



ISTILAH DALAM ILMU EPIDEMIOLOGI

Franning Deisi Badu, SKM., M.Kes.
Hasnawati S, SKM., M.Kes.
Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes.
Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M.Kes.
Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.
M. Akbar Alwi, SKM., MPH.
Hadzmawaty Hamzah, SKM., M.Kes.
Faisal, S.K.M., M.Kes(Epid).
Irwandi Rachman, SKM., M.Kes.

Editor : Risnawati



ISTILAH DALAM ILMU EPIDEMIOLOGI

Franning Deisi Badu, SKM., M.Kes.

Hasnawati S, SKM., M.Kes.

Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes.

Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M.Kes.

Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.

M. Akbar Alwi, SKM., MPH.

Hadzmawaty Hamzah, SKM., M.Kes.

Faisal, S.K.M., M.Kes(Epid).

Irwandi Rachman, SKM., M.Kes.

PENERBIT



ISTILAH DALAM ILMU EPIDEMIOLOGI

Ukuran unesco (15,5 x 23 cm)

Halaman vi + 187

ISBN : 978-623-98733-8-7

Cetakan Pertama, Januari 2022

Penulis : : Franning Deisi Badu, SKM., M.Kes.

Hasnawati S, SKM., M.Kes.

Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes.

Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M.Kes.

Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.

M. Akbar Alwi, SKM., MPH.

Hadzmawaty Hamzah, SKM., M.Kes.

Faisal, S.K.M., M.Kes(Epid).

Irwandi Rachman, SKM., M.Kes.

Editor :Risnawati

Layout &

DesainCover :Tim creative Rizmedia

Penerbit:Rizmedia Pustaka Indonesia

Jl. Batara Ugi/Griya Astra

Blok C. No.18 (Yogyakarta/Makassar)

Telp/Wa:085242065812

Email:rizmediapustaka@gmail.com

Hak Cipta2021@Rizmedia Pustaka Indonesia

*Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras
menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt tuhan yang maha esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan buku yang berjudul **“ISTILAH DALAM ILMU EPIDEMIOLOGI**

Penulisan buku ini dilakukan secara berkolaborasi ditulis selama 3 Bulan lebih sejak Nopember sampai januari 2022 yang ditulis oleh beberapa penulis dari berbagai Institusi dengan latar belakang kelimuan Epidemiologi. Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang pola penyebaran penyakit atau kejadian yang berhubungan dengan kesehatan, beserta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kejadian tersebut. Penerapan ilmu epidemiologi dilakukan melalui investigasi terhadap suatu kejadian yang berhubungan dengan kesehatan agar bisa dikendalikan, misalnya saat terjadi wabah seperti pada masa sekarang wabah covid 19. istilah-istilah epidemiologi banyak bermunculan seperti pandemi, cluster ,herd immunity. oleh karenanya kami dari Tim Penulis Epidemiologi tertarik membuat buku mengenai Istilah dalam ilmu epidemiologi untuk meningkat pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai istilah tersebut.

Buku ini membahas tentang :

1. PANDEMI
2. ENDEMI
3. HIPERENDEMI
4. HOLOENDEMI
5. WABAH
6. KEJADIAN LUAR BIASA (KLB)



7. HERD IMMUNITY
8. CARRIER
9. CLUSTER

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah Swt senantiasa meridhai segala usaha kita. Amin.

Tim Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 PANDEMI	
(Franning Deisi Badu, SKM., M.Kes.)	1
BAB 2 ENDEMI	
(Hasnawati S, SKM., M.Kes.).....	35
BAB 3 HIPERENDEMI	
(Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes.	61
BAB 4 HOLOENDEMI	
(Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M.Kes.).....	74
BAB 5 WABAH	
(Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.)	98
BAB 6 KEJADIAN LUAR BIASA (KLB)	
(M. Akbar Alwi, SKM., MPH.)	117
BAB 7 HERD IMMUNITY	
(Hadzmawaty Hamzah, SKM., M.Kes.).....	135
BAB 8 CARRIER	
(Faisal, S.K.M., M.Kes(Epid).....	148



BAB 9 CLUSTER

(Irwandi Rachman, SKM., M.Kes.) 167

PENUTUP187

BAB 1 PANDEMI



BAB 1

PANDEMI

(Franning Deisi Badu, SKM, M.Kes.)

FKM Universitas Gorontalo; Kecamatan Limboto Kabupaten

Gorontalo, Hp. 085219828174

Email: franningbadu@ymail.com

A. DEFINISI

Definisi pandemik secara umum yaitu pandemik merupakan epidemi yang telah menyebar di beberapa Negara atau benua, serta mempengaruhi sejumlah besar orang (centers of disease control and prevention). Sebagian besar penggunaan istilah pandemik merujuk pada penyakit yang meluas secara geografis, Secara geografis dikategorikan sebagai trans regional (2 wilayah / Negara yang terbatas di dunia), antar regional (2 wilayah/Negara yang tidak berbatasan atau bertetangga), dan global.

Selain ekstensi georafis, sebagian besar penggunaan pandemic menyiratkan perpindahan penyakit atau penyebaran melalui transmisi yang dapat berpindah dari satu tempat ketempat lain. Serangan penyakit infeksi lebih sering dan mudah dikategorikan ke dalam pandemi. Istilah pandemic kurang umum digunakan untuk menggambarkan penyakit tidak menular, seperti obesitas, atau perilaku beresiko seperti merokok yang secara geografis luas dan meningkat secara global tetapi tidak menular. (Handayani *et al.* 2020)

Pasalnya, istilah pandemi tidak digunakan untuk menunjukkan tingginya tingkat suatu penyakit, melainkan hanya memperlihatkan tingkat penyebarannya saja. Perlu diketahui, dalam kasus pandemi ini



menjadi yang pertama dan disebabkan oleh virus corona yang telah ada sejak akhir tahun lalu.

Pandemik harus sangat diwaspadai oleh semua orang, karena penyakit ini menyebar tanpa disadari. Untuk mengantisipasi dampak pandemik yang ada disekitar kita maka kita lakukan adalah dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan. Pandemi terjadi tidak secara tiba-tiba akan tetapi terjadi pada suatu wilayah tertentu kemudian menyebar ke beberapa wilayah lainnya dengan cepat.

Pandemi (dari bahasa Yunani pan yang artinya semua dan demos yang artinya orang) adalah epidemi penyakit yang menyebar di wilayah yang luas, misalnya beberapa benua, atau di seluruh dunia. Penyakit endemik yang meluas dengan jumlah orang yang terinfeksi yang stabil bukan merupakan pandemi. Kejadian pandemi flu pada umumnya mengecualikan kasus flu musiman. Sepanjang sejarah, sejumlah pandemi penyakit telah terjadi, seperti cacar (variola) dan tuberkulosis. Salah satu pandemi yang paling menghancurkan adalah maut hitam, yang menewaskan sekitar 75–200 juta orang pada abad ke-14.

Pandemi adalah epidemi yang terjadi pada skala yang melintasi batas internasional, biasanya memengaruhi sejumlah besar orang. Suatu penyakit atau kondisi bukanlah pandemi hanya karena tersebar luas atau membunuh banyak orang; penyakit atau kondisi tersebut juga harus menular. Misalnya, kanker bertanggung jawab atas banyak kematian tetapi tidak dianggap sebagai pandemi karena penyakit ini tidak menular. (Wikipedia, 2021)

Wabah penyakit yang masuk dalam kategori pandemi adalah penyakit menular dan memiliki garis infeksi berkelanjutan. Maka, jika ada kasus terjadi di beberapa negara lainnya selain negara asal, akan tetap digolongkan sebagai pandemi.



Pandemi umumnya diklasifikasikan sebagai epidemi terlebih dahulu yang penyebaran penyakitnya cepat dari suatu wilayah ke wilayah tertentu. Sebagai contoh wabah virus Zika yang dimulai di Brasil pada 2014 dan menyebar ke Karibia dan Amerika Latin merupakan epidemi, seperti juga wabah Ebola di Afrika Barat pada 2014-2016. (Wartaekonomi, 2020).

Suatu penyakit atau kondisi bukanlah pandemi hanya karena tersebar luas atau membunuh banyak orang; penyakit atau kondisi tersebut menular. Misalnya, kanker bertanggung jawab atas banyak kematian tetapi tidak dianggap sebagai pandemi karena penyakit ini tidak menular. Jumlah nyawa yang hilang dalam pandemi tergantung pada:

- Berapa banyak orang yang terinfeksi?
- Bisa parah penyakit yang disebabkan oleh virus (virulensinya)
- Betapa rentannya kelompok orang tertentu
- Upaya pencegahan dan seberapa efektifnya

Menurut Cambridge Dictionary, pandemi adalah penyakit berbahaya yang menginfeksi banyak orang sekaligus. Menurut KBBI, pandemi adalah wabah yang berjangkit serempak di mana-mana, meliputi daerah geografi yang luas.

Mengutip Encyclopaedia Britannica, pandemi adalah wabah penyakit menular yang terjadi di wilayah geografis yang luas dan prevalensi tinggi. Umumnya memengaruhi sebagian besar populasi dunia, biasanya selama beberapa bulan. (kompas, 2020)

Sedangkan dilansir ABC News, pandemi adalah epidemi global. Epidemi sendiri adalah wabah atau peningkatan kasus penyakit dengan skala yang lebih besar. (detiknews, 2020)

Menurut WHO, arti kata pandemi didefinisikan sebagai penyebaran penyakit baru ke seluruh dunia. Ketika suatu penyakit



muncul, kebanyakan dari kita kekurangan kekebalan atau kemampuan untuk melawannya secara alami. (Zurich, 2021)

Hal ini dapat meningkatkan penyebaran penyakit secara tiba-tiba dan cepat, serta antar manusia, lintas komunitas, dan di seluruh penjuru dunia. Tanpa kekebalan alami untuk melawan penyakit, banyak orang bisa jatuh sakit saat penyakit itu menyebar. (kompasiana.com, 2021)

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebelumnya memakai klasifikasi enam tahap yang menjelaskan proses perpindahan virus baru, mulai dari beberapa infeksi pertama pada manusia hingga terjadi pandemi. Tahapan ini dimulai dengan virus yang sebagian besar menginfeksi hewan, lalu timbul beberapa kasus ketika hewan menginfeksi orang, virus kemudian mulai menyebar langsung antara manusia, dan berakhir dengan pandemi ketika infeksi virus baru tersebut telah menyebar ke seluruh dunia. Pada bulan Februari 2020, WHO mengklarifikasi bahwa, "tidak ada kategori resmi (untuk pandemi). Sebagai klarifikasi, WHO tidak menggunakan sistem lama 6 fase — yang dimulai dari fase 1 (tidak ada laporan tentang influenza pada hewan yang menyebabkan infeksi pada manusia) hingga fase 6 (pandemi) — yang mungkin diketahui oleh beberapa orang akibat H1N1 pada tahun 2009. Berikut adalah Sistem peringatan pandemi WHO berkisar dari Fase 1 (risiko rendah) hingga Fase 6 (pandemi penuh):

- Fase 1: Virus pada hewan tidak menyebabkan infeksi pada manusia.
- Fase 2: Virus hewan telah menyebabkan infeksi pada manusia.
- Fase 3: Ada kasus yang tersebar atau kelompok kecil penyakit pada manusia. Jika penyakit itu menyebar dari manusia ke

manusia, itu tidak cukup luas untuk menyebabkan wabah di tingkat komunitas.

- Fase 4: Penyakit menyebar dari orang ke orang dengan wabah yang dikonfirmasi di tingkat komunitas.
- Fase 5: Penyakit ini menyebar antar manusia di lebih dari satu negara di salah satu wilayah WHO.
- Fase 6: Setidaknya satu negara lagi, di wilayah yang berbeda dari Fase 5, memiliki wabah tingkat komunitas. (banjarsari, 2020)

Pandemi Internasional dan di luar kendali. Dalam pengertian yang paling klasik, ketika sebuah epidemi menyebar ke beberapa negara atau wilayah di dunia, ia sudah dianggap pandemi. Meski demikian, beberapa ahli epidemiologi mengklasifikasikan sebuah situasi sebagai pandemi hanya apabila penyakit itu berkembang di beberapa wilayah yang baru terdampak melalui penularan setempat. Tetapi jika timbul wabah baru setempat, maka para ahli epidemiologi akan setuju bahwa upaya mengendalikan penularan global telah gagal, dan menganggap perkembangan terkini sebagai sebuah pandemi. (Conversation, 2020)

Meskipun pandemi terus terjadi sepanjang sejarah, ada satu tren yang konsisten dari waktu ke waktu yaitu penurunan bertahap dalam tingkat kematian. Peningkatan fasilitas kesehatan dan pemahaman faktor-faktor yang menyebabkan pandemi menjadi alat yang ampuh dalam mengatasi dampak buruk pandemi. (GeneCraftLabs, 2020)



B. CONTOH PANDEMIK

1. Pada tahun 1968 – 1969 yang terjadi di Hongkong adalah virus tipe H3N2 dan menyebabkan banyak korban yang mencapai 750.000 dan 2 juta jiwa di seluruh dunia.
2. Pada awal bulan Februari tahun 1957 – 1958 terjadi wabah pertama kali di Tiongkok dan juga menyebar ke seluruh dunia. Wabah tersebut adalah flu burung yang disebabkan oleh virus tipe H2N2 dan menyebabkan korban sebanyak 4 juta orang.
3. COVID-19 / Corona virus wuhan yang pertama kali kasusnya di temukan di wuhan china, dimana penyebarannya sangat cepat hingga seluruh penjuru dunia. Wabah ini menyerang sistem pernafasan manusia (Kaunang, 2019).

C. SEJARAH AWALNYA PANDEMI

Pandemi awalnya diklasifikasikan sebagai epidemi, yang merupakan penyebaran cepat suatu penyakit di wilayah atau wilayah tertentu. Wabah virus Zika yang dimulai di Brasil pada 2014 dan menyebar di Karibia dan Amerika Latin termasuk epidemi seperti wabah Ebola di Afrika Barat pada 2014-2016. AS telah mengalami epidemi opioid sejak 2017 karena penyalahgunaan obat yang meluas dan tingginya angka kematian yang disebabkan oleh obat tersebut, menurut Departemen Kesehatan dan Layanan Kemanusiaan AS.

Keberadaan pandemi terkadang mengubah jalannya sejarah, menghancurkan umat manusia, dan menandakan akhir dari suatu peradaban. Bahkan di era modern ini, wabah hampir konstan, meskipun tidak setiap wabah mencapai tingkat pandemi seperti yang dialami COVID-19. Berikut adalah visualisasi berikut daftar epidemi dan pandemi terburuk, yang berasal dari zaman prasejarah hingga modern termasuk peristiwa COVID-19 saat ini. Kebanyakan pandemi virus disebabkan oleh virus influenza (flu). Virus flu dapat berubah

dari musim ke musim dan sementara ahli kesehatan cukup pandai memprediksi bagaimana virus akan berubah, kadang-kadang virus baru yang muncul tidak berperilaku seperti yang diperkirakan. Saat itulah pandemi paling mungkin terjadi karena kebanyakan orang tidak memiliki kekebalan terhadap virus baru.

Meskipun penyakit dan pandemi terus terjadi sepanjang sejarah, ada satu tren yang konsisten dari waktu ke waktu yaitu penurunan bertahap dalam tingkat kematian. Peningkatan fasilitas kesehatan dan pemahaman faktor-faktor yang menyebabkan pandemi menjadi alat yang ampuh dalam mengatasi dampak buruk pandemik. Sepanjang perjalanan sejarah manusia, wabah dan pandemi telah banyak menewaskan umat manusia. Sebagaimana manusia telah menyebar ke seluruh dunia, begitu pula wabah dan pandemi. Majunya peradaban manusia memunculkan banyak kota-kota besar, rute perdagangan yang strategis, dan peningkatan kontak dengan populasi orang, hewan, dan ekosistem yang berbeda maka semakin besar kemungkinan pandemi akan terjadi.

D. SEJARAH PANDEMI DI DUNIA

sejarah pandemi yang pernah terjadi yaitu :

1. Black Death

Salah satu pandemi paling terkenal dalam sejarah manusia adalah Black Death. Wabah global penyakit pes antara tahun 1346 dan 1353. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Yersinia pestis* dan mengakibatkan kematian di suatu tempat antara 30 persen dan 60 persen dari populasi Eropa selama pertengahan abad ke-14.

2. Pandemi kolera

Pandemi ini pertama terjadi pada 1817 dan berasal dari Rusia dengan satu juta orang meninggal. Bakteri ini



ditransmisikan ke tentara Inggris, yang membawanya ke India dan menyebar ke seluruh dunia.

3. HIV

HIV merupakan virus penyebab AIDS, kemungkinan berkembang dari virus simpanse yang pindah ke manusia di Afrika Barat pada 1920-an. Virus ini menyebar ke seluruh dunia dan HIV/AIDS menjadi pandemi pada akhir abad ke-20. Namun pengobatan yang terus berkembang hingga sekarang memungkinkan orang dengan penyakit ini memiliki rentang hidup lebih panjang dan normal.

4. Flu Spanyol

Pandemi flu modern paling mematikan dalam sejarah adalah flu Spanyol tahun 1918. Virus ini menginfeksi sekitar sepertiga populasi dunia dan menyebabkan kematian antara 2--50 juta penduduk. Virus ini tidak berasal dari Spanyol, namun negara tersebut yang pertama melaporkan wabah flu itu.

5. Flu Asia

Kemudian pandemik flu Asia pada 1957-1958 dipicu oleh virus influenza A (H2N2) jenis baru yang muncul di Asia Timur. Virus ini menewaskan sekitar 1,1 juta orang di seluruh dunia.

6. Flu Hong Kong

Pandemi flu Hong Kong 1968 disebabkan oleh jenis virus baru H3N2 yang muncul di Asia Tenggara. Flu Hong Kong menewaskan sekitar 1 juta orang di seluruh dunia.

7. Flu babi

Pandemi flu babi H1N1 tahun 2009-2010 disebabkan oleh strain baru dari virus yang menyebabkan flu Spanyol. Flu babi menginfeksi sekitar 700 juta hingga 1,4 miliar orang, dengan nilai absol dibandingkan dengan flu Spanyol (kompas.com, 2020).



E. PERSIAPAN MENGHADAPI PANDEMI

Pandemi bisa menjadi sesuatu yang tidak pasti bagi banyak orang di seluruh dunia. Namun, tips berikut ini bisa mengantisipasi terjadinya pandemi pada Anda dan anggota keluarga lainnya. Tips tersebut antara lain:

1. Perhatikan Laporan Dari Kementerian Kesehatan

Pembaruan berita dari WHO dan Kementerian Kesehatan dapat memberikan informasi tentang penyebaran penyakit, termasuk cara melindungi diri dan keluarga Anda selama pandemi 2020 berlangsung.

2. Pastikan Persediaan Makanan Ada

PSBB dan karantina dapat diberlakukan selama pandemi untuk memperlambat atau menghentikan penyebaran penyakit. Jika memungkinkan, pastikan di dapur Anda terdapat bahan makanan dan kebutuhan yang cukup untuk waktu sekitar 2 minggu. Ingat, Anda tidak perlu menimbun lebih dari yang dapat Anda gunakan selama 2 minggu.

3. Siapkan Obat dan Vitamin

Menyiapkan stok obat-obatan pribadi dan mengonsumsi vitamin menjadi salah satu tips untuk mencegah risiko penularan pandemi sehingga rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya tidak kerepotan dalam mengurus pasien yang terpapar virus. Oleh karena itu, pastikan Anda menyiapkan obat dan vitamin di rumah.

4. Buat Rencana Tindakan Jika Terjadi Sakit

Meskipun telah mengikuti semua protokol kesehatan yang ada, Anda masih bisa saja terkena penyakitnya.



Diskusikan dengan keluarga mengenai apa yang akan terjadi jika Anda sakit, termasuk siapa yang akan merawat Anda dan apa yang akan terjadi jika Anda perlu dirawat di rumah sakit.

Salah satu rencana yang paling sering diabaikan adalah memiliki asuransi kesehatan atau jiwa. Pasalnya, banyak orang yang menganggap sepele kepemilikan ini, padahal asuransi akan membantu Anda mengamankan kondisi finansial serta keluarga yang bisa saja terdampak. (Zurich, 2021)

F. PERSIAPAN SELAMA PANDEMI.

Pandemi menyebabkan masalah ekonomi dan sosial karena begitu banyak orang sakit atau tidak dapat bekerja. Berikut adalah beberapa hal yang dapat Anda lakukan untuk membantu keluarga dan komunitas Anda selama pandemi:

1. Buat daftar kontak darurat.
2. Temukan organisasi bantuan lokal jika Anda memerlukan informasi, dukungan, atau layanan kesehatan.
3. Cari tahu apakah Anda bisa bekerja dari rumah.
4. Rencanakan kegiatan belajar di rumah jika sekolah ditutup.
5. Simpan air ekstra, makanan, obat-obatan, dan persediaan.
6. Tetap sehat sebisa mungkin dengan istirahat, mengelola stres, makan dengan benar, dan berolahraga.
7. Bantu manula dan tetangga dengan berbagi informasi dan sumber daya.

G. SYARAT TERJADINYA PANDEMI

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), suatu pandemi dikatakan terjadi bila ketiga syarat berikut terpenuhi:

1. Timbulnya penyakit bersangkutan merupakan suatu hal baru pada populasi bersangkutan.
2. Agen penyebab penyakit menginfeksi manusia dan menyebabkan sakit serius.
3. Agen penyebab penyakit menyebar dengan mudah dan berkelanjutan dengan manusia. (Binus, 2020)

H. DAMPAK BESAR PANDEMI DI SEKTOR EKONOMI

1. Melemahnya konsumsi rumah tangga atau melemahnya konsumsi daya beli masyarakat secara luas
2. Keraguan berinvestasi mengakibatkan dunia usaha tidak bergerak seperti yang diharapkan.
3. Pelemahan ekonomi daerah dan nasional. Penurunan penerimaan pajak, perlambatan pertumbuhan ekonomi menjadi tantangan bagi pemerintah daerah dan nasional dikala pandemi
4. Pergeseran pola bisnis dan penerapan bisnis model yang tidak biasa.
5. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (dprd-diy.go, 2021)

I. RUANG LINGKUP PANDEMI

1. Etiologi : mengidentifikasi penyebab penyakit dan masalah kesehatan lainnya
2. Efikasi : efek atau daya optimal yang dapat diperoleh dari adanya terfensi kesehatan
3. Efisiensi : sebuah konsep ekonomi yang melihat pengaruh yang dapat diperoleh berdasarkan besarnya biaya
4. Evaluasi : penilaian secara keseluruhan keberhasilan suatu pengobatan atau program kesehatan masyarakat



J. MENCEGAH PANDEMIK AKAN LEBIH MURAH DARI PADA MENYEMBUHKANNYA

Untuk itu kontak antara manusia, satwa liar, dan ternak harus dibatasi demi mengurangi resiko penyebaran bakteri dan virus dari hewan ke manusia. Selain itu, perawatan kesehatan harus disediakan bagi orang-orang yang tinggal dekat hewan didaerah beresiko tinggi. Ini akan membantu menghentikan wabah penyakit sebelum menyebar lebih luas. Pendekatan umum diperlukan, sehingga pencegahan pandemik mejadi hal biasa di seluruh dunia. Upaya mencegah wabah dan pandemic bias ratusan kali lebih murah dari pada menanggung konsekuensinya.

Pemerintah harus bekerja sama untuk menghindari pandemic dimasa depan,dan harus segera mengatasi wabah. Tanpa rencana global yang terkoordinasi, lebih banyak orang akan mati karena pandemik dimasa depan (BBCNEWS, 2020)

K. MENGENAL PANDEMIK COVID-19

Virus Corona adalah bagian dari keluarga virus yang menyebabkan penyakit pada hewan ataupun juga pada manusia. Di Indonesia, masih melawan Virus Corona hingga saat ini, begitupun juga di negara-negara lain. Jumlah kasus Virus Corona terus bertambah dengan beberapa melaporkan kesembuhan, tapi tidak sedikit yang meninggal. Usaha penanganan dan pencegahan terus dilakukan demi melawan COVID-19 dengan gejala mirip Flu.

Kasusnya dimulai dengan pneumonia atau radang paru-paru misterius pada Desember 2019. Kasus infeksi pneumonia misterius ini memang banyak ditemukan di pasar hewan tersebut. Virus Corona atau COVID-19 diduga dibawa kelelawar dan hewan lain yang dimakan manusia hingga terjadi penularan. Coronavirus sebetulnya tidak asing dalam dunia kesehatan hewan, tapi hanya

beberapa jenis yang mampu menginfeksi manusia hingga menjadi penyakit radang paru.

Kasus ini diduga berkaitan dengan pasar hewan Huanan di Wuhan yang menjual berbagai jenis daging binatang, termasuk yang tidak biasa dikonsumsi seperti ular, kelelawar, dan berbagai jenis tikus. Dengan latar belakang tersebut, Virus Corona bukan kali ini saja memuat warga dunia panik. Memiliki gejala yang sama-sama mirip Flu, Virus Corona berkembang cepat hingga mengakibatkan infeksi yang lebih parah dan gagal organ (detiknews.com, 2020)

Virus Corona atau severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) adalah virus yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit karena infeksi virus ini disebut COVID-19. Virus Corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, hingga kematian.

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang lebih dikenal dengan nama virus Corona adalah jenis baru dari corona virus yang menular ke manusia. Walaupun lebih banyak menyerang lansia, virus ini sebenarnya bisa menyerang siapa saja, mulai dari bayi, anak-anak, hingga orang dewasa, termasuk ibu hamil dan ibu menyusui. Infeksi virus Corona disebut COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) dan pertama kali ditemukan di kota Wuhan, China pada akhir Desember 2019. Virus ini menular dengan sangat cepat dan telah menyebar ke hampir semua negara, termasuk Indonesia, hanya dalam waktu beberapa bulan.

Selain virus SARS-CoV-2 atau virus Corona, virus yang juga termasuk dalam kelompok ini adalah virus penyebab Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) dan virus penyebab Middle-East Respiratory Syndrome (MERS). Meski disebabkan oleh virus dari kelompok yang sama, yaitu coronavirus, COVID-19 memiliki



beberapa perbedaan dengan SARS dan MERS, antara lain dalam hal kecepatan penyebaran dan keparahan gejala (alodokter.com, 2021)

1. Cara Virus Corona Menyebar

Penyakit ini menyebar selama kontak dekat, seringkali oleh tetesan kecil yang dihasilkan selama batuk, bersin, atau berbicara. Tetesan ditularkan, dan menyebabkan infeksi baru, ketika dihirup oleh orang-orang dalam kontak dekat (1 hingga 2 meter, 3 hingga 6 kaki). Mereka diproduksi selama bernafas, namun karena mereka relatif berat, mereka biasanya jatuh ke tanah atau permukaan. Berbicara dengan suara keras melepaskan lebih banyak tetesan dari pada pembicaraan normal. Sebuah penelitian di Singapura menemukan bahwa batuk yang tidak tertutup dapat menyebabkan tetesan mencapai 4,5 meter (15 kaki). Sebuah artikel yang diterbitkan pada bulan Maret 2020 berpendapat bahwa saran tentang jarak tetesan mungkin didasarkan pada penelitian tahun 1930-an yang mengabaikan efek dari udara yang dihembuskan lembab yang hangat di sekitar tetesan dan bahwa batuk atau bersin yang tidak terbuka dapat berjalan hingga 8,2 meter (27 kaki) .

Setelah tetesan jatuh ke lantai atau permukaan, mereka masih dapat menginfeksi orang lain, jika mereka menyentuh permukaan yang terkontaminasi dan kemudian mata, hidung atau mulut mereka dengan tangan yang tidak dicuci. Pada permukaan, jumlah virus aktif berkurang dari waktu ke waktu hingga tidak lagi menyebabkan infeksi. Namun, secara eksperimental, virus dapat bertahan di berbagai permukaan selama beberapa (kompascom, 2021)pa waktu, (misalnya tembaga atau kardus selama beberapa jam, dan plastik atau baja selama beberapa hari).

Permukaan mudah didekontaminasi dengan desinfektan rumah tangga yang membunuh virus di luar tubuh manusia atau di

tangan. Khususnya, bagaimanapun desinfektan atau pemutih tidak boleh ditelan atau disuntikkan sebagai tindakan perawatan atau pencegahan, karena ini berbahaya atau berpotensi fatal.

Dahak dan air liur membawa sejumlah besar virus. Beberapa prosedur medis dapat menyebabkan virus ditransmisikan lebih mudah dari biasanya untuk tetesan kecil seperti itu, yang dikenal sebagai transmisi udara .

Virus ini paling menular selama tiga hari pertama setelah timbulnya gejala, meskipun penyebaran diketahui terjadi hingga dua hari sebelum gejala muncul (penularan secara asimtomatik) dan pada tahap selanjutnya dari penyakit. Beberapa orang telah terinfeksi dan pulih tanpa menunjukkan gejala, tetapi ketidakpastian tetap dalam hal penularan tanpa gejala. Meskipun COVID-19 bukan infeksi menular seksual , dicium, hubungan intim, dan rute oral feses diduga menularkan virus.

2. Gejala COVID-19

Gejala awal infeksi virus Corona atau COVID-19 bisa menyerupai gejala flu, yaitu demam, pilek, batuk kering, sakit tenggorokan, dan sakit kepala. Setelah itu, gejala dapat hilang dan sembuh atau malah memberat. Penderita dengan gejala yang berat bisa mengalami demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak napas, dan nyeri dada. Gejala-gejala tersebut muncul ketika tubuh bereaksi melawan virus Corona. Secara umum, ada 3 gejala umum yang bisa menandakan seseorang terinfeksi virus Corona, yaitu:

- 1) Demam (suhu tubuh di atas 38 derajat Celsius)
- 2) Batuk
- 3) Sesak napas



Gejala-gejala COVID-19 ini umumnya muncul dalam waktu 2 hari sampai 2 minggu setelah penderita terpapar virus Corona.

Demam adalah gejala yang paling umum, meskipun beberapa orang yang lebih tua dan mereka yang memiliki masalah kesehatan lainnya mengalami demam di kemudian hari. Dalam satu penelitian, 44% orang mengalami demam ketika mereka datang ke rumah sakit, sementara 89% mengalami demam di beberapa titik selama dirawat di rumah sakit (alodokter.com, 2021)

Gejala umum lainnya termasuk batuk , kehilangan nafsu makan , kelelahan , sesak napas , produksi dahak , dan nyeri otot dan sendi . Gejala seperti mual , muntah , dan diare telah diamati dalam berbagai persentase. Gejala yang kurang umum termasuk bersin, pilek, atau sakit tenggorokan.

Beberapa kasus di China awalnya hanya disertai sesak dada dan jantung berdebar . Penurunan indra penciuman atau gangguan dalam rasa dapat terjadi. Kehilangan bau adalah gejala yang muncul pada 30% kasus yang dikonfirmasi di Korea Selatan.

Seperti yang umum dengan infeksi, ada penundaan antara saat seseorang pertama kali terinfeksi dan saat ia mengalami gejala. Ini disebut masa inkubasi . Masa inkubasi COVID-19 biasanya lima sampai enam hari tetapi dapat berkisar dari dua hingga 14 hari, meskipun 97,5% orang yang mengalami gejala akan melakukannya dalam 11,5 hari infeksi.

Sebagian kecil kasus tidak mengembangkan gejala yang terlihat pada titik waktu tertentu. Pembawa tanpa gejala ini cenderung tidak diuji, dan perannya dalam transmisi belum sepenuhnya diketahui. Namun, bukti awal menunjukkan bahwa mereka dapat berkontribusi pada penyebaran penyakit. Pada bulan Maret 2020, Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Korea (KCDC)

melaporkan bahwa 20% dari kasus yang dikonfirmasi tetap tanpa gejala selama tinggal di rumah sakit.

3. Alasan Mengapa Covid-19 Menjadi Pandemi

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) secara resmi menyatakan Virus Corona COVID-19 sebagai pandemi pada Rabu (11/03/2020). Ini disebabkan karena terjadi setelah wabah mirip SARS itu menjangkiti semakin banyak orang di mana pada Kamis pagi angkanya mencapai 126.063 kasus. Dengan total korban tewas sebanyak 4.616 orang dan sembuh sebanyak 67.071 orang, meburut Worldometers.

WHO menekankan bahwa penggunaan istilah pandemi tidak berarti ada anjuran yang berubah. Semua negara tetap diminta untuk mendeteksi, mengetes, merawat, mengisolasi, melacak, dan mengawasi pergerakan masyarakatnya.

“Perubahan istilah tidak mengubah apapun secara praktis mengingat beberapa pekan sebelumnya dunia telah diingatkan untuk mempersiapkan diri menghadapi potensi pandemi,” kata Dr. Nathalie MacDermott King’s Colege London.

“Namun penggunaan istilah ini menyoroti pentingnya negara-negara di seluruh dunia untuk bekerja secara kooperatif dan terbuka satu sama lain dan bersatu sebagai front persatuan dalam upaya untuk mengendalikan situasi ini” (cnbc.indonesia, 2020)

4. Awal Mula Penyebaran Virus

Berawal dari kasus lokal, Covid-19 menyebar ke seluruh dunia silih berganti dengan cara penularan yang disebut kasus impor dari luar wilayah asal atau transmisi lokal antar penduduk. Sejauh ini, berbagai peristiwa yang pertama kali terjadi berkaitan dengan Covid-19 agaknya belum memberikan gambaran utuh tentang virus ini.



Kesimpulan sejauh ini, analisis para ahli menduga bahwa Covid-19 lebih kuat bertahan hidup di daerah bersuhu rendah dan kering walaupun virus ini juga mewabah di negara-negara dengan kondisi suhu dan kelembaban udara yang sebaliknya.

Virus ini juga lebih rentan menyebabkan kematian pada penduduk usia lanjut. Namun, ada juga penduduk di kelompok usia ini yang berhasil sembuh dan seorang bayi juga meninggal karena Covid-19.

Rangkaian peristiwa pertama juga menunjukkan upaya para ahli untuk menemukan antivirus ini secepat mungkin. Sejauh ini, upaya tersebut belum memberikan hasil sesuai harapan.

Menilik ke belakang, rentetan awal munculnya Covid-19 sudah tidak asing di telinga masyarakat dunia. China tercatat sebagai negara yang pertama kali melaporkan kasus Covid-19 di dunia.

Untuk pertama kalinya, China melaporkan adanya penyakit baru ini pada 31 Desember 2019. Pada pengujung tahun 2019 itu, kantor Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) di China mendapatkan informasi tentang adanya penyakit sejenis pneumonia yang penyebabnya tidak diketahui. Infeksi pernapasan akut yang menyerang paru-paru itu terdeteksi di kota Wuhan, Provinsi Hubei, China. Menurut pihak berwenang, beberapa pasien adalah pedagang yang beroperasi di Pasar Ikan Huanan.

