab atas terjadinya kerugian.

Jika tidak ada cukup bukti, tuntutan hukum akan membuat keadaan jauh lebih buruk daripada memperbaikinya. Bahkan, ketika sebuah perusahaan jelas-jelas melanggar hukum, tanpa adanya bukti yang menyebabkan kerugian, Anda tidak boleh membawanya ke pengadilan, dan jika Anda bersikukuh, Anda bisa kalah.

### **Apakah buktinya tersedia?**

Hanya bukti yang bisa dibawa ke pengadilan sajalah yang akan berguna di pengadilan. Orang-orang yang mengajukan tuntutan karena mereka menderita kerugian harus bersedia dan mampu membuat pernyataan di pengadilan, dan mereka juga harus punya saksi-saksi yang bersedia membuat pernyataan. Mereka harus mampu menjelaskan melalui gambar-gambar, kajian, catatan medis, atau bukti lainnya bahwa kerugian yang mereka alami disebabkan oleh perusahaan yang merekauntut. Kerugian bisa sangat sulit dibuktikan. Sebagai contoh, sebuah perusahaan bisa membayar seorang dokter untuk menyatakan bahwa bukan bahan kimia yang dipakai perusahaan lah yang menyebabkan penyakit kanker di antara para pekerja, melainkan kebiasaan buruk para pekerja sendiri seperti merokok, mengonsumsi makanan tak sehat, atau sekedar nasib sial. Bisa sangat sulit membuktikan secara hukum “penyebab dan pengaruh” meski pun terlihat jelas dengan akal sehat.

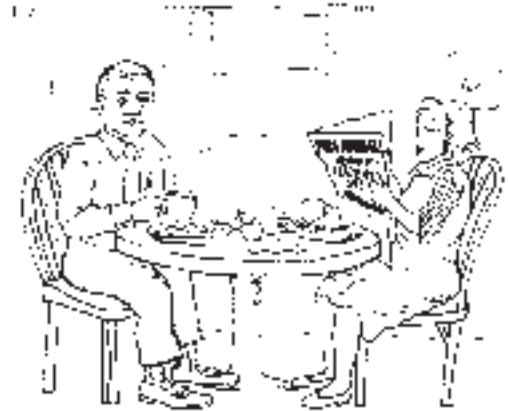
### Siapa atau apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan?

Tuntutan hukum bisa diajukan terhadap orang-orang, perusahaan, dan di banyak negara terhadap pemerintah karena mereka menimbulkan kerusakan lingkungan.

### Apakah tuntutan hukum tersebut dilakukan terhadap perusahaan internasional?

Perusahaan-perusahaan multinasional biasanya punya kantor di banyak negara. Agar tuntutan terhadap perusahaan-perusahaan multinasional berhasil, perlu sekali bekerja di kedua negara, yakni di negara tempat terjadinya kerusakan dan di negara asal perusahaan multinasional tersebut (*home country*). Langkah ini akan makan biaya banyak sekaligus sulit, tetapi tetap bisa ditempuh (lihat cerita-cerita di halaman 494 dan 522).

Perusahaan-perusahaan multinasional seringkali mempunyai cabang di negara-negara di mana mereka beroperasi, yang disebut anak perusahaan. Akan lebih mudah mengambil langkah hukum terhadap anak-anak perusahaan daripada menuntut perusahaan induknya. Sebagai contoh, ketika perusahaan minyak asal Amerika Serikat, Chevron, mencemari Delta Niger di Nigeria, bukannya menuntut perusahaan Amerika tersebut, para aktivis lokal justru menuntut anak perusahaan Chevron di Nigeria. Pada saat yang sama, aktivis-aktivis internasional meluncurkan sebuah kampanye untuk mendidik masyarakat di seluruh dunia tentang pelanggaran hak asasi manusia oleh Chevron, yang memberikan tekanan pada perusahaan tersebut untuk mengubah praktek-prakteknya.

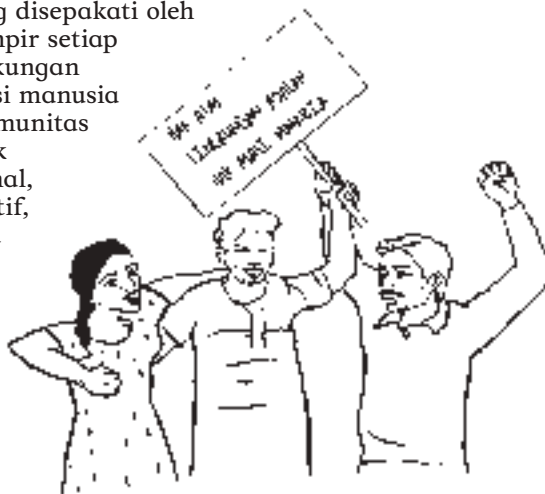


### Hal-hal lain yang harus dipertimbangkan

- Apakah kerusakan dan pelanggaran terjadi hari-hari ini? Sebuah tuntutan hukum harus diajukan dalam kurun waktu tertentu setelah kerusakan terjadi (biasanya tidak lebih dari 10 tahun). Hal ini membuat sulitnya memenangi sebuah kasus tentang penyakit yang bisa makan waktu bertahun-tahun untuk berkembang, seperti kanker, sungguh pun penyakit-penyakit semacam ini merupakan penyakit yang paling mendatangkan penderitaan.
- Apakah orang-orang yang mengajukan tuntutan, saksi-saksi, dan pengacara-pengacara mereka bersedia menanggung resiko atas keamanan mereka? Banyak perusahaan dan pemerintah akan menempuh segala cara untuk mempertahankan kekuasaan mereka, termasuk melakukan kekerasan dan pembunuhan. Mereka yang menentang kekuasaan sama saja dengan mempertaruhkan jiwanya.
- Apakah tersedia uang yang cukup untuk mengajukan tuntutan hukum? Biaya peradilan, biaya pengacara, perjalanan internasional, panggilan telepon, mengumpulkan bukti, dan biaya-biaya lainnya akan membengkak dengan cepat.
- Apakah Anda mampu bekerja selama bertahun-tahun untuk menjalani proses penuntutan? Sebuah tuntutan hukum bisa makan waktu selama 3 s/d 10 tahun atau bahkan lebih. Terkadang, korban-korbannya sudah meninggal dunia sebelum kasus tersebut diselesaikan.

## Memanfaatkan Hukum Internasional

Banyak hukum dan konvensi yang disepakati oleh negara-negara anggota PBB (hampir setiap negara di dunia) melindungi lingkungan hidup bagi setiap orang. Hak asasi manusia adalah milik setiap orang dan komunitas dan tidak bisa dirampas. Hak-hak tersebut diakui secara internasional, tetapi agar hak-hak tersebut efektif, masyarakat harus memahaminya dan menjalankannya. Tanpa ada tindakan yang memastikan hak-hak tersebut ditegakkan di tingkat nasional, maka hukum-hukum dan konvensi internasional tidak akan efektif.



### Kesepakatan-kesepakatan internasional

Banyak kesepakatan internasional yang memberikan perlindungan pada hak asasi manusia dan lingkungan. Sayangnya, seseorang atau suatu kelompok biasanya tidak mencatatkan sebuah keberatan ketika kesepakatan-kesepakatan tersebut dilanggar. Hanya negara-negara yang menandatangani kesepakatan tersebut (*State Party*) yang dapat mengajukan keberatan, dan negara-negara ini jarang melakukannya. Dan kesepakatan-kesepakatan ini hanya dapat ditegakkan bagi pemerintah, tidak untuk perusahaan-perusahaan multinasional. Di banyak negara, hukum-hukum internasional dapat digunakan di pengadilan dalam negeri. Mempelajari apa yang termuat dalam kesepakatan-kesepakatan internasional juga bisa membantu Anda memahami sikap komunitas internasional pada isu-isu tertentu, dan membantu membangun kampanye untuk melindungi hak asasi manusia.

Jika masyarakat tahu hak-hak mereka dan memahami kesepakatan-kesepakatan yang dibuat banyak negara untuk menghormati hak-hak tersebut, mereka akan lebih mampu menjalankan hak-haknya sekaligus menuntut pemerintah untuk lebih bertanggung jawab.

Dibawah ini adalah daftar beberapa kesepakatan internasional yang memberikan perlindungan pada hak asasi manusia dan lingkungan, berikut website di mana Anda bisa mendapatkan dokumen-dokumen kesepakatan tersebut dan informasi menyangkut bagaimana dokumen tersebut digunakan (Lihat halaman 467 untuk mendapatkan penjelasan tentang beberapa kesepakatan tentang bahan beracun).

**The United Nations Charter**

[www.un.org/aboutun/charter/](http://www.un.org/aboutun/charter/)

**The Universal Declaration of Human Rights**

[www.un.org/Overview/rights.html](http://www.un.org/Overview/rights.html)

**The Convention on the Rights of the Child**

[www.unhchr.ch/html/menu3/b/k2crc.htm](http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/k2crc.htm)

[www.unicef.org/crc/](http://www.unicef.org/crc/)

**The United Nations Framework Convention on Climate Change**

[unfccc.int/2860.php](http://unfccc.int/2860.php)

**The Convention on Biological Diversity**

[www.biodiv.org/default.shtml](http://www.biodiv.org/default.shtml)

[www.iisd.ca/biodiv/cbdintro.html](http://www.iisd.ca/biodiv/cbdintro.html)

**The Declaration on the Right to Development**

[www.unhchr.ch/html/menu3/b/74.htm](http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/74.htm)

**The International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights**

[www.unhchr.ch/html/menu3/b/a\\_ceschr.htm](http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/a_ceschr.htm)

**The United Nations Declaration on Social Progress and Development**

[www.unhchr.ch/html/menu3/b/m\\_progre.htm](http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/m_progre.htm)

**The United Nations Vancouver Declaration on Human Settlements**

[www.un-documents.net/van-dec.htm](http://www.un-documents.net/van-dec.htm)

**The Stockholm Convention on the Elimination of POPs**

[www.pops.int](http://www.pops.int)

[www.ipen.org](http://www.ipen.org)

**The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous****Wastes and Their Disposal**

[www.basel.int/text/con-e.htm](http://www.basel.int/text/con-e.htm)

[www.ban.org](http://www.ban.org)

**The Bamako Convention on the Ban of the Import into Africa and the Control of Transboundary Movement of Hazardous Wastes within Africa**

[www.londonconvention.org/Bamako.htm](http://www.londonconvention.org/Bamako.htm)

[www.ban.org/Library/bamako\\_treaty.htm](http://www.ban.org/Library/bamako_treaty.htm)

**The Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent (PIC) Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade**

[www.pic.int/](http://www.pic.int/)

**The Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter**

[www.imo.org/Conventions/contents.asp?topic\\_id=258&doc\\_id=681](http://www.imo.org/Conventions/contents.asp?topic_id=258&doc_id=681)

[www.londonconvention.org](http://www.londonconvention.org)

**The Dublin Statement on Water and Sustainable Development**

[www.wmo.ch/web/homs/documents/english/icwedece.html](http://www.wmo.ch/web/homs/documents/english/icwedece.html)

**The Millennium Declaration of Johannesburg**

[www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit\\_docs/political\\_declaration\\_final.pdf](http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit_docs/political_declaration_final.pdf)

## Forum-forum internasional dan prosedur-prosedur khusus

Untuk menarik perhatian pada perjuangan mereka atas hak asasi manusia, masyarakat di banyak negara berupaya mencari keadilan dari forum-forum internasional seperti *Organization of American States Inter-American Court*, Pengadilan Internasional, Komisi PBB untuk Hak Asasi Manusia. Perhatian internasional dari forum-forum seperti ini dapat memberi tekanan pada negara-negara untuk menegosiasikan penyelesaian atau mengakhiri aktivitas perusahaan yang menimbulkan kerusakan lingkungan dan pelanggaran hak asasi manusia.

Mungkin perlu juga menunjukkan bahwa membawa persoalan ke pengadilan dalam negeri di mana terjadi pelanggaran hak asasi manusia ternyata tidak menghasilkan solusi, atau menjelaskan mengapa hukum-hukum (perundang-undangan) nasional dan sistem peradilan dalam negeri tidak adil atau mungkin tidak akan berhasil karena satu dan lain alasan.

PBB juga telah menyusun “prosedur-prosedur khusus” untuk menangani pelanggaran hak asasi manusia. Prosedur-prosedur khusus ini bisa dipergunakan oleh kelompok atau perorangan tanpa perlu meminta persetujuan pemerintah, dan tidak bergantung pada suatu perundang-undangan atau konvensi.