Seiring waktu, penelusuran menyebutkan, kasus Covid-19 sudah muncul sebelumnya. Merujuk pada laporan WHO ke-37 tentang situasi Covid-19, 26 Februari 2020, kasus Covid-19 pertama yang dikonfirmasi di China adalah pada 8 Desember. Hanya saja, informasi tersebut juga bergantung pada inisiatif negara-negara yang memberikan informasi penyakit kepada badan kesehatan global tersebut.

Adapun sebuah laporan yang diterbitkan dalam laman jurnal medis The Lancet oleh dokter China dari Rumah Sakit Jin Yin-tan di Wuhan, yang merawat beberapa pasien yang paling awal, menyebutkan tanggal infeksi pertama yang diketahui pada 1 Desember 2019.

Informasi awal mula munculnya Covid-19 masih terus berjalan ke belakang. Pada 16 Desember, dokter di Rumah Sakit Pusat Wuhan mengirim sampel dari pasien lain dengan demam persisten untuk pengujian laboratorium. Hasil-hasil itu menunjukkan virus menyerupai sindrom penapasan akut parah (severe acute respiratory syndrome/SARS).

5. Komplikasi Virus Corona

Pada kasus yang parah, infeksi virus Corona bisa menyebabkan beberapa komplikasi berikut ini:

- 1) Pneumonia (infeksi paru-paru)
- 2) Infeksi sekunder pada organ lain
- 3) Gagal ginjal
- 4) Acute cardiac injury
- 5) Acute respiratory distress syndrome
- 6) Kematian

Pada beberapa orang, penyakit ini dapat berkembang menjadi pneumonia , kegagalan multi-organ , dan kematian . Manifestasi neurologis termasuk kejang , stroke , ensefalitis , dan sindrom Guillain-Barré. Komplikasi yang berhubungan dengan kardiovaskular mungkin termasuk gagal jantung , aktivitas listrik yang tidak teratur , pembekuan darah , dan peradangan jantung .

Pada beberapa orang, COVID-19 dapat mempengaruhi paru-paru yang menyebabkan pneumonia . Pada mereka yang paling parah terkena dampaknya, COVID-19 dapat dengan cepat berkembang



menjadi sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS) yang menyebabkan kegagalan pernapasan, syok septik , atau kegagalan multi-organ.

Komplikasi yang terkait dengan COVID-19 termasuk sepsis , pembekuan abnormal , dan kerusakan pada jantung, ginjal, dan hati. Abnormalitas pembekuan, khususnya peningkatan waktu protrombin , telah dijelaskan pada 6% dari mereka yang dirawat di rumah sakit dengan COVID-19, sementara fungsi ginjal abnormal terlihat pada 4% dari kelompok ini. Sekitar 20-30% orang yang hadir dengan COVID-19 menunjukkan peningkatan enzim hati (transaminase). Cedera hati seperti yang ditunjukkan oleh penanda darah kerusakan hati sering terlihat pada kasus yang parah.

6. Pencegahan Virus Corona

Sampai saat ini, belum ada vaksin untuk mencegah infeksi virus Corona atau COVID-19. Oleh sebab itu, cara pencegahan yang terbaik adalah dengan menghindari faktor-faktor yang bisa menyebabkan anda terinfeksi virus ini, yaitu:

- 1) Terapkan physical distancing, yaitu menjaga jarak minimal 1 meter dari orang lain, dan jangan dulu ke luar rumah kecuali ada keperluan mendesak.
- 2) Gunakan masker saat beraktivitas di tempat umum atau keramaian, termasuk saat pergi berbelanja bahan makanan.
- 3) Rutin mencuci tangan dengan air dan sabun atau hand sanitizer yang mengandung alkohol minimal 60%, terutama setelah beraktivitas di luar rumah atau di tempat umum.
- 4) Jangan menyentuh mata, mulut, dan hidung sebelum mencuci tangan.
- 5) Tingkatkan daya tahan tubuh dengan pola hidup sehat.

- 6) Hindari kontak dengan penderita COVID-19, orang yang dicurigai positif terinfeksi virus Corona, atau orang yang sedang sakit demam, batuk, atau pilek.
- 7) Tutup mulut dan hidung dengan tisu saat batuk atau bersin, kemudian buang tisu ke tempat sampah.
- 8) Jaga kebersihan benda yang sering disentuh dan kebersihan lingkungan, termasuk kebersihan rumah.

Untuk orang yang diduga terkena COVID-19 atau termasuk kategori ODP (orang dalam pemantauan) maupun PDP (pasien dalam pengawasan), ada beberapa langkah yang bisa dilakukan agar virus Corona tidak menular ke orang lain, yaitu:

- 1) Lakukan isolasi mandiri dengan cara tinggal terpisah dari orang lain untuk sementara waktu. Bila tidak memungkinkan, gunakan kamar tidur dan kamar mandi yang berbeda dengan yang digunakan orang lain.
- 2) Jangan keluar rumah, kecuali untuk mendapatkan pengobatan.
- 3) Bila ingin ke rumah sakit saat gejala bertambah berat, sebaiknya hubungi dulu pihak rumah sakit untuk menjemput.
- 4) Larang dan cegah orang lain untuk mengunjungi atau menjenguk anda sampai anda benar-benar sembuh.
- 5) Sebisa mungkin jangan melakukan pertemuan dengan orang yang sedang sakit.
- 6) Hindari berbagi penggunaan alat makan dan minum, alat mandi, serta perlengkapan tidur dengan orang lain.
- 7) Pakai masker dan sarung tangan bila sedang berada di tempat umum atau sedang bersama orang lain.
- 8) Gunakan tisu untuk menutup mulut dan hidung bila batuk atau bersin, lalu segera buang tisu ke tempat sampah (dinkes.tanjungbalaikota, 2020).



Kondisi-kondisi yang memerlukan penanganan langsung oleh dokter di rumah sakit, seperti melahirkan, operasi, cuci darah, atau vaksinasi anak, perlu ditangani secara berbeda dengan beberapa penyesuaian selama pandemi COVID-19. Tujuannya adalah untuk mencegah penularan virus Corona selama Anda berada di rumah sakit. Konsultasikan dengan dokter mengenai tindakan terbaik yang perlu dilakukan.

L. UPAYA PENCEGAHAN PANDEMIK COVID-19 OLEH PEMERINTAH

6 upaya yang dapat dilakukan :

1. Pertama, deteksi dini kasus COVID-19 yang dapat dilakukan masyarakat berdasarkan inisiatif ataupun pemerintah yang terus menggalakkan surveilans kasus termasuk upaya kontak tracing.
2. Kedua, upaya manajemen klinis yang bisa dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan rujukan COVID-19.
3. Ketiga, peningkatan kapasitas pelayanan kesehatan yang dapat dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan dengan mengkonversikan pelayanan kesehatan umum menjadi pelayanan darurat COVID-19 sesuai kebutuhan.
4. Keempat, meningkatkan upaya pendayagunaan tenaga kesehatan yang kompeten dan terpoteksi dengan baik.
5. Kelima, peningkatan aksesibilitas terhadap alat kesehatan dan obat-obatan melalui pemerintah. Untuk menjamin bahwa setiap masyarakat mendapat akses obat yang terjangkau serta mendapat fasilitas pendukung sesuai tingkatan penyakitnya yaitu tanpa gejala, gejala sedang, ringan atau kritis (biroadpim, 2021).

M. MENGENAL VARIAN VAKSIN COVID-19 UNTUK PENGENDALIAN PANDEMI

Vaksinasi Covid-19 merupakan salah satu upaya pemerintah Indonesia dalam menangani masalah Covid-19. Vaksinasi Covid-19 bertujuan untuk menciptakan kekebalan kelompok (herd immunity) agar masyarakat menjadi lebih produktif dalam menjalankan aktivitas kesehariannya. Berikut jenis-jenis vaksin yang digunakan di Indonesia

1. Vaksin Sinovac

Vaksin Sinovac diproduksi oleh perusahaan biofarmasi China, Sinovac BioTech dengan nama merek CoronaVac. Vaksin ini bertipe whole virus, yang memanfaatkan virus SARS-CoV-2 non aktif, sehingga sudah tidak bisa menginfeksi tubuh, tapi dapat memicu pembentukan imun. Dari hasil uji coba, vaksin Sinovac mempunyai berbagai angka efikasi atau kemanjuran melawan virus yang berbeda-beda.

Dari uji coba di Brasil efikasinya sekitar 50,65 persen, di Turki mencapai 91,25 persen, dan di Indonesia sebesar 65,3 persen. Setelah mendapatkan izin penggunaan darurat dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), vaksin Sinovac mulai digunakan untuk program vaksinasi di Indonesia. Selain Indonesia, negara-negara lain yang sudah memesan vaksin Sinovac di antaranya Brasil, Chili, Turki, Singapura, Filipina, dan Malaysia.

2. Vaksin AstraZeneca

Vaksin AstraZeneca atau Oxford-AstraZeneca merupakan vaksin yang diproduksi biofarmasi asal Inggris bekerja sama dengan Universitas Oxford. Vaksin ini bertipe viral vector, memanfaatkan adenovirus simpanse yang sudah dilemahkan,



untuk mengantarkan protein spike dari Covid-19 ke dalam sel tubuh sehingga memicu pembentukan antibodi. Vaksin diberikan dalam dua kali suntikan, dengan efikasi berada di angka 70 persen secara keseluruhan. Adapun negara-negara yang telah menggunakan vaksin ini antara lain Vietnam, India, Malaysia, Filipina, Taiwan, dan Korea.

3. Vaksin Pfizer-BioNTech

Vaksin Pfizer-BioNTech merupakan kolaborasi antara perusahaan bioteknologi Jerman, BioNTech, dengan perusahaan farmasi asal Amerika, Pfizer. Terkait pembuatannya, vaksin ini berbasis messenger RNA (mRNA) atau vaksin asam nuklea. Vaksin ini menggunakan materi genetik, yaitu protein spike dari Covid-19, yang dimanfaatkan untuk memberikan instruksi kepada sel tubuh agar membentuk antibodi.

Efikasi atau kemanjuran dalam melawan Covid-19 sekitar 95 persen dan telah digunakan di berbagai negara seperti Inggris, Australia, Amerika Serikat, Israel, Arab Saudi, Korea Selatan, Filipina, Singapura, dan Malaysia.

4. Vaksin Moderna

Vaksin Moderna diproduksi oleh perusahaan bioteknologi asal Amerika Serikat. Vaksin ini dibuat berbasis mRNA, dengan menggunakan materi genetik untuk memberikan stimulus kepada sel tubuh agar membentuk antibodi.

Vaksin Moderna diberikan dalam dua kali suntikan dan menurut penelitian mempunyai efikasi atau kemanjuran sekitar 95 persen. Vaksin Moderna telah digunakan di Amerika Serikat, Singapura, Inggris, dan Israel.

Menurut data Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) vaksin Moderna merupakan vaksin Covid-19 dengan platform mRNA dan nukleosida dimodifikasi agar dapat membentuk kekebalan tubuh terhadap virus SARS-CoV-2 sehingga dapat mencegah penyakit Covid-19. Vaksin Moderna yang akan dipakai sebagai booster adalah mRNA-1273 dengan penyuntikan yang dilakukan secara intramuskular dengan dosis 0,5 ml sebanyak 1 dosis.

Berdasarkan data dari Moderna, INC, dosis tunggal mRNA-1273 atau mRNA-1273.351 dosis 50 gram bisa diberikan sebagai booster untuk individu yang sebelumnya divaksinasi. Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan respons titer antibodi penetralisir terhadap SARS-CoV-2 dan dua varian yang menjadi perhatian yaitu B.1.351 (pertama kali diidentifikasi di Afrika Selatan) dan P.1 (pertama kali diidentifikasi di Brasil).

Hasil uji klinis juga membuktikan bahwa efek samping yang dihasilkan dari vaksin booster ini umumnya bisa ditoleransi dengan baik. Sebagian besar efek samping yang terjadi bisa berupa efek ringan hingga sedang.

Efek samping lokal yang paling umum terjadi adalah nyeri tempat suntikan. Selain itu, efek samping yang bisa dirasakan penerima vaksin dosis ketiga ini adalah lelah, sakit kepala, mialgia, dan artralgia atau nyeri sendi.

5. Vaksin Sinopharm

Vaksin Covid-19 Sinopharm dikembangkan oleh perusahaan farmasi China, Sinopharm China National Pharmaceutical. Vaksin ini dapat diberikan untuk kelompok usia 18 tahun hingga lanjut usia, dengan efikasi sebesar 78



persen. Vaksin Sinopharm diberikan dalam dua dosis, dengan selang waktu 21-28 hari.

Pengujian vaksin Sinopharm telah dilakukan di sejumlah negara selain China, antara lain Uni Emirat Arab, Maroko, Mesir, Bahrain, Jordan, Pakistan, dan Argentina. Sejauh ini, vaksin Sinopharm telah mendapatkan izin penggunaan darurat dari otoritas kesehatan di China.

Dosis dan Jadwal Pemberian Vaksin Sinopharm, Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Nomor HK.02.02/4/1/2021 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Vaksinasi dalam rangka Penanggulangan Pandemi COVID-19, vaksin COVID-19 harus diberikan dengan jumlah dosis dan takaran yang sesuai rekomendasi.

Vaksin Sinopharm disuntikkan sebanyak 2 kali dengan jarak 21 hari. Dosis vaksin Sinopharm yang diberikan dalam sekali suntik adalah 0,5 ml. Vaksin Sinopharm disuntikkan ke otot (intramuskular/IM) di lengan atas dengan alat suntik sekali pakai (auto disable syringes/ADS).

6. Vaksin Johnson & Johnson

Vaksin Johnson & Johnson disetujui digunakan di Indonesia yang ditujukan untuk kelompok usia 18 tahun ke atas. Vaksin ini diberikan dalam sekali suntikan atau dosis tunggal sebanyak 0,5 ml secara intramascular.

Melansir situs resmi, efikasi vaksin Janssen sebesar 67,2 persen untuk mencegah semua gejala dan 66,1 persen untuk mencegah gejala Covid-19 sedang hingga berat. Janssen merupakan vaksin yang dikembangkan Janssen Pharmaceutical Companies dengan platform Non-Replicating

Viral Vector menggunakan vektor adenovirus (Ad26). Vaksin diproduksi di beberapa fasilitas produksi, seperti Grand River USA, Aspen South Africa, dan Catalent Indiana, USA.

7. Vaksin CanSino

Vaksin CanSino termasuk ke dalam jenis vaksin viral vector yang berasal dari adenovirus tipe 5. Vaksin ini bekerja dengan membuat spike protein Sars-Cov-2 yang akan merangsang tubuh mengenal dan membentuk antibodi yang kemudian bisa memberikan efek perlindungan saat tubuh terpapar virus Corona penyebab COVID-19.

Vaksin yang dikembangkan oleh CanSino Biological Inc. dan Beijing Institute of Biotechnology mempunyai merek dagang Convidecia. Vaksin ini menggunakan platform adenovirus (Ad5), yang disimpan dalam suhu 2-8 derajat celcius. Untuk efikasinya, vaksin Convidecia memberikan perlindungan pada semua gejala sebesar 65,3 persen dan 90,1 persen terhadap kasus berat.

Dosis dan Jadwal Pemberian Vaksin CanSino, Vaksin CanSino diberikan dengan cara disuntikkan ke otot (intramuskular/IM) di lengan atas oleh dokter atau petugas medis di bawah pengawasan dokter.

Vaksin CanSino diberikan dalam dosis tunggal sebanyak 0,5 ml. Vaksin ini bisa diberikan kepada orang yang sudah berusia 18 tahun ke atas.

8. Vaksin Sputnik V

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menerbitkan izin penggunaan darurat atau emergency use authorization (EUA) untuk vaksin Covid-19 Sputnik V pada 24 Agustus 2021.



Vaksin asal Rusia yang dikembangkan oleh Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology ini mempunyai nama lain Gam-COVID-Vac. Vaksin ini bertipe vaksin viral vector, yang memanfaatkan adenovirus non-aktif untuk mengantarkan protein spike dari Covid-19 ke dalam sel tubuh, sehingga memicu pembentukan antibodi. Efikasi dari vaksin dilaporkan mencapai sekitar 96,1 persen. Beberapa negara lain yang telah menggunakan vaksin ini seperti Rusia, Iran, Arab Saudi, Palestina, Serbia, Belarusia, Armenia, dan Tunisia (kompascom, 2021)



REFERENSI

- al, A. e. (2020). PEMBELAJARAN ON LINEBERBASIS PROYEK SALAH SATU SOLUSI KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR DI TENGAH PANDEMI COVID-19. *journal ilmiah pendidikan*, 2502-7069.
- alodokter.com. (2021, mey 5). Retrieved november 24, 2021, from alodokter.com: <https://www.alodokter.com/virus-corona>
- banjarsari. (2020, maret 29). *WEBSITE RESMI DESA BANJAR SARI*. Retrieved november 24, 2021, from banjarsari-labuhanhaji.desa.id: <https://www.banjarsari-labuhanhaji.desa.id/artikel/2020/3/29/mengenal-istilah-pandemi-dan-fase-fasanya>
- BBCNEWS. (2020, Oktober 31). Retrieved november 24, 2021, from bbc.com: <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-54743199>
- bem.unp. (n.d.). Retrieved november 24, 2021, from <http://bem.unp.ac.id/>: <http://bem.unp.ac.id/news/LXYz0wPQDhbm2lsIW3jH/dampak-sektor-pertanian-indonesia-di-masa-pandemi-wabah-covid-19>
- Binus. (2020, mey 2). Retrieved november 24, 2021, from binus.ac.id: <https://c/character-building/2020/05/mengenal-sedikit-tentang-covid-19-2/>
- biroadpim. (2021, mey 5). Retrieved november 25, 2021, from biroadpim.kalteng.go.id: <https://biroadpim.kalteng.go.id/2021/05/6-upaya-deteksi-dini-kasus-covid-19/>



- cnbc.indonesia. (2020, maret 12). Retrieved november 24, 2021, from [cnbcindonesia.com:](https://www.cnbcindonesia.com/news/20200312075307-4-144247/who-nyatakan-wabah-covid-19-jadi-pandemi-apa-maksudnya)
<https://www.cnbcindonesia.com/news/20200312075307-4-144247/who-nyatakan-wabah-covid-19-jadi-pandemi-apa-maksudnya>
- Conversation, T. (2020, mey 2020). Retrieved november 24, 2021, from The Conversation.com:
<https://theconversation.com/apa-bedanya-pandemi-epidemi-dan-wabah-133491>
- detiknews. (2020, maret 12). Retrieved november 24, 2021, from [detik.com:](https://news.detik.com/berita/d-4935658/ini-arti-pandemi-yang-who-tetapkan-untuk-virus-corona) <https://news.detik.com/berita/d-4935658/ini-arti-pandemi-yang-who-tetapkan-untuk-virus-corona>
- detiknews.com. (2020, Maret 18). Retrieved november 24, 2021, from [news.detik.com:](https://news.detik.com/berita/d-4943950/latar-belakang-virus-corona-perkembangan-hingga-isu-terkini) <https://news.detik.com/berita/d-4943950/latar-belakang-virus-corona-perkembangan-hingga-isu-terkini>
- dinkes.tanjungbalaikota. (2020, maret 10). *Ayo Cegah Penyebaran Virus Corona (Covid-19)*. Retrieved november 24, 2021, from [dinkes.tanjungbalaikota.go.id:](https://dinkes.tanjungbalaikota.go.id/ayo-cegah-penyebaran-virus-corona-covid-19/)
<https://dinkes.tanjungbalaikota.go.id/ayo-cegah-penyebaran-virus-corona-covid-19/>
- dprd-diy.go. (2021, Agustus 26). *Dampak Besar Pandemi di Sektor Ekonomi*. Retrieved november 24, 2021, from [dprd-diy.go.id:](https://www.dprd-diy.go.id/dampak-besar-pandemi-di-sektor-ekonomi/)
<https://www.dprd-diy.go.id/dampak-besar-pandemi-di-sektor-ekonomi/>

GeneCraftLabs. (2020, september 24). Retrieved november 24, 2021, from GeneCraftLabs.com:
<https://genecraftlabs.com/id/sejarah-pandemi-dalam-kehidupan-manusia/>

Handayani, e. a. (2020). PANDEMI COVID-19 RESPON IMUN TUBUH DAN HERD IMMUNITY. *Jurnal ilmiah STIKES*, 374-375.

Kaunang, W. P. (2019). *EPIDEMIOLOGI KESEHATAN*. manado: Universitas sam ratulangi.

kompas. (2020, april 25). Retrieved november 24, 2021, from kompas.com:
<https://www.kompas.com/skola/read/2020/04/25/170000869/pandemi--faktor-penyebab-dan-tahapan>

kompas.com. (2020, maret 18). Retrieved november 24, 2021, from kompas.com:
<https://www.kompas.com/skola/read/2020/03/18/150000269/pandemi-apa-itu>

kompascom. (2021, oktober 10). Retrieved november 24, 2021, from <https://www.kompas.com/tren/read/2021/09/10/160500265/8-jenis-vaksin-covid-19-yang-digunakan-di-indonesia-apa-saja-?page=all>

kompasiana.com. (2021, Juli 24). Retrieved November 24, 2021, from <https://www.kompasiana.com/gitamayastika0582/60fb75e2152510391f17c572/kkn-tematik-upi-2021-program-penanggulangan-dampak-covid-19-di-bidang-pendidikan/>

Susilowati&rahayu. (2020). PENGARUH PEMBELAJARAN DARING DENGAN VIDEO PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL



BELAJARSISWA PADA MATERI MASALAH POKOK EKONOMI.
journal pendidikan ekonomi,kewirausahaan,dan manajemen,
12-20.

Wartaekonomi. (2020, maret 16). *Warta ekonomi*. Retrieved
november 24, 2021, from wartaekonomi.co.id:
[https://www.wartaekonomi.co.id/read276620/apa-itu-
pandemi](https://www.wartaekonomi.co.id/read276620/apa-itu-pandemi)

Wikipedia. (2021, november 23). Retrieved november 24, 2021, from
Wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Pandemi>

Zurich. (2021, februari 2). Retrieved november 24, 2021, from
zurich.co.id: [https://www.zurich.co.id/id-
id/blog/articles/2020/12/kenali-apa-itu-pandemi-dan-cara-
menghentikannya](https://www.zurich.co.id/id-id/blog/articles/2020/12/kenali-apa-itu-pandemi-dan-cara-menghentikannya)



PROFIL PENULIS

Franning Deisi Badu, SKM, M.Kes.

Lahir pada Hari Selasa, Tanggal 8 Desember 1987 di Limboto Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. Penulis adalah Anak Kedua dari tiga Bersaudara oleh orangtua Ayahanda **Alfred Badu** dan Ibunda **Hj. Asna Malopo, S.Pd.** Penulis berdomisili di Kelurahan Dutulanaa Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo.



Penulis adalah seorang Dosen pada Program Studi Ilmu kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo yang merupakan Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Gorontalo provinsi Gorontalo dimana diterima sebagai dosen Pada tahun 2010 hingga sekarang.

Penulis adalah lulusan dari Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo program Sarjana pada tahun 2009 dan Program Papsasarjana di Universitas Hasanuddin Makassar pada program Studi Epidemiologi pada tahun 2015.

Penulis telah memiliki Sertifikasi Dosen pada tahun 2019 dengan Jabatan Fungsional Lektor, selain itu Penulis menduduki Jabatan sebagai Sekretaris Lembaga Penjaminan Mutu (LPM) Universitas Gorontalo dan Aktif dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.



BAB 2 ENDEMI



BAB 2

ENDEMI

(Hasnawati S, S.KM., M.Kes)

Universitas Megarezky Jl.Antang Raya No.43 Makassar Tlp 0411-
492401

Email : watihasnawati08@gmail.com

A. DEFENISI ENDEMI

Pembangunan bidang kesehatan diarahkan dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya yang dimana ditandai dengan meningkatnya umur harapan hidup, menurunnya angka kematian ibu dan bayi, meningkatkan status gizi, dan menurunnya angka kesakitan dan kematian akibat penyakit baik penyakit menular maupun penyakit tidak menular. Penyakit menular sering disebut dengan Endemik.

Sementara itu, kata "endemik" berasal dari bahasa Yunani "*en-*", "dalam" + "*demos*", "orang atau populasi" = "*endemos*" = "dalam populasi." Endemik ada di masyarakat. Penyakit Endemik adalah suatu keadaan dimana penyakit secara menetap berada dalam masyarakat pada suatu tempat / populasi tertentu (KBBI, 2016). Suatu infeksi penyakit dikatakan sebagai endemik bila setiap orang yang terinfeksi penyakit tersebut menularkannya kepada orang lain seperti campak, *influenza*, *dengue*, diare berdarah, *pneumonia*, diare akut dan lain sebagainya.

Penyakit endemik adalah suatu keadaan yang muncul ketika penyebaran penyakit hanya terjadi pada satu area tertentu dalam jangka waktu lama dan konstan (Putri, 2020). Penyakit endemik muncul di suatu area tertentu dan tidak menyebar ke area lain dengan cepat. Penyakit endemik kemunculannya terjadi secara



konstan dan bisa diprediksi. Contoh penyakit endemik adalah Malaria di Papua atau Demam Berdarah Dengue yang dialami berbagai provinsi Indonesia saat musim hujan tiba. Jumlah penderita penyakit endemik pun biasanya tidak akan terlalu jauh berbeda dari tahun ke tahun. Saat jumlah penderita penyakit endemik jumlahnya meningkat di luar prediksi tapi kejadiannya masih bertahan di area yang sama, maka penyakit tersebut bisa dikategorikan sebagai hiperendemik.

Endemik skalanya lebih kecil dibanding epidemik dan pandemik. Dalam proses penyebaran suatu penyakit, ada beberapa tingkatan yang akan dilalui. Bisa saja, penyakit endemik berkembang menjadi epidemik. Lalu jika penyebarannya meluas hingga ke seluruh dunia, kondisi ini akan menjadi pandemik. Jika penanganan pandemik atau epidemik dilakukan dengan baik, kondisi tersebut bisa kembali menjadi penyakit endemik sebelum akhirnya hilang sama sekali.

Sebenarnya, istilah "endemik" dan "epidemi" diciptakan oleh Hipokrates. Pembedanya ada pada jenis penyakit yang selalu ada dalam populasi tertentu, dengan penyakit yang terjadi selama periode tertentu dalam satu tahun atau selama tahun-tahun tertentu. Menurut *The Dictionary of Epidemiology* pengertian endemik adalah kehadiran konstan dari penyakit atau agen infeksi di dalam wilayah geografis atau kelompok populasi tertentu; juga dapat merujuk pada prevalensi penyakit tertentu yang biasa terjadi dalam area atau kelompok seperti itu.

B. JENIS PENYAKIT ENDEMIK DI INDONESIA

1. Malaria

a. Defenisi

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit yang disebut *Plasmodium*, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi *Plasmodium*. Dalam tubuh manusia *Plasmodium* berkembangbiak dihati,kemudian menginfeksi sel-sel darah merah (WHO, 2016).

Malaria sudah diketahui sejak zaman Yunani. Kata malaria terdiri dari dua kata, yaitu *mal* = busuk dan *aria* = udara (Sorontou, 2014). Nama malaria diambil dari kondisi yang terjadi yaitu suatu penyakit yang banyak diderita masyarakat yang tinggal di sekitar rawa-rawa yang mengeluarkan bau busuk (Nurmaulina, 2017).

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit Plasmodium yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini secara alami ditularkan melalui gigitan nyamuk anopheles betina. Spesies plasmodium pada manusia adalah, *Plasmodium Falciparum*, *P. Vivax*, *P. Ovale* dan *P. Malariae*. Jenis Plasmodium yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *P. Falciparum* dan *P. Vivax*, sedangkan *P. Malariae* dapat ditemukan di beberapa provinsi antara lain: Lampung, Nusa Tenggara Timur dan Papua. *P. Ovale* pernah ditemukan di NTT dan Papua (Kemenkes, 2021).

b. Etiologi

Penyebab penyakit malaria adalah parasit malaria, suatu protozoa dari Genus *Plasmodium*. Parasit tersebut menyebar ke manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles*,



yang disebut vektor malaria. Sampai saat ini dikenal 5 jenis spesies *plasmodium* penyebab malaria pada manusia, yaitu (CDC, 2016).

- *Plasmodium falciparum*, adalah parasit malaria yang ditemukan di daerah tropis dan subtropis di dunia. Diperkirakan setiap tahunnya ada 1 juta orang yang terbunuh akibat parasit ini, terutama di Afrika. *Plasmodium falciparum* adalah penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria yang berat, karena memiliki kemampuan melipat ganda secara cepat dalam darah sehingga dapat menyebabkan anemia. Selain itu *Plasmodium falciparum* menyumbat pembuluh darah kecil. Ketika ini terjadi di otak akan menyebabkan malaria serebral dengan komplikasi yang dapat berakibat fatal (kematian).
- *Plasmodium vivax*, adalah parasit malaria penyebab malaria tertiana yang kebanyakan ditemukan di Asia, Amerika Latin, dan beberapa bagian di Afrika. Karena padatnya penduduk terutama di Asia menyebabkan *Plasmodium vivax* merupakan parasit malaria yang paling umum ditemukan pada manusia. *Plasmodium vivax* memiliki tahapan dormansi dalam hati (*hypnozoites*) yang dapat aktif dan menyerang darah (*relapse*) dalam beberapa bulan atau tahun setelah gigitan nyamuk yang terinfeksi.
- *Plasmodium malariae*, adalah penyebab malaria quartana yang ditemukan di seluruh dunia. *Plasmodium malariae* adalah satu-satunya spesies parasit malaria pada manusia yang memiliki siklus quartan (siklus tiga hari), sedangkan

tiga spesies lainnya memiliki siklus tertian (siklus dua hari).

Infeksi *Plasmodium malariae* mampu bertahan dalam waktu yang lama jika tidak diobati.

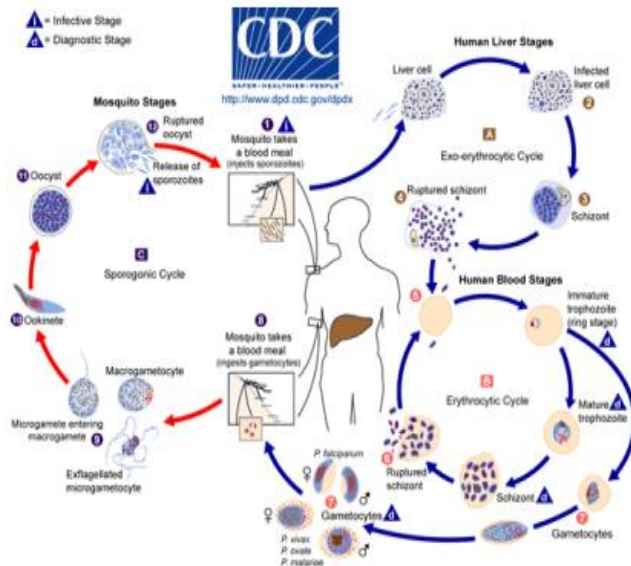
- *Plasmodium ovale* dapat menyebabkan komplikasi yang serius seperti sindrom nefrotik. *Plasmodium ovale*, adalah parasit malaria yang menyebabkan malaria *ovale* tetapi jenis ini jarang dijumpai. *Plasmodium ovale* banyak ditemukan di Afrika (terutama Afrika Barat) dan pulau-pulau di Pasifik Barat. *Plasmodium ovale* secara biologis dan morfologis sangat mirip dengan *Plasmodium vivax*. *Plasmodium ovale* dapat menginfeksi individu yang negatif untuk golongan darah *duffy* (salah satu penggolongan darah selain ABO dan Rh) sedangkan *Plasmodium vivax* tidak. Golongan darah *duffy* banyak ditemukan pada penduduk Sub-Sahara Afrika. Hal ini menjelaskan prevalensi infeksi *Plasmodium ovale* banyak terjadi di sebagian besar Afrika.
- *Plasmodium knowlesi* merupakan parasit malaria baru yang bisa menginfeksi manusia. *Plasmodium knowlesi* ditemukan di seluruh Asia Tenggara sebagai pathogen alami dari kera ekor panjang dan babi. Baru ini *Plasmodium knowlesi* terbukti menjadi penyebab signifikan malaria zoonosis, terutama di Malaysia. *Plasmodium knowlesi* memiliki siklus replikasi 24 jam dan begitu cepat dapat berkembang menjadi infeksi yang parah.



c. Siklus Hidup Parasit Malaria

Parasit malaria membutuhkan dua hospes untuk siklus hidupnya, yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles* betina. Siklus hidup malaria dapat dilihat pada gambar berikut ini

Gambar Siklus hidup parasit Malaria



Sumber : (CDC, 2016)

Pada gambar di atas, dapat dijelaskan siklus hidup parasit malaria sebagai berikut:

1). Siklus pada manusia

Infektif menghisap darah manusia, sporozoit yang berada di kelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah manusia selama kurang lebih setengah jam. Setelah itu sporozoit akan masuk ke dalam sel hati dan menjadi tropozoit hati, kemudian berkembang menjadi skizon hati yang terdiri dari 10.000-30.000 merozoit hati (tergantung spesiesnya). Siklus ini disebut dengan siklus *ekso-eritrositer* yang



berlangsung selama lebih kurang dua minggu. Pada *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*, sebagian tropozoit hati tidak langsung berkembang menjadi skizon, tetapi ada yang menjadi bentuk dorman yang disebut hipnozoit. Hipnozoit tersebut dapat tinggal di dalam sel hati selama berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Pada suatu saat bila imunitas tubuh menurun, akan menjadi aktif kembali sehingga dapat menimbulkan relaps (kambuh). Merozoit yang berasal dari skizon hati yang pecah akan masuk ke peredaran darah dan menginfeksi sel darah merah. Di dalam sel darah merah, parasit tersebut berkembang dari stadium tropozoit menjadi skizon (8-30 merozoit, tergantung spesiesnya). Proses perkembangan aseksual ini biasa disebut skizogoni. Selanjutnya eritrosit yang terinfeksi (skizon) pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksi sel darah merah lainnya. Siklus ini disebut siklus eritrositer. Setelah 2-3 siklus skizogoni darah, sebagian merozoit yang menginfeksi sel darah merah dan membentuk stadium seksual (gatosit jantan dan betina).