Setiap orang atau komunitas dapat mempergunakan prosedur-prosedur khusus tersebut dengan menghubungi para pakar HAM yang dinamakan “*Special Rapporteurs*.” Orang-orang ini menyelidiki setiap pelanggaran HAM yang terjadi dalam kawasan kerja mereka (yang dinamakan “mandat”), seperti hak atas makanan, hak atas kesehatan, pembuangan limbah beracun, dan sebagainya. *Special Rapporteur* ini bisa dihubungi dengan sebuah surat sederhana, yang memuat laporan-laporan berita, dokumen-dokumen, atau informasi tertulis lain tentang persoalan yang terjadi. Selanjutnya, *Rapporteur* akan melaporkan problem-problem ini ke Dewan Hak Asasi Manusia PBB, dan terkadang ke Majelis Umum PBB.

Nama-nama *Rapporteur*, mandat-mandatnya, dan informasi kontakannya dapat dilihat pada website HAM PBB ([www.ohchr.org](http://www.ohchr.org)), di bawah “Human Rights by Issue.”





# Perbendaharaan Kata

Di bawah ini adalah daftar kata-kata yang mungkin baru atau agak sulit dipahami, atau yang sangat penting dalam mempromosikan kesehatan lingkungan. Dengan mengetahui artinya akan memudahkan Anda memanfaatkan buku ini.

Kata-kata yang digunakan disini kebanyakan sudah dijelaskan dalam bab-bab sebelumnya. Sedangkan kata-kata yang digunakan pertama kali dicetak dengan huruf yang lebih tebal.

Daftar kata-kata di bawah ini ditulis dengan urutan sesuai abjad.

## A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

### A

**Absorpsi** adalah penyerapan. Tanaman menyerap air dari tanah.

**Air keruh** adalah air buangan yang telah digunakan untuk mencuci atau memasak. Air ini dapat digunakan kembali untuk menyiram taman dan tempat-tempat lain.

**Air limbah** air yang kotor atau terpolusi setelah digunakan di rumah-rumah, lahan-lahan pertanian, atau pabrik-pabrik.

**Air permukaan** air yang terkumpul atau mengalir pada permukaan tanah seperti sungai, danau, kali dan tempat tanggul.

**Air tanah** air yang mengalir di bawah tanah. Air tanah adalah sumber air minum di sumur-sumur dan mata air. Ketinggian muka air tanah berubah-ubah tergantung pada curah hujan dan cara air dan tanah dimanfaatkan. Disebut juga permukaan air di bawah tanah.

**Air tergenang** air yang tidak bergerak dan sering berbau tidak enak. Nyamuk senang berkembang biak dalam air tergenang.

**Air yang aman** air yang tidak terkontaminasi dengan cacing, kuman atau bahan kimia beracun, Air yang aman digunakan untuk minum, mandi dan mencuci baju.

**Akut** ketika suatu penyakit datang tiba-tiba, langsung sangat parah dan serius atau berbahaya. Penyakit akut dapat menjadi parah dengan cepat tapi tidak diderita lama. Bandingkan dengan kronis.

**Alergi**, reaksi alergi tanda reaksi tubuh seperti gatal-gatal, bersin-bersin, ruam kulit dan seringkali sulit bernapas atau syok yang dialami penderita jika mereka menghirup udara, menelan, disuntik atau memegang sesuatu yang spesifik. Segala sesuatu yang menimbulkan alergi disebut penyebab alergi.

**Algae** tanaman yang sangat kecil tanpa akar, batang atau daun. Tumbuh di air dan tempat-tempat basah.

**Analisa Dampak Lingkungan (AMDAL)** suatu studi yang menunjukkan perubahan apa yang akan terjadi jika suatu proyek membangun pertambangan, bendungan, atau jalan.

**Anemia** suatu kondisi dimana darah menjadi tipis dan lemah karena kekurangan sel darah merah. Sebab utamanya adalah kekurangan zat besi dalam pola makan, atau racun yang merusak kemampuan tubuh untuk memproduksi darah atau sel darah merah, atau darah yang hilang/rusak dengan cepat melebihi kemampuan tubuh untuk menggantikannya.

**Antibiotik** obat yang diberikan untuk menanggulangi infeksi-infeksi yang disebabkan oleh bakteri.

**Aktif** adalah bubuk yang dibuat dari arang digunakan untuk menyerap racun dan mengurangi bahaya akibat terpapar racun.

**Artemisinin** obat yang digunakan untuk mengobati malaria.

**Asbestos** bahan beracun yang tidak terbakar dan pernah digunakan sebagai bahan bangunan yang tahan api dan untuk bahan pakaian pelindung. Asbestos adalah hasil tambang yang digiling menjadi serat halus yang dapat terhirup masuk ke dalam paru-paru hingga menyebabkan penyakit serius yang disebut asbestosis.

**Asetaminofen** obat untuk mengurangi rasa sakit, sering disebut paracetamol.

**Aseton** larutan beracun.

**Asma** penyakit paru-paru disebabkan oleh kesulitan bernapas, seringkali disertai oleh bunyi mendenging. Serangan asma disebabkan oleh penyebab alergi tertentu dan polusi udara.

**Autoclave** mesin kecil yang mampu menyucihamakan benda-benda dengan menggunakan panas dan tekanan dari uap. Sering digunakan di klinik dan rumah sakit.

## B

**Bahan antiapi** dari brominat adalah bahan kimia beracun yang digunakan dalam produk-produk konsumen seperti elektronik, mebel, dan tekstil untuk mengurangi kemungkinan barang tersebut terbakar.

**Bahan bakar fosil** bahan bakar yang berasal dari sisa-sisa tanaman dan binatang yang mati jutaan tahun yang lalu. Yang termasuk bahan bakar fosil adalah minyak, batu bara, dan gas alam. Bahan bakar fosil adalah sumberdaya yang tidak terbarukan, dan ketika dibakar akan melepaskan karbon dioksida yang memicu pemanasan global.

**Bahan kimia aktif** yang terdapat dalam suatu pestisida dan merupakan bahan yang mematikan bagi hama.

**Bahan pemutih** suatu bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan air dan menyucihamakan permukaan serta peralatan.

**Bak air** tangki besar untuk menampung dan menyimpan air.

**Bakteri** organisme yang terlalu kecil untuk dilihat dengan kasat mata. Beberapa jenis bakteri menyebabkan penyakit menular, dan sering disebut kuman. Bakteri jenis lainnya membantu menguraikan bahan-bahan organik dan menjaga kesuburan tanah.

**Beban tubuh terhadap bahan kimia** adalah jumlah bahan kimia beracun yang setiap saat ada di dalam tubuh manusia.

**Benda tajam** jarum, pisau, lansets dan peralatan kedokteran yang tajam. (Pecahan gelas juga termasuk diantaranya).

**Bensin** bahan bakar fosil yang digunakan oleh mobil, truk, sepeda motor, dan generator. Juga disebut minyak bakar.

**Benzena** bahan pelarut yang berbahaya.

**Berkelanjutan** dapat meneruskan tanpa berhenti atau kehabisan atau menyebabkan kerusakan saat ini atau di masa depan

**Biji hitam** semacam biji berasal dari India dan Timur Tengah yang digunakan untuk mengobati serangan asma. Dikenal juga dengan *Nigella sativa*.

**Bilharzia** penyakit yang disebabkan oleh cacing yang hidup dalam tubuh keong air. Sering disebut cacing darah dan schistosomiasis.

**Biogas** kebanyakan seperti gas metan yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan-bahan organik. Pembakaran biogas bersih dan dapat digunakan sebagai bahan bakar.

**Biomass** bahan limbah yang terdiri dari sisa-sisa tanaman dan khewan, sering digunakan sebagai bahan bakar.

**Bronkitis** penyakit paru-paru yang menyebabkan batuk, demam, dan nyeri dada.

**Bronkodilator** sejenis obat yang digunakan untuk membuka saluran napas dan melegakan nyeri dada serta mengatasi masalah pernapasan.

## C

**Cacat lahir** anak lahir dengan masalah fisik atau mental seperti bibir sumbing atau lamban berpikir. Cacat lahir sering disebabkan oleh bahan kimia beracun. Disebut juga dengan Cacat bawaan.

**Cacing darah** infeksi yang disebabkan oleh cacing kecil yang hidup di keong air. Dikenal juga dengan schistosomiasis dan bilharzia.

**Cacing Guinea** cacing panjang dan tipis, terlihat seperti benang putih. Mereka hidup di bawah kulit dan membuat luka yang menyakitkan di persendian, kaki, atau di bagian lain tubuh.

**Chloroquine** obat yang digunakan untuk mengobati penyakit malaria.

## D

**Daerah Aliran Sungai** adalah kawasan lahan tempat berkumpulnya semua air yang berasal dari hujan, salju, dan air yang keluar dari dalam tanah menuju sebuah sungai besar, danau, atau lahan basah. Disebut juga kawasan tangkapan.

**Dapat dibuang** suatu benda yang dimaksudkan untuk sekali pakai kemudian dibuang.

**Daur ulang** membuat suatu barang baru dari materi yang sudah tidak digunakan lagi dan dapat digunakan berulang kali.

**DDT** pestisida untuk membasmi nyamuk malaria. DDT merupakan Polutan Organik yang Persisten. Penggunaan DDT yang berlebihan akan mengurangi efektivitasnya dalam memerangi penyakit malaria.

**Deforestasi** hutan yang ditebang dan dibuka.

**Degradasi** membuat sesuatu menjadi kurang berguna, kurang berharga, atau kurang menarik. Lahan atau hutan yang dirusak tetapi tidak dimusnahkan disebut didegradasi.

**Dehidrasi** tubuh yang lebih banyak kehilangan air daripada memperoleh air. Dehidrasi adalah salah satu gejala penyakit diare, sering dikaitkan dengan buruknya sanitasi. Dehidrasi dapat sangat berbahaya, terutama pada anak-anak.

**Demam Dengue** penyakit berbahaya yang disebarkan oleh nyamuk.

**Demam kuning** penyakit berat di Afrika dan beberapa bagian Amerika Selatan yang disebarkan oleh nyamuk.

**Desinfeksi** membersihkan sesuatu (air, luka, peralatan, dan lain-lain) dengan cara membasmi kuman-kumannya agar tidak menimbulkan infeksi.

**Detoksifikasi** membersihkan dan membuang racun-racun.

**Diabetes** suatu penyakit yang terjadi ketika tubuh tidak dapat mengolah gula. Disebut juga penyakit gula.

**Diare** sering buang air dan kotorannya cair. Penyakit diare seringkali disebabkan oleh air yang tidak bersih dan sanitasi yang buruk.

**Dioksin** sekelompok bahan kimia yang sangat berbahaya yang dilepaskan dari pembakaran plastik. Dioksin adalah Polutan Organik Persisten (*POP = Persistent Organic Pollutant*).

**Disain solar pasif** suatu cara mendesain bangunan menggunakan lokasi dan iklim untuk pemanasan, pendinginan dan pemberian cahaya yang alamiah.

**Drainase** cara air berpindah dari satu tempat atau meresap ke dalam tanah menjadi air tanah.

**Drama sosial** suatu bentuk drama teater pendek untuk menjelaskan suatu masalah sosial dan menyarankan solusi.

**Dukungan harga** adalah harga pasar yang lebih tinggi untuk bahan pangan yang dihasilkan petani.

## E

**Ekologis**, Ekologi hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sesuatu disebut ekologis bila ia baik bagi lingkungan atau bertindak secara alami.

**Ekoturisme** sebuah cara untuk mendapatkan uang dari pengunjung yang datang untuk melihat keindahan alam suatu wilayah tanpa merusak lingkungan.

**Ekses** terlalu banyak mengandung sesuatu, misalnya polusi atau limbah.

**Eksplotasi** memanfaatkan untuk mengambil keuntungan tanpa mempertimbangkan kesehatan jangka panjangnya.

**Ekstraksi** mengambil minyak, mineral-mineral, atau sumberdaya lainnya dari perut bumi.

**Ekuator** garis imajiner yang membagi planet Bumi menjadi bagian utara dan bagian selatan.

**Endapan** lapisan yang terdiri dari batuan dan tanah terbawa oleh air dan akhirnya menjadi bagian penting dari tanah yang subur.