2). Siklus pada nyamuk *Anopheles* betina

Apabila nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah yang mengandung gametosit, di dalam tubuh nyamuk, gamet jantan dan betina melakukan pembuahan menjadi zigot. Zigot berkembang menjadi ookinet kemudian



menembus dinding lambung nyamuk. Pada dinding luar lambung nyamuk ookinet akan menjadi ookista dan selanjutnya menjadi sporozoit. Sporozoit ini bersifat infeksius dan siap ditularkan ke manusia (Putra, 2011).

d. Gejala Klinis

Infeksi parasit malaria dapat mengakibatkan berbagai gejala, mulai dari tidak ada atau sangat ringan sampai penyakit yang parah dan bahkan kematian. Periode dari masuknya parasit sampai menimbulkan gejala klinis disebut masa inkubasi intrinsik, Masa inkubasi tergantung dari spesies. *Plasmodium falciparum* mempunyai periode yang lebih pendek 12 hari (9-14) dan periode yang paling panjang adalah *P. malariae* 28 hari (18-40 hari) sementara untuk malaria *vivax* 12-17 hari, 17 hari (16-18 hari) pada *Plasmodium ovale*. Gejala klinis muncul pada infeksi malaria dipengaruhi oleh daya tahan tubuh, jenis plasmodium dan jumlah parasit yang menginfeksi. Gejala yang muncul tidak spesifik, seperti lemah, lesu, ketidaknyamanan perut dan nyeri otot, demam diikuti dengan gejala prodromal seperti rasa dingin atau menggigil dan berkeringat, sakit kepala, menggigil dan muntah (Putra, 2011).

2. Demam Berdarah Dengue

a. Definisi

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot atau nyeri sendi yang disertai leukopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia dan diatesis hemoragik. Pada DBD terjadi perembesan plasma

yang ditandai dengan hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit) penumpukan cairan dirongga tubuh. Sindrome renjatan dengue (dengue shock syndrome) adalah demam berdarah dengue yang ditandai oleh renjatan/syok (WHO, 2015).

b. Etiologi

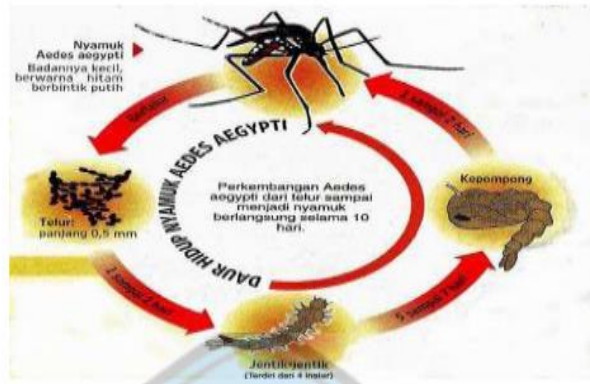
Virus dengue termasuk genus *Flavivirus*, keluarga *flaviridae* terdapat 4 serotipe virus dengan DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4, keempatnya ditemukan di Indonesia dengan den-3 serotype terbanyak. Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan sedangkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain. Seseorang yang tinggal di daerah epidermis dengue dapat terinfeksi oleh 3 atau 4 serotipe selama hidupnya. Keempat serotipe virus dengue dapat ditemukan di berbagai daerah di Indonesia (Vyas & M, 2014).

Empat virus dengue yang berbeda diketahui menyebabkan demam berdarah. Demam berdarah terjadi ketika seseorang digigit oleh nyamuk yang terinfeksi virus. Nyamuk *Aedes aegypti* adalah spesies utama yang menyebarkan penyakit ini. Ada lebih dari 100 juta kasus baru demam berdarah setiap tahun di seluruh dunia. Sejumlah kecil ini berkembang menjadi demam berdarah. Kebanyakan infeksi di Amerika Serikat yang dibawa dari negara lain. Faktor risiko untuk demam berdarah termasuk memiliki antibodi terhadap virus demam berdarah dari infeksi sebelumnya (Vyas & M, 2014).



c. Siklus hidup

Gambar Siklus hidup nyamuk *Aedes Aegypti*



Sumber : (CDC, Mosquito life-cycle, 2012).

1). Telur

Telur nyamuk ini berbentuk elips atau oval memanjang, warnanya hitam dengan ukuran 0,5-0,8 mm, permukaannya polygonal, tidak memiliki alat pelampung dan cangkoknya mengandung chitine. Karakteristik telur *Aedes* adalah berbentuk bulat pancung yang mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi hitam. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur di atas permukaan air untuk memudahkannya menyebar dan berkembang biak menjadi larva di dalam media air (Arsin, 2013).

2). Larva atau jentik

Telur menetas menjadi larva atau sering disebut dengan jentik. Larva nyamuk semuanya hidup di air yang stadiumnya terdiri atas empat instar yaitu : Instar I: berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm, Instar II: 2,5-3,8 mm, Instar III: lebih besar sedikit dari larva instar II,

Instar IV: berukuran paling besar 5 mm. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air dan persediaan makanan. Larva nyamuk ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air, dan juga memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas (Arsin, 2013).

3). Pupa/Kepompong

Pupa juga membutuhkan lingkungan akuatik (air). Setelah mengalami pergantian kulit keempat, maka akan terjadi pupasi. Pupa ini berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah 2 atau 3 hari, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar dan terbang (Arsin, 2013).

4). Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa yang keluar dari pupa berhenti sejenak di atas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya. Setelah itu nyamuk akan terbang untuk mencari makan. Dalam keadaan istirahat, nyamuk *Aedes aegypti* hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan. Orang awam mudah mengenali nyamuk tersebut dengan ciri-ciri umum sebagai berikut : Badan kecil, warna hitam dengan bintik-bintik putih, Menghisap darah pada siang hari (08.00-12.00), senang hinggap pada pakaian



menggantung serta bersarang dan bertelur di genangan air jernih di dalam dan sekitar rumah (Arsin, 2013).

d. Manifestasi Klinis

Demam berdarah menurut (WHO, 2015) adalah, penyakit seperti flu berat yang mempengaruhi bayi, anak-anak dan orang dewasa, tapi jarang menyebabkan kematian. Dengue harus dicurigai bila demam tinggi ($40^{\circ}\text{C}/104^{\circ}\text{F}$) disertai dengan 2 dari gejala berikut: sakit kepala parah, nyeri dibelakang mata, nyeri otot dan sendi, mual, muntah, pembengkakan kelenjar atau ruam. Gejala biasanya berlangsung selama 2-7 hari, setelah masa inkubasi 4-10 hari setelah gigitan dari nyamuk yang terinfeksi.

Dengue yang parah adalah komplikasi yang berpotensi mematikan karena plasma bocor, akumulasi cairan, gangguan pernapasan, pendarahan parah, atau gangguan organ. Tanda-tanda peringatan terjadi 3-7 hari setelah gejala pertama dalam hubungannya dengan penurunan suhu (di bawah $38^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{F}$) dan meliputi: sakit parah perut, muntah terus menerus, napas cepat, gusi berdarah, kelelahan, kegelisahan dan darah di muntah. 24-48 jam berikutnya dari tahap kritis dapat mematikan; perawatan medis yang tepat diperlukan untuk menghindari komplikasi dan risiko kematian.

Menurut (WHO, 2015) DHF dibagi dalam 4 derajat yaitu:

- 1) Derajat I : Demam disertai gejala klinik khas dan satu-satunya manifestasi perdarahan dalam uji tourniquet positif, trombositopenia, himokonsentrasi.
- 2) Derajat II : Derajat I disertai dengan perdarahan spontan pada kulit atau tempat lain.

- 3) Derajat III : Ditemukannya kegagalan sirkulasi, ditandai oleh nadi cepat dan lemah, tekanan darah turun (20 mm Hg) atau hipotensi disertai dengan kulit dingin dan gelisah.
- 4) Derajat IV : Kegagalan sirkulasi, nadi tidak teraba dan tekanan darah tidak terukur.

3. Filariasis

a. Defenisi

Filariasis (penyakit kaki gajah) adalah penyakit menular menahun yang disebabkan oleh cacing filaria yang menyerang saluran dan kelenjar getah bening. Penyakit ini dapat merusak sistem limfe, menimbulkan pembengkakan pada tangan, kaki, glandula mammae dan scrotum dan menimbulkan cacat seumur hidup. Filariasis atau yang lebih dikenal juga dengan penyakit kaki gajah merupakan penyakit menular menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria dan ditularkan oleh berbagai jenis nyamuk. Penyakit ini dapat menimbulkan cacat seumur hidup berupa pembesaran tangan, kaki, payudara, dan buah zakar. Cacing filaria hidup di saluran dan kelenjar getah bening (Rahanyamtel, 2019).

b. Etiologi

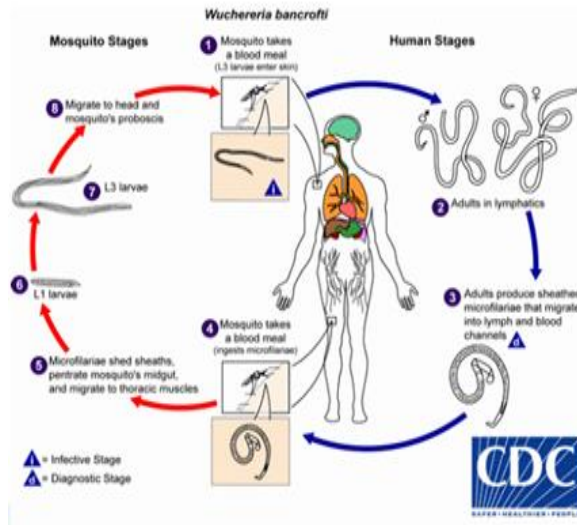
Penyakit ini disebabkan oleh 3 spesies cacing filarial yaitu: *Wuchereria bancrofti*, *Brugia Malayi*, dan *Brugia timori*. Cacing ini menyerupai benang dan hidup dalam tubuh manusia terutama dalam kelenjar getah bening dan darah. Cacing dapat hidup dalam kelenjar getah bening manusia selama 4–6 tahun dan dalam tubuh manusia cacing dewasa betina menghasilkan jutaan anak cacing/larva (disebut microfilaria). Larva filarial memiliki perilaku yang spesifik



yaitu pada siang hari larva filarial berada di paru-paru atau pembuluh darah besar sedangkan pada malam hari larva ini berpindah ke pembuluh darah arteri atas atau vena perifer dekat kulit (Onggang, 2018)

c. Siklus hidup

Gambar Siklus Hidup Filarasis



Sumber : (Surja, 2019)

Seseorang dapat tertular filariasis, apabila orang tersebut mendapat gigitan nyamuk infeksi, yaitu nyamuk yang mengandung larva infeksi (larva stadium 3 = L3). Pada saat nyamuk infeksi menggigit manusia, maka larva L3 akan keluar dari probosis dan tinggal di kulit sekitar lubang gigitan nyamuk. Pada saat nyamuk menarik probosisnya, larva L3 akan masuk melalui luka bekas gigitan nyamuk dan bergerak menuju ke sistem limfe. Berbeda dengan penularan malaria dan demam berdarah, cara penularan tersebut menyebabkan tidak mudahnya penularan filariasis



dari satu orang ke orang lain pada suatu wilayah tertentu, sehingga dapat dikatakan bahwa seseorang dapat terinfeksi filariasis, apabila orang tersebutmendapat gigitan nyamuk ribuan kali.Larva L3 *Brugia malayi* dan *Brugia timori* akan menjadi cacing dewasa dalam kurun waktu kurang lebih 3,5 bulan, sedangkan *Wuchereria bancrofti* memerlukan waktu kurang lebih 9 bulan.

Cacing dewasa mampu bertahan hidup selama 5-7 tahun di dalam kelenjar getah bening. Disamping sulit terjadinya penularan dari nyamuk ke manusia, sebenarnya kemampuan nyamuk untuk mendapatkan mikrofilaria saat menghisap darah yang mengandung mikrofilaria juga sangat terbatas. Nyamuk yang menghisap mikrofilaria terlalu banyak dapat mengalami kematian., tetapi jika mikrofilaria yang terhisap terlalu sedikit dapat memperkecil jumlah mikrofilaria stadium larva L3 yang akan ditularkan.

Kepadatan vektor, suhu dan kelembapan sangat berpengaruh terhadap penularan filariasis. Suhu dan kelembapan berpengaruh terhadap umur nyamuk, sehingga mikrofilaria yang telah ada dalam tubuh nyamuk tidak cukup waktunyauntuk tumbuh menjadi larva infeksi L3 (masa inkubasi ekstrinsik dari parasit). Masa inkubasi untuk ekstrinsik untuk *Wuchereria bancrofti* antara 10-14 hari sedangkan *Brugia malayi* dan *Brugia timori* antara 8-10 hari (Onggang, 2018).

d. Gejala Klinis

- 1) Ruam yang menonjol dan terasa gatal (*ground itch*) bisa muncul di tempat masuknya larva pada kulit.



- 2) Demam, batuk dan bunyi nafas (*mengi/bengkak*) bisa terjadi akibat larva yang berpindah melalui paru-paru.
- 3) Cacing dewasa seringkali menyebabkan nyeri di perut bagian atas.
- 4) Anemia karena kekurangan zat besi dan rendahnya kadar protein di dalam darah bisa terjadi akibat perdarahan usus.
- 5) Kehilangan darah, berat badan, lambat pertumbuhan, gagal jantung dan pembengkakan jaringan yang meluas pada anak-anak (Zulkoni, 2011).

4. Hepatitis

a. Defenisi

Hepatitis A adalah hepatitis yang disebabkan oleh infeksi Hepatitis A Virus.15 Infeksi virus hepatitis A dapat menyebabkan berbagai macam komplikasi, diantaranya adalah hepatitis fulminant, autoimun hepatitis, kolestatik hepatitis, hepatitis relaps, dan sindroma pasca hepatitis (sindroma kelelahan kronik). Hepatitis A tidak pernah menyebabkan penyakit hati kronik (Mandal, Dunbar, & Mayon, 2008).

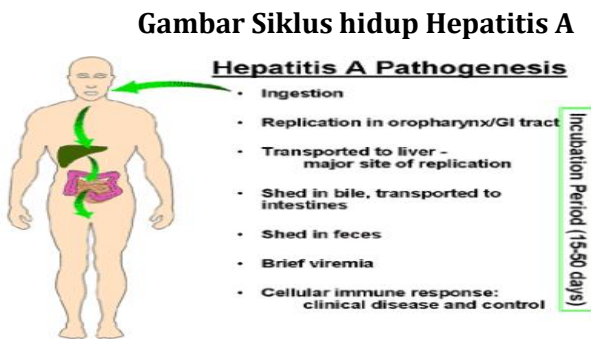
b. Etiologi

Hepatitis A disebabkan oleh hepatitis A virus. Virus ini termasuk virus RNA, serat tunggal, dengan berat molekul 2,25-2,28 x 10 dalton, simetri ikosahedral, diameter 27-32 nm dan tidak mempunyai selubung. Mempunyai protein terminal VPg pada ujung 5'nya dan poli (A) pada ujung 3'nya. Panjang genom HAV: 7500-8000 pasang basa. Hepatitis A virus dapat diklasifikasikan dalam famili

picornavirus dan genus *hepatovirus* (Syahrurachman, Chatim, & Triyatni, 2010).

c. Siklus hidup

HAV didapat melalui transmisi *fecal-oral*; setelah itu orofaring dan traktus gastrointestinal merupakan situs virus ber-replikasi. Virus HAV kemudian di transport menuju hepar yang merupakan situs primer replikasi, dimana pelepasan virus menuju empedu terjadi yang disusul dengan transportasi virus menuju usus dan feses. *Viremia* singkat terjadi mendahului munculnya virus didalam feses dan hepar. Pada individu yang terinfeksi HAV, konsentrasi terbesar virus yang di ekskresi kedalam feses terjadi pada 2 minggu sebelum onset ikterus, dan akan menurun setelah ikterus jelas terlihat. Anak-anak dan bayi dapat terus mengeluarkan virus selama 4-5 bulan setelah onset dari gejala klinis. Berikut ini merupakan ilustrasi dari patogenesis hepatitis A



Sumber : (Medscape, 2014)

d. Gejala Klinis

Gejala hepatitis akut terbagi dalam 4 tahap yaitu fase inkubasi, fase prodromal (pra ikterik), fase ikterus, dan fase

konvalesen (penyembuhan) (Sudoyo, Setiyohadi, Alwi, Simandibrata, & Setiati, 2006).

1) Fase Inkubasi

Merupakan waktu antara masuknya virus dan timbulnya gejala atau ikterus. Fase ini berbeda-beda lamanya untuk tiap virus hepatitis. Pada hepatitis A fase inkubasi dapat berlangsung selama 14-50 hari, dengan rata-rata 28-30 hari.

2). Fase Prodromal (pra ikterik)

Fase diantara timbulnya keluhan-keluhan pertama dan timbulnya gejala ikterus. Awitannya dapat singkat atau *insidious* ditandai dengan *malaise* umum, nyeri otot, nyeri sendi, mudah lelah, gejala saluran napas atas dan *anorexia*. Mual muntah dan anoreksia yang berhubungan dengan perubahan penghidung dan rasa kecap. Demam derajat rendah umumnya terjadi pada hepatitis A akut. Nyeri abdomen biasanya ringan dan menetap di kuadran kanan atas atau epigastrium, kadang diperberat dengan aktivitas akan tetapi jarang menimbulkan kolesistitis.

3). Fase Ikterus

Ikterus muncul setelah 5-10 hari, tetapi dapat juga muncul bersamaan dengan munculnya gejala. Pada banyak kasus fase ini tidak terdeteksi. Setelah timbul ikterus jarang terjadi perburukan gejala prodromal, tetapi justru akan terjadi perbaikan klinis yang nyata.

4). Fase konvalesen (penyembuhan)

Diawali dengan menghilangnya ikterus dan keluhan lain, tetapi hepatomegali dan abnormalitas fungsi hati

tetap ada. Muncul perasaan sudah lebih sehat dan kembalinya nafsu makan. Keadaan akut biasanya akan membaik dalam 2-3 minggu. Pada hepatitis A perbaikan klinis dan laboratorium lengkap terjadi dalam 9 minggu. Pada 5-10% kasus perjalanan klinisnya mungkin lebih sulit ditangani, hanya <1% yang menjadi fulminant.

5. Kusta

a. Defenisi

Penyakit kusta atau lepra (leprosy) atau disebut juga Marbus Hansen adalah sebuah penyakit infeksi menular kronis yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium leprae*. Kusta adalah penyakit tipe granulomatosa pada saraf tepi dan mukos dari saluran pernafasan atas dan lesi pada kulit. Bila tidak ditangani kusta dapat sangat progresif menyebabkan kerusakan pada kulit, saraf-saraf dan pada akhirnya dapat menyebabkan kecacatan (Widoyono, 2015).

b. Etiologi

Penyebab penyakit kusta yaitu *Mycrobacterium Leprae* yang pertama kalia ditemukan oleh G.H Armauer Hansesn pada tahun 1873. *M.Leprae* sendiri hidup intraseluler dan memiliki afinitas yang besar pada sel saraf (Schwan Cell) dan sel dari retikulo endotenial. Waktu pembelahannya sangat lama berkisar antara 2-3 minggu. Diluar tubuh manusia dalam kondisi tropis kuman kusta dari sekret nasal dapat bertahan sampai 9 hari (Widoyono, 2015).

c. Siklus hidup

Basil masuk kedalam tubuh biasanya melalui sistem pernafasan, memiliki patogenisitas rendah dan hanya



sebagian kecil orang yang terinfeksi menimbulkan tanda-tanda penyakit. Masa inkubasi *M. leprae* biasanya 3-5 tahun. Setelah memasuki tubuh basil bermigrasi kearah jaringan saraf dan masuk kedalam sel Schwann. Setelah memasuki sel Schwann atau makrofag, keadaan bakteri tergantung pada perlawanan dari individu yang terinfeksi. Basil mulai berkembangbiak perlahan (sekitar 12-14 hari untuk satu bakteri membagi menjadi dua) dalam sel, dapat dibebaskan dari sel-sel hancur dan memasuki sel terpengaruh lainnya. Basil berkembang biak peningkatan beban bakteri dalam tubuh dan infeksi diakui oleh sistem imunologi serta limfosit dan histiosit (makrofag) menyerang jaringan terinfeksi. Pada tahap ini manifestasi klinis mungkin muncul sebagai keterlibatan saraf disertai dengan penurunan sensasi dan atau skin patch. Apabila tidak didiagnosis dan diobati pada tahap awal, keadaan lebih lanjut akan ditentukan oleh kekuatan respon imun pasien. Sistem Imun Seluler (SIS) memberikan perlindungan terhadap penderita lepra. Ketika SIS spesifik efektif dalam mengontrol infeksi dalam tubuh, lesi akan menghilang secara spontan atau menimbulkan lepra dengan tipe Pausibasilar (PB). Apabila SIS rendah, infeksi menyebar tidak terkendali dan menimbulkan lepra dengan tipe Multibasilar (MB). Kadang-kadang respon imun tiba-tiba berubah baik setelah pengobatan atau karena status imunologi yang menghasilkan peradangan kulit dan atau saraf dan jaringan lain yang disebut reaksi lepra (tipe 1 dan 2) (Yawalkar, 2009).

d. Gejala klinis

Tanda tanda utama atau Cardinal Sign penyakit Kusta,
Yaitu :

1). Lesi (kelainan) kulit yang mati rasa Kelainan kulit/lesi berbentuk bercak keputih-putihan (hypopigmentasi) atau kemerah merahan (erithematous) yang mati rasa (anesthesi)

2). Penebalan Saraf Tepi

Biasnya disertai dengan gangguan fungsi saraf. Gangguan fungsi saraf ini merupakan akibat dari peradangan kronis saraf tepi (neuritis perifer). Gangguan fungsi saraf ini bisa berupa :

- Gangguan fungsi sensori : mati rasa
- Gangguan fungsi motoris : kelemahan otot (parese) atau kelumpuhan (paralise)
- Gangguan fungsi Otonom : Kulit kering dan retak-retak
- Adanya bakteri tahan asam (BTA) di dalam kerokan jaringan kulit (BTA Positif)

3). Tanda-tanda tersangka Kusta (suspek)

- Tanda-tanda pada kulit : Bercak/ kelainan kulit yang merah atau putih di bagian tubuh. Bercak yang tidak gatal dan kulit mengkilap. Adanya bagian tubuh yang tidak berkeringat atau tidak berambut.
- Lepuh tidak nyeri : Tanda-tanda pada saraf seperti rasa kesemutan, tertusuk-tusuk dan nyeri pada anggota badan atau muka dan gangguan gerak anggota badan atau bagian muka seperti adanya cacat (deformitas) dan luka (ulkus) yang tidak mau sembuh (Widoyono, 2015).



REFERENSI

- Arsin. (2013). *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Makassar: Masagena Press.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2016). *Malaria*.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *Mosquito life-cycle*.
- KBBI. (2016). *Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa ; endemik [cited 2021 Okt 11]. Available from: <https://kbbi.web.id/endemik>*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa.
- Kemenkes. (2015). *Info DATIN Kusta*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes. (2021). *Kasus Malaria di Indonesia Menurun, NTT Jadi Provinsi Pertama di Kawasan Timur Berhasil Eliminasi Malaria*. Jakarta.
- Mandal, Dunbar, & Mayon. (2008). *Penyakit Infeksi 6*. Jakarta: Erlangga.
- Medscape. (2014). *Hepatitis A Overview*. Medscape.
- Nurmaulina. (2017). *Hubungan pengetahuan, sikap dan perilaku penderita malaria falciparum dengan derajat infeksi di wilayah kerja puskesmas hanura kecamatan teluk pandan kabupaten pesawaran provinsi Lampung*. Lampung: FK Universitas Lampung.

- Onggang. (2018). Analisis faktor faktor terhadap kejadian Filariasis Type Wuchereria dan Brugia Malayi di Wilayah Kabupaten Manggarai Timur . *Jurnal Info Kesehatan* .
- Putra. (2011). Malaria dan Permasalahannya. *Jurnal Kedokteran Syiah* .
- Putri. (2017). Interpretasi hasil pemeriksaan Mikrofilaria berdasarkan variasi waktu pada suspect Filariasis di Kecamatan Landonu.
- Putri. (2020). *Pengertian Penyakit Endemik dan Jenis yang Masih Ada di Indonesia*. Jakarta.
- Rahanyamtel. (2019). Faktor Lingkungan dan Praktik Masyarakat Berkaitan Dengan Kejadian Filariasis di Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* .
- Santoso, H. (2005). *Wabah Penyakit Menular*. Jakarta: Badan Pembinaan Hukum Nasional .
- Sorontou. (2014). *Ilmu malaria klinik*. Jakarta: EGC.
- Sudoyo, Setiyohadi, Alwi, Simandibrata, & Setiati. (2006). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam.
- Surja, S. (2019). *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
- Syahrurachman, Chatim, & Triyatni. (2010). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher.
- Vyas, & M, J. (2014). *Dengue Hemorrhagic Fiver*. Jakarta: EGC.
- WHO. (2016). *Malaria*.



Widoyono. (2015). *Penyakit Tropis (Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya)*. Jakarta: Airlangga.

Yawalkar. (2009). *Leprosy for medical practitioners and paramedical workers*. Swit zerland: Novartis.

Zulkoni, A. (2011). *Parasitology untuk Keperawatan Kesehatan Masyarakat dan Teknik Lingkungan*. Yogyakarta: Nuha Medika.

PROFIL PENULIS

Hasnawati S. SKM., M.Kes

Lahir di Lagalumpang 28 Februari 1982. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 12 Dua Pitue (1994), SMP Negeri 1 Dua Pitue (1997) dan SMA Negeri 1 Dua Pitue (2000). Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Masyarakat konsentrasi Epidemiologi (2004) dan pendidikan S2 Kesehatan Masyarakat di Universitas Muslim Indonesia dengan konsentrasi Epidemiologi (2017).



Saat ini penulis tercatat sebagai dosen tetap di Universitas Megarezky pada Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik.
Email watihasnawati08@gmail.com

.



BAB 3

HI PERENDEMI K



BAB 3

HIPERENDEMIK

(Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes)

STIKES Salewangang Maros

Musdalifahsyamsul81@gmail.com

Hiperendemi adalah istilah dari epidemiologi. Istilah epidemiologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata Epi yang berarti pada atau tentang, kata demos yang berarti penduduk, dan kata logia yang berarti ilmu, sehingga dapat diartikan epidemiologi sebagai ilmu mengenai kejadian yang menimpa penduduk. Epidemiologi tidak terbatas hanya mempelajari tentang epidemi (wabah) saja, tetapi epidemiologi mempelajari tentang distribusi dan determinan penyakit dan keadaan kesehatan pada populasi, serta penerapannya untuk pengendalian masalah masalah kesehatan. Distribusi penyakit disini bahwa epidemiologi mempelajari pola penyebaran, kecenderungan, dan dampak penyakit terhadap kesehatan populasi. Sedangkan determinan penyakit adalah epidemiologi mempelajari faktor-faktor risiko dan faktor etiologi penyakit.

Epidemiologi adalah metode yang digunakan untuk menemukan penyebab penyakit pada populasi, atau kejadian yang berhubungan dengan kesehatan Menurut definisi, epidemiologi adalah studi (ilmiah, sistematis, dan berdasarkan data) dari distribusi (frekuensi, pola) dan determinan (penyebab, faktor risiko) keadaan dan kejadian yang berhubungan dengan kesehatan dalam populasi tertentu (lingkungan, sekolah, kota, negara bagian, negara, global).



Dalam epidemiologi penyakit menular dikembangkan berbagai aspek dalam melakukan upaya pencegahan dan pengendalian, dengan mempertimbangkan pola distribusi dan determinan serta melakukan penelusuran rantai penularan penyakit menular. Hal ini mampu menjadi landasan dalam melakukan intervensi kesehatan dan tentunya sebagai evaluasi untuk penerapan program pelayanan kesehatan yang ada maupun terbarukan dalam pencapaian tujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia yang setinggi-tingginya. Ilmu yang mempelajari distribusi & determinan yg mempengaruhi frekwensi penyakit pada manusia (Mac Mahon, B & Pugh, T.F, 1970).

Penyakit menular yang saat ini semakin familiar di masa pandemi yakni COVID-19. Penanganan pandemic covid-19 di Indonesia memasuki babak baru dimana setelah mengalami ledakan kasus akibat varian Delta, dan kebijakan PPKM membuat kurva kasus menjadi sedikit melandai. Beberapa pakar memberikan proyeksinya mengenai akhir pandemi Covid-19 di Indonesia. Salah satu proyeksi yang cukup bernada pesimis adalah proyeksi yang menyatakan bahwa pandemi Covid-19 di Indonesia tidak akan hilang begitu saja, tetapi berubah menjadi hiperendemik.

Menurut pakar epidemiologi Dicky Budiman menjelaskan bahwa hiperendemik adalah wabah atau penyakit berada terus menerus di suatu wilayah dengan jumlah kasus hingga usia yang terpapar lebih luas dan bisa terjadi pada usia anak atau bayi. Hiperendemi tidak terlalu berbeda termasuk dalam tingkatan. Dalam ilmu epidemiologi suatu wabah dari pandemi, kemudian menjadi epidemi, hingga berakhir endemi atau hiperendemi. Hiperendemik itu sama dengan endemi, atau penyakit yang ada di suatu lokasi wilayah terus menerus setiap waktu tapi kejadiannya kalau hipernimi ini di

semua usia jadi anak bayi sampai bahkan usia itu bisa terjadi bisa terinfeksi atau kasusnya bisa ditemukan.

A. PENGERTIAN HIPERENDEMI

Hiperendemi memiliki tingkat kejadian penyakit yang lebih tinggi dibandingkan dengan endemi. Kejadian penyakit yang dimaksud mengacu pada kondisi sebaran virus yang konstan dalam suatu populasi, yang terdapat di suatu wilayah geografis tertentu. Meski demikian, untuk merubah fase pandemi sehingga menjadi endemi atau hiperpandemi, pada dasarnya merupakan kewenangan.

Hiperendemik terdiri dari dua kata, yakni *hyper* dan *endemil*. Dari situs dictionary.com, *hyper* berarti sesuatu yang berlebihan. Sementara itu, *endemic* berarti kemunculan suatu penyakit secara terus menerus di suatu wilayah geografis tertentu sebagaimana dilansir dari cdc.gov. Dengan demikian, seperti dikutip dari cdc.gov, hiperendemik bisa diartikan sebagai kemunculan suatu penyakit secara terus menerus di suatu wilayah geografis tertentu, yang terjadi dalam intensitas tinggi.

Secara harfiah, hiperendemik adalah penggabungan dua kata yaitu *hyper* yang artinya berlebihan, dan *endemik* yang berarti munculnya suatu penyakit di wilayah geografis tertentu yang terjadi secara terus menerus. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hiperendemik merupakan kondisi di mana suatu penyakit muncul secara terus-menerus di suatu wilayah geografis dan dalam intensitas yang tinggi. Menurut Institut Robert Koch di Jerman, hiperendemik tidak hanya dikaitkan dengan intensitas tinggi namun di suatu wilayah tersebut endemik menunjukkan angka penularan yang rendah, tetapi memiliki risiko infeksi yang tinggi bagi pendatang sehingga bias dikategorikan sebagai hiperendemik karena faktor geografis dan demografinya.



Hiperendemik sedikit banyak pasti berkaitan dengan epidemi, terutama jika penyakit yang terjadi secara terus menerus dan dengan intensitas yang tinggi tersebut disebabkan oleh epidemi. Epidemi merupakan suatu kondisi di mana suatu penyakit yang menyebar dengan cepat di suatu wilayah atau negara hingga mempengaruhi populasi di wilayah tersebut. Contoh malaria. Telah dilakukan survei malariometrik dan survei sosiologi di desa Berakit, Propinsi Riau, dalam menanggulangi penyakit malaria dengan kemoprofilaksis, melalui peran serta masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah tersebut adalah hiperendemik dan pengetahuan penduduk mengenai malaria masih rendah.

Hiperendemik ini yang akan merujuk dalam keadaan yang persisten dan melalui tingkat kemunculan penyakit yang lebih sangat tinggi dari endemik. Adanya penyakit atau agent menular yang tetap dalam suatu area geografis tertentu, dapat juga berkenaan dengan adanya penyakit yang secara normal biasa timbul dalam suatu area tertentu. Seperti DBD endemis di Indonesia, Malaria endemis di Bangka/Belitung. Hyperendemic: menyatakan suatu penularan hebat yang menetap (terus menerus).

Dengan merebaknya wabah *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19), masyarakat kini diperkenalkan dengan istilah yang ada dalam ilmu epidemiologi. Masyarakat kini sering membaca beberapa istilah yang muncul terkait pola suatu penyakit, di antaranya adalah endemi, epidemi, dan pandem. Dapat kita lihat perbedaan definisi di antara istilah yaitu:

1. **Endemi** adalah penyakit yang berjangkit di suatu daerah atau pada suatu golongan masyarakat. Endemi merupakan keadaan atau kemunculan suatu penyakit yang konstan atau penyakit tersebut biasa ada di dalam suatu populasi atau area geografis

tertentu. Contoh penyakit endemi di Indonesia adalah malaria dan demam berdarah dengue (DBD).

2. **Epidemi** adalah penyakit menular yang berjangkit dengan cepat di daerah yang luas dan menimbulkan banyak korban. Peningkatan angka penyakit di atas normal yang biasanya terjadi secara tiba-tiba pada populasi suatu di area geografis tertentu. Contoh penyakit yang pernah menjadi epidemi adalah virus Ebola di Republik Demokratik Kongo (DRC) pada 2019, Avian Influenza/flu burung (H5N1) di Indonesia pada 2012, dan SARS di 2003.
3. **Pandemi** adalah wabah yang berjangkit serempak di mana-mana, meliputi daerah geografis yang luas. Pandemi merupakan epidemi yang menyebar hampir di seluruh negara atau benua, biasanya mengenai banyak orang. Contoh penyakit yang menjadi pandemi adalah *Coronavirus disease* 2019 (Covid-19)

B. KRITERIA HIPERENDEMIK

Badan Kesehatan Dunia (WHO), namun terdapat beberapa kriteria standar pengendalian pandemi sehingga dapat dikatakan menjadi hiperendemic yakni:

1. Jumlah kasus kurang dari 20/100 ribu, positivity rate harus kurang dari lima persen.
2. Angka rawat tidak lebih dari 5/100 ribu penduduk, atau tidak lebih dari 15 persen dari kasus yang terkonfirmasi
3. Angka kematian rendah.

Penyakit menular masih menjadi trend topik di Indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh, Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah kasus penyakit menular tertinggi. Tidak hanya itu, peningkatan jumlah kasus yang terjadi tentunya menjadi fokus



utama pada upaya pencegahan dan pengendalian serta strategi yang tepat sangat dalam menurunkan jumlah kasus penyakit menular yang ada di Indonesia.

Indonesia bisa disebut berpotensi masuk dalam fase hiperendemik, Ketika beberapa negara lainnya masuk ke tahap epidemi, sesudah pandemi virus Covid-19 berakhir.

Menurut Centre for Disease and Prevention (CDC), Hiperendemik adalah sebagai salah satu kondisi yang mengacu pada tingkat terjadinya kasus dan penyebaran penyakit yang lebih persisten dan tinggi. Adapun Hiperendemik yang memiliki tingkat kasus positif penyakit lebih tinggi dibandingkan endemi, namun hal tersebut memiliki konsep yang hampir sama. Sementara itu, kasus penularan yang dimaksud yaitu mengacu pada kondisi sebaran virus yang konstan dalam suatu populasi dan terdapat dalam suatu wilayah geografis tertentu.

C. JENIS PENYAKIT YANG MASUK KATEGORI HIPERENDEMIK

Indonesia sendiri hingga saat ini masih menjadi tuan rumah cukup banyak penyakit endemik. Setiap tahunnya, angka infeksi penyakit ini tergolong konstan. Namun, ada beberapa kejadian yang mencatatkan peningkatan jumlah penderita. Berikut ini beberapa penyakit yang masuk sebagai kategori hiperendemik di Indonesia.

1. Demam berdarah dengue (DBD)

Setiap tahunnya, pasien DBD tidak pernah absen mengunjungi rumah sakit-rumah sakit di Indonesia, terutama saat musim hujan. Penyakit yang disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, memang masih menjadi langganan endemik di beberapa negara Asia Tenggara. Diperkirakan, sekitar 50-100 juta orang sudah terinfeksi virus dengue.

Selain bisa menyebabkan DBD, virus ini juga bisa menyebabkan terjadinya yellow fever dan infeksi virus zika. Virus dengue pun membuat sekitar 500.000 orang menjalani rawat inap di rumah sakit setiap tahunnya di seluruh dunia. Di Indonesia sendiri, upaya untuk menekan angka infeksi DBD terus dilakukan dengan kampanye 3M plus dengan menutup tempat penampungan air, menguras bak mandi, dan mendaur ulang barang bekas serta menghindari gigitan nyamuk. Selain itu, pengasapan atau fogging untuk mengusir nyamuk penyebab demam berdarah juga dapat dilakukan.

Gambar Rawat Inap Pasien DBD di RSUD TC Hillers Maumere, Kabupaten Sikka, NTT



Sumber: Kemenkes Catat 17.820 Kasus DBD di Indonesia, 104 Meninggal (cnnindonesia.com), diakses tanggal 24 Januari 2022

2. Rabies

Rabies adalah penyakit endemik di Indonesia, terutama di pulau Bali dan Nusa Tenggara Timur. Dua provinsi tersebut pernah mengalami wabah rabies pada 2008-2010. Rabies adalah penyakit yang sangat berbahaya dan umumnya disebabkan oleh gigitan anjing liar. Binatang seperti kelelawar dan rubah juga bisa membuat manusia tertular rabies. Orang yang terinfeksi rabies akan mengalami gejala



seperti demam, mual, sulit menelan, banyak mengeluarkan air liur, insomnia, hingga lumpuh sebagian. Pada banyak kasus, rabies bahkan berakhir dengan kematian. Meski begitu, saat ini sudah tersedia vaksin rabies yang bisa didapatkan secara bebas dan dinilai efektif untuk mencegah penularan.

Gambar Rawat Inap Pasien Rabies di RSUD Klungkung, NTT



Sumber: Warga Klungkung Suspect Rabies (idntimes.com), diakses tanggal 23 Januari 2022

3. Hepatitis A

Hepatitis A juga masih masuk dalam penyakit kategori endemik di Indonesia. Penyakit akibat virus dengan nama yang sama ini, ditularkan melalui makanan yang terkontaminasi. Sanitasi yang buruk juga menjadi salah satu penyebab utama penyakit ini bisa menyebar. Untuk mencegah penyebaran hepatitis A, Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) memasukkan vaksin penyakit ini sebagai salah satu imunisasi yang direkomendasikan. Vaksin bisa mulai diberikan sejak anak berusia 2 tahun sebanyak 2 kali, dengan jarak waktu antartaksin 6-12 bulan.



Gambar KLB Hepatitis di Pacitan, Jatim



Sumber: KLB Hepatitis A di Pacitan, Pemkab Klaim Jumlah Pasien Rawat Inap Sudah Menurun (inews.id), diakses tanggal 23 Januari 2022

4. Malaria

Malaria adalah penyakit yang disebarkan oleh gigitan nyamuk Anopheles pembawa parasit plasmodium. Di beberapa daerah di Indonesia, malaria masih menjadi endemik. Parasit penyebab malaria akan masuk ke hati tubuh individu yang digigit nyamuk, dan berkembang di sana. Lalu setelah membesar, parasit akan masuk ke aliran darah dan menyebabkan berbagai gangguan pada sel darah merah.

Gambar Masyarakat Lombok Terjangkit Malaria



Sumber: https://kbr.id/nusantara/09-2018/seratusan_pengungsi_gempa_lombok_terjangkit_malaria_pemkab_tetapkan_klb/97282.html, diakses tanggal 23 Januari 2022



5. Kaki gajah

Kaki gajah atau filariasis juga merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk pembawa larva cacing roundworm. Ada 3 jenis cacing yang dapat menyebabkan filariasis yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Seiring berjalannya waktu, cacing ini akan berkembang dan menyerang sistem limfatik. Hal inilah yang membuat terjadinya pembengkakan di tubuh penderita filariasis. Pembengkakan yang paling sering terjadi memang di area kaki. Namun, penyakit ini pun bisa menyebabkan pembengkakan di anggota tubuh lain seperti dada hingga organ vital.

Gambar KLB Filariasis di Kalimantan Barat



Sumber: [Menuju Kalimantan Barat Bebas Filariasis – Tariunews.com](#)



REFERENSI

<https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210827080008-199-686100/ahli-sebut-indonesia-sudah-masuk-fase-hiperendemi>, diakses tanggal 14 Januari 2022

<https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-5699575/beda-endemi-vs-hiperendemi-tahapan-lain-covid-19-yang-bakal-dihadapi-ri>, diakses tanggal 14 Januari 2022

[Kemenkes Catat 17.820 Kasus DBD di Indonesia, 104 Meninggal \(cnnindonesia.com\)](#), diakses tanggal 23 Januari 2022

[Warga Klungkung Suspect Rabies \(idntimes.com\)](#), diakses tanggal 23 Januari 2022

[KLB Hepatitis A di Pacitan, Pemkab Klaim Jumlah Pasien Rawat Inap Sudah Menurun \(inews.id\)](#), diakses tanggal 23 Januari 2022

<https://kbr.id/nusantara/092018/seratusan-pengungsi-gempa-lombok-terjangkit-malaria-pemkab-tetapkan-klb/97282.html>, diakses tanggal 23 Januari 2022

[Menuju Kalimantan Barat Bebas Filariasis – Tariunews.com](#), diakses tanggal 23 Januari 2022



PROFIL PENULIS

Dr. Musdalifah Syamsul, S.KM., M.Kes

Lahir di Ujung Pandang tanggal 14 Januari 1981. Lulus S1 di Jurusan Epidemiologi dan Biostatistik, Program Studi Kesehatan Masyarakat. Sekolah Tinggi ilmu Kesehatan (STIK) Tamalatea tahun 2003, lulus S2 di Jurusan Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin (UNHAS) tahun 2011. Dan lulus pendidikan S3 pada Jurusan PKLH Universitas Negeri Makassar. Saat ini bekerja sebagai dosen pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Salewangang Maros dan peneliti. Pernah mengikuti Peningkatan Kualitas Publikasi International di University of Queensland tahun 2016. Berbagai tulisannya sudah termuat di berbagai jurnal baik nasional maupun international. Salah satu tulisannya tentang The Roles of family in Preventing Dengue Fever in Regency of Maros, South Sulawesi, Indonesia telah dimuat pada IOP Conference Series, edisi Juni 2018.



BAB 4 HOLOENDEMI



BAB 4

HOLOENDEMI

(Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M. Kes.)

Universitas Muhammadiyah Parepare/Fakultas Ilmu Kesehatan;
Jln. Abu Bakar Lambogo No. 64 Kota Parepare, Tlp
082216812683

Email: hennikaysa14@gmail.com

Holoendemi (awalan *holo-* berarti "keseluruhan atau semua") menggambarkan suatu penyakit yang kejadiannya dalam populasi sangat banyak dan umumnya didapat di awal kehidupan pada sebagian besar anak dalam populasi. Prevalensi penyakit menurun sejalan dengan pertambahan usia kelompok sehingga penyakit lebih sedikit muncul pada orang dewasa dibandingkan pada anak. Penyakit yang sesuai untuk kategori ini adalah *chickenpox* pada iklim negara tropis, dan malaria (TN Utami, N Nur'aini, 2015). Suatu penyakit bersifat holoendemik ketika pada dasarnya setiap individu dalam suatu populasi terinfeksi. Meskipun infeksi ada di mana-mana, gejala penyakit tidak muncul secara merata di seluruh kelompok umur. Yang muda lebih mungkin untuk mengekspresikan respons patogen, sementara inang yang lebih tua akan membawa penyakit tanpa gejala, atau dengan kerusakan yang berkurang, karena kekebalan adaptif. Oleh karena itu, penyakit holoendemik berbeda dari penyakit hiperendemik, yang gejalanya diekspresikan secara merata oleh semua anggota di semua kelompok umur dari suatu populasi (Holoendemic, 2021)



Holoendemisitas sering terlihat pada penyakit malaria, khususnya yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*, di beberapa wilayah Afrika sub-Sahara (satu penelitian menemukan bahwa 98,6% populasi memiliki jejak patogen dalam periode 4 bulan). Sementara individu dari segala usia berisiko terkena malaria, mereka yang berusia di bawah lima tahun sangat rentan terhadap penyakit tersebut. Anak-anak merupakan mayoritas dari kasus malaria lokal dan global karena mereka tidak memiliki kekebalan adaptif yang datang dengan paparan berulang. Contoh lain dari penyakit holoendemik termasuk trachoma okular di daerah tertentu di Afrika sub-Sahara, di mana hampir semua anak dalam populasi tersebut telah terinfeksi, dan hepatitis B di daerah Kepulauan Marquesas (*Holoendemic*, 2021). Untuk pembahasan lebih lengkap mengenai penyakit holoendemisitas dapat dilihat dibawah ini :

A. MALARIA

Penyakit malaria adalah suatu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh agent tertentu yang infeksiif dengan perantara suatu vektor dan dapat disebarkan dari suatu sumber infeksi kepada host. Penyakit malaria termasuk salah satu penyakit menular yang dapat menyerang semua orang, bahkan mengakibatkan kematian terutama yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium falciparum* (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017). Malaria adalah kata yang berasal dari bahasa Italia, yang artinya mal : buruk dan area : udara, jadi secara harfiah berarti penyakit yang sering timbul di daerah dengan udara buruk akibat dari lingkungan yang buruk. Selain itu, juga bisa diartikan sebagai suatu penyakit infeksi dengan gejala demam berkala yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* (*Protozoa*) dan ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Terdapat banyak istilah untuk malaria yaitu paludisme, demam intermitens, demam Roma,



demam Chagres, demam rawa, demam tropik, demam pantai dan ague. Dalam sejarah tahun 1938 pada Countess d'El Chincon, istri Viceroy dari Peru, telah disembuhkan dari malaria dengan kulit pohon kina, sehingga nama quinine digantikan dengan cinchona (Setiyani, Nur Rochmah Wahyu and Gasseem, 2014). Di dunia ini hidup sekitar 400 spesies nyamuk anopheles, tetapi hanya 60 spesies berperan sebagai vektor malaria alami. Di Indonesia, ditemukan 80 spesies nyamuk Anopheles tetapi hanya 16 spesies sebagai vektor malaria (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017).

Malaria termasuk penyakit kosmopolit yang tersebar sangat luas di seluruh dunia, baik di daerah tropis, subtropics maupun daerah beriklim dingin. Malaria ditemukan pada 64° LU (Archangel di Rusia) sampai 32° LS (Cordoba di Argentina), dari daerah ketinggian 2666 m sampai daerah 433 m dibawah permukaan air laut (Laut Mati). Diantara garis lintang dan bujur, terdapat daerah yang bebas malaria, yaitu Pasifik Tengah dan Selatan (Hawaii, Selandia Baru). Keadaan ini dikarenakan tidak ada vektor di tempat bebas malaria tersebut, sehingga siklus hidup parasit tidak dapat berlangsung. Suatu daerah dikatakan endemis malaria jika secara konstan angka kejadian malaria dapat diketahui serta penularan secara alami berlangsung sepanjang tahun (Setiyani, Nur Rochmah Wahyu and Gasseem, 2014).

Epidemiologi malaria bersifat kompleks dan bisa sangat besar didalam area geografi yang sempit. Secara klasik endemis didefinisikan dalam istilah of parasitemia rates atau secara palpasi dinyatakan sebagai spleen rates pada anakanak usia 2–9 tahun sebagai hipoendemik (75%). Di daerah holoendemik dan hiperendemik dimana transmisi *P. falciparum* sangat hebat sekali, orang kemungkinan bisa tergigit nyamuk lebih banyak dalam sehari

dan terinfeksi secara berulang kali dalam hidupnya (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017)

Di Indonesia, penyakit malaria tersebar di seluruh wilayah kepulauan, meski tingkat keparahan dan penularannya berbeda-beda. Penyakit ini juga menimbulkan beberapa kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa daerah, seperti Pulau Bintan, Aceh, dan Papua. KLB tersebut disebabkan karena adanya perpindahan penduduk dari daerah bebas malaria ke daerah endemis dan sebaliknya. Selain itu, KLB juga disebabkan karena perubahan lingkungan yang menyebabkan vector nyamuk pembawa penyakit malaria berkembang dengan baik (Susanto, 2017).

Peningkatan perjalanan udara internasional dan resistensi terhadap obat antimalaria dapat meningkatkan kasus malaria impor pada turis, pelancong dan imigran.^{15,20,21} Menurut WHO (1963), malaria di suatu daerah ditemukan dari beberapa kasus, kasus autohton yaitu kasus malaria pada suatu daerah yang terbatas. Kasus indigen, yaitu kasus malaria yang secara alami terdapat pada suatu daerah. Kasus impor, yaitu didapatnya kasus malaria di luar daerah yang biasa dan masuk dari luar daerah. Kasus introdus, kasus malaria yang terbukti terbatas pada suatu daerah dan diperoleh dari malaria impor. Kasus sporadik, yaitu merupakan kasus autohton yang terbatas pada sedikit daerah tapi tersebar. Kasus Indus, didapatnya infeksi secara parenteral misalnya, melalui jarum suntik dan transfusi darah. Klasifikasi dari epidemiologi malaria menggunakan parameter ukur spleen rate (angka limpa) atau parasite rate (angka parasit), yaitu sebagai berikut (Setiyani, Nur Rochmah Wahyu and Gassem, 2014):

1. Hipoendemik : spleen rate atau parasite rate 0-10%
2. Mesoendemik : spleen rate atau parasite rate 10-50%



3. Hiperendemik : spleen rate atau parasite rate 50-75%, dewasa biasanya lebih tinggi
4. Holoendemik : spleen rate atau parasite rate > 75%, dewasa biasanya rendah

Penyakit malaria disebabkan oleh parasit malaria, yaitu protozoa golongan *Plasmodium*. Ada empat jenis *Plasmodium* yang dapat menyebarkan penyakit malaria ke tubuh manusia, yaitu *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Jenis infeksi malaria yang disebabkan oleh masing-masing jenis *Plasmodium* ini berbeda-beda. *Plasmodium vivax* menyebabkan malaria tertiana, *Plasmodium falciparum* menyebabkan malaria tropikana, *Plasmodium malariae* menyebabkan malaria quartana, dan *Plasmodium ovale* menyebabkan malaria ovale.

Seorang penderita dapat dihindangi lebih dari satu jenis *Plasmodium* yang disebut infeksi campuran. Jenis parasit penyebab malaria terbanyak di Indonesia adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* atau campuran keduanya. Sedangkan *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium ovale* pernah ditemukan di Sulawesi, Papua, dan Negara Timor Leste. Saat *Anopheles* menggigit orang yang telah terinfeksi *Plasmodium*, maka nyamuk akan membawa parasit tersebut kedalam tubuhnya sendiri. Kemudian ketika nyamuk tersebut menggigit orang lain yang baru, maka nyamuk akan menularkan parasit kedalam darah orang baru tersebut (Susanto, 2017).

Nyamuk *Anopheles* mampu membawa parasit *Plasmodium* dalam tubuhnya selama satu minggu. Nyamuk juga menginfeksi dengan 2 cara yaitu, alamiah melalui vector dan induksi melalui transfuse darah, suntikan, dan congenital. *Plasmodium* mempunyai siklus hidup yang terdiri atas fase aseksual (skizogoni) dan fase

seksual (sporogoni). Fase aseksual berlangsung dalam tubuh manusia, sedangkan fase seksual berlangsung dalam tubuh nyamuk(Susanto, 2017). Di dalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina, dapat hidup lebih dari satu spesies *Plasmodium* secara bersamaan sehingga dapat menyebabkan terjadinya infeksi campuran (*mixed infection*)(Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017).

1. Fase aseksual (berlangsung di dalam tubuh manusia)

Plasmodium hanya dapat masuk ke tubuh manusia melalui perantara, yaitu nyamuk *Anopheles* betina. Siklus hidup dimulai ketika nyamuk *Anopheles* betina yang mengandung parasit malaria menggigit manusia. Nyamuk *Anopheles* akan memasukkan air liur yang mengandung sporozoit ke dalam aliran darah manusia. Dalam waktu yang singkat, yaitu sekitar 30 menit sampai 1 jam, sporozoit akan memasuki sel parenkim hati. Ditempat inilah sporozoit berkembang biak dan membentuk skizon hati yang mengandung ribuan merozoit. Proses ini disebut fase skizogoni eksoeritositer , karena parasit belum masuk ke sel darah merah. Skizon hati ini akan pecah sehingga merozoit keluar dan masuk dalam sel darah merah (eritrosit). Merozoit membentuk trofozoit muda sehingga skizon matang dalam eritrosit. Proses ini disebut fase skizogoni eritrositer. Eritrosit selanjutnya pecah dan mengeluarkan merozoit. Sebagian besar merozoit kembali lagi ke eritrosit dan sebagian kecil membentuk gametosit jantan dan gametosit betina yang siap di hisap nyamuk malaria betina untuk melanjutkan siklus hidupnya di dalam tubuh nyamuk (stadium sporogoni).

Pada *Plasmodiumvivax* dan *Plasmodium ovale*, saat fase skizogoni eksoeritositer, sebagian merozoit yang ada di dalam sel hati tidak melanjutkan siklus hidupnya ke sel eritrosit. Merozoit ini akan tertanam di dalam jaringan hati dan membentuk hipnozoit,



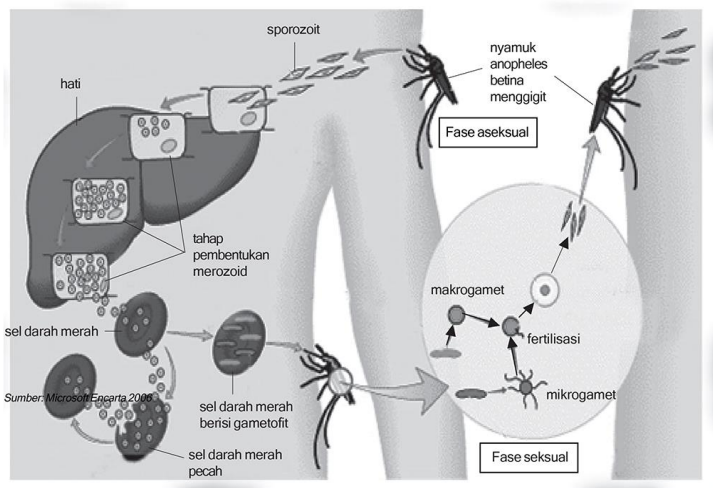
yaitu sporozoit yang tidak aktif selama beberapa waktu. Hipnozoit ini menyebabkan relaps jangka panjang, yaitu kembalinya penyakit setelah tampak mereda. Pada penderita yang mengandung hipnozoit, jika suatu saat daya tahan tubuh menurun, misalnya karena lelah, sibuk, stress, atau perubahan iklim, gejala penyakit malaria akan muncul kembali. Hal ini disebabkan karena hipnozoit akan terangsang untuk melanjutkan siklus parasit dari sel hati ke dalam eritrosit. Setelah eritrosit yang mengandung parasit pecah, gejala malaria mulai muncul kembali (Susanto, 2017).

2. Fase seksual (berlangsung dalam tubuh nyamuk)

Jika nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah manusia yang mengandung parasit malaria, merozoit yang telah menjadi bentuk seksual (gametosit jantan dan gametosit betina) akan masuk ke dalam perut nyamuk. Merozoit seksual akan mengalami pematangan menjadi mikrogametosit dan makrogametosit. Keduanya melakukan pembuahan di dalam lambung nyamuk sehingga terbentuk sebuah zigot. Zigot akan berubah menjadi ookinet.

Selanjutnya, ookinet menembus dinding lambung nyamuk dan menjadi ookista. Jika ookista pecah, ribuan sporozoit dilepaskan dan menuju kelenjar air liur nyamuk. Ketika nyamuk tersebut menggigit manusia, sporozoit siap ditularkan ke dalam tubuh manusia. Secara singkat, siklus hidup hidup *Plasmodium* dapat digambarkan sebagai berikut (Susanto, 2017):

Gambar Siklus hidup plasmodium



Sumber : (Susanto, 2017) diakses pada 03 Oktober 2021

Gambar Lamanya siklus eksoeritrositik

Spesies	Lama siklus eksoeritrositik (hari)	Diameter skizon matur eksoeritrositik (μm)	Jumlah merozoit dalam skizon eksoeritrositik
<i>Plasmodium falciparum</i>	5-7	60	30.000
<i>Plasmodium vivax</i>	6-8	45	10.000
<i>Plasmodium ovale</i>	9	60	15.000
<i>Plasmodium malariae</i>	14-16	55	15.000

Sumber : (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017) diakses pada 03 Oktober 2021



Gambar Lamanya siklus eritrositik

Lamanya daur	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Plasmodium vivax</i>	<i>Plasmodium ovale</i>	<i>Plasmodium malariae</i>
Masa prepaten	9-10 hari	11-13 hari	10-14 hari	15-16 hari
Masa inkubasi	9-14 hari	12-17 hari	16-18 hari	18-40 hari
Daur eritrositik	48 jam	48 jam	50 jam	72 jam
Merozoit skizon	20-30 hari	18-24 hari	8-14 hari	8-10 hari

Sumber : (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017)
diakses pada 03 Oktober 2021

Nyamuk *Anopheles* adalah vektor siklik satu-satunya dari malaria manusia. Dari sekitar 400 spesies *Anopheles*, hanya sekitar 70 spesies yang menjadi vektor malaria. Tiap spesies mempunyai sifat dan perilaku yang berbeda-beda. Berikut beberapa contoh yang banyak ditemukan di beberapa pulau di Indonesia (Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, 2017):

1. Di Jawa dan Bali
 - a. *Anopheles sundaicus* : tempat perindukan di rawa, sepanjang pantai berair asin atau air tawar campur air asin terutama yang banyak mengandung alga. Termasuk night biter (pukul 20-24), tempat istirahat di luar dan dalam rumah, mampu terbang 5 km dari perindukan.
 - b. *Anopheles aconitus* : tempat perindukan di sawah, saluran irigasi dan anak sungai di pedalaman, terlebih air yang mengandung jerami busuk. Termasuk day biter dan tempat istirahatnya di rumah, kandang atau semak.

2. Di Irian Jaya

- a. *Anopheles farauti* : menyukai air tawar dan air payau. Tempat perindukan di tepi sungai, rawa, genangan hujan, kolam. Termasuk night biter mengisap darah malam hari dan dini hari. Beristirahat di luar dan di dalam rumah.
- b. *Anopheles punctulatus* : tempat perindukan di genangan air, tepi sungai. Termasuk night biter.

3. Di Kalimantan

Anopheles balabacensis : tidak memilih tempat perindukan seperti, air di tanah bekas injakan kaki, kolam, sungai kecil.

4. Di Sumatera

Anopheles barbirostris : di tempat berair yang banyak ditumbuhi tanaman, baik sekitar rumah maupun sawah. Termasuk day biter.

Adapun gejala klinis dari malaria terbagi atas gejala umum dan komplikasi. Gejala umum antara lain (Susanto, 2017):

1) Demam

a. Demam menggigil

Seluruh tubuh bergetar, denyut nadi cepat tetapi lemah, bibir dan jari-jari tangan biru, dan kulit pucat. Pada anak-anak sering disertai dengan kejang-kejang. Stadium ini berlangsung selama 15 menit hingga satu jam yang diikuti dengan meningkatnya suhu badan.

b. Stadium puncak demam

Penderita yang semula kedinginan berubah menjadi panas sekali. Wajah merah, kulit kering seperti terbakar, frekuensi pernapasan meningkat,



nadi berdenyut keras, sakit kepala hebat, muntah-muntah, kesadaran menurun. Suhu badan mencapai 41°C. stadium ini berlangsung selama 2-6 jam.

c. Stadium berkeringat

Penderita berkeringat banyak di seluruh tubuhnya hingga tempat tidurnya basah. Suhu badan turun dengan cepat, penderita merasa sangat lelah dan sering tidur. Setelah bangun dari tidurnya, penderita akan merasa sehat dan dapat melakukan pekerjaan seperti biasa. Padahal sebenarnya penyakit malaria masih bersarang dalam tubuh penderita. Stadium ini berlangsung 2-4 jam.

2) Pembesaran Limpa

Pada penderita malaria, limpa menjadi bengkak dan terasa nyeri. Limpa membengkak akibat penyumbatan oleh sel-sel darah merah yang mengandung parasit malaria. Semakin lama, limpa semakin keras karena jaringan ikat pada limpa bertambah.

3) Anemia

4) Komplikasi malaria berat seperti malaria selebral, Gagal ginjal akut, Demam kencing hitam, Anemia berat, Gangguan fungsi hati, dan komplikasi lain seperti pembekakan pada paru-paru, pendarahan spontan, suhu tubuh di atas 41°C, dan infeksi yang mengenai seluruh tubuh.

Sedangkan gejala komplikasi yaitu :

1) Malaria selebral : kejang-kejang dan koma. Didahului dengan gejala sakit kepala, dan rasa mengantuk, disusul



dengan gangguan kesadaran, kelainan saraf, kejang-kejang dan gangguan tingkat kesadaran (koma).

- 2) Gagal ginjal akut : peningkatan kadar asam urat, gagal jantung, gangguan irama jantung, dan peradangan pada selaput jantung.
- 3) Demam kencing hitam : penurunan tekanan darah, penghancuran sel darah merah, adanya darah dalam urine, dan gagal ginjal. Biasanya penderita mengeluh nyeri pinggang, muntah, diare, gangguan dalam mengeluarkan urine dan kencing yang berwarna hitam. Kencing yang berwarna hitam disebabkan karena adanya sumbatan dan gangguan sirkulasi ginjal.
- 4) Anemia berat : penderita komplikasi anemia berat seringkali membutuhkan transfusi darah. Gejalanya antara lain, penderita tampak bingung, kesadaran menurun hingga kondisi “koma” dan gangguan jantung serta paru-paru.
- 5) Gangguan fungsi hati : timbul warna kekuningan pada kulit, mata dan mulut. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kadar bilirubin dalam darah.
- 6) Komplikasi lain seperti, pembekakan pada paru-paru, pendarahan spontan, suhu tubuh diatas 41°C dan infeksi yang mengenai seluruh tubuh.

B. CHICKENPOX

Varicella/chickenpox atau yang dikenal dengan cacar air adalah infeksi primer virus *Varicella zoster* (VZV) yang umumnya menyerang anak dan merupakan penyakit sangat menular (Ana Solikah, 2020). Tanpa vaksinasi, 89-96% anak menderita penyakit



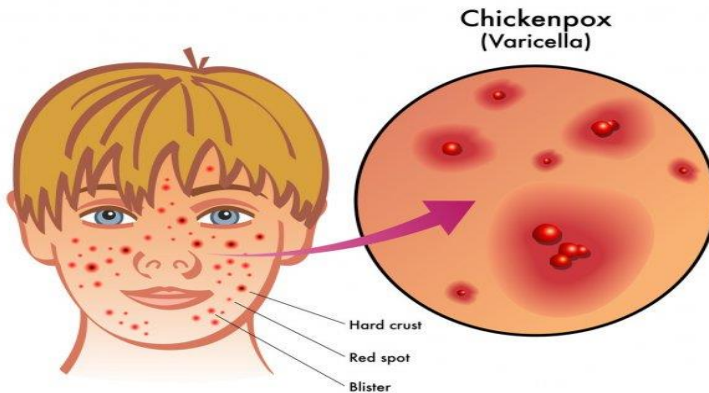
tersebut, mayoritas dalam 5 tahun pertama kehidupannya (Rodriguez-santana et al., 2019). *Varicella* terdapat diseluruh dunia dan tidak ada perbedaan ras maupun jenis kelamin. *Varicella* terutama beresiko terhadap anak-anak yang berusia dibawah 20 tahun terutama usia 3 – 6 tahun dan hanya sekitar 2% terjadi pada orang dewasa. Di Amerika, *Varicella* sering terjadi pada anak-anak dibawah usia 10 tahun dan 5% kasus terjadi pada usia lebih dari 15 tahun, sedangkan di Jepang, umumnya terjadi pada anak-anak dibawah usia 6 tahun sebanyak 81.4% (Lubis, 2009).

Meskipun gejala klinis *Varicella* tidak berat namun pada remaja, orang dewasa dan anak dengan status imunitas menurun dapat meningkatkan angka kesakitan dan kematian. *Varicella*/cacar air adalah infeksi akut primer oleh virus *Varicella zooster* yg menyerang kulit dan mukosa. *Varicella*/cacar air adalah penyakit infeksi akut dan cepat menular, yg disertai gejala konstitusi dengan kelainan kulit polimorf, terutama berlokasi bagian sentral tubuh. Inilah kenapa di beberapa daerah menyebut cacar air sebagai varisela yg berupa bintil kemerahan yg muncul di semua bagian tubuh ini berisi air dan terasa gatal. Kabar baiknya, varisela ini mampu sembuh dengan sendirinya setelah beberapa minggu. Bahkan untuk orang yg memiliki

kekebalan tubuh yg bagus, hanya akan berlangsung beberapa hari saja. Bintil ini akan cepat mengering dan mengelupas dengan sendirinya. Sebaiknya jangan digaruk agar bintil tidak luka dan membekas saat sudah mulai kering (Ana Solikah, 2020).



Gambar Chickenpox disease



Sumber :google, diakses pada 05 Oktober 2021

Meskipun *Varicella* dianggap sebagai penyakit ringan, ia menyebabkan rata-rata 11.000 hingga 13.500 rawat inap (4.1-5.0 kasus per 100.000 orang) dan 100 hingga 150 kematian per tahun (0.04-0.06 kasus per 100.000 orang). Estimasi WHO (*World Health Organization*) pada 2014 memperkirakan beban penyakit *Varicella* tiap tahunnya mencapai 4.2 juta komplikasi, termasuk 4.200 kematian. Walaupun begitu, angka ini masih rendah dibandingkan kematian akibat campak, pertusis, dan rotavirus. Sementara itu, angka insidensi dan prevalensi serologis *Varicella* di Indonesia masih belum pernah diteliti walaupun *outbreak* terjadi secara sporadic (Ni Putu Tiza Murtia Margha, 2020).

Penyebab dari *chickenpox* atau cacar air adalah infeksi suatu virus yang bernama virus *Varicella zoster* yang di sebarakan manusia melalui cairan percikan ludah maupun dari cairan yang berasal dari lepuhan kulit orang yang menderita penyakit cacar air. Seseorang yang terkena kontaminasi virus

cacar air *Varicella zoster* ini dapat mensukseskan penyebaran penyakit cacar air kepada orang lain disekitarnya mulai dari munculnya lepuhan di kulitnya sampai dengan lepuhan kulit yang terakhir mengering (Ana Solikah, 2020).

Masa inkubasi *Varicella* 10-21 hari pada anak imunokompeten (rata-rata 14-17 hari) pada anak yang imunokompromais biasanya lebih singkat yaitu kurang dari 14 hari. VZV masuk ke dalam tubuh manusia dengan cara inhalasi dari sekresi pernafasan (droplet infection) ataupun kontak langsung dengan lesi kulit. Droplet infection dapat terjadi 2 hari sebelum hingga 5 hari setelah timbul lesi di kulit. Seorang anak yang menderita *Varicella* akan dapat menularkan kepada yang lain yaitu 2 hari sebelum hingga 5 hari setelah timbulnya lesi kulit (Lubis, 2009).

Varicella pada anak yang lebih besar (pubertas) dan orang dewasa biasanya di dahului dengan gejala prodormal yaitu demam, malaise, nyeri kepala, mual dan anoreksia, yang terjadi 1-2 hari sebelum timbulnya lesi di kulit, sedangkan pada anak kecil yang imunokompeten, gejala prodormal jarang dijumpai hanya demam dan malaise ringan dan timbul bersamaan dengan munculnya lesi di kulit (Lubis, 2009). Komplikasi sering terjadi sebesar 65% pada bayi berusia dibawah satu tahun, dan 60% pada anak usia 1-4 tahun (Lo et al., 2019). Gejala komplikasi yang sering terjadi pada seseorang yang terkena infeksi *Varicella* adalah sebagai berikut (Lubis, 2009) :

1. Infeksi sekunder pada kulit yang disebabkan oleh bakteri

Sering dijumpai infeksi pada kulit dan timbul pada anak-anak yang berkisar 5-10%. Lesi pada kulit tersebut

menjadi tempat masuk organism yang virulen dan apabila infeksi meluas dapat menimbulkan impetigo, furunkel, cellulitis, dan erysipelas. Organism infeksius yang sering menjadi penyebabnya adalah *streptococcus* grup A dan *staphylococcus aureus*.

2. Scar

Timbulnya scar yang berhubungan dengan infeksi *staphylococcus* atau *streptococcus* yang berasal dari garukan.

3. Pneumonia

Dapat timbul pada anak-anak yang lebih tua dan pada orang dewasa, yang dapat menimbulkan keadaan fatal. Pada orang dewasa insiden *Varicella* pneumonia sekitar 1 : 400 kasus.

4. Neurologic

Ataxia, selalu terjadi 2-3 minggu setelah timbulnya *Varicella*. Manifestasinya, tidak dapat mempertahankan posisi berdiri hingga tidak mampu untuk berdiri dan tidak adanya koordinasi dan *Dysarthria*.

5. Encephalitis

Gejala lethargy, drowsiness dan confusion adalah gejala yang sering dijumpai. Merupakan komplikasi yang serius dimana angka kematian berkisar 5-20%.

6. Reye syndrome

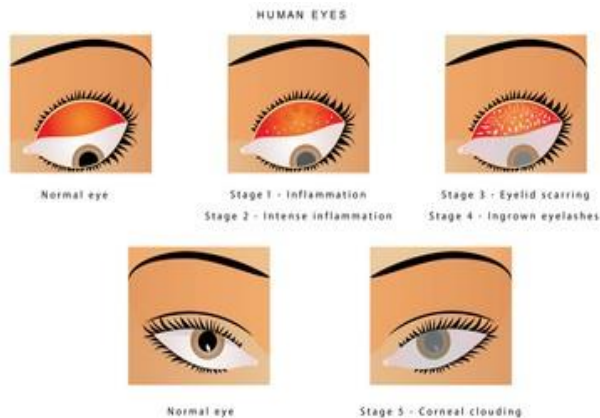
Ditandai dengan *fatty liver* dengan encephalopathy. Keadaan ini berhubungan dengan penggunaan aspirin (antipiretik) secara luas.