**Endometriosis** penyakit berbahaya yang menyebabkan dinding kandungan tumbuh di luar kandungan.

**Ensim** suatu bahan yang dihasilkan oleh makhluk hidup yang menyebabkan terjadinya perubahan kimiawi, seperti mencerna makanan.

**Ephedra** tanaman obat yang digunakan untuk meredakan serangan asma. Di Cina disebut Ma Huang.

**Ephedrin** obat yang digunakan untuk membantu pernapasan.

**Epidemik** suatu penyakit yang dengan cepat menyebar dari satu orang ke orang lain dan membuat banyak orang sakit.

**Epilepsi** suatu penyakit di mana penderitanya mengalami sawan (serangan tiba-tiba) dan kehilangan kesadaran.

**Erosi** tanah dan batu yang terserak dan hanyut oleh angin dan air.

**Estrogen** suatu hormon di tubuh wanita yang bersama dengan progesteron mengatur sistem reproduksi.

**Evaporasi** air yang menguap ke udara.

## F

**Fermentasi** makanan dan bahan organik lainnya yang membusuk dan menjadi asam. Hal ini terjadi karena bakteri yang masuk dan mengubah sifat alami bahannya.

**Formaldehida** bahan kimia beracun yang digunakan untuk membersihkan dan menyucihamakan, dan digunakan pula dalam produk-produk industri. Formaldehida adalah bahan berbahaya dan, jika digunakan, sebaiknya digunakan secara hati-hati.

## G

**Gas alam** suatu gas yang terbentuk di dalam tanah atau di bawah laut, disimpan dan digunakan sebagai bahan bakar.

**Gen** bagian dari setiap makhluk hidup yang menentukan sifat atau karakter. Gen membuat mata kita coklat atau biru, rambut kita lurus atau bergelombang, menentukan ukuran dan bentuk tangan dan kaki kita, dan seterusnya.

**Generator** untuk membuat listrik.

**Giardia** parasit yang menyebabkan diare berwarna kuning, sangat bau, kram perut, dan bersendawa yang baunya seperti telur busuk.

**Glutaraldehida** bahan kimia beracun yang digunakan untuk sterilisasi dan penyucian. Glutaraldehida sangat berbahaya dan, jika digunakan, harus digunakan secara hati-hati.

**Gondok** pembengkakan di bagian bawah leher depan disebabkan oleh kurangnya yodium dalam menu makan, atau karena keracunan sianida yang kronis.

## H

**Hantavirus** suatu penyakit infeksi yang menyebar saat orang menghirup air seni atau tinja binatang mengerat.

**Hasil hutan non-kayu** hasil apa pun yang dapat diperoleh dari hutan selain kayu dan dapat dipanen dan dijual secara berkelanjutan.

**Hibrida** tumbuhan atau hewan yang orang tuanya berasal dari 2 keturunan atau spesies yang berbeda dan disilangkan untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu.

**Hidrogen peroksida** suatu bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan dan mendesinfeksi.

**Higienis** cara yang dilakukan orang agar tetap bersih dan mencegah penyebaran kuman. Higienis termasuk tindakan mencuci tangan dan mandi, menyimpan dan menyiapkan makanan, dan menjaga kebersihan rumah.

**HIV/AIDS** penyakit yang diderita jutaan orang di dunia. Pada akhirnya penyakit ini menyebabkan tubuh kehilangan kemampuan untuk memerangi penyakit. Saat ini belum ada obatnya, tetapi penyakit ini dapat dikendalikan dengan obat-obatan, dan dengan memperbaiki pola makan dan cara hidup.

**Hormon** bahan kimia alami yang dibuat oleh tubuh untuk mengendalikan berat badan, suhu badan, rasa lapar, kekuatan tulang, emosi dan gairah seks, dan kemampuan bereproduksi.

**Hormon pengganggu** bahan kimia beracun yang masuk ke tubuh kita dan mengganggu hormon-hormon tubuh dengan cara mengirimkan sinyal-sinyal palsu.

**Hutan** hamparan areal luas yang tertutup pohon dan tanaman lain yang tumbuh saling berdekatan. Hutan tidak hanya mencakup pohon dan tanaman, tapi juga binatang, serangga, burung, dan orang-orang yang tinggal di dalam hutan dan hidup mengandalkan hutan.

## I

**Ibuprofen** obat untuk mengurangi rasa sakit, pembengkakan, dan demam.

**Iklm** cuaca di suatu tempat selama satu periode waktu yang panjang.

**Iklm sedang** suatu tempat dengan 4 musim: semi, panas, gugur, dan dingin, biasa dialami negara-negara yang lebih ke utara dan lebih ke selatan dari ekuator. Bandingkan dengan iklim tropis.

**Iklim tropis** suatu tempat yang panas dan mempunyai musim hujan dan musim kering, biasa dialami negara-negara yang dekat dengan ekuator. Bandingkan dengan iklim sedang.

**Imunisasi** suntikan berisi obat yang dapat mencegah penyakit-penyakit tertentu. Biasanya imunisasi diberikan untuk penyakit campak, tetanus, dan polio. Disebut juga vaksinasi.

**Infeksi** suatu penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau organisme lainnya. Infeksi dapat mempengaruhi sebagian dari tubuh atau keseluruhan tubuh.

**Infrastruktur** segala sesuatu yang dibangun, seperti rumah, jalan, dan sistem pengairan.

**Injeksi** ketika obat atau cairan lainnya dimasukkan ke dalam tubuh dengan menggunakan alat sunti dan jarum.

**Insinerasi** membakar barang-barang di dalam sebuah tungku pembakaran yang tertutup untuk memusnahkannya.

**Insinerator** sejenis oven atau tungku pembakaran yang digunakan untuk membakar limbah.

## J

**Jamur mildew** sejenis jamur yang tampak seperti bubuk, debu, atau benang-benang kecil dan tumbuh di tempat-tempat yang lembab.

**Jamur mold** sejenis jamur yang tumbuh di makanan basi, tanaman, dan sesuatu yang basah dan hangat.

**Jaring makanan** Lihat rantai makanan.

## K

**Kadmium** logam berat beracun yang digunakan dalam industri elektronik dan dalam proses produksi barang lainnya.

**Kandungan bahan tidak aktif** Bahan tidak aktif yang terkandung dalam sebuah pestisida, misalnya bahan perekat yang membuat pestisida melekat pada tanaman dan serangga atau mencegah pestisida tercuci oleh air hujan. Bahan-bahan ini seringkali sangat beracun.

**Kanker** penyakit yang disebabkan oleh sel yang berkembang biak tanpa batas dan merusak tubuh manusia. Kanker dapat menyerang berbagai bagian tubuh. Banyak kanker yang disebabkan oleh polusi industri dan bahan kimia beracun.

**Karbon dioksida** suatu gas yang dikeluarkan oleh manusia dan hewan dalam proses pernapasan dan juga diproduksi dalam jumlah besar pada saat pembakaran bahan bakar fosil. Karbon dioksida dari pembakaran bahan bakar fosil merupakan sebab utama pemanasan global. Dikenal juga sebagai CO<sub>2</sub>.

**Karbon monoksida** gas beracun yang tidak berwarna atau berbau yang diproduksi oleh mobil, rokok, pembakaran gas alamiah dan beberapa sumber lainnya. Dikenal juga sebagai CO.

**Keamanan air** akses untuk mendapatkan air bersih yang cukup setiap hari.

**Keamanan pangan** bila semua orang mendapatkan makanan yang cukup aman, bergizi, dan sesuai sepanjang tahun untuk dapat hidup aktif dan sehat. Keamanan pangan berarti makanan diproduksi dan didistribusi dengan cara-cara yang mendukung lingkungan yang sehat, komunitas yang mandiri, dan berbagi makanan di antara orang-orang dan komunitas-komunitas.

**Keanekaragaman** bermacam-macam orang, binatang, tanaman atau benda-benda lainnya dalam satu tempat. Lihat juga Keanekaragaman hayati.

**Keanekaragaman Hayati** sejumlah besar jenis tanaman, hewan dan serangga beraneka ragam yang hidup di bumi.

**Kebersihan pangan** makanan yang bergizi, dan bebas dari racun dan bahan berbahaya lainnya.

**Kedaulatan pangan** hak suatu komunitas, daerah, atau bangsa untuk menentukan sistem pengadaan pangannya, termasuk usaha pertanian setempat, pasar, distribusi yang merata, harga pangan yang terjangkau, dan kebersihan pangan.

**Kekebalan** kemampuan sesuatu untuk melindungi diri dari sesuatu yang dapat membunuh atau menyakiti. Bakteri dapat menjadi kebal dari antibiotik dan nyamuk dapat menjadi kebal terhadap pestisida.

**Kekebalan terhadap Antibiotik** terjadi jika antibiotik sudah tidak dapat lagi membunuh bakteri. Kekebalan antibiotik dapat timbul akibat seringnya menggunakan antibiotik ketika tidak diperlukan, atau membuang antibiotik sembarangan.

**Kelangkaan** air atau makanan yang tidak mencukupi.

**Kepekaan terhadap beberapa bahan kimia** suatu penyakit yang menyebabkan seseorang mempunyai reaksi alergi yang ekstrim terhadap beberapa racun yang umum terdapat dalam cat, parfum, mobil, bahan bangunan, dan seterusnya. Disebut juga penyakit yang ditimbulkan oleh kondisi lingkungan.

**Keracunan radiasi** penyakit yang timbul akibat terpapar radiasi dan dapat menyebabkan

**Kerusakan genetik**, cacat genetik kerusakan gen yang mengakibatkan kelainan dan menciptakan masalah bagi orang, tanaman, atau binatang. Beberapa jenis racun dapat mengakibatkan kerusakan genetik, dan beberapa cacat genetik dapat diwariskan pada keturunannya.

**Kesehatan reproduksi** masalah kesehatan yang mengganggu bagian tubuh laki-laki atau wanita atau proses yang menyangkut kehamilan dan pembentukan bayi

**Ketahanan terhadap obat** bila obat-obat tertentu tidak lagi mampu menyembuhkan suatu penyakit.

**Kilang** Lihat kilang minyak.

**Kilang minyak** tempat dimana minyak diproses dan diubah menjadi produk-produk bensin dan bahan bakar lainnya, aspal dan plastik. Kilang minyak merupakan sumber polusi udara.

**Kinina** obat yang digunakan untuk penderita malaria.

**Klindamisin** antibiotik yang digunakan untuk mengobati penyakit malaria dan penyakit infeksi lainnya.

**Klorin** suatu bahan kimia yang kuat, biasa disebut pemutih pakaian, untuk membunuh kuman-kuman dan menyucihamakan air. Klorin juga digunakan untuk memutihkan kertas dan membuat plastic PVC. Bila produk yang mengandung klorin dibakar, ia melepaskan gas beracun seperti dioksin dan furan.

**Kolam penampungan** sebuah kolam yang dibangun untuk menampung limbah dari penambangan atau pengeboran minyak.

**Kolera** penyakit yang disebabkan oleh makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh bakteri. Seringkali menyebar dari air yang kotor, menyebabkan muntah dan diare.

**Kompos** pupuk alami bagi tanaman yang terbuat dari pelapukan sisa-sisa makanan, sisa pohon dan tanaman, pupuk kandang, dan bahan organik lainnya.

**Komunitas** semua orang yang tinggal di suatu daerah tertentu dan mereka saling berinteraksi. Sebuah komunitas bisa berupa para tetangga atau seluruh warga desa, atau dapat pula sekelompok orang, misalnya para petani, para ibu, atau orang-orang yang beribadah ke gereja yang sama, yang mempunyai kepentingan yang sama, kebutuhan yang sama, dan masalah yang sama.

**Komunitas pengurus benih** adalah sekumpulan warga masyarakat yang mengawasi dan menyimpan koleksi berbagai varietas benih untuk nantinya ditanam, dan menyimpan catatan mengenai benih-benih ini.

**Konservasi** memelihara sumberdaya alam dari tindakan pemborosan dan pengrusakan.

**Konstruksi lahan basah** sebuah lubang atau kolam berisi tanaman air yang akan menyaring dan membersihkan air kotor. Disebut juga bedengan alang-alang.

**Konsumen** orang yang membeli atau menggunakan suatu produk.

**Konsumsi** membeli dan menggunakan suatu produk atau sumberdaya.

**Kontur, garis kontur** tempat-tempat di kemiringan bukit yang mempunyai ketinggian yang sama.

**Kronis** suatu penyakit yang sudah lama diidap atau yang sering kambuh. Penyakit kronis biasanya diidap selama bertahun-tahun dan sulit diobati atau disembuhkan. Bandingkan dengan akut.