C. TRACHOMA

Trachoma adalah penyakit menular utama yang menyebabkan kebutaan di seluruh dunia. Ini disebabkan oleh mikroorganisme intraseluler obligat yang disebut *Chlamydia trachomatis*(*C. trachomatis*). Infeksi ditularkan melalui transfer langsung atau tidak langsung sekret mata dan hidung dari orang yang terinfeksi, terutama anak kecil yang merupakan reservoir utama infeksi. Perpindahan ini dapat dilakukan melalui spesies lalat tertentu(*Trachoma*, 2020).

Gambar Progression of trachoma



Sumber : google, diakses pada 05 Oktober 2021

Infeksi ini pernah terjadi diseluruh dunia terutama di daerah tropis. Gejala penyakit ini berkembang 3-10 hari setelah terjadinya infeksi, berupa lakrimasi, secret mukopirulen, infeksi konjungtiva, dan hipertrofil folikuler(Akmaliya, 2020). Infeksi *C.trachomatis* pada mata paling sering terjadi pada populasi anak-anak. Anak-anak adalah reservoir utama dari bakteri *C.trachomatis*. Kasus *trachoma* lebih sering terjadi pada anak usia 1-9 tahun. Anak-anak sering terinfeksi *C.trachomatis* karena cenderung memiliki banyak kontak dekat

dengan orang lain di lingkungan yang endemic trachoma. WHO (*World Health Organization*) melaporkan bahwa trachoma menyebabkan kebutaan di antara 1.4 juta orang per tahun (Khokhar et al., 2018).

Secara global, diperkirakan 36 juta orang mengalami kebutaan, 216.6 juta memiliki gangguan penglihatan sedang hingga berat, 188.5 juta memiliki gangguan penglihatan ringan. Perkiraan jumlah orang yang mengalami kebutaan meningkat sebesar 17.6% dari 30.6 juta pada tahun 1990 menjadi 36.0 juta pada tahun 2015. Jumlah orang dengan penglihatan sedang dan berat juga meningkat dari 159.9 juta pada tahun 1990 menjadi 216.6 juta pada tahun 2015. *Trachoma* bertanggung jawab untuk kebutaan atau gangguan penglihatan sekitar 1.9 juta orang (Woldekidan et al., 2019).

Di benua Afrika, 33 negara endemic dengan kasus *trachoma* aktif sebesar 68.5%. Prevalensi tertinggi *trachoma* dilaporkan pada Area Sahel di Afrika Barat dan Savannah di tengah Afrika. Anak-anak usia 1-9 tahun dilaporkan memiliki prevalensi 83% terjangkit *trachoma* di Sudan Selatan (Khokhar et al., 2018)

Trachoma holoendemic dengan prevalensi 60-90% anak yang terjangkit *trachoma* adalah anak-anak dengan status masih prasekolah. Dengan bertambahnya usia, frekuensi dan durasi infeksi menjadi jarang atau berkurang. Inilah yang menyebabkan *trachoma* bersifat holoendemic.

Trachoma juga lazim di Negara berkembang seperti Pakistan. Sekitar 0.81 juta orang terjangkit *trachoma*, dan prevalensi tertinggi berada di bagian Sindh atas dengan prevalensi terbanyak adalah anak-anak perempuan (Khokhar et al., 2018).

Diagnosis *trachoma* diawali dengan gejala mata merah dan sensasi benda asing. Kemerahan biasanya akan disertai mata berair,



sekret mukopurulen, nyeri, fotofobia, dan pandangan kabur. Pasien yang datang dengan gejala tersebut memerlukan pemeriksaan mata, khususnya segmen anterior mata dengan senter atau lampu celah (*slit lamp*). Umumnya, diagnosis dapat ditegakkan secara klinis, khususnya bila terjadi di daerah endemis. *Nucleic acid amplification tests* (NAATs) akan menjadi penegakkan diagnosis secara definitive (Penyakit Trachoma, 2020).

Setelah bertahun-tahun mengalami infeksi berulang, bagian dalam kelopak mata dapat menjadi bekas luka parah (bekas luka konjungtiva) yang terlipat ke dalam sehingga tepi kelopak mata menyebabkan bulu mata bergesekan dengan bola mata (*trichiasis*), yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan terus-menerus dan intoleransi terhadap cahaya; Ini dan perubahan lain pada mata dapat menyebabkan bekas luka di kornea.

Jika tidak diobati, gangguan ini dapat menyebabkan pembentukan kekeruhan ireversibel yang akan menyebabkan gangguan penglihatan dan kebutaan. Usia di mana hal ini terjadi tergantung pada beberapa faktor, termasuk intensitas lokal penularan. Pada komunitas yang sangat endemik dapat terjadi pada masa kanak-kanak, meskipun gangguan penglihatan paling sering terjadi antara usia 30 dan 40 tahun (Trachoma, 2020)

Gangguan penglihatan atau kebutaan menyebabkan memburuknya pengalaman hidup orang-orang yang terkena dampak dan keluarga mereka, yang seringkali termiskin dari yang miskin. Jumlah perempuan buta empat kali lipat dari laki-laki, mungkin karena kontak dekat mereka dengan anak-anak yang terinfeksi dan, akibatnya, episode infeksi yang lebih sering.

Faktor risiko lingkungan yang mempengaruhi penularan penyakit meliputi (*Trachoma*, 2020) :

1. Sanitasi yang buruk
2. Tinggal di daerah padat populasi
3. Kekurangan sumber air



REFERENSI

- Akmaliya, R. (2020). *Etnobotani Dan Potensi Tumbuhan Obat Penyakit Mata Oleh Masyarakat Osing Kecamatan Glagah Banyuwangi Jawa Timur*.
- Ana Solikah, J. N. (2020). *Chickenpox*.
- Arinta, Cintya Fatma, Mutahar, Rini and Rosyada, A. (2017). Analisis Faktor Risiko Kejadian Malaria Di Kecamatan Baturaja Timur Dengan Pendekatan Gis (Geographic Information System. *Sriwijaya University*.
- Holoendemic*. (2021). Wikimedia Foundation, Inc.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Talk:Holoendemic>
- Khokhar, A. R., Sabar, S., & Lateef, N. (2018). *Active trachoma among children of District Dera Ghazi Khan , Punjab , Pakistan : A cross sectional study*. 68(9), 1300–1303.
- Lo, C., Curti, C., Montana, M., Borner, C., & Vanelle, P. (2019). Chickenpox : An update. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 49(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2018.04.395>
- Lubis, R. D. (2009). Varicella dan Herpes Zoster. *USU E-Repository*, 1–13.
- Ni Putu Tiza Murtia Margha, M. W. (2020). *Karakteristik Penderita Cacar Air (Varicella) Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar Periode April 2015 - April 2016*. 9(8), 93–96.
- Penyakit Trachoma*. (2020).
<https://www.alomedika.com/penyakit/oftalmologi/trachoma>

- Rodriguez-santana, Y., Sanchez-almeida, E., Garcia-vera, C., Garcia-ventura, M., Martinez-espligares, L., Sanchez-almeida, E., Garcia-vera, C., Garcia-ventura, M., & Martinez-espligares, L. (2019). *Epidemiological and clinical characteristics and the approach to infant chickenpox in primary care*. 641–648.
- Setiyani, Nur Rochmah Wahyu and Gasseem, M. H. (2014). *Gambaran Klinis Dan Tatalaksana Pasien Rawat Inap Malaria Falciparum Di Rsup Dr Kariadi Semarang Periode 2009 – 2013*.
- Susanto, A. (2017). *Waspadai Gigitan Nyamuk* (1st ed.). PT. Sunda Kelapa Pustaka.
- TN Utami, N Nur'aini, S. Z. (2015). *Perspektif Kesehatan Masyarakat, Teori dan Apalikasi*.
- Trachoma. (2020). https://www-who-int.translate.goog/es/news-room/fact-sheets/detail/trachoma?_x_tr_sl=es&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=nui,sc
- Woldekidan, E., Daka, D., Legesse, D., & Laelago, T. (2019). *Prevalence of active trachoma and associated factors among children aged 1 to 9 years in rural communities of Lemo district , southern Ethiopia : community based cross sectional study*. 0, 1–8.



PROFIL PENULIS

Henni Kumaladewi Hengky adalah Lektor Pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR). Saat ini mendapat tugas tambahan sebagai Kepala Laboratorium Kesehatan. Lahir di Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 22 Juli 1983. Merampungkan pendidikan Dasar sampai Sekolah Menengah Atas di Kota Parepare (2001)



Pendidikan Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar tahun 2006. Gelar Magister Kesehatan dengan keahlian Epidemiologi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar tahun 2011. Saat ini aktif dalam organisasi Komunitas Aisyiyah dan PERSAKMI Kota Parepare. Tahun 2014-2016 menjadi Ketua “Analisa Tuberkulosis (TB) Di Daerah Kabupaten Pinrang” melalui Hibah Penelitian Community TB Care Aisyiyah dan Majelis PT Pimpinan Pusat Muhammadiyah. Telah menulis buku: “Kupas Tuntas Epidemiologi” [2019], buku chapter: “Pendidikan Tinggi Di Masa Pandemi: Tantangan & Strategi Antologi Pemikiran Dosen APTISI Ajatappareng Mendorong PTS Tangguh” [2020], “Optimisme Menghadapi Tantangan Pandemi COVID-19: Gagasan dan Pemikiran Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Parepare” [2021] dan “Epidemiologi Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular” [2021]. Saat ini aktif dalam melakukan penelitian dan menulis pada Artikel Ilmiah yang telah dipublish di Jurnal Nasional dan Internasional.
Email Penulis : hennikaysa14@gmail.com

BAB 5

WABAH



BAB 5

WABAH

(Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.)

BNN KOTA PALOPO

Jalan Pemuda Raya No. 102 Takalala - Kota Palopo - Prov.

Sulawesi Selatan/ telp: 085242569820

Email: ikesdwiastuti@gmail.com

Pada Abad Pertengahan, pertumbuhan kota-kota di Eropa disertai dengan epidemi kusta, plague, dan bencana lain. The Black Death adalah wabah pes yang melanda Eropa pada pertengahan abad ke-14. Meskipun penyebabnya tidak jelas bagi populasi abad pertengahan, namun sudah dianggap menular, yang membuat masyarakat melarang masuknya orang asing dari daerah yang dilanda wabah dan mengisolasi pasien dan semua kontak mereka. Selama periode ketika wabah mengancam Venesia, pelabuhan pengiriman, semua kendaraan, barang, dan wisatawan diisolasi untuk jangka waktu tertentu. Prosedur ini, hari ini disebut karantina (dari frasa Italia *quaranta dei*, yang berarti "40 hari") (Rothman, 2012). Dan masih diterapkan hingga saat ini dalam mencegah penularan di masa pandemi Covid-19.

Wabah diartikan sebagai peningkatan kejadian secara tiba-tiba. penyakit yang biasanya tidak ada atau hampir tidak ada. Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia nomor 4 tahun 1984 wabah adalah kejadian berjangkitnya suatu penyakit menular dalam masyarakat yang jumlah penderitanya meningkat secara nyata melebihi dari pada keadaan yang lazim pada waktu dan daerah tertentu serta dapat menimbulkan malapetaka (Undang-Undang



Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1984 Tentang Wabah Penyakit Menular, 1984).

A. JENIS WABAH

Terdapat dua jenis utama wabah yakni *point-source epidemics* dan *propagated epidemic*, membedakan keduanya dapat membantu mempersempit penyelidikan epidemi dan dengan cepat mengarah pada penyebab wabah dan pengendaliannya.

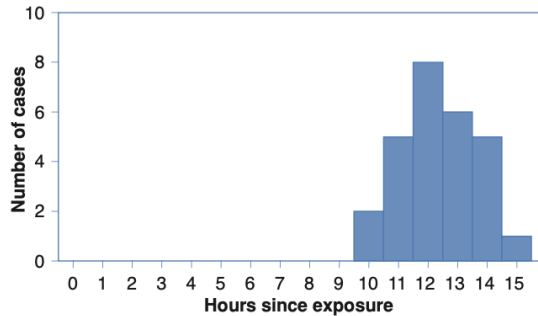
1. *Point-source epidemics*

Point-source epidemics disebut juga *common-source* atau *extended-source epidemic*, yang menyiratkan bahwa paparan dapat menyebar selama suatu periode tertentu. Epidemi/wabah jenis ini terjadi ketika banyak orang tiba-tiba terpapar pada sumber infeksi yang sama, yang mengarah pada peningkatan yang jelas dalam insiden penyakit. Perkembangan wabah dapat dilihat melalui kurva epidemi dimana distribusi kasus diplot berdasarkan tanggal munculnya penyakit (Aschengrau & R. Seage, 2020; Friis, 2018; Webb & Bain, 2011).

Gambar **Kurva Epidemi *point-source epidemics*** menunjukkan bentuk khas kurva epidemik untuk *point-source epidemics*. Jumlah kasus penyakit (didefinisikan oleh timbulnya gejala) diplot terhadap waktu sejak paparan. Dengan cara ini kita dapat menilai masa inkubasi rata-rata, yang dalam hal ini adalah antara 12 dan 13 jam. Ini adalah pola khas dari wabah keracunan makanan dan menunjukkan distribusi masa inkubasi pada orang berbeda yang rentan.



Gambar Kurva Epidemi *point-source epidemics*



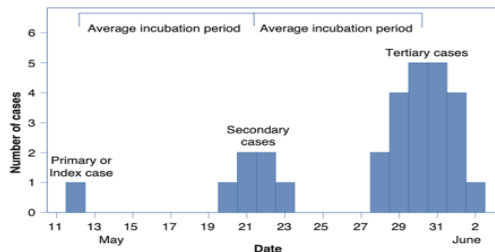
Sumber : (Webb & Bain, 2011)

Dalam praktiknya, kurva epidemi untuk *point-source epidemics* mungkin tidak sejelas contoh ini. Salah satu contoh *point-source epidemics* seperti Sungai Thames yang tercemar di London abad kesembilan belas dapat menyebabkan wabah kolera yang dimulai pada waktu yang berbeda di tempat yang berbeda, memberikan kurva yang jauh lebih kompleks dan berlarut-larut.

2. *Propagated epidemics*

Jenis ini muncul dimulai dari infeksi ke dalam populasi yang rentan dengan penularan berikutnya dari orang ke orang dan peningkatan insiden yang progresif (Aschengrau & R. Seage, 2020; Webb & Bain, 2011).

Gambar Kurva Epidemi *propagated epidemics*



Sumber : (Webb & Bain, 2011)



Dapat dilihat pada kurva yakni pada tanggal 12 Mei terdapat satu kasus, yang disebut sebagai kasus utama (mungkin ada lebih dari satu kasus). Delapan sampai sebelas hari kemudian kita melihat kelompok kasus lain, kadang-kadang disebut sebagai kasus sekunder, yang muncul dari kasus utama melalui penularan dari orang ke orang. Delapan hingga tiga belas hari kemudian, ada kasus generasi ketiga, yang terinfeksi secara berurutan oleh kasus sekunder. Jika penyebaran periode inkubasi luas, kesenjangan antara puncak semakin dekat karena kasus inkubasi lama untuk satu generasi bergabung dengan kasus yang inkubasi pendek untuk generasi berikutnya, dan menghasilkan pola kasus kontinu yang berfluktuasi.

B. TATA CARA PENEMUAN PENYAKIT POTENSIAL WABAH

Penemuan penyakit menular yang menimbulkan wabah dapat dilakukan secara pasif dan aktif. Penemuan secara pasif yakni melalui penerimaan laporan/informasi kasus dari fasilitas pelayanan kesehatan meliputi diagnosis secara klinis dan konfirmasi laboratorium. Sedangkan penemuan secara aktif melalui kunjungan lapangan untuk melakukan penegakan diagnosis secara epidemiologi berdasarkan gambaran umum penyakit menular tertentu yang dapat menimbulkan wabah yang selanjutnya diikuti dengan pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium.

Selain pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium dapat pula dilakukan pemeriksaan penunjang lainnya. Jenis pemeriksaan penunjang lainnya untuk penentuan penyakit dilakukan sesuai dengan baku emas (*gold standard*) untuk setiap jenis penyakit. Pemeriksaan penunjang dilakukan dengan menghindari penularan dan pencemaran terhadap orang dan lingkungan (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1501/Menkes/Per/X/2010 Tentang Jenis



Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah Dan Upaya Penanggulangan, 2010).

C. PENETAPAN DAERAH WABAH

Penetapan suatu daerah dalam keadaan wabah dilakukan apabila situasi KLB berkembang atau meningkat dan berpotensi menimbulkan malapetaka. Penetapan daerah dalam keadaan wabah dilakukan oleh Menteri berdasarkan pertimbangan sebagai berikut (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1984 Tentang Wabah Penyakit Menular, 1984; Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 1991 Tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular, 1991):

1. Pertimbangan epidemiologis

Pertimbangan ini didasarkan pada data epidemiologi : angka kesakitan, angka kematian dan metode penanggulangannya. Indikatornya adalah jika data penyakit menunjukkan peningkatan angka kesakitan dan/atau angka kematian.

2. Pertimbangan keadaan masyarakat

Pertimbangan keadaan masyarakat berdasarkan aspek:

- a. Sosial budaya misalnya kepercayaan dan lain sebagainya yang mempengaruhi keadaan masyarakat setempat.
- b. Ekonomi misalnya keadaan yang berkaitan dengan kegiatan perekonomian antara lain karena ke luar masuknya manusia, hewan dan barang-barang dari dan ke daerah wabah yang dapat atau diduga dapat mengakibatkan penularan atau penyebaran penyakit yang menimbulkan wabah.
- c. Pertimbangan keamanan misalnya keadaan yang berkaitan dengan faktor psikologis atau lain kekhawatiran, ketakutan, kepanikan dan faktor-faktor lainnya.

Pencabutan penetapan daerah wabah dilakukan oleh Menteri berdasarkan pertimbangan keadaan daerah tersebut tidak sesuai dengan keadaan yang didasarkan dengan pertimbangan epidemiologis dan keadaan masyarakat

D. UPAYA PENANGGULANGAN WABAH

Upaya penanggulangan wabah merupakan tanggung jawab pemerintah dan dilakukan dengan melibatkan masyarakat. Adapun upaya yang dilakukan meliputi: (UU RI Nomor 4 Tahun 1984)

1. Penyelidikan epidemiologi dan surveilans;

Penyelidikan epidemiologi dilaksanakan sesuai dengan perkembangan penyakit dan kebutuhan upaya penanggulangan wabah. Tujuan dilaksanakan penyelidikan epidemiologi setidaknya-tidaknya untuk :

- a. Mengetahui gambaran epidemiologi wabah;
- b. Mengetahui kelompok masyarakat yang terancam penyakit wabah;
- c. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit wabah termasuk sumber dan cara penularan penyakitnya; dan
- d. Menentukan cara penanggulangan wabah.

Surveilans di daerah wabah dan daerah-daerah yang berisiko terjadi wabah dilaksanakan lebih intensif untuk mengetahui perkembangan penyakit menurut waktu dan tempat dan dimanfaatkan untuk mendukung upaya penanggulangan yang sedang dilaksanakan, meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- a. Menghimpun data kasus baru pada kunjungan berobat di pos-pos kesehatan dan unit-unit kesehatan lainnya, membuat



tabel, grafik dan pemetaan dan melakukan analisis kecenderungan wabah dari waktu ke waktu dan analisis data menurut tempat, RT, RW, desa dan kelompok- kelompok masyarakat tertentu lainnya.

- b. Mengadakan pertemuan berkala petugas lapangan dengan kepala desa, kader dan masyarakat untuk membahas perkembangan penyakit dan hasil upaya penanggulangan wabah yang telah dilaksanakan.
- c. Memanfaatkan hasil surveilans tersebut dalam upaya penanggulangan wabah.

Hasil penyelidikan epidemiologi dan surveilans secara teratur disampaikan kepada kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, kepala dinas kesehatan provinsi dan Menteri up. Direktur Jenderal sebagai laporan perkembangan penanggulangan wabah.

2. Pemeriksaan, pengobatan, perawatan, dan isolasi penderita, termasuk tindakan karantina

Tindakan pemeriksaan, pengobatan, perawatan, isolasi penderita dan tindakan karantina dilakukan di sarana pelayanan kesehatan, atau di tempat lain yang ditentukan.

Secara umum, penatalaksanaan penderita meliputi kegiatan sebagai berikut :

- a. Mendekatkan sarana pelayanan kesehatan sedekat mungkin dengan tempat tinggal penduduk di daerah wabah, sehingga penderita dapat berobat setiap saat.
- b. Melengkapi sarana kesehatan tersebut dengan tenaga dan peralatan untuk pemeriksaan, pengobatan dan perawatan, pengambilan spesimen dan sarana pencatatan penderita berobat serta rujukan penderita.

- c. Mengatur tata ruang dan mekanisme kegiatan di sarana kesehatan agar tidak terjadi penularan penyakit, baik penularan langsung maupun penularan tidak langsung. Penularan tidak langsung dapat terjadi karena adanya pencemaran lingkungan oleh bibit/kuman penyakit atau penularan melalui hewan penular penyakit.
- d. Penyuluhan kepada masyarakat untuk meningkatkan kewaspadaan dan berperan aktif dalam penemuan dan penatalaksanaan penderita di masyarakat.
- e. Menggalang kerja sama pimpinan daerah dan tokoh masyarakat serta lembaga swadaya masyarakat untuk melaksanakan penyuluhan kepada masyarakat.

Apabila diperlukan dapat dilakukan tindakan isolasi, evakuasi dan karantina.

- a. Isolasi penderita atau tersangka penderita dengan cara memisahkan seorang penderita agar tidak menjadi sumber penyebaran penyakit selama penderita atau tersangka penderita tersebut dapat menyebarkan penyakit kepada orang lain. Isolasi dilaksanakan di rumah sakit, puskesmas, rumah atau tempat lain yang sesuai dengan kebutuhan.
- b. Evakuasi dengan memindahkan seseorang atau sekelompok orang dari suatu lokasi di daerah wabah agar terhindar dari penularan penyakit. Evakuasi ditetapkan oleh bupati/walikota atas usulan tim penanggulangan wabah berdasarkan indikasi medis dan epidemiologi.
- c. Tindakan karantina dengan melarang keluar atau masuk orang dari dan ke daerah rawan wabah untuk menghindari terjadinya penyebaran penyakit. Karantina ditetapkan oleh bupati/walikota atas usulan tim penanggulangan wabah



berdasarkan indikasi medis dan epidemiologi.

3. Pencegahan dan pengebalan

Tindakan pencegahan dan pengebalan dilakukan terhadap orang, masyarakat dan lingkungannya yang mempunyai risiko terkena penyakit wabah agar jangan sampai terjangkit penyakit. Orang, masyarakat, dan lingkungannya yang mempunyai risiko terkena penyakit wabah ditentukan berdasarkan penyelidikan epidemiologi.

Tindakan pencegahan dan pengebalan dilaksanakan sesuai dengan jenis penyakit wabah serta hasil penyelidikan epidemiologi, antara lain:

- a. Pengobatan penderita sedini mungkin agar tidak menjadi sumber penularan penyakit, termasuk tindakan isolasi dan karantina.
- b. Peningkatan daya tahan tubuh dengan perbaikan gizi dan imunisasi.
- c. Perlindungan diri dari penularan penyakit, termasuk menghindari kontak dengan penderita, sarana dan lingkungan tercemar, penggunaan alat proteksi diri, perilaku hidup bersih dan sehat, penggunaan obat profilaksis.
- d. Pengendalian sarana, lingkungan dan hewan pembawa penyakit untuk menghilangkan sumber penularan dan memutus mata rantai penularan.

4. Pemusnahan penyebab penyakit

Tindakan pemusnahan penyebab penyakit wabah dilakukan terhadap bibit penyakit/kuman penyebab penyakit, hewan, tumbuhan dan atau benda yang mengandung penyebab penyakit tersebut. Pemusnahan bibit penyakit/kuman penyebab penyakit dilakukan pada permukaan tubuh manusia atau hewan

atau pada benda mati lainnya, termasuk alat angkut, yang dapat menimbulkan risiko penularan sesuai prinsip hapus hama (desinfeksi) menurut jenis bibit penyakit/kuman. Pemusnahan bibit penyakit/kuman penyebab penyakit dilakukan tanpa merusak lingkungan hidup.

Pemusnahan hewan dan tumbuhan yang mengandung bibit penyakit/kuman penyebab penyakit dilakukan dengan cara yang tidak menyebabkan tersebarnya penyakit, yaitu dengan dibakar atau dikubur sesuai jenis hewan/tumbuhan. Pemusnahan hewan dan tumbuhan merupakan upaya terakhir dan dikoordinasikan dengan sektor terkait di bidang peternakan dan tanaman.

5. Penanganan jenazah akibat wabah

Terhadap jenazah akibat penyakit wabah, perlu penanganan secara khusus menurut jenis penyakitnya untuk menghindarkan penularan penyakit pada orang lain. Terhadap jenazah akibat penyakit wabah, perlu penanganan secara khusus menurut jenis penyakitnya. Penanganan secara khusus meliputi :

- a. Pemeriksaan jenazah oleh pejabat kesehatan;
- b. Perlakuan terhadap jenazah dan penghapushamaan bahan-bahan dan alat yang digunakan dalam penanganan jenazah diawasi oleh pejabat kesehatan.

6. Penyuluhan kepada masyarakat

Penyuluhan kepada masyarakat dilakukan oleh petugas kesehatan dengan mengikutsertakan instansi terkait lain, pemuka agama, pemuka masyarakat, lembaga swadaya masyarakat menggunakan berbagai media komunikasi massa agar terjadi peningkatan kewaspadaan dan peran aktif



masyarakat dalam upaya penanggulangan wabah.

7. Upaya penanggulangan lainnya

Upaya penanggulangan wabah harus dilakukan dengan cara yang aman dan tepat, sehingga tidak mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan hidup. Upaya penanggulangan penyakit menular yang dapat menimbulkan wabah dilaksanakan secara dini, yang meliputi upaya penanggulangan seperlunya untuk mengatasi kejadian luar biasa yang dapat mengarah pada terjadinya wabah.

Upaya penanggulangan berupa meliburkan sekolah untuk sementara waktu, menutup fasilitas umum untuk sementara waktu, melakukan pengamatan secara intensif/surveilans selama terjadi KLB serta melakukan evaluasi terhadap upaya penanggulangan secara keseluruhan. Upaya penanggulangan lainnya dilakukan sesuai dengan jenis penyakit yang menyebabkan KLB/Wabah.

E. PELAPORAN WABAH

Laporan adanya penderita atau tersangka penderita penyakit menular tertentu yang dapat menimbulkan wabah disebut laporan kewaspadaan. Yang diharuskan menyampaikan laporan kewaspadaan adalah :

1. Orang tua penderita atau tersangka penderita, orang dewasa yang tinggal serumah dengan penderita atau tersangka penderita, kepala keluarga, ketua RT, RW, kepala dukuh, atau kepala kecamatan.
2. Dokter, petugas kesehatan yang memeriksa penderita, dokter hewan yang memeriksa hewan tersangka penderita.
3. Kepala stasiun kereta, kepala terminal kendaraan bermotor, kepala asrama, kepala sekolah, pimpinan perusahaan, kepala

unit kesehatan pemerintah dan swasta.

4. Nakhoda kendaraan air dan udara.

Laporan kewaspadaan disampaikan kepada lurah atau kepala desa dan atau fasilitas pelayanan kesehatan terdekat selambat-lambatnya 24 jam sejak mengetahui adanya penderita atau tersangka penderita (KLB), baik dengan cara lisan, maupun tertulis. Penyampaian secara lisan dilakukan dengan tatap muka, melalui telepon, radio, dan alat komunikasi lainnya. Penyampaian secara tertulis dapat dilakukan dengan surat, faksimile, dan sebagainya. Isi laporan kewaspadaan antara lain :

1. Nama penderita atau yang meninggal;
2. Golongan umur;
3. Tempat dan alamat kejadian;
4. Waktu kejadian;
5. Jumlah yang sakit dan meninggal.

Laporan kewaspadaan tersebut selanjutnya harus diteruskan kepada kepala puskesmas setempat. Kepala puskesmas yang menerima laporan kewaspadaan harus segera memastikan adanya KLB. Bila dipastikan telah terjadi KLB, kepala puskesmas harus segera membuat laporan KLB, melaksanakan penyelidikan epidemiologis, dan penanggulangan KLB.

F. PENYAKIT YANG PERNAH MENJADI WABAH DI DUNIA

Wabah penyakit yang sekarang sedang menjadi isu terhangat adalah virus corona yang berasal dari Wuhan, China. Sepanjang sejarah, kehidupan manusia telah dipengaruhi oleh adanya berbagai macam penyakit menular. Dan tentu, krisis Covid-19 saat ini tidak akan menjadi yang terakhir. Selain Covid-19, bumi kita pernah dilanda

wabah penyakit lain. Berikut ini adalah penyakit - penyakit yang pernah menjadi wabah di bumi ini :

1. Pes

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Yersinia pestis* yang dibawa oleh kutu yang tinggal di tikus. Orang terinfeksi penyakit pes melalui gigitan kutu tikus atau gigitan tikus yang sudah terinfeksi. Penyakit pes ini terbagi menjadi 3 jenis berdasarkan bagian tubuh yang terinfeksi, yaitu :

a. Pes Bubonik

Merupakan penyakit pes yang paling umum dijumpai. Pada pes bubonik bakteri berjalan melalui sistem limfatik dan berakhir pada kelenjar getah bening. Tanda dan gejala penderita pes bubonik adalah demam disertai menggigil, badan terasa lemas, kejang, nyeri otot, sakit kepala, munculnya bengkak sebesar telur ayam pada pangkal paha, selangkangan, leher atau ketiak.

b. Pes Septicemik

Pada pes septicemik, bakteri sudah memasuki sistem peredaran darah. Tanda dan gejala yang muncul berupa demam disertai menggigil, badan sangat lemas, nyeri perut disertai diare, mual muntah, syok, perdarahan dari mulut, hidung, dubur atau di bawah kulit dan kulit yang menghitam karena adanya jaringan yang mati

c. Pes Pneumonik

Pes yang paling berbahaya karena bakteri sudah menyerang paru-paru. Tanda dan gejala yang muncul adalah demam tinggi, sakit kepala, badan lemas, mual muntah, nyeri dada, batuk darah atau liur dan lendir berdarah serta sesak nafas.

Penyakit Pes ini pernah menjadi wabah dalam beberapa kurun waktu, diantaranya adalah

a. Wabah pes tahun 541 – 542

Dikenal sebagai wabah Justinian. Wabah ini menyerang Kekaisaran Bizantium dan kota-kota pelabuhan Mediterania. Korban yang tewas akibat penyakit ini mencapai 30-50 juta jiwa atau sekitar 10 persen dari populasi Konstantinopel.

b. Wabah pes tahun 1346 – 1353

Wabah ini awal mula terjadi di daratan Eropa dan dikenal sebagai the black death. Wabah ini menyebabkan 25 juta meninggal dan menghancurkan tiga benua sekaligus yaitu Asia, Afrika, dan Eropa.

2. Kolera

Wabah ini terjadi sekitar tahun 1817 – 1823. Pertama kali berasal dari Jessore, India. Wabah ini menyebar dari sungai Gangga hingga ke Asia, Eropa, Afrika, dan Amerika Utara. Seorang dokter di Inggris bernama John Snow berhasil melacak bahwa penyebab wabah ini berasal dari air yang tercemar. Disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae* yang menginfeksi saluran cerna yaitu usus halus.

3. Flu Spanyol

Penyakit itu disebabkan oleh virus H1N1 yang biasanya menyerang burung. Penyakit ini terjadi tahun 1918 – 1920 pada saat berlangsung Perang Dunia I. Di Amerika Utara, flu pertama kali muncul di Kansas pada awal 1918, selanjutnya di Eropa pada musim semi. Pada musim semi 1918 di Madrid, flu menyebabkan pandemi sehingga disebut "Flu Spanyol." Sekitar 500 juta orang menjadi korban dari penyakit ini dan sekitar seperlima dari total tersebut meninggal dunia. Hal tersebut diperparah karena bersamaan dengan terjadinya Perang Dunia I. Faktanya, penyakit ini tidak berasal dari negara Spanyol, hanya pemberitaan berasal dari situ, sehingga sampai dengan saat ini penyakit tersebut



disebut flu Spanyol.

4. Flu Asia

Penyakit ini berasal dari wabah pandemi influenza A subtipe H2N2. Awalnya, penyebaran gangguan ini dari China pada 1956-1958. Beberapa daerah yang terkena penyakit ini adalah Singapura, Hong Kong, dan Amerika Serikat. wabah ini menyebar dari provinsi Guizhou ke Singapura, Hongkong, dan Amerika Serikat. Flu asia ini tercatat menyebabkan kematian sebanyak 2 juta jiwa.

5. Flu Hongkong

Menginfeksi pertama kali di Hongkong pada tahun 1968 dan berlangsung sampai tahun 1970. Penyebabnya adalah virus influenza A tipe H3N2. Kasus "Flu Hongkong" pertama kali dilaporkan pada 13 Juli 1968. Setelah itu, hanya butuh waktu tiga bulan sampai virus ini menyerang penduduk di Singapura, Vietnam, Filipina, India, Australia, Eropa, hingga Amerika Serikat. Total kematian 1 juta jiwa. Infeksi menyebabkan gejala pernapasan bagian atas khas influenza. Gejalanya menggigil, demam, dan nyeri otot. Gejala-gejala ini biasanya bertahan selama 4-6 hari.

6. HIV/AIDS

Disebabkan oleh Human Immunodeficiency Virus (HIV) sehingga menyebabkan terjadinya Acquired Immuno Deficiency Syndrome (AIDS). Berawal dari virus simpanse di Afrika Barat tahun 1920-an. Penyakit HIV/AIDS ditemukan pertama kali tahun 1976 di Kongo dan ditetapkan sebagai pandemik global sejak tahun 1981. Sampai sekarang masih ditemukan penyakit ini. Sejak pertama kali ditemukan sampai dengan saat ini penyakit HIV/AIDS menewaskan 36 juta jiwa dari seluruh penjuru dunia.

7. SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)

Terjadi antara tahun 2002 – 2003. Disebabkan oleh Coronavirus. Wabah ini berasal dari Provinsi Guangdong, China dan menjadi pandemi karena dalam waktu yang sangat singkat menyebar ke 26 negara di seluruh dunia.

8. Flu Babi

Hal ini disebabkan oleh virus baru dengan jenis H1N1 yang berasal dari Meksiko pada 2009 sebelum menyebar hingga ke seluruh dunia. Total infeksi yang terjadi karena penyakit ini adalah 1,4 miliar orang dengan angka kematian dapat mencapai 500.000 ribu orang. Diperkirakan ada 60,8 juta kasus flu babi di dunia dengan 151.000 sampai 574.000 kematian. Flu babi terjadi sekitar tahun 2009 – 2010.

9. Ebola

Pertama kali muncul di Sudan dan Republik Demokratik Kongo tahun 1976. Tahun 2014 menginfeksi warga Afrika Barat. Terjadi sekitar tahun 2013 – 2016 dan menyebabkan 11.325 kematian dari 28.600 orang yang terinfeksi. Kasus pertama ditemukan di sebuah desa kecil di Guinea pada tahun 2014 dan menyebar ke beberapa negara tetangga di Afrika Barat, diantaranya adalah Guinea, Liberia dan Sierra Leone. Ebola ditularkan dari hewan liar (kelelawar buah, landak, dan primata non-manusia) ke manusia. Lalu, menyebar dengan transmisi antar manusia melalui kontak langsung dengan darah, sekresi, organ atau cairan tubuh lain dari orang yang terinfeksi, dan pada permukaan dan bahan-bahan (misalnya tempat tidur, pakaian) yang terkontaminasi dengan cairan terinfeksi ini. Virus ini bermula dari seekor kelelawar yang menggigit anak umur satu tahun di Guinea-Conakry, Afrika.



REFERENSI

- Aschengrau, A., & R. Seage, G. (2020). *Essentials of Epidemiology in Public Health* (4th ed.). Jones & Barlett Learning.
- Friis, R. H. (2018). *Epidemiology 101* (R. Riegelman (ed.); 2nd ed.). Jones & Barlett Learning.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1501/Menkes/Per/X/2010 tentang Jenis Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah dan Upaya Penanggulangan, (2010).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular, (1984).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 1991 tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular, (1991).
- Rothman, K. J. (2012). *Epidemiology An Introduction* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Webb, P., & Bain, C. (2011). *Essential Epidemiology An Introduction for Students and Health Professionals* (2nd ed.). Cambridge University Press.



PROFIL PENULIS

Ikes Dwiastuti, S.KM.,M.Epid

lahir di Polewali, 1 September 1989. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 3 Palopo, kemudian melanjutkan pendidikan jenjang sarjana di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada jurusan Epidemiologi tahun 2007-2011. Pada tahun 2013, penulis mendapatkan beasiswa pendidikan pascasarjana dalam negeri (BPP-DN) untuk melanjutkan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia pada program Magister Epidemiologi dan berhasil menyelesaikan pendidikan pada tahun 2015.



Sejak tahun 2015 hingga sekarang, penulis aktif sebagai Dosen di Fakultas Kesehatan Universitas Mega Buana Palopo. Selama menjadi Dosen, penulis aktif menjalankan pendidikan dan pengajaran dengan mengasuh mata kuliah Dasar Epidemiologi dan Biostatistik. Selain itu, penulis juga aktif dalam menjalankan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahun 2019, penulis mendapatkan hibah penelitian dosen pemula (PDP) dari DRPM Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dan pada tahun 2020 dari Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi. Saat ini penulis juga aktif pada Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia (MKMI) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin sebagai Redaksi Pelaksana.

Email Penulis: ikesdwiastuti@gmail.com



BAB 6

KEJADIAN LUAR BIASA



BAB 6

KEJADIAN LUAR BIASA (KLB)

(M. Akbar Alwi, SKM.,MPH)

Universitas Patria Artha/ JL. Tun Abd Razak Gowa/0411-

82251111

Email:akbaralwi@patria-artha.ac.id

A. KONSEP KEJADIAN LUAR BIASA

1. Pengertian Kejadian Luar Biasa (KLB)

Secara umum Kejadian Luar Biasa (KLB) berarti peningkatan secara tiba-tiba. Secara epidemiologi, KLB berarti peningkatan secara tiba-tiba pada frekuensi penyakit yang berkaitan dengan waktu, tempat dan populasi yang diamati. Istilah KLB sering dikaitkan dengan sejumlah kasus yang secara signifikan lebih tinggi daripada jumlah kasus yang diperkirakan sebelumnya di wilayah tertentu selama periode waktu tertentu. Di luar peningkatan jumlah kasus yang biasa, terdapat adanya indikasi KLB ketika paparan yang sama (faktor risiko) menyebabkan sekelompok kasus (dua dan lebih kasus secara bersamaan) dengan penyakit yang sama; jumlah kasus penyakit dalam suatu cluster tidak harus lebih tinggi dari yang diharapkan(Ungchusak K, 2004).

Sementara itu, berdasarkan peraturan menteri kesehatan, KLB adalah timbulnya atau meningkatnya kejadian kesakitan dan atau kematian yang bermakna secara epidemiologis pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu,



dan merupakan keadaan yang dapat menjurus pada terjadinya KLB (Permenkes No.1501 Tahun 2010).

2. Kriteria KLB.

Tidak semua peningkatan kasus penyakit dapat dikategorikan sebagai KLB. Menurut Permenkes No.1501 Tahun 2010, suatu daerah dapat ditetapkan dalam keadaan KLB, apabila memenuhi salah satu kriteria sebagai berikut:

- a. Timbulnya suatu penyakit menular tertentu yang sebelumnya tidak ada atau tidak dikenal pada suatu daerah.
- b. Peningkatan kejadian kesakitan terus menerus selama 3 (tiga) kurun waktu (jam, hari atau minggu berturut-turut)
- c. Peningkatan kejadian kesakitan dua kali atau lebih dibandingkan dengan periode sebelumnya dalam kurun waktu (jam, hari atau minggu).
- d. Jumlah penderita baru dalam periode waktu 1 bulan menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibandingkan dengan angka rata-rata perbulan dalam tahun sebelumnya.
- e. Rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan selama 1 tahun menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibandingkan dengan rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan pada tahun sebelumnya.
- f. Angka kematian kasus suatu penyakit (Case Fatality Rate) dalam 1 kurun waktu tertentu menunjukkan kenaikan 50% (lima puluh persen) atau lebih dibandingkan dengan angka kematian kasus suatu penyakit periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.
- g. Angka proporsi penyakit (Proportional Rate) penderita baru pada satu periode menunjukkan kenaikan dua kali

atau lebih dibanding satu periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.

Penetapan KLB pada suatu wilayah tidak serta merta ditetapkan begitu saja. Penetapan ini tentunya akan diputuskan oleh mereka yang berwenang yaitu kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, kepala dinas kesehatan provinsi, atau menteri dengan mengacu pada kriteria KLB. Begitu halnya dengan pencabutan status KLB pada suatu wilayah.

Dalam Permenkes No.1501 Tahun 2010 telah diatur masalah penetapan dan pencabutan tersebut, yaitu kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, kepala dinas kesehatan provinsi, atau menteri harus mencabut penetapan daerah dalam keadaan KLB berdasarkan pertimbangan keadaan daerah tersebut tidak sesuai dengan keadaan.

B. INVESTIGASI/PENYELIDIKAN KLB

Apabila terjadi KLB, upaya penanggulangan perlu segera dilakukan sebab akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat. Namun demikian, untuk melaksanakan penanggulangan yang tepat, maka perlu dilakukan penyelidikan secara sistematis untuk mengetahui penyebab munculnya terjadinya KLB sehingga dapat dilakukan upaya penanggulangan. Menurut Centre for Disease Control (CDC), beberapa langkah yang dilakukan untuk penyelidikan KLB yaitu (CDC, 2016):

1. Persiapan Investigasi di lapangan

Sebelum turun lapangan para investigator harus memiliki pengetahuan yang cukup terhadap kasus yang akan diselidiki. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat dilapangan termasuk alat pelindung diri. Konsultasi dengan staff laboratorium untuk memastikan bahwa bahan yang



dibawa ke lapangan sudah benar, cara penyimpanan bahan dan alat transportasi. Selain itu, tim kerja lapangan harus dibentuk dengan mengetahui perannya masing-masing. Jumlah tim kerja tergantung seberapa parah dan seberapa luas daerah yang mengalami KLB. Rencana model komunikasi juga perlu dipersiapkan seperti bagaimana berkoordinasi aparat pemerintah, petugas kesehatan dan masyarakat setempat.

2. Memastikan adanya KLB

Untuk memastikan apakah peristiwa yang terjadi adalah KLB, maka investigator harus membandingkan informasi terbaru dengan jumlah kasus sebelumnya di masyarakat pada periode yang sama untuk memastikan jika angka kejadian kasus yang sedang terjadi melebihi dari angka yang diharapkan.

3. Memastikan diagnosis

Memastikan diagnosis sangat penting untuk memastikan bahwa penyakit telah diidentifikasi secara benar dan untuk menghindari kesalahan hasil laboratorium. Yang dapat dilakukan: (i) review hasil temuan klinis dan epidemiologi dengan hasil temuan laboratorium, (ii) Kunjungi beberapa pasien dengan gejala penyakit untuk mendapatkan informasi yang lebih banyak terkait dengan gejala penyakit tersebut, (iii) simpulkan gejala klinis yang ada dengan menggunakan distribusi frekuensi untuk memastikan apakah gejala klinis yang ada sesuai dengan diagnosis yang dibuat.

4. Membuat definisi kasus

Definisi kasus merupakan kriteria standar yang ditetapkan untuk menentukan atau mengklasifikasikan mereka yang berpenyakit dan tanpa penyakit. Definisi kasus harus memasukkan kriteria klinis dalam kondisi KLB yang dibatasi

oleh tempat, orang dan waktu. Kriteria klinis harus dibuat seara sederhana dan objektif.

5. Epidemiologi deskriptif (waktu, tempat, orang)

Tahap ini penting sebab memberikan informasi tentang karakteristik KLB secara komprehensif, akan teridentifikasi kelompok berisiko, akan memberikan gambaran tentang penyebab, sumber dan model transmisi yang dibuat menjadi sebuah hipotesis yang dapat diuji. Selain itu, akan membantu untuk mengenal dan terbiasa dengan data-data yang ada, memungkinkan untuk mengidentifikasi dan merevisi nilai/data yang eror atau yang hilang.

1) Waktu

Untuk menggambarkan perjalanan waktu suatu KLB (epidemi), dapat dilakukan melalui sebuah kurva yang disebut dengan kurva epidemi (*epidemic curve*). Kurva ini memberikan tampilan visual secara sederhana mengenai besaran dan tren waktu KLB yang sedang terjadi. Kurva epidemi dibuat terutama untuk:

- Menentukan apakah sumber infeksi bersifat '*common source*' atau '*propagated source*' atau keduanya.
- Mengidentifikasikan waktu paparan yang diperkirakan dari kasus-kasus terhadap sumber infeksi.

KLB seringkali disebutkan sebagai mempunyai '*common source*' (kasus-kasus terjadi karena paparan terhadap sumber yang sama dan umum) atau '*propagated source*' (penularan orang ke orang). Pada KLB beberapa penyakit kedua jenis sumber ini mungkin terlibat, kasus-kasus awal terjadi karena



paparan suatu sumber bersama, dan kasus-kasus berikutnya (sekunder) terjadi karena penyebaran orang ke orang.

2) Tempat

Penyelidikan KLB berdasarkan aspek tempat tidak hanya memberikan informasi tentang seberapa luas masalah KLB secara geografis, tetapi juga dapat menunjukkan kelompok atau pola yang dapat memberikan petunjuk etiologi yang penting. Peta spot (spot map) adalah teknik sederhana yang berguna untuk menggambarkan di mana kasus tinggal, bekerja, atau mungkin telah terpapar.

3) Orang

Karakterisasi KLB berdasarkan variable orang memberikan gambaran tentang siapa kasus dan siapa yang berisiko. Karakteristik orang yang biasanya dijelaskan mencakup karakteristik (usia, ras, jenis kelamin, dan status medis) dan kemungkinan paparan (pekerjaan, aktivitas waktu luang, penggunaan obat-obatan, tembakau, dan obat-obatan). Kedua hal ini mempengaruhi kerentanan terhadap penyakit dan peluang untuk terpapar.

Dua karakteristik pejamu/host yang paling sering dijelaskan adalah usia dan jenis kelamin karena variable tersebut mudah dikumpulkan dan karena sering dikaitkan dengan paparan dan risiko penyakit. Tergantung pada KLB, pekerjaan, ras, atau karakteristik pribadi lainnya yang spesifik untuk penyakit yang sedang diselidiki dan pengaturan wabah mungkin juga penting dimasukkan sebagai variable dalam melakukan investigasi KLB.

6. Mengembangkan hipotesis

Hipotesis merupakan penjelasan sementara berdasarkan fakta-fakta yang ada yang selanjutnya akan diuji melalui investigasi. Dalam investigasi KLB, hipotesis dapat dibuat dengan berbagai cara. Pertama, pertimbangkan apa yang diketahui tentang penyakit tersebut, seperti: apa agent penyebabnya, bagaimana penularannya, dan apa faktor risikonya.

Cara lain yang penting dalam mengembangkan hipotesis adalah mencari informasi melalui beberapa kasus (orang yang terkena penyakit). Selain itu, penting juga mengunjungi rumah pasien (kasus) dan melakukan observasi untuk mendapatkan tanda atau petunjuk khususnya KLB keracunan makanan.

7. Menilai atau menguji hipotesis

Dari sudut pandang epidemiologi, hipotesis dievaluasi atau diuji dengan cara: membandingkan hipotesis dengan fakta yang ada atau menggunakan epidemiologi analitik. Cara ini mungkin digunakan ketika bukti klinis, laboratorium, lingkungan dan bukti epidemiologi sangat mendukung hipotesis sehingga pengujian secara formal tidak perlu dilakukan. Sebagai contoh: KLB overdosis vitamin D yang terjadi di Massachusetts tahun 1991. Penyelidik menemukan bahwa semua kasus/pasien meminum susu yang dikirim ke rumah mereka oleh perusahaan susu lokal. Sehingga para penyelidik berhipotesis bahwa susu adalah sumber kejadian KLB saat itu. Dalam kondisi seperti ini, epidemiologi analitik tidak perlu dilakukan walaupun para penyelidik akan melakukan lagi studi tambahan untuk mengidentifikasi faktor risiko tambahan dari kejadian KLB tersebut. Para penyelidik dapat menggunakan epidemiologi analitik dengan kelompok pembanding sebagai ciri khasnya



untuk mengukur hubungan antara paparan dan penyakit, dan untuk menguji hipotesis tentang hubungan sebab akibat. Dua jenis studi epidemiologi analitik yang paling umum digunakan dalam investigasi lapangan adalah studi kohort retrospektif dan studi kasus-kontrol.

8. Memperbaiki hipotesis dan mengadakan penelitian tambahan.

Sesuai dengan pendekatan epidemiologi, ketika tidak dapat menghasilkan hipotesis berdasarkan informasi atau fakta yang ada di lapangan, maka lanjutkan ke epidemiologi analitik, seperti studi kasus-kontrol, kemungkinan akan sia-sia dan membuang waktu.

Ketika epidemiologi analitik tidak dapat menjawab hipotesis yang ada, bangunlah kembali hipotesis baru dengan melakukan kunjungan lapangan kembali, mendatangi pasien dan kunjungan rumah untuk melihat produk yang ada di rumah mereka. Pertimbangkan sumber dan model transmisi penularan yang lain. Bahkan ketika sebuah studi analitik dapat mengidentifikasi hubungan antara paparan dan penyakit, pengujian kembali hipotesis mungkin masih perlu dilakukan.

9. Bandingkan dan sesuaikan dengan studi laboratorium dan lingkungan.

Bukti laboratorium dapat mengkonfirmasi atau mendukung hasil temuan atau investigasi KLB dengan menggunakan pendekatan epidemiologi.

Studi lingkungan juga sangat penting dalam beberapa kondisi sebab studi ini sering membantu dalam menjelaskan mengapa KLB terjadi. Misalnya, dalam penyelidikan wabah *E. coli*, di antara pengunjung pameran daerah, ahli epidemiologi dapat mengidentifikasi satu faktor risiko yang sangat kuat — konsumsi minuman dengan es yang dibeli dari penjual di zona 6. Inspeksi

lingkungan mengidentifikasi kurangnya klorinasi dari sumur yang memasok air ke zona itu. Selain itu, sumur ditemukan dekat dengan lubang kotoran dan septic tank untuk asrama pekerja. Pewarna Flourescein yang dituangkan ke kamar mandi asrama menemukan jalannya ke air sumur, mengungkapkan kontaminasi silang. Akhirnya, laboratorium dapat membiakkan *E. coli* dari sumur, jalur suplai, dan keran di zona 6. Dengan demikian, bagian epidemiologi, lingkungan, dan laboratorium dari penyelidikan saling melengkapi, dan mengarah pada kesimpulan yang tak terhindarkan. bahwa sumur telah terkontaminasi dan merupakan sumber KLB.

10. Melaksanakan pengendalian dan pencegahan

Dalam praktiknya kegiatan pengendalian dan pencegahan harus dilaksanakan sedini mungkin. Tanggung jawab pertama DEPKES adalah melindungi kesehatan masyarakat, jadi jika tindakan pengendalian yang tepat diketahui dan tersedia, tindakan tersebut harus dimulai bahkan sebelum penyelidikan epidemiologi diluncurkan. Misalnya, seorang anak dengan campak di komunitas dengan anak-anak rentan lainnya dapat meminta kampanye vaksinasi sebelum penyelidikan tentang bagaimana anak itu terinfeksi.

11. Memulai dan mempertahankan pengawasan

Setelah upaya pengendalian dan pencegahan telah dilaksanakan, upaya tersebut tetap harus terus dipantau. Jika surveilans belum berjalan, kini saatnya memulai surveilans aktif. Jika surveilans aktif dimulai sebagai bagian dari upaya penemuan kasus, itu harus dilanjutkan.

Alasan untuk melakukan pengawasan aktif saat ini ada dua. Pertama, kita harus terus memantau situasi dan



menentukan apakah tindakan pencegahan dan pengendalian berhasil. Apakah jumlah kasus baru melambat atau, lebih baik lagi, berhenti? Atau kasus baru terus terjadi? Jika ya, di mana kasus baru? Apakah mereka terjadi di seluruh area, menunjukkan bahwa intervensi umumnya tidak efektif, atau hanya terjadi di kantong, menunjukkan bahwa intervensi mungkin efektif tetapi beberapa area terlewatkan?

Kedua, kita perlu mengetahui apakah wabah telah menyebar di luar daerah asalnya atau daerah yang menjadi sasaran intervensi. Jika demikian, tindakan pengendalian dan pencegahan penyakit yang efektif harus diterapkan di daerah-daerah baru ini.

11. Menyampaikan hasil penyelidikan/LaporanKLB

Pada tahap ini, investigator meringkas atau menyimpulkan temuan dan hasilnya dalam sebuah laporan kemudian mengomunikasikan laporan ini dengan cara yang efektif. Komunikasi ini biasanya mengambil dua bentuk, yaitu secara oral atau diskusi dengan pejabat setempat dan dalam bentuk laporan tertulis.

C. SISTEM KEWASPADAAN DINI KEJADIAN LUAR BIASA (KLB)

Sistem Kewaspadaan Dini KLB (SKD-KLB) merupakan kewaspadaan terhadap penyakit berpotensi KLB beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menerapkan teknologi surveilans epidemiologi dan dimanfaatkan untuk meningkatkan sikap tanggap kesiapsiagaan, upaya-upaya pencegahan dan tindakan penanggulangan kejadian luar biasa yang cepat dan tepat (Kementerian Kesehatan RI, 2004). Ada beberapa kegiatan yang dilakukan terkait dengan SKD-KLB adalah:

1. Kajian Epidemiologi Ancaman KLB

Ancaman KLB dapat diketahui dengan melakukan kajian secara terus menerus dan sistematis terhadap berbagai jenis penyakit berpotensi KLB dengan menggunakan bahan kajian: data surveilans epidemiologi penyakit berpotensi KLB, kerentanan masyarakat (status gizi dan imunisasi), kerentanan lingkungan, kerentanan pelayanan kesehatan, ancaman penyebaran penyakit berpotensi KLB dari daerah atau negara lain dan sumber data lain dalam jejaring surveilans epidemiologi.

Sumber data surveilans epidemiologi penyakit berpotensi KLB diantaranya laporan KLB/wabah dan hasil penyelidikan KLB, data epidemiologi KLB dan upaya penanggulangannya, surveilans terpadu penyakit berbasis KLB, sistem peringatan dini KLB di rumah sakit

2. Peringatan kewaspadaan dini KLB

Peringatan kewaspadaan dini KLB dan atau terjadinya peningkatan KLB pada daerah tertentu dibuat untuk jangka pendek (periode 3-6 bulan yang akan datang) dan disampaikan kepada semua unit terkait di Dinas kesehatan kabupaten/kota, dinas kesehatan propinsi, department kesehatan, sector terkait dan anggota masyarakat, sehingga mendorong peningkatan kewaspadaan dan kesiapsiagaan terhadap KLB di unit pelayanan kesehatan dan program terkait serta peningkatan kewaspadaan masyarakat perorangan dan kelompok.

Peringatan kewaspadaan dini KLB dapat juga dilakukan terhadap penyakit berpotensi KLB dalam jangka Panjang (periode 5 tahun yang akan datang), agar terjadi kesiapsiagaan



yang lebih baik serta dapat menjadi acuan perumusan perencanaan strategis program penanggulangan KLB.

3. Peningkatan kewaspadaan dan kesiapsiagaan terhadap KLB.

Beberapa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan terhadap KLB diantaranya: deteksi dini kondisi rentan KLB, deteksi dini KLB, deteksi dini KLB melalui pelaporan kewaspadaan KLB oleh masyarakat, kesiapsiagaan menhadapi KLB, tindakan penanggulangan KLB yang cepat dan tepat, serta advokasi dan asistensi penyelenggaraan SKD-KLB

D. PENCEGAHAN DAN PENANGGULANGAN KLB

Mengingat dampak yang ditimbulkan oleh KLB baik pada individu maupun masyarakat, maka penanggulangan KLB sangat perlu dilakukan dan segera mungkin. Ada beberapa tujuan penanggulangan KLB yaitu (B. Burt Gerstman, 2003):

- Untuk mengetahui besarnya masalah KLB yang sedang terjadi.
- Untuk mengidentifikasi jumlah kasus penyakit dari KLB yang sedang terjadi dengan mengidentifikasi dan mengurangi sumber dari masalah.
- Untuk mengidentifikasi gejala penyakit baru.
- Untuk mengetahui kasus baru dari gejala penyakit yang diketahui.
- Untuk mengetahui keberhasilan cara pencegahan yang dilakukan saat ini.
- Untuk melatih para epidemiologist.

Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk penanggulangan KLB, yaitu (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2011):

1. Penyelidikan epidemiologi dan surveilans.

Adapun tujuan penyelidikan epidemiologi yaitu mengetahui gambaran epidemiologi wabah, mengetahui kelompok masyarakat yang terancam penyakit wabah, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit wabah termasuk sumber dan cara penularan penyakitnya, dan menentukan cara penanggulangan wabah.

2. Penatalaksanaan penderita (pemeriksaan, pengobatan, perawatan, isolasi penderita, dan tindakan karantina).

Penatalaksanaan penderita meliputi penemuan penderita, pemeriksaan, pengobatan, dan perawatan serta upaya pencegahan penularan penyakit. Upaya pencegahan penularan penyakit dilakukan dengan pengobatan dini, tindakan isolasi, evakuasi dan karantina sesuai dengan jenis penyakitnya. Penatalaksanaan penderita dilaksanakan di fasilitas pelayanan kesehatan, baik di rumah sakit, puskesmas, pos pelayanan kesehatan atau tempat lain yang sesuai untuk penatalaksanaan penderita. Apabila diperlukan dapat dilakukan tindakan isolasi, evakuasi dan karantina.

- a. Isolasi penderita atau tersangka penderita dengan cara memisahkan seorang penderita agar tidak menjadi sumber penularan.
- b. Evakuasi dengan memindahkan seseorang atau sekelompok orang dari suatu lokasi di daerah KLB agar terhindar dari penularan penyakit
- c. Karantina dengan melarang keluar atau masuk orang.



3. Pencegahan dan Pengebalan

Tindakan pencegahan dan pengebalan dilakukan terhadap orang, masyarakat dan lingkungannya yang mempunyai risiko terkena penyakit KLB agar jangan sampai terjangkit penyakit. Tindakan pencegahan dan pengebalan yang dapat dilakukan yaitu pengobatan penderita sedini mungkin, peningkatan daya tahan tubuh (imunisasi dan gizi), perlindungan diri dari penularan penyakit, termasuk menghindari kontak dengan penderita, dan pengendalian sarana, lingkungan dan hewan pembawa penyakit untuk menghilangkan sumber penularan dan memutus mata rantai penularan.

4. Pemusnahan peyebab penyakit

Tindakan ini merupakan upaya yang dilakukan untuk menhilangkan atau memusnahkan sumber penyebab penyakit. Pemusnahan ini dilakukan dengan cara (a) pemusnahan penyebab penyakit KLB pada bibit penyakit/kuman penyebab penyakit, hewan, tumbuhan dan atau benda yang mengandung penyebab penyakit tersebut (b) Pemusnahan pada permukaan tubuh manusia atau hewan atau pada benda mati lainnya, termasuk alat angkut, yang dapat menimbulkan risiko penularan (c) pemusnahan hewan dan tumbuhan yang mengandung bibit penyakit/kuman penyebab penyakit.

5. Penanganan jenazah

Perlu penanganan secara khusus menurut jenis penyakitnya untuk menghindarkan penularan penyakit pada orang lain. Secara umum dilakukan dengan memperhatikan norma agama, kepercayaan, tradisi dan perundang-undangan yang berlaku. Pemeriksaan jenazah dan penhapus hamaan

alat-alat dan bahan yang digunakan untuk penanganan jenzah dilakukan oleh petugas kesehatan.

6. Penyuluhan kepada masyarakat.

Penyuluhan kepada masyarakat dilakukan oleh petugas kesehatan dengan mengikutsertakan instansi terkait lain, pemuka agama, pemuka masyarakat, lembaga swadaya masyarakat menggunakan berbagai media komunikasi massa agar terjadi peningkatan kewaspadaan dan peran aktif masyarakat dalam upaya penanggulangan wabah.



REFERENSI

- Gerstman, B (2003). *Epidemiology Kept Simple: An introduction to traditional and modern epidemiology* (Third Edit).
- CDC. (2016). *Principles of Epidemiology in Public Health Practice, Third Edition An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2004). PMK no 949/MENKES/SK/VIII/2004 tentang Pedoman Penyelenggaraan Sistem KEwaspadaan Dini Kejadian Luar Biasa (KLB).
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonsesia Nomor 2046/MENKES/PER/XII/2011. *Jenis Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah Dan Upaya Penanggulangan*, 1–30.
- Ungchusak K. (2004). *Principles of outbreak investigation* (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.

PROFIL PENULIS

M.Akbar Alwi

Lahir Makassar pada tanggal 25 Juni 1981. Penulis menyelesaikan Pendidikan dasar sampai tingkat sekolah atas (SLTA) di Kabupaten Jeneponto sebagai tanah kelahiran orang tua penulis. Pada tahun 2002, penulis memulai pendidikan sarjana di Fakultas kesehatan masyarakat bidang Epidemiologi Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2006. Pada tahun 2007 penulis memutuskan melanjutkan pendidikan ke pulau jawa dengan mengambil program strata dua (S2) di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta di Fakultas Kedokteran program Ilmu Kesehatan Masyarakat.



Penulis memulai profesi sebagai pengajar (dosen) pada tahun 2009 di kampus Universitas Patria Artha Gowa. Selain itu, penulis juga memberikan kuliah kesehatan masyarakat di beberapa sekolah kesehatan yang ada di Makassar. Selain sebagai pengajar, penulis juga pernah aktif di salah satu LSM di Makassar (KRA AIDS) yang bergerak di bidang pencegahan dan penanggulangan HIV/AIDS. Beberapa artikel telah dipublikasikan oleh penulis baik pada jurnal nasional maupun internasional.

Email Penulis: akbaralwi@patria-artha.ac.id



BAB 7

HERD IMMUNITY



BAB 7

HERD IMMUNITY

(Hadzmawaty Hamzah, S.KM., M.Kes)

Universitas Patria Artha

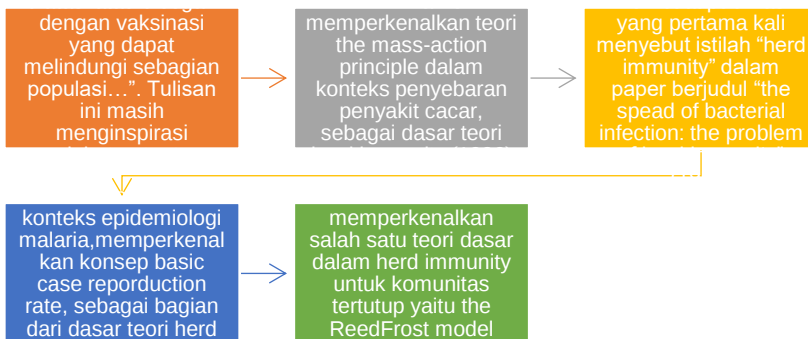
Jl. Tun Abdul Razak (Poros Makassar-Gowa) 081355417026

hadzmawaty.hamzah@gmail.com

A. SEJARAH HERD IMMUNITY

Sejarah awal istilah *herd immunity* dimulai pada tahun 1923 yaitu saat Topley dan Wilson menyusun sebuah *paper* dengan judul "*the spread of bacterial infection: the problem of herd immunity*". Secara ringkas, sejarah perkembangan terkait konsep *herd immunity* dapat dilihat dalam gambar berikut :

Gambar Sejarah Perkembangan Istilah *Herd Immunity*



Herd Immunity ada yang bawaan (innate) dan didapat (acquired). Pada Innate Herd Immunity ("Bawaan"), proporsi individu dalam populasi yang resisten terhadap infeksi, terjadi



karena terdapat paparan sebelumnya atau karena mendapat imunisasi. Contohnya pada orang dengan kelainan sel darah sickle-cell, maka ketika terinfeksi plasmodium falciparum, jumlah parasitnya dalam darah relatif sedikit, serta relatif terlindung dari penyakit ganas. Contoh lainnya kekebalan suatu komunitas karena sudah ada yang terkena positif COVID-19. Sedangkan pada Acquired Herd Immunity (“Didapat”), proporsi individu dalam populasi yang resisten terhadap infeksi, terjadi karena baru saja terpajan atau mendapat imunisasi. (Heryana, 2021)

Herd immunity bawaan adalah jenis *herd immunity* yang secara genetik berhubungan dengan respon fisiologis melalui terbentuknya antibodi atau mekanisme pertahanan lainnya komunitas. Hal ini tidak tergantung pada paparan infeksi sebelumnya, atau kemungkinan dapat timbul melalui kontak yang lama dengan infeksi atau seleksi alam. *Herd immunity* atau *herd effect* adalah fenomena yang terjadi pada kelompok individu yang resisten terhadap penyakit seperti individu tanpa sistem kekebalan yang penuh, termasuk individu yang tidak memiliki limpa, orang yang sedang menjalani pengobatan kemoterapi yang sistem kekebalannya melemah, penderita HIV, bayi yang baru lahir yang terlalu muda untuk divaksinasi, orang tua dan banyak dari mereka yang sakit parah di rumah sakit. *Herd immunity*, juga dikenal karena tidak semua orang dalam suatu populasi perlu diimunisasi untuk menghilangkan penyakit. (Firdausy et al, 2021)

Herd immunity bisa terbentuk dengan cara membiarkan virus terus menyebar sehingga banyak orang terinfeksi dan apabila mereka sembuh, banyak orang akan kebal sehingga wabah akan hilang dengan sendirinya karena virus sulit menemukan host atau inang untuk membuatnya tetap hidup dan berkembang. Semakin

banyak orang yang mengalami Herd Immunity akan berdampak bagi lingkungan sosialnya yaitu melindungi kelompok masyarakat yang bukan merupakan sasaran imunisasi dari penyakit atau virus yang menyerang (Hardy Fathinah, 2020).

B. DEFENISI HERD IMMUNITY

Menurut peneliti UGM yang ditulis oleh (Ika, 2020) dalam artikel yang berjudul Peneliti UGM: Penerapan Herd Immunity Secara Alami Berbahaya, *Herd immunity* atau yang dikenal sebagai kekebalan kelompok merupakan kondisi ketika suatu kelompok atau populasi manusia kebal atau resisten terhadap penyebaran suatu penyakit infeksi. Untuk mencapai kekebalan kelompok tersebut, sebagian besar populasi harus memiliki kekebalan terhadap suatu penyakit. Dengan begitu, mayoritas populasi yang telah kebal akan dapat melindungi sebagian kecil masyarakat yang belum memiliki kekebalan, misalnya karena terdapat kontraindikasi dilakukannya tindakan vaksinasi. (Ika, 2020)

Sementara itu, berdasarkan literatur yang ditulis oleh Firdausy et al dalam the covidpedia, *Herd immunity* (kekebalan komunitas), adalah mekanisme bentuk pertahanan imunitas, yang dapat terbentuk apabila lebih dari 70% (setidaknya 60%) dari populasi memperoleh kekebalan efektif terhadap bakteri patogen atau virus, dan setelah terbentuk kekebalan ini, kemungkinan untuk terjadi epidemi atau pandemi akan sedikit kemungkinan untuk terjadi. (Firdausy et al, 2021)

Dalam Buku Saku Tanya Jawab Seputar Vaksinasi Covid-19 kekebalan kelompok merupakan situasi dimana sebagian besar masyarakat terlindung/kebal terhadap penyakit tertentu. Melalui



kekebalan kelompok, akan timbul dampak tidak langsung (Indirect effect), yaitu turut terlindunginya kelompok masyarakat yang rentan dan bukan merupakan sasaran vaksinasi. Kondisi tersebut hanya dapat tercapai dengan cakupan vaksinasi yang tinggi dan merata. (Direktur Jenderal P2P Kemenkes RI. 2021).

Herd immunity adalah kekebalan komunitas atau kelompok yang bisa dicapai ketika tingkat imunitas komunitas tersebut tinggi. “Konsep *herd immunity* paling tepat digunakan dalam praktek vaksinasi. Ketika suatu populasi mendapatkan cakupan vaksinasi tinggi artinya dapat melindungi kelompok minoritas yang tidak tervaksinasi. Cakupan vaksinasi bergantung dari tingkat daya tular virus atau penyakit infeksi atau yang dikenal dengan *reproduction number* (R_0). Semakin tinggi daya tular atau R_0 , maka cakupan vaksinasi juga harus tinggi (Cantika Asthesia. 2020).