**Kromium** logam berat beracun yang digunakan pada penyamakan kulit dan industri lainnya.

**Kuman** makhluk hidup yang sangat kecil yang dapat menyebarkan penyakit. Kuman yang berbeda menyebabkan penyakit yang berbeda, dan menyebar dengan cara yang berbeda. Contohnya, kuman disentri menyebar melalui kotoran, dan kuman tuberkulosis menyebar melalui udara.

## L

**Lahan basah** dataran rendah yang sepanjang tahun tertutup air dangkal dan tanaman. Contohnya rawa-rawa, hutan bakau, dan lahan banjir.

**Lahan rembesan** sistem pengelolaan tinja yang mengalirkan kotoran ke dalam pipa-pipa berlubang di dalam tanah yang perlahan-lahan membuat limbah merembes keluar dan meresap ke dalam tanah.

**Lereng** kemiringan di sebuah bukit.

**Leukimia** kanker darah dan sumsum tulang belakang.

**Limbah cair** air yang digunakan untuk menyiram tinja manusia di pipa tertutup atau saluran air yang terbuka.

**Limbah padat** segala barang yang telah digunakan dan dibuang. Disebut juga sampah atau kotoran

**Limfoma** istilah umum untuk jenis kanker yang berkembang dalam sistem kelenjar getah bening tubuh.

**Logam berat** logam-logam yang dapat membahayakan bila orang terpapar meski hanya dalam jumlah sedikit. Beberapa yang tergolong logam berat adalah timbal, merkuri, kadmium, dan khromium.

**Lubang perendam** suatu lubang diisi dengan pasir dan kerikil agar air menyerap ke tanah perlahan-lahan.



# M

**Ma huang** Lihat ephedra

**Malaria** penyakit serius yang menyebabkan demam, menggigil, nyeri, dan dapat mematikan. Malaria disebarkan oleh nyamuk.

**Malnutrisi** kondisi di mana tubuh tidak mendapat cukup makanan untuk tetap sehat.

**Mampu keberlanjutan** kemampuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari untuk saat ini tanpa melalaikan kebutuhan generasi mendatang.

**Mangan** suatu logam berat beracun yang digunakan dalam pengelasan dan pematerian.

**Mata atau entries** benjolan pada batang pohon tempat tumbuhnya daun atau tempat daun semula tumbuh.

**Materi organik** semua unsur hara yang masih hidup atau mati, yang dapat membusuk dan terurai seperti tanaman, binatang, serangga, dan bakteri. Materi organik membuat tanah subur.

**Membusuk** perlahan-lahan hancur dan membusuk. Lihat juga pembusukan.

**Mengalir** air yang bergerak di atas permukaan tanah dan tidak meresap ke dalam tanah.

**Menggunakan kembali sumberdaya** merubah materi yang tidak digunakan lagi menjadi sumberdaya. Hal ini termasuk penggunaan kembali, daur ulang, dan mengkompos limbah.

**Mengigau** orang yang sedang tidak dalam keadaan sadar. Biasanya disebabkan oleh demam atau penyakit lainnya.

**Mensterilkan** cara membasmi kuman.

**Merkuri** logam berat beracun berbentuk cair yang digunakan pada pertambangan emas, pada termometer dan peralatan kedokteran lainnya. Bila disentuh beracun, dan akan lebih beracun lagi bila merkuri berubah menjadi gas dan dihirup, atau masuk ke dalam air dan bercampur dengan elemen-elemen lainnya.

**Microwave** sebuah oven yang menggunakan gelombang energi untuk memanaskan dan mendesinfeksi sesuatu.

**Minuman rehidrasi** adalah minuman terbuat dari gula, garam dan air, atau dari biji-bijian dan air yang dapat menggantikan cairan tubuh ketika seseorang mengalami dehidrasi.

**Minyak** bahan bakar fosil berupa cairan hitam yang terbentuk dibawah tanah. Minyak kemudian diolah menjadi bensin, diesel, minyak tanah, plastik, dan banyak produk industri lainnya. Juga disebut petroleum

**Monokultur** metode penanaman di mana hanya ada satu jenis tanaman di suatu lahan.

**Mulsa** seresah yang disebarkan di atas tanah untuk melindunginya dari matahari, hujan, dan angin, dan untuk mencegah tumbuhnya gulma. Pupuk hijau seringkali digunakan sebagai mulsa.

# N

**Naphtha** sebuah larutan beracun.

**Nikel** logam yang digunakan pada baterai, dan peleburan. Terpapar nikel dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

**Nitrogen** bahan kimia yang terbentuk di alam dan penting untuk kesuburan tanah.

**Nutrisi** makan dengan jumlah dan jenis makanan yang cukup untuk membantu pertumbuhan, sehat, dan jauh dari penyakit.

**Nyala gas api rutin** proses pemisahan gas dari minyak dengan pembakaran 24 jam sehari.

**Nyala gas api yang aman** ketika gas alam dipisahkan dari minyak dengan cara membakar gas untuk menghindari peledakan pada pipa minyak.

# O

**Obesitas** berat badan berlebihan yang menyebabkan masalah kesehatan yang serius.

**Organisasi Kesehatan Dunia** bagian dari PBB yang bertanggung jawab atas masalah kesehatan internasional.

**Organisasi Perdagangan Dunia** sebuah organisasi yang berkuasa tempat pemerintah negara-negara dunia dan perusahaan-perusahaan multinasional membuat kesepakatan di bidang perdagangan.

**Oven surya** suatu oven yang menggunakan tenaga surya untuk memasak.

## P

**Padat**, pemadatan tanah yang dipadatkan dan menjadi keras akibat hilangnya kandungan bahan organik, pengairan yang berlebihan, atau akibat orang atau binatang yang berjalan di atasnya. Tanah yang padat tidak dapat menahan banyak air, dan menimbulkan erosi.

**Panel surya** panel datar yang digunakan untuk menyerap sinar matahari dan memproduksi listrik.

**Paparan** bila seseorang kontak dengan sesuatu. Orang terpapar pestisida atau bahan kimia lainnya melalui pernapasan, menelan, dan memegang.

**Paralisis** tidak dapat bergerak

**Parasetamol.** Lihat Acetaminofen.

**Parasit** cacing kecil atau binatang yang dapat hidup didalam dan permukaan tubuh orang atau binatang, dan dapat menyebabkan penyakit.

**PCB** Polychlorinated biphenyl adalah kumpulan bahan kimia beracun yang digunakan dalam cat, plastik-plastik dan peralatan elektronik. PCB dapat bertahan di lingkungan dan sulit di buang secara aman. PCB adalah Polutan Organik Persisten.

**Pelarut** suatu bahan cair yang bisa melarutkan bahan lain. Air adalah pelarut yang aman. Minyak, aseton, bensene dan xilene adalah pelarut yang beracun.

**Peleburan** memanaskan logam untuk berbagai produksi. Peleburan sering menyebabkan polusi beracun.

**Pemanasan global** meningkatnya suhu di seluruh dunia yang memicu lebih banyak banjir, badai, naiknya permukaan air laut dan menyebarkan penyakit ke daerah-daerah baru.

**Pembersihan air** cara lain untuk membuat air aman untuk diminum.

**Pembibitan** tempat di mana pohon atau tanaman ditumbuhkan dan dipelihara sampai mereka cukup kuat untuk ditanam langsung di tanah.

**Pembusukan** makhluk hidup yang hancur oleh panas, serangga, dan bakteri. Bila bahan tanaman membusuk, ia berubah menjadi kompos atau tanah yang subur.

**Pengelolaan Daerah Aliran Sungai** menggunakan dan melindungi tanah dan sumber-sumber air di Daerah Aliran Sungai dengan cara yang baik dan berkelanjutan.

**Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)** cara mengendalikan hama dan penyakit tanaman tanpa menggunakan bahan kimia. Disebut juga pengelolaan hama secara alami.

**Pengenceran** mengencerkan atau menipiskan dengan cara mencampurnya dengan air.

**Penggugat** seorang yang menggugat hukum karena dia menanggung derita karena disakiti badan atau hak milik.

**Pengolahan limbah** cara menyaring dan membersihkan cairan limbah sehingga air bisa digunakan secara aman atau dikembalikan ke alam.

**Penguapan** perubahan bentuk dari cair ke gas.

**Pneumonia** adalah penyakit yang menyebabkan demam, batuk-batuk dan badan lemas

**Penyakit infeksi** penyakit yang dapat dengan mudah menyebar dari satu orang ke orang yang lain.

**Penyakit kuning** Mata dan kulit yang berwarna kuning, merupakan tanda adanya gangguan hati atau hepatitis.

**Penyakit paru-paru bengkok** penyakit paru-paru yang berbahaya akibat polusi rokok, polusi pertambangan, dan polusi udara.

**Penyakit** pernapasan suatu penyakit yang mengganggu pernapasan. Misalnya asma, emphysema, dan pneumonia.

**Penyekat/isolasi** bahan yang digunakan untuk menghalangi panas, dingin, suara, atau listrik untuk dapat masuk atau keluar dari suatu tempat.

**Perbanyakkan tanaman**, ketika petani memilih biji-biji untuk menanam tanaman yang paling besar, tahan hama, rasanya lebih enak atau karakteristik tanaman lainnya. Proses ini sudah digunakan berabad-abad dan menghasilkan tanaman bervariasi yang enak dan kaya nutrisi.

**Perdagangan** orang, organisasi, atau negara yang saling bertukar barang dan jasa. Perdagangan yang tidak adil antarnegara adalah penyebab utama kemiskinan.

**Perdagangan yang adil** membeli dan menjual barang dengan harga yang adil bagi pihak penjual mau pun pihak pembeli.

**Perkebunan** lahan pertanian yang sangat besar dengan hanya satu jenis tanaman, seperti karet, kelapa sawit, jati, atau cemara.

**Permukaan air tanah** lihat air tanah

**Pertanian Organik** sistem pertanian tanpa menggunakan pupuk atau pestisida kimiawi. Sebelum pestisida ditemukan, semua pertanian berupa pertanian organik. Kata organik mencakup tanaman yang ditanam tanpa bahan kimia.

**Pertanian-Kehutanan** menanam tanaman pangan bersama dengan pohon untuk mendapatkan beberapa manfaat sekaligus, seperti bahan makanan, kayu bakar dan untuk konservasi tanah.

**Perubahan iklim** berubahnya cuaca di beberapa tempat yang berbeda dengan cuaca yang biasanya. Perubahan iklim berkaitan dengan pemanasan global, dan ini disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil.

**Perusahaan multinasional** perusahaan besar yang bekerja di banyak negara. Karena mereka sangat besar, mereka mampu mempengaruhi pemerintah dan membuat atau mengubah peraturan perdagangan dunia. Disebut juga perusahaan transnasional.

**Pestisida** adalah bahan kimia beracun digunakan untuk membasmi serangga, gulma, pengeret, atau penyakit tanaman.

**Pestisida alami** pestisida yang dibuat dari bahan-bahan alami seperti tanaman (bawang putih, lada, bunga matahari, dan seterusnya), susu, atau minyak sayur.

**Petrol** Lihat bensin.

**Plasenta** organ tubuh seperti spons terletak di kandungan wanita hamil dan fungsinya mengalirkan darah dan nutrisi dari ibu ke bayi yang berkembang. Sayangnya banyak bahan beracun yang juga disalurkan melalui plasenta dan merusak perkembangan dan kesehatan bayi dalam kandungan.

**Plastik** suatu materi dibuat dari minyak dan bahan kimia lain. Plastik sangat praktis, tetapi pembuatan, penggunaan dan pembuangannya dapat memaparkan orang-orang pada bahan beracun.

**Pohon atau tanaman pembentuk nitrogen** pohon atau tanaman yang menambahkan nitrogen ke dalam tanah dan membuat tanah lebih subur untuk ditanami.

**Polinasi** saat serbuk sari disebar dari bunga ke bunga untuk membentuk biji atau buah.

**Polinator** serangga atau binatang yang membawa serbuk sari dari satu bunga ke yang lain, membantu berkembang biak tanaman. Angin dapat juga menyebarkan serbuk sari.

**Polusi industri** semua bentuk polusi yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia dan produk limbah industri.

**Polusi** limbah berbahaya yang disebarkan ke udara, air dan tanah.

**Polusi udara di dalam ruangan** polusi udara di dalam sebuah rumah atau gedung akibat asap tembakau, api, bahan-bahan kimia, atau sumber-sumber lainnya.