Herd Immunity merupakan faktor utama dalam proses kejadian wabah di masyarakat serta kelangsungan penyakit pada suatu kelompok penduduk tertentu. Wabah terjadi karena dua keadaan pertama, keadaan kekebalan populasi yakni suatu wabah besar dapat terjadi jika agent penyakit infeksi masuk ke dalam suatu populasi yang tidak pernah terpapar oleh agen tersebut atau kemasukan suatu agen penyakit menular yang sudah lama absen dalam populasi tersebut. Kedua, bila suatu populasi tertutup seperti asrama, barak dimana keadaan sangat tertutup dan mudah terjadi kontak langsung, masuknya sejumlah orang-orang yang peka terhadap penyakit tertentu dalam populasi tersebut (Darmawan Armaidi. 2016).

C. CARA MEMUNCULKAN HERD IMMUNITY

Herd immunity membantu menekan risiko pada setiap orang yang belum diimunisasi untuk tertular atau terinfeksi penyakit tertentu karena adanya proteksi (perlindungan) yang dimiliki sebagian besar populasi / komunitas (Budiyo et al. 2019).

Persentase orang yang perlu memiliki antibodi untuk mencapai kekebalan kelompok terhadap suatu penyakit berbeda-beda dari satu penyakit ke penyakit lain. Sebagai contoh, untuk mencapai kekebalan kelompok terhadap campak, sekitar 95% populasi harus diimunisasi. 5% penduduk lain akan terlindungi karena campak tidak akan menyebar di antara orang-orang yang diimunisasi.

Untuk polio, berada pada ambang sekitar 80%. (<https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-lockdown-and-herd-immunity>. Diakses Desember 18,2021).

Terdapat dua cara untuk memunculkan kekebalan kelompok ini. Pertama, secara artifisial melalui tindakan vaksinasi. Vaksinasi ditujukan untuk merangsang tubuh membentuk kekebalan sebelum terpapar infeksi suatu penyakit secara alami. (Ika, 2020).

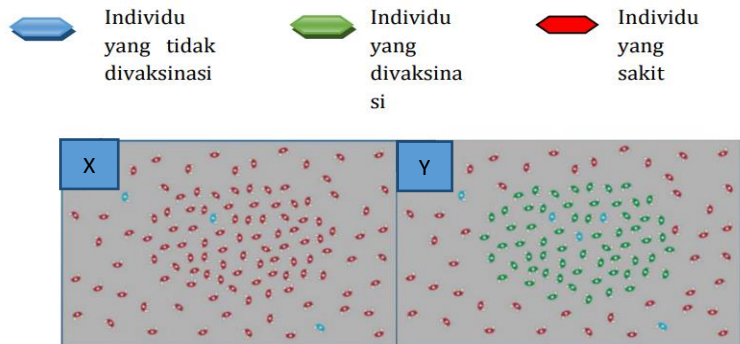
1. *Herd Immunity* melalui vaksinasi

Vaksin adalah salah satu tindakan yang paling hemat biaya dalam perawatan kesehatan, tetapi manfaat ini terkikis karena biaya per dosis meningkat. Keuntungan lain dari program vaksinasi yang efektif adalah "*Herd Immunity*" yang diberikannya pada populasi umum. Dengan menurunkan jumlah anggota populasi yang rentan, vaksinasi menurunkan reservoir alami individu yang terinfeksi dalam populasi tersebut dan dengan demikian mengurangi kemungkinan



penularan infeksi. Dengan demikian, bahkan anggota yang tidak divaksinasi akan terlindungi karena peluang mereka untuk bertemu dengan patogen berkurang (Firdausy et al, 2021).

Gambar Mekanisme *Herd Immunity*



Sumber Firdausy et al 2021 dalam The Covipedia.

- X. Agen infeksi seperti virus, bakteri, dan jamur masuk ke dalam tubuh; banyak sel yang terinfeksi karena kekebalan yang kurang akan melawan penyakit itu sendiri.
- Y. Saat agen infeksi datang kepada tubuh yang divaksinasi, penyebaran penyakit menjadi terbatas. Efek tidak langsung akan melindungi individu yang tidak diimunisasi, termasuk yang tidak dapat divaksinasi dan yang telah divaksinasi namun tidak berhasil, yang merupakan prinsip *herd immunity*

Vaksin melatih sistem imun kita untuk menciptakan protein yang dapat melawan penyakit, yang disebut ‘antibodi’, seperti jika kita terpapar pada suatu penyakit, tetapi perbedaan pentingnya adalah bahwa vaksin bekerja tanpa membuat kita sakit. Orang yang telah diimunisasi terlindungi dari penyakit yang bersangkutan dan tidak dapat menyebarkannya, sehingga memutus rantai penularan.

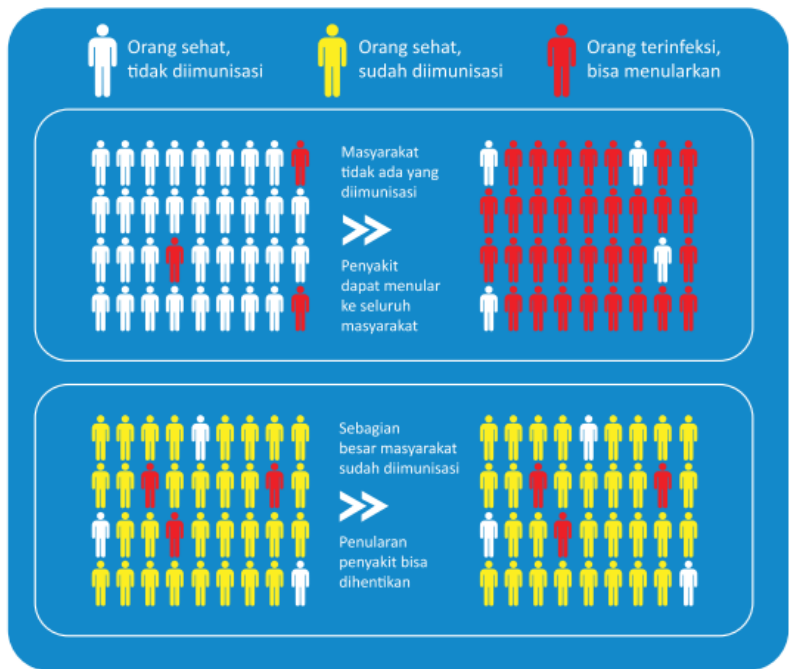


(<https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-lockdown-and-herd-immunity>. Diakses Desember 18,2021).

Jika vaksin yang efektif untuk virus sudah tersedia, maka untuk mencapai *herd immunity* membutuhkan tingkat vaksinasi yang tinggi di masyarakat. Untuk penyakit yang lebih mudah menyebar, lebih banyak individu harus memiliki kekebalan yang diinduksi oleh vaksin atau infeksi alami untuk mencapai *herd immunity*. Namun, jika virus bermutasi dengan cepat, *herd immunity* mungkin berumur relatif pendek karena kekebalan dari infeksi atau vaksinasi sebelumnya mungkin tidak lagi efektif. Selain itu, penyakit masih dapat beredar di segmen populasi yang tidak kebal, seperti mereka yang sistem kekebalannya lemah yang tidak dapat membentuk kekebalan secara efektif¹². Untuk penyakit di mana tidak ada atau belum tersedia vaksinasi, kemungkinan untuk terbentuknya *herd immunity* melalui paparan agen infeksi, dan pemulihan dari penyakit. (Firdausy et al, 2021).



Gambar Ilustrasi penularan penyakit di masyarakat yang belum dan sudah di vaksinasi



Sumber (Direktur Jenderal P2P Kemenkes RI. 2021)

Prinsip herd immunity yaitu ketika ada cukup orang yang terlindungi dengan vaksin, mereka membantu melindungi sebagian orang yang rentan juga dengan mengurangi jangkauan penyebaran penyakit. Semakin banyak orang yang divaksin di suatu wilayah, semakin sedikit kasus penyebaran penyakit, dan semakin sempit area penyebarannya sehingga mereka yang tidak mendapatkan vaksin dapat terlindungi. (Budyono et al, 2019).

Vaksinasi tidak hanya bertujuan untuk memutus mata rantai penularan penyakit dan menghentikan wabah saja, tetapi juga dalam jangka panjang untuk mengeliminasi bahkan

mengeradikasi (memusnahkan/menghilangkan) penyakit itu sendiri. Indonesia memiliki sejarah panjang dalam upaya penanggulangan penyakit menular dengan vaksinasi atau imunisasi. Indonesia juga berkontribusi terhadap penanggulangan penyakit di muka bumi ini melalui pemberian vaksinasi. Sebagai contoh sejak pertama kali imunisasi cacar dicanangkan pada tahun 1956, akhirnya penyakit cacar bisa dieradikasi yaitu dimusnahkan atau dihilangkan di seluruh dunia pada tahun 1974 sehingga pelaksanaan imunisasi cacar dihentikan pada tahun 1980. Demikian juga dengan penyakit polio, pelaksanaan - an dengan polio, sejak imunisasi polio dicanangkan pertama kali tahun 1980, Indonesia akhirnya mencapai bebas polio tahun 2014. Saat ini dunia, termasuk Indonesia sedang dalam proses menuju eradikasi (pemberantasan) polio yang ditargetkan pada tahun 2023. (Direktur Jenderal P2P Kemenkes RI, 2021)

Herd immunity melalui vaksinasi akan jauh lebih aman dibandingkan dengan infeksi secara alami. Sebab, vaksin telah didesain sedemikian rupa baik dari komponen virus atau virus yang dilemahkan untuk dapat merangsang terbentuknya kekebalan tubuh, namun tidak menimbulkan sakit atau penyakit. Di samping itu, vaksinasi tidak menyebabkan seorang individu menjadi infeksius atau dapat menular karena bahan vaksin hanya dibuat dari partikel virus (salah satu bagian anggota tubuh virus) atau virus hidup yang dilemahkan yang dihilangkan potensi atau gen penularannya. Cara vaksinasi ini juga telah dikaji melalui ribuan penelitian di seluruh dunia dan hanya menimbulkan efek samping yang minimal bagi tubuh



yang telah diketahui dan bisa diantisipasi oleh petugas kesehatan terlatih (Firdausy et al, 2021).

2. Kekebalan Secara Alamiah

Kekebalan kelompok ini didapat ketika seseorang terinfeksi penyakit secara alami. Selanjutnya, tubuh akan merespons dengan membentuk kekebalan ketika berhasil sembuh dari infeksi tersebut. herd immunity dengan infeksi secara alami sangatlah berisiko. Tidak hanya menyebabkan terjadinya sakit atau penyakit, tetapi individu yang terkena infeksi alami juga berpotensi menjadi agen penularan. Kondisi tersebut akan semakin memakan banyak korban jiwa sampai pada tahap penularan dapat berhenti setelah individu yang tersisa dapat bertahan hidup dan memiliki kekebalan (Firdausy et al, 2021).

REFERENSI

- Budiyono et al. 2019. Imunisasi : Panduan Dalam Perspektif Kesehatan dan Agama Islam. Semarang. FKM-UNDIP Press
- Cantika Asthesia. 2020. Artikel Pakar Unair: Herd Immunity Paling Tepat Digunakan Dalam Praktik Vaksinasi <http://news.unair.ac.id/2020/05/21/pakar-unair-herd-immunity-paling-tepat-digunakan-dalam-praktik-vaksinasi/>. Diakses Desember 18, 2021.
- Darmawan Armaidi. 2016. Jurnal : Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular. JMJ, Volume 4, Nomor 2, November 2016, Hal: 195 – 202.
- Direktur Jenderal P2P. 2021. Buku Saku : Tanya Jawab Seputar Vaksinasi Covid-19. Edisi Pertama. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
- Firdausy et al. 2021. The Covipedia : Opini-Refleksi-Review-Praktik Baik. Cetakan I. Malang. Malang Media Nusa Creative.
- Hardy Fathinah. 2020. Jurnal : Herd Immunity Tantangan New Normal Era Pandemi Covid-19. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Vol. 12 Edisi 2, 2020.
- Heryana Ade. 2021. Herd Immunity: Pengertian, Mekanisme Dan Model Matematis. Edisi Kedua. Jakarta. Universitas Esa Unggul Jakarta.
- Ika. 2020. Artikel Peneliti UGM: Penerapan Herd Immunity Secara Alami Berbahaya. <https://www.ugm.ac.id/id/berita/19507-peneliti-ugm-penerapan-herd-immunity-secara-alami-berbahaya>. Diakses Desember 18, 2021.
- _____. Artikel Tanya Jawab: Lockdown dan Herd Immunity. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-lockdown-and-herd-immunity>. Diakses Desember 18, 2021.



PROFIL PENULIS

Hadzmawaty Hamzah, S.K.M, M.Kes

lahir di Mamuju, Sulawesi Barat pada tanggal 27 September 1985. Lulus S1 pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Konsentrasi Epidemiologi tahun 2008. Lulus S2 pada Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin konsentrasi epidemiologi tahun 2011. Saat ini menjabat sebagai Dosen Tetap



Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Universitas Patria Artha Gowa, Sulawesi Selatan, dengan mengampu beberapa mata kuliah seperti Surveilans Kesehatan Masyarakat, Dasar Epidemiologi. Sebelum buku ini penulis telah menyelesaikan satu buku yang berjudul **“Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular”**.



BAB 8 CARRIER



BAB 8

CARRIER

(Faisal, S.K.M., M.Kes.(Epid).)

Universitas Patria Artha; Jalan Tun Abdul Razak, Poros Gowa-
Makassar, 085342724279
faisal.epid13@gmail.com

A. DEFINISI *CARRIER* DAN ISTILAH TERKAIT

Carrier merupakan kondisi dimana seseorang yang tidak menunjukkan gejala (terlihat sehat) atau memiliki penyakit aktif, tetapi membawa organisme menular dan dapat menularkan kepada orang lain. Orang yang menularkan agent penyakit kepada orang lain dengan kondisi yang terlihat tampak sehat. Orang tersebut sering menjadi perantara dalam penularan penyakit, karena tidak menunjukkan adanya gejala sebagai penderita penyakit. Terkadang penderita penyakit menular yang menunjukkan gejala ringan pun dapat menjadi karier disebabkan tidak mendapatkan pengobatan yang sempurna.

Carrier, orang atau binatang yang mengandung bibit penyakit tertentu tanpa menunjukkan gejala klinis yang jelas dan berpotensi sebagai sumber penularan penyakit. Status sebagai *carrier* bisa bertahan dalam individu pada waktu yang lama dalam perjalanan penyakit tanpa menunjukkan gejala klinis yang jelas, dikenal sebagai *carrier* sehat atau *asymptomatic carrier* (Chin J. & Kandun I.N., 2000).



Carrier, manusia atau hewan tempat berdiamnya agent menular spesifik dengan adanya penyakit yang secara klinis tidak terlihat nyata, tetapi dapat bertindak sebagai sumber infeksi yang cukup penting. Kemampuan sebagai pembawa/*carrier* bisa terdapat pada seseorang dengan infeksi yang tampak nyata sepanjang waktu tersebut (umumnya dikenal sebagai orang sehat atau pembawa yang tidak jelas gejalanya), atau berada dalam masa *incubatori carrier* (Noor N.N., 2008).

Masa Penularan, adalah waktu pada saat dimana bibit penyakit mulai ditularkan baik secara langsung maupun tidak langsung daari orang yang sakit ke orang lain, dari binatang yang sakit ke manusia atau dari orang yang sakit ke binatang termasuk ke arthropoda. Untuk penyakit tertentu seperti Diptheria dan Infeksi Streptococcus dimana selaput lendir terkena sejak awal masuknya bibit penyakit, maka masa penularannya dihitung mulai dari saat kontak pertama dengan sumber infeksi sampai dengan saat bibit penyakit tidak lagi ditularkan dari selaput lendir yang terinfeksi, yaitu waktu sebelum munculnya gejala prodromal sampai berhentinya status sebagai *carrier*, jika yang bersangkutan berkembang menjadi *carrier* (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Kontaminasi, ditemukannya bibit penyakit dipermukaan tubuh, pakaian, tempat tidur, mainan anak-anak, atau pada benda-benda lainnya termasuk air dan makanan. Polusi berbeda dengan kontaminasi, dimana polusi diartikan adanya bahan pencemar dalam jumlah yang berlebihan di dalam lingkungan dan tidak harus berupa agen infeksius. Kontaminasi permukaan tubuh manusia tidak berarti orang tersebut berperan sebagai *carrier* (Chin J. & Kandun I.N., 2000).



Pejamu/inang disebut juga host, orang atau binatang termasuk burung dan arthropoda yang mengandung bibit penyakit tertentu yang didapatkan secara alamiah (bukan sebagai hasil eksperimen). Protozoa dan cacing tertentu mempunyai beberapa pejamu dari spesies binatang yang berbeda dalam stadium perkembangan. Pejamu dimana parasit mencapai maturitas atau melewati stadium seksual mereka disebut sebagai pejamu primer atau pejamu definitif, sedangkan pejamu dimana parasit melewati stadium larva atau stadium asexual disebut sebagai pejamu sekunder atau pejamu intermediair. Pejamu perantara (*transport host*) adalah *carrier* dimana organisme bertahan hidup tetapi tidak mengalami perkembangan (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

B. RUANG LINGKUP TERKAIT *CARRIER*

Berkaitan dengan *carrier*, manusia dalam kedudukannya sebagai reservoir penyakit menular dibagi menjadi 3 kategori utama: (Darmawan A., 2016)

1. Reservoir yang umumnya selalu muncul sebagai penderita
2. Reservoir yang dapat sebagai penderita maupun sebagai *carrier*
3. Reservoir yang umumnya selalu bersifat penderita akan tetapi dapat menularkan langsung penyakitnya ke pejamu potensial lainnya, namun harus melalui perantara hidup dalam proses penularannya.

Dalam mengendalikan suatu penyakit harus dilakukan suatu upaya surveilens termasuk dalam mengendalikan *carrier*. Cakupan surveilens epidemiologi terdiri atas banyak hal mulai dari epidemi, penyakit infeksi atau menular, penyakit tidak

menular, masalah pelayanan kesehatan, masalah kependudukan, bahkan masalah lingkungan. Pengertian istilah surveilens berkembang sedemikian rupa maka dapat dibagi menjadi sebelum tahun 1950 dan setelah tahun 1950. Sebelum tahun 1950, pengertian surveilens epidemiologi terkait dalam konteks penderita. Dalam hal ini, surveilens epidemiologi didefinisikan sebagai observasi medis pada seorang atau lebih *carrier* atau populasi yang terancam oleh penyakit infeksi. Hal yang diobservasi adalah gejala-gejala dan tanda-tanda dari penyakit infeksi/menular yang bersangkutan.

Tujuan surveilens adalah untuk meyakinkan diagnosis dan pengobatan sedini mungkin, sehingga *carrier* dan populasi yang terancam tidak sempat menularkan penyakitnya kepada orang sehat lainnya. Mereka yang menderita penyakit menular yang termasuk penyakit karantina seperti kholera, pest, cacar dan demam kuning, menjadi bagian utama yang diobservasi. Teknik observasinya yaitu dengan melakukan pengamatan dan pemantauan sehari-hari terus menerus selama masa inkubasi penyakit tersebut di klinik karantina atau dengan memasukan penderita yang bersangkutan ke rumah sakit.

Setelah tahun 1950, pengertian surveilens epidemiologi dalam konteks penderita. Dalam hal ini surveilens epidemiologi memantau insidensi penyakit-penyakit yang termasuk dalam program-program vertikal WHO seperti malaria, frambusia, cacar, dan demam kuning perkotaan. Dalam kegiatan ini diperlukan data penyakit yang didistribusikan menurut orang, waktu, dan tempat. Di samping itu diperlukan data tentang vektor yang menularkan penyakit tersebut, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kejadian penyakit itu. Dalam konteks ini muncul teori bahwa



penyakit infeksi disebabkan oleh kuman yang mungkin berasal dari binatang atau tumbuh-tumbuhan, sebagai lawan dari bahwa penyakit disebabkan oleh banyak faktor. Timbulnya penyakit infeksi tergantung pada dosis dari agen yang infeksius, jenis dan lamanya transmisi, keadaan umum dan gizi dari hospes, gaya hidup dari hospes, dan keadaan lingkungan.

C. JENIS CARRIER

Melihat Perjalanan penyakit pada pejamu, bentuk pembawa kuman (*carrier*) dapat dibagi dalam beberapa jenis: (Darmawan A., 2016)

1. *Healthy carrier (inapparent)*, yaitu mereka yang dalam riwayatnya tidak pernah menampakkan atau menderita penyakit tersebut secara klinis akan tetapi mengandung unsur penyebab yang dapat menular kepada orang lain.
2. *Incubatory carrier* (masa tunas), yaitu mereka yang masih dalam masa tunas akan tetapi telah mempunyai potensi untuk menularkan penyakit kepada orang lain.
3. *Convalescent carrier* (baru sembuh klinis), yaitu mereka yang baru sembuh dari penyakit menular tertentu akan tetapi masih merupakan sumber penularan penyakit tersebut untuk masa tertentu.
4. *Chronis carrier* (menahun), merupakan sumber penularan yang cukup lama sampai beberapa tahun.

Pembawa agent (mikroba) pada *carrier* dapat terjadi secara langsung melalui kontaminasi pada tangan dan juga dapat terjadi secara tidak langsung akibat udara. Status sebagai *carrier* bisa bertahan dalam individu dalam waktu yang lama dalam perjalanan penyakit tanpa menunjukkan gejala klinis

yang jelas, (dikenal sebagai *carrier* sehat atau *asymptomatic carrier*). Bisa juga status *carrier* ini terjadi pada waktu masa inkubasi, pada masa *convalescence* atau sesudah masa *convalescence* dimana disini gejala klinis penyakitnya jelas (dikenal sebagai *carrier* inkubasi atau *concalescence carrier*). Dari berbagai jenis *carrier* di atas, status *carrier* bisa pendek bisa sangat panjang yang disebut sebagai *carrier* sementara atau *transient carrier* atau *carrier* kronis (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

D. DETEKSI DINI *CARRIER*

Deteksi dini *carrier* dapat dilakukan melalui skrining. Kegiatan skrining berperan dalam: (Sudaryo M.K., 2021)

Mengidentifikasi mereka yang berisiko terkena penyakit atau masalah kesehatan tertentu. Penegakan diagnosis untuk menentukan ada tidaknya penyakit harus ditindaklanjuti di fasilitas kesehatan (sebagaimana tercermin pada definisi di atas). Jadi skrining bukanlah pengganti aktifitas penegakkan diagnosis. Identifikasi penyakit pada stadium dini (yaitu identifikasi perubahan patologis sebelum muncul gejala) sehingga terapi secepatnya dapat dimulai dan prognosis penyakit dapat diperbaiki. Melindungi kesehatan individual

Mengendalikan penyakit infeksi melalui identifikasi *carrier* penyakit di komunitas.

Tes Skrining, alat pokok untuk program skrining adalah tes skrining. Karakteristik penting dalam tes skrining berupa: (Sudaryo M.K., 2021)

1. *Validity*, yang terdiri atas *sensitivity* dan *specificity*



Tabel Validitas (Validity)

Hasil Tes Skrining (Tx)	Status Penyakit (Dx)		Total
	Sakit (+)	Tidak sakit (-)	
Positif (+)	A	b	a + b
Negatif (-)	C	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Keterangan:

a : Jumlah individu skrining tes positif dan benar-benar sakit
(*true positive*)

b : Jumlah individu skrining tes tetapi sebenarnya tidak sakit
(*false positive*)

c : Jumlah individu skrining tes negatif tapi sebenarnya sakit
(*false negative*)

d : Jumlah individu skrining tes negatif dan benar-benar tidak sakit (*true negative*)

Sensitivitas: Probabilitas (T_+/D_+) = $a/(a + c)$

Spesifisitas: Probabilitas (T_-/D_-) = $d/(b + d)$

Predictive Value (+): Probabilitas (D_+/T_+) = $a/(a + b)$

Predictive Value (-): Probabilitas (D_-/T_-) = $d/(c + d)$

2. *Reliability (repeatability)*, yang terdiri atas *interobserver* dan *intraobserver*

Sebuah test skrining yang *reliable* adalah test yang memberikan hasil yang konsisten ketika dilakukan lebih dari satu kali.

Kesalahan atau inkonsistensi hasil dapat berasal dari:

- a. Variasi yang terkait dengan metoda, variabilitas jenis ini bergantung pada faktor-faktor seperti stabilitas reagent test yang digunakan atau fluktuasi substansi spesimen

yang diukur.

- b. Variasi pengamat, dapat berasal dari:
 - 1) perbedaan antar pengamat (variasi *inter-observer*)
 - 2) variasi pengamat yang sama pada kesempatan yang berbeda (variasi *intra-observer*)

Variasi di atas dapat diminimalisir melalui:

- a. standarisasi prosedur yang cermat;
- b. pelatihan intensif bagi seluruh pengamat;
- c. cek/supervisi periodik atas pekerjaan pengamat;
- d. mempekerjakan dua atau lebih pengamat yang melakukan pengamatan secara independen.

E. CARRIER DALAM BEBERAPA PENYAKIT MENULAR

1. Hepatitis B

Hepatitis B merupakan penyebab utama penyakit hati kronik dan hepatoma (Guirgis M. & Zekry A., 2012). Hepatitis B berdasarkan kronologisnya, terdiri atas akut dan kronik (jika HBsAg di dalam darah lebih dari enam bulan) dengan etiologi penyakit yang sama. Perjalanannya bervariasi mulai tanpa gejala dan kerusakan serta dapat sembuh sendiri, infeksi cepat dan berat (*fulminant*), yang kronik dengan gejala ringan disertai kekambuhan, infeksi menetap, sampai pada yang kronik aktif dan berkembang menjadi fibrosis, sirosis, kanker hati, dan dapat menyebabkan kematian. Penderita hepatitis B sekitar 30% individu mengalami persistensi akibat replikasi VHB yang berkepanjangan. Sisanya 70% individu dapat menghilangkan sebagian besar partikel VHB tanpa ada kerusakan sel hati yang berarti (Soemohardjo S. & Gunawan S., 2006).



Salah satu faktor risiko penularan virus hepatitis B melalui hubungan seks bebas. Virus ini bisa menularkan kepada pasangan melalui hubungan seks. Setelah tertular, berarti pasangan sudah mengidap virusnya dan tereteksi HBsAg positif pada saat pemeriksaan darah. Kemungkinan penularan virus menjadi maksimum pada tahap dini penyakit ini, terutama pada fase prodromal yang dengan segera memperlihatkan gejala penyakit hepatitis (Kothari P., 2001). Pasangan penderita infeksi Hepatitis B kronik sangat berisiko tertular virus Hepatitis B. Pada umumnya para pengidap Hepatitis B yang bersifat *carrier* tidak memperlihatkan keluhan sama sekali, mereka tidak menyadari mengidap virus Hepatitis B. Hubungan seksual berulang dan berganti-ganti pasangan dengan orang yang memiliki riwayat pernah menderita penyakit seksual mempermudah seseorang terjangkit infeksi Hepatitis B (Cahyono S.B., 2010).

Dahulu sebelum dilakukan skrining terhadap darah donor, penderita yang menerima darah dari donor *carrier* hepatitis B, risiko mereka tertulari sangat tinggi. Namun sekarang sebagian besar negara-negara didunia menyediakan fasilitas skrining untuk HbsAg terhadap darah donor sebelum diberikan kepada penderita yang memerlukan. Skrining ini wajib dilakukan terhadap darah donor. Begitu pula terhadap faktor pembekuan darah (terutama faktor antihemofili) diproses terlebih dulu untuk membunuh virus sebelum di *pooled* untuk sewaktu waktu diberikan kepada penderita yang membutuhkan (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Dengan demikian risiko penderita yang menerima darah dan produk darah dari donor tertulari virus hepatitis B

boleh dikatakan tidak ada. Namun risiko ini masih tetap tinggi disebagian negara berkembang. Penggunaan semprit dan jarum suntik yang tidak steril diklinik-klinik dan rumah sakit dapat menyebabkan terjadinya KLB hepatitis B. Saat ini, penggunaan alat suntik yang tidak steril sebagai cara penularan hepatitis B yang mencemaskan didunia. Pernah juga dilaporkan penularan hepatitis B terjadi di klinik akupunktur dan tempat-tempat *tattoo* (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Salah satu tindakan pencegahan dan pemberantasan yaitu batasi pemberian darah yang tidak diseleksi atau produk darah yang potensial berbahaya untuk pasien yang jelas sangat membutuhkannya dengan segera sebagai upaya pengobatan. Lakukan surveilans berkala untuk semua kasus yang menderita hepatitis pasca transfusi, simpan catatan semua orang yang pernah mendonorkan darah untuk setiap kasus. Baritahukan petugas bank darah mereka yang berpotensi menjadi *carrier* sehingga di masa yang akan datang apabila mereka akan menjadi donor sudah dapat dikenal dengan baik (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

2. Demam Typhoid

Demam tifoid disebabkan oleh *S. Typhi*, basil Tifoid. Untuk tujuan studi epidemiologis maka prosedur pemeriksaan laboratorium "*phage typing*" dan "*pulsed field gel electrophoresis*" dari *S. Typhi* mempunyai nilai yang tinggi untuk melakukan identifikasi terhadap isolat. Untuk demam paratifoid dikenal ada 3 serovarians *S. enterica* yaitu: *S. Paratyphi A*, *S. Paratyphi B*, *S. Paratyphi C*. Dikenal beberapa macam "*phage types*" (Chin J. & Kandun I.N., 2000).



Manusia merupakan reservoir bagi tifoid maupun paratifoid; walaupun jarang binatang peliharaan dapat berperan sebagai reservoir bagi paratifoid. Kontak dalam lingkungan keluarga dapat berupa *carrier* yang permanen atau *carrier* sementara. Status *carrier* dapat terjadi setelah serangan akut atau pada penderita subklinis. Sedangkan *carrier* kronis sering terjadi pada mereka yang kena infeksi pada usia pertengahan terutama pada wanita; *carrier* biasanya mempunyai kelainan pada saluran empedu termasuk adanya batu empedu. Status *carrier* kronis pada saluran kemih terjadi pada penderita *schistosomiasis*. Pernah terjadi KLB demam paratifoid di Inggris, sapi perah yang mengeluarkan mikroorganisme *Paratyphi B* didalam susu dan kotoran mereka diketahui sebagai penyebab terjadinya KLB (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Penularan terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh tinja dan urin dari penderita atau *carrier*. Dibeberapa negara penularan terjadi karena mengkonsumsi kerang-kerangan yang berasal dari air yang tercemar, buah-buahan, sayur-sayuran mentah yang dipupuk dengan kotoran manusia, susu dan produk susu yang terkontaminasi oleh *carrier* atau penderita yang tidak teridentifikasi. Lalat dapat juga berperan sebagai perantara penularan memindahkan mikroorganisme dari tinja ke makanan. Di dalam makanan mikroorganisme berkembang biak memperbanyak diri mencapai dosis infeksi, dimana dosisnya lebih rendah pada tifoid dibandingkan dengan paratifoid (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

3. Diare

Kategori *E. coli* penyebab diare ini dikenal pada tahun 1982 ketika terjadi suatu KLB colitis hemoragika di Amerika Serikat yang disebabkan oleh serotipe yang tidak lazim, *E. coli* O157:H7 yang sebelumnya tidak terbukti sebagai patogen enterik. Diare dapat bervariasi mulai dari yang ringan tanpa darah sampai dengan terlihat darah dengan jelas dalam tinja tetapi tidak mengandung leukosit. Strain *Escherichia coli* penyebab diare terdiri dari enam kategori utama: (1) entero-hemorrhagic; (2) entero-toxigenic; (3) entero-invasive; (4) entero-pathogenic; (5) entero-aggregative; dan (6) diffuse adherent (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Penularan terjadi terutama karena mengonsumsi makanan yang terkontaminasi seperti: tercemar dengan *Salmonella*, hal ini paling sering terjadi karena daging sapi yang tidak dimasak dengan baik (terutama daging sapi giling) dan juga susu mentah dan buah atau sayuran yang terkontaminasi dengan kotoran binatang pemamah biak. Seperti halnya *Shigella*, penularan juga terjadi secara langsung dari orang ke orang, dalam keluarga, pusat penitipan anak dan asrama yatim piatu. Penularan juga dapat melalui air, misalnya pernah dilaporkan adanya KLB sehabis berenang di sebuah danau yang ramai dikunjungi orang dan KLB lainnya disebabkan oleh karena minum air PAM yang terkontaminasi dan tidak dilakukan klorinasi dengan semestinya (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Masa inkubasi relatif panjang berkisar antara 2 sampai 8 hari, dengan median antara 3-4 hari. Sedangkan masa penularan lamanya ekskresi patogen kira-kira selama seminggu atau kurang pada orang dewasa dan 3 minggu pada



kira-kira sepertiga dari anak-anak. Jarang ditemukan “*carrier*” yang berlarut-larut (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

4. Kolera

Kolera merupakan penyakit saluran pencernaan akut yang disebabkan oleh bakteri dan ditandai gejala dalam bentuknya yang berat dengan onset yang tiba-tiba, diare terus menerus, cair seperti air cucian beras, tanpa sakit perut, disertai muntah dan mual di awal timbulnya penyakit. Pada kasus-kasus yang tidak diobati dengan cepat dan tepat dapat terjadi dehidrasi, asidosis, kolaps, hipoglikemi pada anak serta gagal ginjal. Infeksi tanpa gejala biasanya lebih sering terjadi daripada infeksi dengan gejala, terutama infeksi oleh biotipe El Tor; gejala ringan dengan hanya diare, umum terjadi, terutama dikalangan anak-anak. Pada kasus berat yang tidak diobati (kolera gravis), kematian bisa terjadi dalam beberapa jam, dan CFR-nya bisa mencapai 50% (Chin J. & Kandun I.N., 2000). Masuk melalui makanan atau air minum yang terkontaminasi secara langsung atau tidak langsung oleh tinja atau muntahan dari orang yang terinfeksi atau *carrier*. Diperkirakan selama hasil pemeriksaan tinja masih positif, orang tersebut masih menular, berlangsung sampai beberapa hari sesudah sembuh. Terkadang status sebagai *carrier* berlangsung hingga beberapa bulan. Berbagai jenis antibiotika diketahui efektif terhadap strain infeksi (misalnya tetrasiklin untuk strain 0139 dan kebanyakan strain 01).