**Polusi udara** pelepasan gas-gas beracun dan partikel debu yang kecil ke udara. Pembakaran bahan bakar fosil dapat menyebabkan meningkat polusi udara.

**POP Polutan Organik Persisten** adalah suatu kelompok bahan kimia beracun yang sulit diuraikan dan dapat bertahan lama dilingkungan. Contohnya dioksin dan PCB.

**Predator** khewan yang memburu dan menyantap khewan lain.

**Prinsip Tindakan Pencegahan** adalah suatu gagasan “Jika ada alasan untuk percaya bahwa suatu materi bisa merusak atau menimbulkan gangguan kesehatan, bahkan kalau kita tidak mengetahuinya dengan pasti, maka akan lebih baik menghindarinya dari pada mengambil risiko”.

**Produk dengan nilai tambah** suatu produk yang bukan lagi bahan mentah tetapi telah diproses untuk dijual.

**Produksi bersih** cara memproduksi suatu produk dengan cara mengurangi atau membatasi limbah beracun. Produksi bersih menganjurkan penggunaan bahan dan energi terbarukan.

**Progesteron** suatu hormon dalam tubuh wanita yang mengontrol reproduksi bersama dengan hormon estrogen

**Program imunisasi** Usaha untuk memberikan imunisasi kepada masyarakat, biasanya dilakukan oleh organisasi kesehatan internasional seperti World Health Organization (WHO) dan UNICEF, pemerintah daerah dan pusat, dan perusahaan-perusahaan yang membuat dan menjual vaksin. Disebut juga program vaksinasi.

**Program sertifikasi** memungkinkan pembeli mengetahui bahwa produk pangan yang mereka beli ditanam dengan cara yang ramah lingkungan dan sosial. Bahan pangan dapat memperoleh sertifikat organik, hasil hutan dapat memperoleh sertifikat ‘produk hutan berkelanjutan’, dan seterusnya. Sertifikasi memungkinkan penjual mendapatkan harga yang lebih tinggi.

**Program vaksinasi** lihat program imunisasi.

**Pseudoephedrin** obat yang membuka paru-paru dan melegakan pernapasan.

**Pupuk** bahan yang digunakan untuk menyuburkan tanah agar dapat menghasilkan lebih banyak tanaman.

**Pupuk alami** pupuk yang dibuat dari bahan organik seperti kotoran ternak, sisa-sisa tanaman, atau kompos.

**PVC** polyvinyl klorida sejenis plastik yang mengandung senyawa klorida. Dalam pembuatan, dan juga ketika dibakar, PVC menyebarkan bahan kimia berbahaya yang disebut dioksin dan furan.

## Q

## R

**Racun** apa pun yang membahayakan, biasanya karena ia beracun dan dapat menyebabkan penyakit atau kematian.

**Radiasi** adalah bentuk energi yang tidak terlihat. Beberapa radiasi, seperti sinar matahari, baik untuk kita. Tetapi radiasi lainnya, yang berasal dari logam berat seperti uranium menyebabkan keracunan radiasi yang sangat berbahaya.

**Rantai makanan** cara makhluk hidup saling terkait satu sama lain, yakni bagaimana satu makhluk memakan makhluk lainnya (atau produknya). Juga disebut jaring makanan.

**Rekayasa genetika** ketika ilmuwan mengubah gen-gen tanaman atau binatang, sering dengan menambahkan gen-gen dari tumbuhan atau binatang yang berbeda, untuk mengubah sifat atau karakter tanaman atau binatang yang dihasilkan.

**Rel timba** bagian dari sumur yang dapat berputar untuk memudahkan menaikkan ember air dari dalam sumur.

**Rembesan cairan** cairan sampah yang merembes dari tempat pembuangan sampah.

**Residu** sisa atau sesuatu yang ditinggalkan. Residu pestisida ialah bubuk kering atau lapisan berminyak yang tertinggal pada tanaman setelah semprotan pestisida mengering. Residu pada tanaman adalah pada daun, batang, menutupi benih, dan seterusnya yang akan tetap tinggal setelah tanaman dipanen atau diolah.

**Respirator** masker pelindung yang menutupi hidung dan mulut untuk mencegah orang menghirup racun.

**Restorasi** membuat sesuatu yang sudah rusak menjadi bagus kembali.

**Rotasi tanaman** mengganti jenis tanaman yang ditanam setiap tahun untuk meningkatkan kesuburan tanah.

## S

**Saluran limbah** pipa-pipa atau saluran yang membentuk jaringan limbah.

**Saluran tegangan tinggi** kabel listrik yang mengalirkan listrik dari pembangkit listrik ke tempat listrik digunakan.

**Sampah organik** sisa makanan, sisa panen, kotoran hewan, dan sisa-sisa dari semua materi yang hidup dan terurai yang akhirnya menjadi tanah.

**Sanitasi** membangun dan memelihara kakus dan mengelola kotoran manusia secara aman dan sehat termasuk cuci tangan untuk menghindari penyebaran kuman

**Sarana produksi** segala sesuatu yang digunakan petani untuk membantu pertumbuhan tanaman, seperti benih, pestisida, dan pupuk.

**Schistosomiasis** penyakit yang disebabkan cacing-cacing yang hidup di keong. Sering disebut cacing darah dan bilharsia.

**Sekolah pertanian lapangan** program pelatihan yang membantu petani belajar memecahkan masalahnya sendiri dan membaginya dengan petani lainnya.

**Sel** bagian terkecil dari setiap makhluk hidup. Manusia, khewan, dan tumbuhan semua terbuat dari sel-sel.

**Sertifikasi organik** petani atau pengusaha yang menggunakan metode pertanian organik atau berkelanjutan bisa mendapat harga yang lebih tinggi dan stabil untuk hasil panen mereka. Silahkan lihat sertifikasi.

**Sertifikasi perdagangan yang adil** memungkinkan pembeli mengetahui bahwa barang yang dibelinya diproduksi oleh perusahaan yang memperlakukan pekerjaanya dengan adil. Bagi produsen, sertifikat ini dapat memberi harga yang lebih tinggi dan lebih stabil. Lihat juga sertifikasi.

**Sianida** bahan kimia yang sangat beracun dan sering digunakan dalam pertambangan emas.

**Sifat** sesuatu yang berbeda dan spesifik yang dimiliki oleh setiap makhluk hidup, seperti mata atau warna rambut, dan ditentukan oleh gen. Disebut juga karakteristik.

**Silika**, debu silika dapat ditemukan di berbagai jenis tambang dan digunakan diberbagai industri. Menghirup silika dapat menyebabkan masalah kesehatan.

**Silikosis** penyakit paru-paru yang parah disebabkan menghirup debu silika.

**Sisa tanaman** batang, daun, akar dan bagian lain dari tanaman yang ditinggalkan setelah tanaman dipanen. Seringkali digunakan untuk membuat kompos atau bahan bakar.

**Sistem getah bening** sistem pertahanan tubuh yang mencegah dan menyembuhkan infeksi.

**Sistem pengelolaan tinja** suatu sistem yang mengalirkan kotoran ke dalam tangki septik, danau limbah dan tempat pengolahan limbah atau tempat lain.

**Spesies pendahulu** tanaman yang kuat dan selalu tumbuh pertama kali pada lahan setelah terbakar.

**Stek** sepotong bagian tanaman atau cabang pohon yang dapat digunakan untuk menumbuhkan tanaman atau pohon yang baru.

**Steril** jika orang, tanaman atau binatang tidak dapat berkembang biak. Atau sering digunakan untuk sesuatu yang bebas kuman.

**Sterilitas** tidak dapat mendapat anak.

**Subsidi** uang yang diberikan untuk meningkatkan atau menurunkan harga barang-barang atau layanan seperti bahan pangan, minyak dan pelayanan kesehatan.

**Subur**, kesuburan tanah yang menumbuhkan tanaman dengan baik atau binatang dan manusia yang dapat bereproduksi dengan baik.

**Sukses alami** lahan yang semula rusak secara bertahap memperbaiki diri dan tanaman dapat tumbuh kembali di atasnya secara alami, mulai dari tanaman yang kecil kemudian pohon besar.

**Sumber daya yang dapat diperbaharui**

sumber daya yang dapat digunakan tanpa kuatir akan habis karena sumber ini dapat ditanam kembali atau jika berasal dari alam seperti surya atau angin. Bandingkan dengan sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui.

**Sumberdaya tak terbarukan** suatu sumberdaya yang habis setelah satu kali dipakai, misalnya minyak. Bandingkan dengan sumberdaya yang terbarukan.

## T

**Tabung syringe** suatu alat yang digunakan dengan jarum untuk menyuntik obat

**Tali dengan pemberat di ujungnya** disebut timbangan pengukur garis tegak lurus yang digunakan untuk mengukur timbangan A.

**Tanaman atau pohon eksotik** suatu tanaman atau pohon yang bukan tanaman asli suatu daerah.

**Tanggul kontur** sebuah tanggul atau penghalang, menyerupai dinding atau selokan, yang dibangun di sepanjang garis kontur untuk memperlambat, menyebarkan, atau membenamkan air ke dalam tanah dan mencegah erosi.

**Tangkapan,** kawasan penangkapan sehamparan lahan yang dapat menangkap air hujan dan mengirimkannya ke dataran rendah menuju aliran air dan sungai-sungai, atau ke dalam tanah untuk disimpan sebagai air tanah. Kawasan tangkapan adalah kata lain dari Daerah Aliran Sungai (DAS) dan juga bagian paling tinggi (hulu) dari DAS.

**Tangki septik** sebuah tangki yang ditanam dibawah tanah untuk mengumpulkan dan mengolah tinja.

**Tanpa sisa** meminimalkan jumlah limbah yang diproduksi dan mendaur ulang semua sampah untuk menjaga kesehatan dan melindungi lingkungan.

**Tebang habis** ketika hampir semua pohon di suatu areal ditebang untuk diambil kayunya.

**Tempat pembuangan akhir (TPA).** Lubang untuk limbah yang tidak dapat digunakan kembali atau di daur ulang. Tempat ini lebih aman dari tempat pembuangan terbuka.

**Tenaga angin** listrik yang dihasilkan dari pemanfaatan tenaga angin.

**Tenaga surya** tenaga dari matahari yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik atau panas.

**Terpentin** larutan beracun.

**Timbangan berbentuk A** alat untuk menemukan titik-titik rata untuk membentuk kontur pada tanah berbukit.

**Toksoplasmosis** suatu penyakit yang disebabkan oleh kuman di dalam makanan.

**Toluene** sebuah larutan beracun.

**Tuberkulosis (TBC)** penyakit infeksi paru-paru.

**Tumor** tumbuh di dalam tubuh, sering menyebabkan kanker.

**Tumpang sari** menanam tanaman yang berbeda dalam satu lahan akan menghasilkan tanaman yang sehat karena berkurangnya gangguan hama dan meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara tanah.

**Turbin** sebuah roda yang diputar oleh tenaga angin, uap, atau curahan air untuk membangkitkan listrik.

**Typhus** penyakit infeksi usus yang menyebar dari kotoran dan mengontaminasi makanan dan air.

## U

**Uap** gas-gas yang tidak berbau atau berasap, kadang tidak terlihat, yang dilepaskan oleh bahan kimia atau dari pembakaran. Uap biasanya berbahaya bagi pernapasan.

**Unsur hara** segala sesuatu yang dimakan oleh tanaman, hewan, atau orang. Orang perlu nutrien di dalam makanannya untuk dapat tumbuh kuat dan sehat, dan tanaman membutuhkan unsur hara di dalam tanah untuk dapat tumbuh kuat dan menghasilkan buah. Contohnya, ketika petani menambahkan kompos dan pupuk ke tanah, dikatakan mereka sedang menambahkan unsur hara.

## V

**Vaksinasi** Lihat imunisasi

**Ventilasi** pergerakan udara melewati rumah atau bangunan.

## W

**Waduk** tempat penyimpanan air buatan manusia, biasanya di samping sebuah bendungan.

## X

**Xylene** suatu larutan beracun.

## Y

## Z



# Sumberdaya

Berikut ini berupa kumpulan informasi dari beberapa organisasi, materi cetak dan sumberdaya di internet mengenai kesehatan lingkungan. Kami cantumkan organisasi dan materi dari topik yang terkait di buku ini dan dapat digunakan di berbagai penjuru dunia.

Sumberdaya tertera sesuai dengan topik dan dalam setiap topik, tercantumkan organisasi-organisasi, materi-materi, dan hal pendukung lainnya.

**Organisasi-organisasi** bergulat dengan isu-isu lingkungan kesehatan, dan dapat memberikan pelatihan, materi cetak dan dukungan lainnya.

**Materi Cetak** seperti buku-buku dapat berguna untuk individu-individu atau kelompok warga/komunitas yang ingin memperbaiki kesehatan lingkungan. Seringkali materi ini menyediakan informasi dan rekomendasi sumberdaya lainnya

**Sumberdaya Internet** berisi informasi tentang berbagai hal yang terkait dalam kesehatan lingkungan. Seringkali berkaitan dengan sumberdaya lainnya.

Pada setiap judul topik, sumberdaya dicantumkan sesuai dengan urutan abjad:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

## Pelatihan untuk kesehatan dan keadilan lingkungan

### Organisasi

#### **International Institute for Environment and Development (IIED)**

*Institut kebijakan Internasional yang bekerja dengan berbagai kelompok, dari petani kecil dan warga kota daerah kumuh sampai dengan pemerintah nasional, LSM regional, dan institusi global untuk mempromosikan pembangunan global yang samarata dan berkelanjutan.*

3 Endsleigh Street, London WC1H 0DD  
Tel: +44 (0) 20-7388-2117  
Fax: +44 (0) 20-7388-2826  
E-mail: [info@iied.org](mailto:info@iied.org)  
Website: [www.iied.org](http://www.iied.org)

### Materi cetak

#### **From the Roots Up: Strengthening Organizational Capacity through Guided Self-Assessment**

By Peter Gubbels and Catherine Koss

*Suatu panduan yang membantu organisasi akar rumput dan kelompok komunitas memahami potensi, mengidentifikasi isu kritis, dan membuat keputusan kegiatan yang perlu dilaksanakan untuk membangun kapasitas mereka.*

World Neighbors  
4127 NW 122nd Street, Oklahoma City,  
Oklahoma 73120-8869, USA  
Tel: +1-405-752-9700  
Fax: +1-405-752-9393  
E-mail: [actionlearning@wn.org](mailto:actionlearning@wn.org)

**Helping Health Workers Learn**

By David Werner and Bill Bower

*Kumpulan metode mengajar, bahan pelajaran dan ide-ide untuk promotor kesehatan komunitas dan pengajar yang memiliki edukasi formal terbatas.*

Hesperian  
1919 Addison Street, Ste 304  
Berkeley, California, 94704, USA  
Tel: (510) 845-1447  
Fax: (510) 845-0539

**Options for Educators**

By Lyra Srinivasan

*Buku untuk pengajar tentang metode pengajaran partisipatif.*

PACT/CDS  
777 UN Plaza, New York, NY, 10017, USA  
Tel: +1-212-697-6222  
Fax: +1-212-692-9748

**Participatory Learning and Action**

*Jurnal terkenal berisi pembelajaran partisipatif serta pendekatan-pendekatan dan metode-metode untuk penggiat komunitas, aktifis dan peneliti. Semua materi bebas di cetak ulang dan pengguna dianjurkan untuk menyalin artikel untuk dibagi dan pelatihan.*

Research Information Ltd, Grenville Court,  
Britwell Road, Burnham, Bucks, SL1 8DF, UK, UK.  
Tel: +44 (0) 1628-600499  
Fax: +44 (0) 1628-600488  
E-mail: info@researchinformation.co.uk  
Website: www.researchinformation.co.uk

**Tools for Community Participation**

*Buku tentang metode-metode belajar.*

By Lyra Srinivasan  
PACT/CDS  
777 UN Plaza, New York, NY, 10017, USA  
Tel: +1-212-697-6222  
Fax: +1-212-692-9748

**Training for Transformation**

By Anne Hope and Sally Timmel

*Panduan 3-bagian untuk membantu perkembangan komunitas yang mandiri, dengan metode kelompok, perkembangan organisasi, dan analisa sosial.*

Practical Action Publishing  
Shumacher Centre  
Bourton on Dunsmore, Rugby, Warwickshire  
CV23 9QZ, UK  
Website: www.practicalactionpublishing.org

## Masalah-masalah Kesehatan dari air, sanitasi dan nyamuk

**Organizations****Aquamore, Zimbabwe**

*Dukungan teknis dan informasi tentang sanitasi ekologis dan pengelolaan air masyarakat.*

P.O. Box MP 1162, Mount Pleasant, Harare, Zimbabwe  
Tel: 301115  
E-mail: aquamor@mweb.co.zw  
Website: www.aquamor.tripod.com

**Biocontrol Network**

*Mendistribusi BT (*Bacillus thuringensis*) untuk pengendalian nyamuk secara ekologis.*

5116 Williamsburg Rd.  
Brentwood, TN, 37027 USA  
Outside USA: +1-615-370-4301  
From USA: (1-800) 441-BUGS (2847)  
Website:  
www.biconet.com/biocontrol/bti.html

**ICIPE African Insect Science for Food and Health**

*Pelatihan dan sumberdaya untuk pengendalian malaria dengan BT dan metode ekologis lainnya. Program mencakup keamanan pangan, kesehatan, penghasilan yang berkelanjutan, dan pemanfaatan sumberdaya.*

P.O. Box 30772-00100  
Nairobi, Kenya  
Tel: +254 (20) 8632000  
Fax: +254 (20) 8632001  
E-mail: icipe@icipe.org  
Website: www.icipe.org

**Potters for Peace**

*Informasi dan dukungan teknis untuk membuat filter keramik biaya murah.*

Ron Rivera, Coordinator of Ceramic Water Filter and Int'l. Projects, P.O. Box 3868, Managua, Nicaragua  
Tel: +011-505-277-3807  
E-mail: [pottersforpeace@yahoo.com](mailto:pottersforpeace@yahoo.com)  
Website: [www.pottersforpeace.org](http://www.pottersforpeace.org)

**Practica Foundation**

*Informasi tentang pompa tali dan teknologi sanitasi lainnya dengan biaya rendah.*

Maerten Trompstreet 31, 2628 RC Delft, Netherlands  
Tel: +31-15-2575359  
E-mail: [info@practicafoundation.nl](mailto:info@practicafoundation.nl)  
Website: [practicafoundation.nl](http://practicafoundation.nl)

**Sarar Transformación SC**

*Dukungan teknis dan informasi, publikasi tentang sanitasi ekologis, pengelolaan air komunitas dan pembelajaran partisipatif.*

AP. #8 Tepoztlán, Morelos, 62520, México  
Tel/Fax: +52-739-395-03-64  
E-mail: [sarar@laneta.apc.org](mailto:sarar@laneta.apc.org)  
Website: [www.sarar-t.org](http://www.sarar-t.org)

**SODIS-Solar Disinfection**

*Memberikan dukungan teknis dan informasi tentang disinfeksi dengan tenaga surya.*

Ueberlandstrasse 133CH-8600, Duebendorf, Switzerland  
Tel: +41-44-823-50-19  
Fax +41-44-823-53-99  
E-mail: [wegelin@eawag.ch](mailto:wegelin@eawag.ch), [regula.meierhofer@eawag.ch](mailto:regula.meierhofer@eawag.ch)  
Website: [www.sodis.ch](http://www.sodis.ch)

**WELL — Resource Centre Network for Water, Sanitation and Environmental Health**

*Memberikan dukungan teknis dan informasi tentang sanitasi air dan kesehatan lingkungan.*

c/o Water, Engineering and Development Centre (WEDC), Loughborough University, Leicestershire, LE11 3TU, UK  
Tel: +44-1509-228304  
Fax: +44-1509-223970  
E-mail: [well@lboro.ac.uk](mailto:well@lboro.ac.uk)  
Website: [www.lboro.ac.uk/well](http://www.lboro.ac.uk/well)

**Materi Cetak****Create an Oasis with Greywater**

By Art Ludwig

*Menjelaskan bagaimana memilih, membangun dan menggunakan system penggunaan kembali air limbah untuk perkotaan dan perdesaan.*

Oasis Design  
5 San Marcos Trout Club  
Santa Barbara, CA 93105-9726  
Website: [oasisdesign.net/greywater](http://oasisdesign.net/greywater)

**Guidelines for Treatment of Malaria**

WHO Press, 20 avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland  
Tel : +41-22-791-4806  
Fax: +41-22-791-4857  
Email: [bookorders@who.int](mailto:bookorders@who.int)  
Website: [www.who.int/malaria](http://www.who.int/malaria)

**Waterlines**

*Jurnal Internasional tentang teknologi tepat guna untuk sanitasi dan penyediaan air.*

Intermediate Technology Publications  
Schumacher Centre for Technology and Development  
Bourton-on Dunsmore  
Warwickshire CV23 9QZ  
Tel: +44 (0) 1926-634501  
Fax +44 (0) 1926-634502  
E-mail: [journals.edt@itpubs.org.uk](mailto:journals.edt@itpubs.org.uk)  
Website: [www.practicalaction.org/waterlines](http://www.practicalaction.org/waterlines)

**Internet****Emergency Sanitation for Refuges**

[www.lboro.ac.uk/well/resources/technical-briefs/38-emergency-sanitation-for-refugees.pdf](http://www.lboro.ac.uk/well/resources/technical-briefs/38-emergency-sanitation-for-refugees.pdf)

**Kanchan Arsenic Filter**

[web.mit.edu/watsan/wb\\_filter\\_monitoring\\_plan.htm](http://web.mit.edu/watsan/wb_filter_monitoring_plan.htm)

**World Health Organization (WHO)**

**Dengue Fever:** [www.who.int/topics/dengue/en](http://www.who.int/topics/dengue/en)

**Malaria:** [www.who.int/topics/malaria/en](http://www.who.int/topics/malaria/en)

**Yellow Fever:** [www.who.int/csr/disease/yellowfev/en](http://www.who.int/csr/disease/yellowfev/en)

**Water, sanitation and health:** [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/en](http://www.who.int/water_sanitation_health/en)

## Pengelolaan Sumberdaya dan restorasi lahan

### Organisasi

#### Center for International Forestry Research (CIFOR)

*Institusi penelitian internasional yang berkomitmen konservasi hutan dan memperbaiki kehidupan penduduk daerah tropis*

P.O. BOX 6596, JKPWB, Jakarta 10065 Indonesia  
Tel: +62-251-622-622  
Fax: +62-251-622-100  
E-mail: cifor@cgiar.org  
Website: www.cifor.cgiar.org/

#### International Institute for Environment and Development (IIED)

*Institute kebijakan Internasional yang bekerja dengan berbagai kelompok, dari petani kecil dan warga kota daerah kumuh sampai dengan pemerintah nasional, LSM regional, dan institusi global untuk mempromosikan pembangunan global yang samarata dan berkelanjutan.*

3 Endsleigh Street, London WC1H 0DD  
Tel: +44 (0) 20-7388-2117  
Fax: +44 (0) 20-7388-2826  
E-mail: info@iied.org  
Website: www.iied.org/

#### International Rivers

*LSM yang melindungi sungai-sungai dan memperjuangkan hak-hak masyarakat yang bergantung pada sungai untuk kehidupan mereka, bekerjasama dengan komunitas lokal, gerakan sosial dan mitra lainnya.*

International Rivers, 1847 Berkeley Way, Berkeley, CA 94703, USA  
Tel: +1-510-848-1155  
Fax: +1-510-848-1008  
E-mail: info@internationalrivers.org  
Website: internationalrivers.org

#### Regional Community Forestry Training Center for Asia and the Pacific (RECOFTC)

*Suatu organisasi nirlaba yang bekerja dengan mitra untuk mendukung komunitas kehutanan dan pengelolaan sumberdaya berbasis masyarakat.*

P.O. Box 1111, Kasetsart University, Bangkok 10903, Thailand  
Tel: +66-2-940-5700  
Fax: +66-2-561-4880, 562-0960  
E-mail: info@recoftc.org  
Website: www.recoftc.org

#### World Rainforest Movement

*Jejaring internasional dari kelompok yang mendukung hutan-hutan basah didunia.*

Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, Maldonado 1858, 11200 Montevideo, Uruguay  
Tel: +598-2-413-2989  
Fax: +598-2-410-0985  
Website: www.wrm.org.uy

### Materi Cetak

#### Dams, Rivers and Rights: An Action Guide for Communities Affected by Dams

By International Rivers

*Menjelaskan tentang pelajaran dan ide-ide untuk dituangkan sebagai aksi dari gerakan anti-dam dan menguraikan perjuangan yang berhasil menentang dam yang merusak.*

International Rivers, 1847 Berkeley Way, Berkeley, CA 94703, USA  
Tel: +1-510-848-1155  
Fax: +1-510-848-1008  
E-mail: info@internationalrivers.org  
Website: internationalrivers.org

## Pangan dan Pertanian

### Organisasi

#### **Campesino a Campesino**

*Suatu metode dan gerakan yang mendukung pembagian pengetahuan antara petani kecil berbasis di Amerika Tengah.*

Website: [www.laneta.apc.org/mexsursur](http://www.laneta.apc.org/mexsursur)

#### **CLUSA International Program**

*Membantu petani-petani dan kelompok-kelompok desa memulai atau memperbaiki operasi yang sudah ada dan proyek-proyek perkembangan berbasis masyarakat dengan menyediakan pelatihan dan dukungan dana.*

1401 New York Avenue, NW, Suite 1100,  
Washington, DC 20005, USA

Tel: +1-202-638-6222

Fax: +1-202-638-1374

E-mail: [clusa@ncba.coop](mailto:clusa@ncba.coop)

Website: [www.ncba.coop/clusa.cfm](http://www.ncba.coop/clusa.cfm)

#### **Developing Countries Farm Radio Network**

*Membuat program radio berkaitan dengan isu-isu yang dihadapi petani kecil berdasarkan informasi dari petani kecil lainnya diseluruh dunia.*

416 Moore Avenue, Suite 101, Toronto, Ontario  
M4G 1C9, CANADA

Tel: +1-416- 971-6333

Fax: +1-416-971-5299

E-mail: [info@farmradio.org](mailto:info@farmradio.org)

Website: [www.farmradio.org](http://www.farmradio.org)

#### **ETC Group**

*Mempromosikan keaneka ragaman budaya dan ekologis dan hak-hak manusia melalui penelitian, edukasi masyarakat, dan advokasi, dengan fokus disektor agrikultur yang berkelanjutan.*

ETC Headquarters,  
431 Gilmour St, 2nd Floor, Ottawa, Ontario,  
Canada K2P 0R5

Tel: +1-613-241-2267

Fax: +1-613-241-2506

E-mail: [etc@etcgroup.org](mailto:etc@etcgroup.org)

Website: [www.etcgroup.org/en](http://www.etcgroup.org/en)

#### **Fair Trade Labeling Organizations International (FLO)**

*Mencantumkan standar (bakumutu) dan memberikan informasi pada penghasil pangan lokal cara-cara agar dapat sertifikat "fair-trade".*

Bonner Talweg 177, 53129 Bonn, Germany

Tel: +49-228-949230

Fax: +49-228-2421713

E-mail FLO: [info@fairtrade.net](mailto:info@fairtrade.net)

E-mail FLO-Cert: [info@flo-cert.net](mailto:info@flo-cert.net)

Website: [www.fairtrade.net](http://www.fairtrade.net)

#### **Farm-Africa**

*Bekerja dengan petani-petani di Timur dan Selatan Afrika untuk mengelola sumberdaya lebih efektif, mengembangkan penghasilan berkelanjutan, dan mengentaskan kemiskinan serta ketergantungan pada dana Internasional. Materi-materi terkait pada topik kehutanan, disamping pangan dan pertanian.*

##### **Farm-Africa Ethiopia**

PO Box 5746, Addis Ababa, Ethiopia

Tel: +251-11-467-0057

Fax: +251-11-416-9696

E-mail: [farm.ethiopia@ethionet.et](mailto:farm.ethiopia@ethionet.et)

##### **Farm-Africa Headquarters**

Clifford's Inn, Fetter Lane, London, EC4a, IBZ,  
UK

Tel: +44 (0) 20-7430-0440

Fax: +44 (0) 20-7430-0460

E-mail: [farmafrica@farmafrica.org.uk](mailto:farmafrica@farmafrica.org.uk)

Website: [www.farmafrica.org.uk](http://www.farmafrica.org.uk)

#### **International Federation of Organic Agriculture (IFOAM)**

*Membantu petani kecil mengambil keputusan tentang sertifikasi dan bagaimana cara menjalankannya.*

Charles-de-Gaulle Str. 5, 53113 Bonn, Germany

Tel: +49 (0) 228-926-50-10

Fax: +49 (0) 228-926-50-99

E-mail: [headoffice@ifoam.org](mailto:headoffice@ifoam.org)

Website: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)

For Organic Certification Information:

Website: [www.appta.org/preseng.](http://www.appta.org/preseng.htm#CERTIFICATION)

[htm#CERTIFICATION](http://www.appta.org/preseng.htm#CERTIFICATION)

**Navdanya**

*Mendukung petani-petani menyelamatkan panen dan tanaman tradisional serta menyelenggarakan pendidikan tentang bahaya rekayasa genetika.*

A-60, Hauz Khas, New Delhi-110016, India  
 Tel: +91-11-2653-5422, 2696-8077  
 Fax: +91-11-2685-6795, 2656-2093  
 E-mail: vshiva@vsnl.com  
 Website: www.navdanya.org

**Pesticide Action Network (PAN)**

*Jejaring LSM, institusi dan individu di lebih dari 60 negara-negara yang mempromosikan alternatif daripada pestisida yang lebih sehat. PAN menyediakan daftar pestisida terlarang diberbagai negara dan informasi tentang penggunaan dan dampak kesehatan dari pestisida tertentu (lihat sumberdaya di internet).*

**PAN International** contact information for all regional centers:

Website: www.pan-international.org/  
 panint/?q=node/33

**Centre Regional Pour L'Afrique (PAN Africa)**

BP 15938 Dakar-Fann, Dakar, Senegal  
 Tel: +221-254-914  
 Fax: +221-254-914  
 E-mail: panafric@telecomplus.sn

**Asia and the Pacific (PANAP)**

PO Box 1170, 10850 Penang, Malaysia.  
 Tel: +604-657-0271/656-0381  
 Fax: +604-675-7445  
 E-mail: panap@panap.po.my

**Europe**

Eurolink Business Centre, 49 Effra Road,  
 London SW2 1BZ UK  
 Tel: +44-207-274-8895  
 Fax: +44-207-274-9084  
 E-mail: admin@pan-uk.org

**Latin America (RAPAL)**

c/o Red de Acción en Alternativas al uso  
 de Agroquímicos (RAAA) Mariscal Miller No  
 2622, Lince, Lima,  
 Peru  
 Tel: +51-1-421-0826  
 Fax: +51-1-440-4359  
 E-mail: rapalpe@mail.cosapidata.com.pe

**North America (PANNA)**

49 Powell Street, #500, San Francisco, CA  
 94102, USA  
 Tel: +1-415-981-1771  
 Fax: +1-415-981-1991  
 E-mail: panna@panna.org

**Via Campesina**

*Suatu gerakan Internasional dari organisasi petani dan buruh, pekerja agrikultur, wanita desa, dan penduduk asli dari komunitas di Asia, Amerika dan Europa.*

Jl. Mampang Prapatan XIV No. 5, Jakarta  
 Selatan, DKI Jakarta, Indonesia, 12790  
 Tel: +62-21-7991890  
 Fax: +62-21-7993426  
 Website: http://www.viacampesina.org

**Materi cetak****Agrodok Series**

*Suatu seri dari petunjuk praktis yang mudah dijangkau tentang pertanian berkelanjutan dan skala kecil di daerah tropis. Publikasi Agrodok tersedia dalam bahasa Inggris, Perancis dan Spanyol.*

Agromisa Foundation  
 P.O. Box 41, 6700 AA Wageningen  
 The Netherlands  
 Tel: +31-317-412217  
 Fax +31-317-419178  
 E-mail: agromisa@agromisa.org  
 Website: www.agromisalustrum.org/agromisa/

**How to Grow More Vegetables**

By John Jeavons

*Panduan untuk pertanian berkelanjutan*

Ecology Action  
 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA  
 Tel: +1-707-459-0150  
 Fax: +1-707-459-5409  
 Website: www.growbiointensive.org/

### **Practical Guides to Dryland Farming**

*Suatu seri buku-buku ditujukan untuk petani-petani, penyuluh dan pekerja pembangunan untuk memperbaiki pertanian di daerah gersang dan padang pasir.*

World Neighbors  
4127 NW 122nd Street, Oklahoma City, OK  
73120, USA  
Tel: +1-405-752-9700 / Inside USA: 1-800-242-6387  
Fax: +1-405-752-9393  
Website: [www.wn.org](http://www.wn.org)

### **Two Ears of Corn**

By Roland Bunch

*Cerita tentang bagaimana suatu komunitas memperbaiki produksi pertanian dengan menganjurkan teknologi tepat guna dan percobaan skala-kecil yang menghasilkan dua buah jagung yang awalnya hanya satu.*

World Neighbors  
4127 NW 122nd Street, Oklahoma City, OK  
73120, USA  
Tel: +1-405-752-9700 / Inside USA: 1-800-242-6387  
Fax: +1-405-752-9393  
Website: [www.wn.org](http://www.wn.org)

### **Internet**

#### **PAN Pesticide database**

[www.pesticideinfo.org](http://www.pesticideinfo.org)

## **Rumah yang Sehat**

### **Organisasi**

#### **APROVECHO Research Center**

*Informasi dan pelatihan tentang kompor masak dengan sedikit bahan bakar disamping bercocok tanam secara organik dan teknologi tepat guna. Mereka memproduksi buku-buku yang menjelaskan cara membuat kompor sederhana.*

80574 Hazelton Road,  
Cottage Grove, OR 97424, USA  
Tel: +1-541-942-8198  
Fax: +1-541-942-0302  
E-mail: [apro@efn.org](mailto:apro@efn.org)  
Website: [www.aprovecho.net/](http://www.aprovecho.net/)

### **Builders Without Borders**

*Jejaring Internasional dari para pekerja bangunan yang mempromosikan penggunaan jerami, tanah dan bahan setempat lainnya yang murah dalam konstruksi bangunan.*

Website: [builderswithoutborders.org](http://builderswithoutborders.org)

### **Solar Cookers International, USA**

*Membantu komunitas membuat dan menggunakan pemasak dari tenaga surya.*

1919 21st Street #101, Sacramento, CA 95814, USA  
Tel: +1-916-455-4499  
Fax: +1-916-455-4498  
E-mail: [info@solarcookers.org](mailto:info@solarcookers.org)

### **East Africa**

P.O. Box 51190-00200, Nairobi, Kenya  
Tel/fax: +254-20-43-47144  
E-mail: [sci@iconnect.co.ke](mailto:sci@iconnect.co.ke)

### **Materi cetak**

#### **The Barefoot Architect: A Handbook for Green Building**

By Johan van Lengen

*Panduan dengan ilustrasi untuk perencanaan dan desain bangunan menggunakan berbagai materi alamiah termasuk materi untuk pemanasan/pendinginan rumah, air, dan sanitasi serta informasi terkait lainnya.*

Shelter Publications  
PO Box 279, Bolinas, California, 94924, USA  
Tel: +1-415-868-0280 / 1-800-307-0131  
E-mail: [shelter@shelterpub.com](mailto:shelter@shelterpub.com)  
Website: [www.shelterpub.com](http://www.shelterpub.com)

### **Boiling Point**

*Jurnal teknis untuk pekerja yang bergulat dengan kompor dan sumber energi rumah tangga. Tujuannya memperbaiki kualitas kehidupan komunitas miskin dengan mengangkat isu-isu lingkungan, sosial, keuangan dari komunitas di negara-negara berkembang.*

PO Box 900  
Bromley, BR1 9FF, U.K.  
Tel: +44 (0) 20-7193-3699  
E-mail: [boilingpoint@hedon.info](mailto:boilingpoint@hedon.info)  
Website: [www.hedon.info/goto.php/BoilingPoint](http://www.hedon.info/goto.php/BoilingPoint)



## Racun dan Limbah

### Organisasi

#### **Clean Production Action**

*Mempromosikan produksi bersih dan penggunaan produk yang aman untuk orang-orang dan lingkungan.*

PO Box 369 Succ. St-Jacques,  
Montreal, Qc H3C 2T1, Canada  
Tel: +1-514-933-4596  
E-mail: bev@cleanproduction.org  
Website: www.cleanproduction.org

#### **GAIA (Global Alliance for Incinerator Alternatives, or Global Anti-incinerator Alliance)**

*Persatuan Internasional yang terdiri dari organisasi dan individu-individu yang bekerja untuk mengakhiri insinerator limbah dan mempromosikan praktek-praktek pengelolaan limbah berkelanjutan.*

GAIA Secretariat, Unit 320 Eagle Court  
Condominium, 26 Matalino Street, Barangay  
Central, Quezon City, Philippines  
Tel: +632-929-0376  
Fax: +632-436-4733  
E-mail: gaia@no-burn.org  
Website: www.no-burn.org

#### **Global Community Monitor**

*Mendukung komunitas berjuang melawan polusi melalui dukungan pengawasan dan kampanye.*

739 Cortland Avenue,  
San Francisco, CA 94110, USA  
Tel: +1-415-643-1870  
E-mail: jenanne@gcmonitor.org, dennylarson@gcmonitor.org  
Website: www.gcmonitor.org

#### **HealthCare Without Harm (HCWH)**

*Suatu koalisi internasional dari rumah sakit-rumah sakit dan sistem pelayanan kesehatan, tenaga medis, kelompok masyarakat, organisasi kesehatan lingkungan, kelompok agama, bekerjasama untuk membuat industri pelayanan kesehatan menjadi keberlanjutan secara ekologis.*

#### **Latin America**

Veronica Odriozola 3 de Febrero 3062,  
1429 Capital Federal, Argentina  
Tel/Fax: +54-11-4701-8872  
E-mail: info@saludsindanio.org

#### **Southeast Asia**

Merci Ferrer, Unit 330 Eagle Court  
Condominium 26 Matalino Street, Brgy.  
Central Diliman, Quezon City 1100 Philippines  
Tel: +63-2-928-7572  
Fax: +63-2-9262649  
E-mail: merci@hcwh.org

#### **For all other countries and global issues, contact:**

HCWH International Coordination  
1958 University Avenue  
Berkeley, CA 94704, USA  
Tel: +1-510-848-5343, ext.101

#### **Toxics Link**

*Mempromosikan keadilan lingkungan dengan mengumpulkan dan berbagi informasi tentang solusi masyarakat atas masalah limbah beracun di India dan negara lain di dunia.*

H-2, Jungpura Extension, New Delhi - 1100014  
Tel: +91-11-2432-8006, 2432-0711  
E-mail: info@toxicslink.org  
Website: www.toxicslink.org

### Sumberdaya Internet

#### **Collaborative on Health and Environment (CHE) Toxics database**

<http://database.healthandenvironment.org/index.cfm>  
<http://database.healthandenvironment.org/links.cfm>

## Pertambangan, Minyak dan Energi

### Organisasi

#### Biogas Support Programme

*Sumberdaya dan dukungan untuk belajar cara membuat pabrik biogas.*

P.O. Box 1966, Kathmandu, Nepal  
Tel: +977-552-1742, 553-4035  
E-mail: snvbsp@wlink.com.np  
Website: journeytoforever.org/biofuel\_library/methane\_nepal.html

#### ENERGIA

*Suatu jejaring internasional yang bekerja dengan energi, pembangunan berkelanjutan dan isu gender. Tujuannya berkontribusi pada penguatan perempuan kota dan desa miskin melalui fokus pada isu energi.*

ENERGIA Secretariat P.O. Box 64 3830 AB  
LEUSDEN, The Netherlands  
Tel: +31.(0) 33-432-6044  
Fax: +31 (0) 33-494-0791  
E-mail: energia@etcnl.nl  
Website: www.energia.org

#### Green Empowerment

*Mempromosikan dan memberi dana pendukung untuk energi terbarukan, sistem penyediaan air, restorasi DAS yang berkelanjutan dan berbasis masyarakat.*

140 Southwest Yamhill Street, Portland, OR  
97204, USA  
Tel: +1-503-284-5774  
Fax +1-503-460-0450  
E-mail: info@greenempowerment.org  
Website: www.greenempowerment.org

#### Mines and Communities

*Menyediakan dukungan dan advokasi pada komunitas yang terkena dampak tambang.*

Roger Moody MAC, c/o 41 Thornhill Square,  
London N1 1BE United Kingdom  
Tel: +44-20-7700-6189  
Fax: +44-20-7700-6189  
E-mail: info@minesandcommunities.org  
Website: www.minesandcommunities.org

#### Mines, Minerals, and People

*Suatu aliansi individu-individu, institusi dan komunitas yang terkena dampak tambang di India.*

SAMATA, Plot No. 169, Ravi Colony, Tirumalagiri,  
Secunderabad - 500015, A.P, India  
Tel/Fax: +91-40-2799-2488  
E-mail: samataindia@gmail.com  
Website: www.mmpindia.org

#### MiningWatch Canada

*Kampanye-kampanye untuk memperbaiki praktek pertambangan dan mendukung komunitas-komunitas yang terkena dampak tambang.*

City Centre Building Suite 508, 250 City Centre  
Avenue, Ottawa, Ontario K1R 6K7 Canada  
Tel: +1-613-569-3439  
Fax: +1-613-569-5138  
E-mail: info@miningwatch.ca  
Website: www.miningwatch.ca

#### Oilwatch International

*Jejaring yang menentang kegiatan-kegiatan perusahaan minyak di negara-negara tropis.*

Casilla 17-15-246C, Quito, Ecuador  
Tel: +593-2-254-7516  
E-mail: tegantai@oilwatch.org  
Website: www.oilwatch.org

#### Southeast Asia

Jl. Mampang Prapatan, 2 No 30 RT 004/07,  
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12790  
Tel: +62-21-794-1559

#### Africa

Environmental Rights Action  
214 Uselu Lagos Road, Benin City, Edo State,  
Nigeria  
Tel: +234-52-600-165  
E-mail: eraction@eraction.org

#### Mesoamerica

San Jose, Costa Rica  
Tel: +506-283-6046, +506-225-0676

#### Solar Electric Light Fund (SELF)

*Mempromosi, mengembangkan, dan membantu mendanai penyediaan listrik dari tenaga surya dipedesaan dan mandiri energi di negara-negara berkembang.*

1612 K Street, NW Suite 402, Washington, DC  
20006, USA  
Tel: +1-202-234-7265  
E-mail: info@self.org  
Website: www.self.org

## Materi cetak

### **Electricity in Households and Micro-Enterprises**

By Joy Clancy and Lucy Redeby

Practical Action Publishing

Tel: +44 (0) 1926-634501

Fax: +44 (0) 1926-634502

E-mail: publishinginfo@practicalaction.org.uk

Website: www.developmentbookshop.com

### **Micro-hydro Power: A Guide for Development Workers**

By P. Fraenkel et al

Practical Action Publishing

Tel: +44 (0) 1926-634501

Fax: +44 (0) 1926-634502

E-mail: publishinginfo@practicalaction.org.uk

Website: www.developmentbookshop.com

## Hukum Lingkungan

### **Basel Action Network**

*Jejaring internasional yang menggunakan hukum untuk menghentikan perdagangan racun dan mempromosikan produksi bersih.*

122 S. Jackson, Suite 320, Seattle, WA 98104, USA

Tel: +1-206-652-5555;

Fax: +1-206-652-5750

E-mail: inform@ban.org

Website: www.ban.org

### **Earthrights International**

*Pendidikan masyarakat, mengorganisasi, advokasi dan aksi hukum untuk masyarakat yang mana hak-hak lingkungan mereka diancam. Informasi di web menyediakan sumberdaya untuk pendidikan dan aksi hukum.*

1612 K Street, NW, #401, Washington, DC 20006 USA

Tel: +1-202-466-5188;

Fax: +1-202-466-5189

Website: www.earthrights.org/

### **Earthjustice**

*Suatu perusahaan konsultan hukum nirlaba yang berdedikasi melindungi sumberdaya alam, dan fauna liar serta melindungi hak-hak semua orang untuk lingkungan yang sehat.*

Website: www.earthjustice.org

### **International Indian Treaty Council**

*Bekerja untuk hak-hak dan penghargaan masyarakat adat diseluruh dunia, dan mewakili masyarakat adat di persatuan bangsa-bangsa.*

2390 Mission St., Suite 301, San Francisco, California, 94110, USA

Tel: +1-415-641-4482

Fax: +1-415-641-1298

E-mail: iitc@treatycouncil.org,

alberto@treatycouncil.org

Website: www.treatycouncil.org/

### **International POPs Elimination Network (IPEN)**

*Jejaring global LSM yang bekerja untuk melarang penggunaan polutan organik yang persisten (POPs) .*

International Secretariat, Bjorn Beeler, 1962 University Ave. Suite 4, Berkeley, CA 94704 USA

Tel: +1-510-704-1962

Fax: +1-510-883-9493

E-mail: BjornBeeler@ipen.org

Website: www.ipen.org

## Umum

### Organisasi

#### **Centers for Disease Control**

*Suatu Departemen Pemerintah Amerika Serikat yang menyediakan program pendidikan serta sumberdaya lingkungan menyangkut topik yang beragam.*

1600 Clifton Rd, Atlanta, GA 30333, USA

Tel: +1-404-639-3311, +1-404-639-3534,

Inside USA: 1-800-311-3435

Website: www.cdc.gov

#### **International Development Research Center (IDRC)**

*Majalah, publikasi lainnya dan film tentang kesehatan, pertanian, dan pembangunan. Material dalam bahasa Inggris, Spanyol, Perancis, dan Arab (beberapa buku gratis). Silahkan menulis untuk katalog.*

PO Box 8500 Ottawa, Ontario, K1G 3H9, Canada

Website: www.idrc.ca

**Friends of the Earth International**

*Jejaring Internasional kelompok lingkungan akar rumput, dengan kantor-kantor dibanyak negara.*

FOE Secretariat PO Box 19199, 1000 GD  
Amsterdam, The Netherlands  
Tel: +31-20-622-1369  
Fax: +31-20-639-2181

**People's Health Movement**

*Jejaring Internasional dari orang-orang dan organisasi dengan komitmen kesehatan untuk semua orang.*

Website: [www.phmovement.org](http://www.phmovement.org)

**Practical Action (formerly ITDG)**

*Membantu masyarakat untuk memilih dan menggunakan teknologi untuk memperbaiki kehidupan mereka, dan mempublikasi banyak buku tentang teknologi tepat guna dan pembangunan masyarakat.*

E-mail: [practicalaction@practicalaction.org.uk](mailto:practicalaction@practicalaction.org.uk),  
[enquiries@practicalaction.org.uk](mailto:enquiries@practicalaction.org.uk)  
Website: [www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org)

**Winrock International**

*Mempromosikan kesempatan ekonomi, sumberdaya alam yang berkelanjutan, dan melindungi lingkungan.*

2101 Riverfront Drive, Little Rock, Arkansas  
72202 USA  
Tel: +1-501-280-3000  
Fax: +1-501-280-3090  
Email: [information@winrock.org](mailto:information@winrock.org)  
Website: [www.winrock.org](http://www.winrock.org)

**India**

1 Navjeevan Vihar, New Delhi 110 017 India  
Tel: +91-11-2669-3868  
Fax: +91-11-2669-3881  
E-mail: [winrockindia@winrockindia.org](mailto:winrockindia@winrockindia.org)  
Website: [www.winrockindia.org](http://www.winrockindia.org)

**Philippines**

Jollibee Plaza Building, Unit #2401, Emerald  
Avenue, Pasig City 1600, Philippines  
Tel: +632-632-1233  
Fax: +632-631-2809  
E-mail: [winphil@nwave.net](mailto:winphil@nwave.net)

**Europe**

European Cooperative for Rural  
Development (EUCORD), c/o CS, Chaussee  
de la Hulpe 189,  
1170 Brussels, Belgium  
Tel: +32 (0) 2-675-6797  
Fax: +32 (0) 2-675-5870  
E-mail: [info@eucord.org](mailto:info@eucord.org)  
Website: [www.eucord.org](http://www.eucord.org)

**Printed materials****Environment Words:****A dictionary in plain English**

By Glenda Kupczyk-Romanczuk (Ed.)

*Kamus kata-kata sederhana yang mudah digunakan untuk menjelaskan tentang lingkungan.*

Environment Words Dictionary Project, P.O. Box  
201, Chiang Mai University Post Office, Chiang  
Mai 50202, Thailand.  
E-mail: [env\\_dict@yahoo.com](mailto:env_dict@yahoo.com)

# CATATAN

## CATATAN

# CATATAN



## CATATAN

# CATATAN