Pemberian antibiotika memperpendek masa penularan walaupun sangat jarang sekali, ditemukan infeksi kandung empedu kronis berlangsung hingga bertahun-tahun pada orang dewasa yang secara terus menerus mengeluarkan *vibrio*

cholerae melalui tinja (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Penanggulangan dilakukan melalui investigasi terhadap kemungkinan sumber infeksi berasal dari air minum dan makanan yang terkontaminasi. Makanan yang dikonsumsi lima hari sebelum sakit harus ditanyakan. Pencarian dengan cara mengkultur tinja untuk kasus-kasus yang tidak dilaporkan hanya disarankan dilakukan terhadap anggota rumah tangga atau terhadap orang-orang yang kemungkinan terpajan dengan satu sumber (*common source*) di daerah yang sebelumnya tidak terinfeksi (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Adapun bentuk pengobatan spesifik, yaitu ada tiga cara pengobatan bagi penderita Kolera: (1) Terapi rehidrasi agresif, (2) Pemberian antibiotika yang efektif, dan (3) Pengobatan untuk komplikasi. Dasar dari terapi kolera adalah rehidrasi agresif melalui oral dan intravena yang dilakukan untuk memperbaiki kekurangan cairan dan elektrolit, juga untuk mengganti cairan akibat diare berat yang sedang berlangsung. Antibiotika yang tepat adalah terapi tambahan yang sangat penting terhadap pemberian cairan, karena pemberian antibiotika dapat mengurangi volume dan lamanya diare dan dengan cepat mengurangi ekskresi dari vibrio sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya penularan sekunder (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

5. Difteria

Difteria adalah suatu penyakit bakteri akut terutama menyerang tonsil, faring, laring, hidung, adakalanya menyerang selaput lendir atau kulit serta kadang-kadang konjungtiva atau vagina. Penyebab penyakit ini adalah *Corynebacterium diphtheria* dari biotipe *gravis*, *mitis* atau



intermedius. Bakteri membuat toksin bila bakteri terinfeksi oleh coryne bacteriophage yang mengandung diphtheria toxin gene *tox*. Strain nontoksikogenik jarang menimbulkan lesi lokal, namun strain ini dikaitkan dengan kejadian endokarditis infeksi (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Cara penularan adalah melalui kontak dengan penderita atau *carrier*; jarang sekali penularan melalui peralatan yang tercemar oleh discharge dari lesi penderita difteri. Susu yang tidak dipasteurisasi dapat berperan sebagai media penularan. Masa inkubasi biasanya 2-5 hari terkadang lebih lama. Adapun masa penularan beragam, tetap menular sampai tidak ditemukan lagi bakteri dari discharge dan lesi; biasanya berlangsung 2 minggu atau kurang bahkan kadangkala dapat lebih dari 4 minggu. Terapi antibiotik yang efektif dapat mengurangi penularan. *Carrier* kronis dapat menularkan penyakit sampai 6 bulan (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Penanganan bagi penderita, harus diistirahatkan sementara dari pekerjaannya sampai mereka telah diobati dengan cara seperti yang diuraikan di bawah dan pemeriksaan bakteriologis menyatakan bahwa mereka bukan *carrier*. Semua kontak dengan penderita harus dilakukan kultur dari sample hidung dan tenggorokan, diawasi selama 7 hari. Investigasi kontak dan sumber infeksi dilakukan dengan pencarian *carrier* dengan menggunakan kultur dari sampel yang diambil dari hidung dan tenggorokan. Pencarian *carrier* dengan kultur hanya bermanfaat jika dilakukan terhadap kontak yang sangat dekat (Chin J. & Kandun I.N., 2000).

Penanggulangan wabah Difteria melalui program

imunisasi yang sebaiknya dilakukan seluas mungkin terhadap kelompok yang mempunyai risiko terkena difteria akan memberikan perlindungan bagi bayi dan anak-anak prasekolah. Jika wabah terjadi pada orang dewasa, imunisasi dilakukan terhadap orang yang paling berisiko terkena difteria. Ulangi imunisasi sebulan kemudian untuk memperoleh sukurang-kurangnya 2 dosis. Serta melakukan identifikasi terhadap mereka yang kontak dengan penderita dan mencari orang-orang yang berisiko. Di lokasi yang terkena wabah dan fasilitasnya memadai, lakukan penyelidikan epidemiologi terhadap kasus yang dilaporkan untuk menetapkan diagnosis dari kasus-kasus tersebut dan untuk mengetahui biotipe dan toksisitas dari *C. diphtheriae* (Chin J. & Kandun I.N., 2000).



REFERENSI

- Cahyono S.B. (2010). Hepatitis B. Yogyakarta: Kanisius.
- Chin J. & Kandun I.N. (2000). Manual Pemberantasan Penyakit Menular, Edisi 17. File PDF pada website <http://www.ccdm.org>
- Darmawan A. (2016). Epidemiologi Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular. JMJ, Volume 4, Nomor 2, November 2016, Hal: 195-202.
- Guirgis M. & Zekry A. (2012). A Guide for Primary Care Providers: Natural History of Chronic Hepatitis B Virus Infection. Kogarah: NSW.
- Kothari P. (2001). Common Sexual Problems and Solutions. Kowa F, editor. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Noor N.N. (2008). Epidemiologi, Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soemohardjo S. & Gunawan S. (2006) Hepatitis B Kronik, *Chapter* pada: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Fourth ed. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sudaryo M.K. (2021). Skrining. Modul, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta.

PROFIL PENULIS

Faisal, S.K.M., M.Kes.(Epid)

Lahir di Watampone Kabupaten Bone Sulawesi Selatan, 12 Desember 1990. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Kesehatan Masyarakat di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar tahun 2012 dan S2 Program Studi Epidemiologi di Universitas Diponegoro Semarang tahun 2015.



Penulis aktif dalam beberapa riset bidang kesehatan di Kementerian Kesehatan RI diantaranya: sebagai Penanggung Jawab Teknis pada Riset Ketenagaan Kesehatan (RISNAKES) tahun 2017 di Kab. Buton Utara, Sulawesi Tenggara; Penanggung Jawab Teknis pada Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 di Kab. Wakatobi, Sulawesi Tenggara; Penanggung Jawab Teknis pada Riset Fasilitas Kesehatan (RISFASKES) tahun 2019 di Kab. Tambrau, Papua Barat; dan Penanggung Jawab Teknis pada Riset Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021 di Kab. Raja Ampat, Papua Barat.

Penulis mengawali profesi sebagai Dosen Tidak Tetap pada Program Studi Kesehatan Masyarakat di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA) Jakarta, tahun 2016. Penulis sebagai Dosen Luar Biasa di Akademi Keperawatan Lapatau Bone tahun 2017-2018, pada Program Studi Kesehatan Masyarakat di UIN Alauddin Makassar tahun 2017-2019, dan pada Program Studi Kesehatan Masyarakat di Universitas Pancasakti Makassar tahun 2018-2020. Penulis sebagai Dosen Tetap pada Program Studi Kesehatan Masyarakat di Universitas Patria Artha Makassar, tahun 2017 sampai sekarang. Saat ini penulis melanjutkan studi S3 pada Program Studi Epidemiologi di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

BAB 9 CLUSTER



BAB 9

CLUSTER

(Irwandi Rachman, S.KM., M.Kes.)

Universitas Megarezky Jl.Antang Raya No.43 Makassar Tlp 0411-
492401

irwandirachman@yahoo.com

A. CLUSTER DALAM PENYELIDIKAN EPIDEMIOLOGI

Cluster atau kluster dapat diartikan sebagai kelompok. Cluster dalam epidemiologi merupakan istilah yang biasa digunakan dalam menggolongkan atau mengkategorikan suatu tempat/wilayah dan/atau waktu berdasarkan kejadian kesehatan atau terjadinya penyakit yang dianggap relatif tidak umum atau terjadi peningkatan secara kebetulan.

Pengelompokkan/clustering yang sering digunakan dalam epidemiologi yaitu kluster penyakit (*disease cluster*), kluster waktu (*time cluster*), kluster waktu dan tempat (*time-place cluster*). (Porta 2008)

Cluster penyakit adalah kumpulan kasus penyakit dalam suatu kondisi tertentu dalam suatu tempat/wilayah dan atau waktu, dalam sebuah komunitas atau kelompok tertentu pada jumlah yang lebih besar dari yang biasanya. kejadian kasus untuk kelompok tersebut biasa disebut sebagai *cluster* potensial. Berbagai paparan di suatu lingkungan, komunitas, atau tempat kerja sering dikaitkan sebagai sumber potensial untuk terjadinya sebuah *cluster* potensial. Namun, kejadian yang secara bersama-sama dari suatu kasus penyakit tidak selalu berkelompok. (Moolgavkar, et al 2014)



Beberapa terobosan terkait pengendalian penyakit menular telah dihasilkan dari penyelidikan epidemiologi diantaranya beberapa peristiwa yang paling terkenal yaitu epidemi kolera yang terjadi di London pada tahun 1850-an (Snow, 1965), penyelidikan kasus pneumonia di Bellevue-Stratford Hotel di Philadelphia pada tahun 1976 (Fraser, *et al* 1977), dan laporan kasus pada tahun 1981 bahwa tujuh kasus pneumonia *Pneumocystis carinii* yang terjadi di kalangan pria muda homoseksual di Los Angeles (CDC, 1981) yang merupakan asal mula kejadian ditemukannya virus HIV. Investigasi kelompok penyakit tidak menular juga telah menghasilkan beberapa penemuan seperti angiosarcoma di antara pekerja vinil klorida (Waxweiler, *et al*, 1976), neurotoksisitas dan infertilitas pada pekerja kepone (Cannon, *et al*, 1978), dermatitis dan kanker kulit pada orang yang memakai cincin emas yang terkontaminasi (Baptiste, *et al*, 1984), adenokarsinoma vagina pada ibu-ibu yang mengonsumsi stilbesterol (Herbst, *et al* 1971), Penggunaan thalidomide kaitanya dengan gangguan kongenital (Mc Bride, 1961). Tinjauan terhadap peristiwa-peristiwa tersebut merupakan bagian dari kluster yang dimana memungkinkan petugas kesehatan untuk mengidentifikasi karakteristik kluster yang merupakan penyelidikan dan penganggulangan sebuah kasus penyakit atau peristiwa kesehatan.

Pengelompokan atau kluster terhadap suatu peristiwa kesehatan/penyakit dapat dimulai dari kasus baru atau jarang; potensi pajanan atau agen yang dicurigai, bersama dengan hubungan antara pajanan dan kejadian penyakit / kesehatan; situasi yang sangat tidak biasa, dan pengujian statistik untuk menegaskan kesimpulan yang ada; dan dampak kesehatan masyarakat yang terjadi untuk jangka pendek yang bersifat langsung dan terbukti dengan sendirinya (CDC, 1990).

Dalam penyelidikan epidemiologi, analisis awal dapat menyelesaikan pertanyaan apakah sebuah kluster itu ada. Namun, dalam beberapa kondisi, penyelidikan epidemiologi dengan uji statistik dan melihat paparan secara komprehensif sangat diperlukan untuk mengkonfirmasi apakah sebuah kluster benar – benar ada dan dapat dikaitkan dengan beberapa jenis paparan dari lingkungan atau paparan dari pekerjaan (Moolgavkar, et al 2014)

Pada umumnya seorang ahli epidemiologi, ahli biostatistik, ahli higiene industri, dan ilmuwan lingkungan memiliki keahlian yang dibutuhkan untuk menganalisis kluster penyakit dan terlibat langsung dalam melakukan investigasi kluster penyakit. Sebuah penelitian perlu dilakukan dalam mengevaluasi laporan tentang peningkatan kejadian penyakit di suatu tempat kerja, masyarakat, dan lingkungan sebagai contoh penyelidikan epidemiologis untuk menilai potensi kelompok kanker di tempat kerja dan komunitas. Dalam melakukan Investigasi *cluster* tersebut peneliti sebaiknya membuat daftar pertanyaan antara lain:

1. Apakah terjadi peningkatan penyakit menurut Orang (*Person*), Tempat (*Place*), dan Waktu (*Time*) (jika tingkat penyakit yang diamati lebih besar dari yang diharapkan), apakah ada laporan paparan yang terdokumentasi yang dapat menjelaskan kelompok tersebut?
2. Apakah paparan yang terjadi merupakan hubungan yang masuk akal yang dapat dijelaskan melalui mekanisme biologis antara paparan dan penyakit?
3. Apakah ada penjelasan alternatif untuk kelompok penyakit yang terjadi?
4. Apakah ada sub-kelompok tertentu yang berisiko tinggi atau tidak berisiko terkena penyakit?



5. Apakah ada upaya perbaikan di tempat kerja atau sistem pengawasan kesehatan lingkungan yang secara akurat dapat mengkarakterisasi kluster potensial?

Dalam melakukan investigasi kluster penyakit perlu melihat semua yang berpotensi terkait dengan paparan lingkungan atau paparan pekerjaan dan hasil investigasi sebaiknya perlu disebarluaskan di tengah meningkatnya kekhawatiran yang ada di masyarakat. Sinergitas Instansi Kesehatan, Badan kesehatan masyarakat, industri, dan pemangku kepentingan harus bekerjasama dan bersinergi dalam menangani masalah kesehatan masyarakat dan perlu dilakukan studi-studi ilmiah. Diharapkan juga para Ilmuwan kesehatan dapat membantu dan mengidentifikasi pendekatan ilmiah yang tepat, menerapkan pengumpulan data yang relevan, menganalisis data kesehatan yang telah tersedia, dan mengomunikasikan temuan studi kepada pemangku kepentingan (Moolgavkar, et al 2014)

B. TAHAPAN INVESTIGASI *CLUSTER* PADA PERISTIWA KESEHATAN

Investigasi *cluster* untuk kejadian kesehatan dapat diidentifikasi melalui sistem survailens, yang sering dilaporkan oleh masyarakat atau kelompok tertentu. Lembaga-lembaga kesehatan dalam sebuah negara pada umumnya telah melakukan investigasi kluster dalam penyelidikan epidemiologis namun hanya sedikit panduan yang telah tersedia. (CDC, 1990).

CDC telah mengeluarkan pedoman investigasi *cluster* pada suatu peristiwa kesehatan/penyakit yang terdiri dari beberapa bagian antara lain : Bagian (1) membahas keterampilan epidemiologi dan

manajemen yang dibutuhkan dalam pendekatan kesehatan masyarakat yang sistematis terhadap kluster, Bagian (2) Penguatan organisasi dalam melaksanakan pengelolaan kluster dalam suatu lembaga kesehatan., Bagian (3) pendekatan sistematis dalam mengevaluasi kluster dan Bagian (4) menjelaskan teknik statistik dan epidemiologi dalam memberikan tinjauan kritis terhadap metode statistik yang tersedia. yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Manajemen Investigasi Kluster: Keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan

Dalam melakukan Investigasi kluster terhadap suatu peristiwa kesehatan yang dibutuhkan adalah pengetahuan epidemiologi dan statistik yang baik yang dimana kompleksitas bidang ini cukup diakui selain itu juga dibutuhkan pengetahuan dan penerapan keterampilan lain selain ilmu statistik dan epidemiologi. Keterampilan tambahan ini mencakup kepekaan situasi psikologis, pemahaman tentang prinsip-prinsip seperti risiko, pengenalan fungsi media publik, dan kesadaran akan konsekuensi hukum dari sebuah penyelidikan yang dijelaskan sebagai berikut:.

a. Psikologis

Peneliti *cluster* harus memahami bagaimana cara individu atau seseorang dalam menghadapi situasi stress dan ketidakpastian, peneliti juga harus bisa mengenali sumber yang tidak terduga oleh kecurigaan masyarakat (misalnya, penundaan dan penolakan yang disengaja) dan tuntutan (misalnya, untuk alokasi sumber daya dan jadwal yang tidak realistis).

b. Prinsip-prinsip persepsi resiko



Setelah peneliti memperkirakan tingkat resiko yang terjadi pada situasi yang diteliti, informasi ini harus diberikan kepada masyarakat, menyajikan angka-angka statistik biasanya tidak akan cukup. Risiko harus disampaikan dalam sebuah perspektif dengan cara yang lebih sensitif melalui perbandingan risiko yang berkaitan kegiatan investigasi *cluster*.

c. Media publik

Badan/lembaga kesehatan harus menyadari “keharusan” media. Peneliti harus memahami faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan dan penyajian berita oleh media (misalnya, penyajian data *cluster* dalam bentuk gambar/visual, adanya konflik atau kontroversi, adanya konten emotif, dan target masyarakat).

d. Konsekuensi hukum

Dikarenakan laporan investigasi kemungkinan akan digunakan dalam litigasi atau dalam membenarkan intervensi penanganan kasus, lembaga kesehatan memerlukan pemahaman dasar tentang prinsip-prinsip hukum, kerugian yang diperkirakan berhubungan dengan bukti hukum kausalitas dan tanggung jawabnya serta harus memahami bagaimana perbedaannya dari bukti ilmiah yang ada.

2. Penguatan Organisasi di Badan/Lembaga Kesehatan

Komponen organisasi berikut yang direkomendasikan untuk memastikan investigasi *cluster* berlangsung tanpa hambatan dan tepat waktu yaitu:

- a. Tanggung jawab dan kontrol. Instansi kesehatan harus menunjuk seorang individu yang memiliki status tinggi di

- lembaga tersebut untuk bertindak sebagai penanggung jawab dalam kegiatan investigasi *cluster* (misalnya Direktur Kesehatan Lingkungan, Ahli Epidemiologi Negara, Direktur Kegiatan Pengendalian Kanker, Direktur Penyakit, atau Kepala Dinas Kesehatan Provinsi/Kota/Kabupaten).
- b. Proses investigasi *cluster* harus melibatkan kelompok dan individu terkait. Badan/lembaga kesehatan harus mempertimbangkan pembentukan komite penasihat untuk mengawasi proses pengambilan keputusan dalam mengevaluasi kegiatan investigasi kluster. Komite tersebut dapat mencakup perwakilan dari dinas kesehatan, lembaga pemerintah lainnya, sektor swasta dan sukarelawan, kelompok warga yang peduli, dan media, serta individu terpilih. Komite ini harus memberikan pengawasan, bimbingan, dan saran kepada Direktur program.
 - c. Standar Operasional Prosedur. Instansi kesehatan harus menetapkan protokol tertulis untuk mengevaluasi kluster. Protokol harus mencakup mekanisme untuk menjangkau orang yang bertanggung jawab dan penghitungan rinci untuk setiap proses investigasi
 - d. Sumber daya khusus. Instansi kesehatan yang memiliki kebutuhan berulang dalam mengevaluasi *cluster* akan membutuhkan staf dan sumber daya pendukung untuk dapat menetapkan tugas dan tanggung jawab masing-masing dalam investigasi kluster. Direktur Program memiliki fungsi dalam posisi melaksanakan tugas sehari-hari. Seringkali, tanggung jawab dapat dibagi oleh



sejumlah anggota staf, tetapi tugas dan tanggung jawab harus ditetapkan dengan jelas.

3. Pendekatan sistematis

Bagian ini menjelaskan pendekatan empat tahap dalam mengelola investigasi *cluster* dari kontak awal hingga akhir. Keempat tahap ini merupakan serangkaian kegiatan dalam investigasi kluster antara lain:

- a. Tahap 1. Respon dan Kontak awal; yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari orang atau kelompok yang pertama kali melaporkan kluster yang terjadi. Sebagaimana besar kasus kluster potensial dapat ditangani dengan mengidentifikasi kasus awal untuk mendapatkan informasi penyebab paparan, jumlah kasus, fokus wilayah/area, waktu terjadinya kejadian penyakit dan bagaimana petugas kesehatan mempelajari lebih jauh terkait kluster
- b. Tahap 2. Penilaian; Setelah keputusan dibuat untuk melanjutkan penilaian, langkah penting adalah memisahkan dua masalah secara bersamaan yaitu apakah peningkatan kasus benar-benar terjadi dan apakah peningkatan kasus dapat dikaitkan secara etiologis dengan beberapa paparan, hal ini bertujuan untuk memberikan perkiraan kasar dan cepat tentang kemungkinan terjadinya peningkatan kasus secara terus menerus.
- c. Tahap 3. Studi kelayakan; bertujuan untuk menentukan kelayakan studi epidemiologi yang dilakukan yang menghubungkan kejadian kesehatan dan paparan yang diduga. studi kelayakan juga dapat mengidentifikasi potensi untuk menghubungkan *cluster* dengan beberapa paparan.

- d. Tahap 4. Investigasi etiologis; Bertujuan untuk melakukan investigasi etiologi dari hubungan paparan penyakit atau terjadinya gangguan kesehatan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menjawab masalah epidemiologi dan kesehatan masyarakat yang dihasilkan oleh sebuah klaster dan tidak harus menyelidiki klaster tertentu.

4. Teknik statistik dan epidemiologi

Teknik statistik dan epidemiologi bertujuan untuk menilai besar risiko untuk mengevaluasi *cluster* yang dilaporkan. Penyajian data epidemiologis disajikan dalam bentuk frekuensi kejadian Penyakit/kesehatan dengan statistik deskriptif yang merupakan informasi awal dalam evaluasi investigasi *cluster*. Pemetaan data juga dapat membantu memberikan gambaran awal terkait penanggulangan penyakit. Jika jumlah kasus cukup besar dan data populasi juga tersedia data dapat disajikan dengan memberikan informasi terkait data karakteristik individu (usia, ras, dan jenis kelamin), standar rasio mortalitas/morbiditas (*standardized mortality/morbidity ratios*) atau rasio mortalitas proporsional (*proportional mortality ratios*) yang berfungsi dalam menentukan apakah terdapat penambahan/ peningkatan jumlah kasus dari setiap paparan yang dihubungkan. Jika jumlah kejadian penyakit/kesehatan terlalu kecil, penyatuan lintas wilayah geografis atau waktu dapat dilakukan.

Metode kombinatorial juga biasa digunakan untuk jumlah data yang relatif kecil pendekatan statistik yang lain yang umum digunakan yaitu uji *chi-square* yaitu dengan



membandingkan frekuensi yang diamati dengan frekuensi yang diharapkan dan regresi Poisson (digunakan untuk perbandingan nilai *rate*) serta menampilkan interval kepercayaan yang dapat dihitung berdasarkan estimasi titik. (CDC, 2001)

C. ANALISIS *CLUSTER*

1. Definisi analisis *cluster*

Analisis *cluster* dalam kamus epidemiologi adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk mengelompokkan variabel atau observasi menjadi sub-kelompok yang saling terkait (misalnya, untuk mendeteksi kelompok dalam surveilans penyakit secara rutin) (Porta, 2008).

Analisis *cluster* merupakan statistik multivariat dengan menggunakan metode interdependen, sehingga tujuan analisis *cluster* bukan untuk menghubungkan ataupun membedakan dengan sampel/variabel lain. Analisis *cluster* digunakan untuk meringkas data dengan cara mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu diantara objek-objek yang akan diteliti. (Juwita, 2018)

Clustering adalah mengelompokkan secara dekat serangkaian peristiwa atau kasus penyakit atau fenomena lain yang berhubungan dengan kesehatan dengan pola distribusi yang jelas dalam kaitannya dengan waktu atau tempat atau keduanya. Istilah ini biasanya digunakan untuk menggambarkan kumpulan kejadian atau penyakit yang relatif tidak umum (misalnya, leukimia dan sclerosis). (Porta, 2008)

2. Asumsi analisis *cluster*.

Beberapa asumsi pada analisis *cluster* yaitu:

- a. Sampel yang diambil dari populasi yang ada untuk penelitian dianggap dapat mewakili dari keseluruhan populasi. Memang tidak ada ketentuan jumlah sampel yang representative.
- b. Multikolinearitas, yaitu kemungkinan adanya korelasi antar variabel. Sebaiknya tidak ada atau seandainya ada, besar multikolinearitas tersebut tidaklah tinggi (misal diatas 0,5). Jika sampai terjadi multikolinearitas, dianjurkan untuk menghilangkan salah satu variabel dari dua variabel yang mempunyai korelasi cukup besar. (Santoso, 2017)

3. Prosedur dasar analisis *cluster*.

Beberapa tahapan dalam analisis *cluster* sehingga sekumpulan data mentah dapat dikelompokkan menjadi satu atau beberapa *cluster*, diantaranya:

- a. Menetapkan ukuran jarak antar data. Dalam proses ini dilakukan untuk mengukur kesamaan antar objek (similarity). Prinsip dasar kluster yaitu mengelompokkan objek yang mempunyai kemiripan, maka dari prinsip tersebut proses pertama yang dilakukan adalah mengukur terlebih dahulu seberapa jauh ada kesamaan antar objek menggunakan cara yang dianggap tepat.
- b. Melakukan proses standarisasi data jika diperlukan. Dilakukan jika diperhatikan terdapat satuan data dengan perbedaan yang besar, sehingga, dari perbedaan itu akan membuat perhitungan jarak menjadi tidak valid. Jika data mempunyai satuan yang berbeda secara signifikan di



masing-masing variabel yang akan dijadikan sebagai objek penelitian, maka perlu dilakukan proses standarisasi dengan mengubah data yang ada ke Z-Score.

- c. Melakukan proses *clustering*. Proses *clustering* untuk membuat *cluster*. Dalam proses ini, metode yang akan digunakan dalam pembentukan *cluster* ditentukan terlebih dahulu, sesuai dengan ciri-ciri data yang ada.
- d. Melakukan penamaan *cluster-cluster* yang terbentuk . Setelah proses *clustering* dilakukan, maka akan terbentuk sejumlah kluster sesuai dengan metode yang dipilih, baik dengan metode hirarki maupun non-hirarki. Kluster yang terbentuk sesuai dengan metode masing-masing akan dilakukan interpretasi, memberi nama spesifik yang menggambarkan isi kluster tersebut
- e. Melakukan validasi dan profiling *cluster*. Kluster yang terbentuk kemudian diuji apakah hasil tersebut valid. Kemudian, dilakukan hasil profiling untuk menjelaskan karakteristik setiap kluster yang terbentuk berdasarkan tujuan masing-masing. (Santoso, 2017)

4. Ukuran kemiripan

Dilakukan untuk mengukur seberapa besar kemiripan antar objek. Ada tiga ukuran kemiripan dalam analisis *cluster* yaitu:

- a. Jarak Euclidean merupakan jarak Antara dua objek dari p dimensi pengamatan. Digunakan saat variabel pengamatan saling bebas atau tidak berkorelasi satu dengan lain, namun bila terjadi multikolineritas maka dilakukan dengan menggunakan *principle component analysis* . (Gunawan, 2016)

Dua individu, yaitu X dan Y dengan variabel berdimensi p, atau dapat dituliskan dalam bentuk vektor:

$$x^1 = (x_1, x_2, \dots, x_p) \text{ dan } y^1 = (y_1, y_2, \dots, y_p)$$

dan mempunyai Euclidean Distance sebesar:

$$d_{(x,y)} = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

Dimana :

x_1 adalah nilai variabel pertama untuk individu X

x_2 adalah nilai variabel kedua untuk individu X

x_p adalah nilai variabel ke-p untuk individu X

y_1 adalah nilai variabel pertama untuk individu Y

y_2 adalah nilai variabel kedua untuk individu Y

y_p adalah nilai variabel ke-p untuk individu Y

Jika persamaan di atas dituliskan dalam bentuk vektor, maka formulasi matematisnya adalah sebagai berikut:

$$d_{(x,y)} = \sqrt{(x-y)^1 (x-y)}$$

- b. Jarak city-blok. Diberi nama demikian karena jarak yang terbentuk Antara blok-blok seperti blok-blok di kota Manhattan. Sebagai contoh untuk menghitung jarak dari titik A menuju 2 blok ke timur kemudian belok 3 blok ke utara. (Han, 2012).
- c. Jarak mahalanobis. Jika terjadi multikolinearitas selain dengan mentransformasi data dengan principle component analisis, dapat juga dengan ukuran jarak mahalanobis (Juwita, 2018)



5. Teknik pengelompokan

Terdapat dua metode dalam teknik pengelompokan analisis *cluster*, yaitu metode hirarki dan metode non hirarki, sebagai berikut:

- a. Metode hirarki. Diawali dengan melakukan pengelompokan/grouping dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat. Selanjutnya, proses dilakukan ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Demikian seterusnya sehingga *cluster* akan membentuk “semacam pohon” dimana ada tingkatan/perbedaan yang jelas antar objek, dari yang paling mirip sampai paling tidak mirip. (Santoso, 2017)

Pengelompokan ini biasanya disajikan dalam bentuk dendogram untuk membantu memperjelas proses hirarki. Dendogram adalah diagram pohon yang sering digunakan untuk menggambarkan pengaturan kluster yang terbentuk melalui pengelompokan hirarki. Dendogram biasanya digunakan untuk membantu memperjelas proses hirarki tersebut.

Dalam metode hirarki terdapat dua prosedur yaitu:

- 1) Agglomerative (metode penggabungan). Metode ini diawali dengan n buah kluster yang masing-masing beranggotakan satu objek. Kemudian dua *cluster* yang paling dekat digabungkan dan ditentukan kembali kedekatan antar *cluster* yang baru. Proses ini berlanjut sampai didapatkan satu *cluster* yang anggotanya seluruh objek.

- 2) Divisive (Metode Pembagian). Dalam metode ini, proses dimulai dengan satu *cluster* yang anggotanya adalah seluruh objek, kemudian objek-objek yang paling jauh dipisahkan dan membentuk *cluster* lain. Proses ini berlanjut sampai semua objek masing-masing membentuk satu kluster. (Gunawan, 2016).

Menurut (Santoso, 2017) ada beberapa metode untuk proses *Clustering* secara hirarki:

- 1) Single Linkage. Metode ini akan mengelompokkan dua objek yang mempunyai jarak terdekat terlebih dahulu. Kemudian, dua objek dengan jarak terdekat akan ditempatkan di kluster pertama dan seterusnya.
- 2) Complete Linkage. Dalam metode ini proses dilakukan dengan mengelompokkan jarak yang terjauh terlebih dahulu pada dua objek. Kemudian, proses dilanjutkan pada objek dengan jarak antar variabel yang dekat
- 3) Average Linkage. Metode pengelompokkan objek ini dilakukan berdasarkan jarak rata-rata yang didapat melalui rata-rata semua jarak antar objek terlebih dahulu. Pengelompokan ini dimulai dari tengah atau pasangan observasi dengan jarak paling mendekati rata-rata.
- 4) Centroid Method. Pada metode ini, jarak antara dua kluster adalah jarak diantara dua centroid *cluster-cluster* tersebut. Centroid adalah rata-rata jarak yang ada pada sebuah kluster, yang didapat dengan melakukan rata-rata pada semua anggota suatu *cluster* tertentu. Dengan menggunakan metode ini, setiap



kluster baru segera terjadi perhitungan ulang centroid sampai terbentuk kluster yang tetap.

b. Metode Non-hirarki

Metode ini dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan (dua *cluster*, atau yang lain). Setelah jumlah *cluster* telah diketahui selanjutnya, proses *cluster* dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki. Tujuan dari metode ini yaitu untuk mengelompokkan objek dalam variabel penelitian hingga jarak tiap-tiap objek ke pusat *cluster* di dalam satu kluster adalah minimum. Metode yang paling sering digunakan dari metode non hirarki adalah K-means (Santoso, 2017)



REFERENSI

- Baptiste MS, Rothenberg R, Nasca PC, et al. (1984). Health effects associated with exposure to radioactively contaminated gold rings. *J Am Acad Dermatol*. 10:1019-23.
- Cannon SB, Veazey JM Jr, Jackson RS, et al. (1978). Epidemic kepone poisoning in chemical workers. *Am J Epidemiol*. 107:529-37.
- CDC. (1981). Pneumocystic pneumonia--Los Angeles. *MMWR*, 30:250-2. 4.
- CDC. (1990). Guidelines for investigating clusters of health events. *MMWR*, 39; 1-23.
- Fraser DW, Tsai TR, Orenstein W, et al. (1977). Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia. *N Engl J Med*. 297:1189-97.
- Gunawan, I. (2016). Pengantar statistika inferensial. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Herbst AL, Ulfelder H, Poskanzer DC. (1971). Adenocarcinoma of the vagina: association of maternal stilbesterol therapy with tumor appearance in young females. *N Engl J Med*. 284:878-81.
- Han, J. M. Kamber, dan J. Pei. (2012). Data mining concept and techniques. USA: Morgan Kauffman Publisher.
- Juwita, M. R. (2018). Analisis Cluster dan Pemetaan Puskesmas Berdasarkan Faktor Risiko Penyakit Pneumonia Balita di Kota Medan Tahun 2016. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- McBride WG. (1961). Thalidomide and congenital abnormalities. *Lancet*, 2:1388.
- Moolgavkar SH, Chang ET, Watson H, Lau EC. Cancer mortality and quantitative oil production in the Amazon region of Ecuador, 1990-2010. *Cancer Causes Control*. 2014; 25 (1): 59-72.
- Porta, M. (2008). A Dictionary of Epidemiology Fifth Edition. Oxford University Press: New York.



Santoso, S. (2017). *Statistik multivariat dengan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Snow J. (1965) Snow on cholera. Hafner: New York.

Waxweiler RJ, Stringer W, Wagoner JK, et al. (1976). Neoplastic risk among workers exposed to vinyl chloride. *Ann N Y Acad Sci*. 271:40-8.

PROFIL PENULIS

Irwandi Rachman, S.KM., M.Kes.

lahir di Ujung Pandang 1 Maret 1989, Setelah tamat di SMA Negeri 2 Makassar. Penulis menempuh pendidikan S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat kemudian melanjutkan S2 Kesehatan Masyarakat konsentrasi epidemiologi di Universitas Hasanuddin Makassar.



Selama menempuh pendidikan penulis terlibat dalam beberapa Riset Penelitian yang selenggrakan oleh KEMENKES diantaranya Tim Validator Riset Fasilitas Kesehatan (RIFASKES) / KEMENKES RI, Ternate, Prov. Maluku Utara Tahun 2011, Tim Validator Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) KEMENKES RI, Jayapura, Prov. Papua Tahun 2013. Saat ini penulis aktif sebagai tenaga pengajar Dosen di Perguruan Tinggi Swasta Pada Tahun 2014-2018 mengabdikan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Harapan Ibu Jambi dan 2018-Sekarang aktif Mengajar di Universitas Megarezky Makassar. Selama Menjadi Tenaga Pengajar di Perguruan Tinggi beliau aktif dalam menjalankan tridharma perguruan tinggi yaitu pendidikan dan pengajaran dalam ilmu kesehatan masyarakat khususnya mata kuliah epidemiologi dan statistik, melakukan penelitian dan publikasi ilmiah serta melakukan kegiatan pengabdian masyarakat.



PENUTUP

Kami dari tim penulis Buku

ISTILAH DALAM ILMU EPIDEMIOLOGI terdiri dari :

Franning Deisi Badu, SKM., M.Kes ; Hasnawati S, SKM., M.Kes. ;

Dr. Musdalifah Syamsul, SKM., M.Kes. ;

Henni Kumaladewi Hengky, SKM., M.Kes. ;

Ikes Dwiastuti, S.KM., M.Epid.

M. Akbar Alwi, SKM., MPH. ; Hadzmawaty Hamzah, SKM., M.Kes.

Faisal, S.K.M., M.Kes(Epid). ; Irwandi Rachman, SKM., M.Kes.

Mengucapkan terima kasih untuk semua pihak yang terlibat dalam pembuatan buku ini dan semoga suatu saat kami bisa melanjutkan tulisan kami di edisi selanjutnya dengan tema buku yang sama ataupun berbeda.

TERAPKAN 5 M

- ✓ **MEMAKAI MASKER**
- ✓ **MENJAGA JARAK**
- ✓ **MENCUCI TANGAN**
- ✓ **MENGHINDARI KERUMUNAN**
- ✓ **MENGURANGI MOBILITAS**

TIM PENULIS

