



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
EDISI TAHUN 2018

BAHAN AJAR  
KESEHATAN LINGKUNGAN

# SANITASI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

M. Ichsan Sujarno  
Sri Muryani





KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
EDISI TAHUN 2018

BAHAN AJAR  
KESEHATAN LINGKUNGAN

# SANITASI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

M. Ichsan Sujarno  
Sri Muryani

Hak Cipta © dan Hak Penerbitan dilindungi Undang-undang

Cetakan pertama, Agustus 2018

*Penulis* : *Sri Muryani, SKM, M.Kes*  
*M. Ichsan Sujarno, SKM, M.Epid*

*Pengembang Desain Instruksional* : *Dra. Marisa, M.Pd.*

*Desain oleh Tim P2M2 :*

*Kover & Ilustrasi* : *Nursuci Leo Saputri, A.Md.*

*Tata Letak* : *Ayuningtias Nur Aisyah*

*Jumlah Halaman* : 330

# DAFTAR ISI

|                                                                                                                | Halaman   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB I: PENGAWASAN KUALITAS AIR DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN BANGUNAN DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b> | <b>1</b>  |
| <b>Topik 1.</b>                                                                                                |           |
| <b>Pengertian, dan Jenis Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| Latihan .....                                                                                                  | 18        |
| Ringkasan .....                                                                                                | 18        |
| Tes 1 .....                                                                                                    | 19        |
| <b>Topik 2.</b>                                                                                                |           |
| <b>Pengawasan Kualitas Air di Sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                              | <b>20</b> |
| Latihan .....                                                                                                  | 53        |
| Ringkasan .....                                                                                                | 53        |
| Tes 2 .....                                                                                                    | 54        |
| <b>Topik 3.</b>                                                                                                |           |
| <b>Penyehatan Lingkungan Bangunan di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                              | <b>57</b> |
| Latihan .....                                                                                                  | 72        |
| Ringkasan .....                                                                                                | 72        |
| Tes 3 .....                                                                                                    | 73        |
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b>                                                                                 | <b>76</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                    | <b>78</b> |
| <b>BAB II: PENGAWASAN KUALITAS AIR LIMBAH DAN SANITASI TOILET DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b>        | <b>80</b> |
| <b>Topik 1.</b>                                                                                                |           |
| <b>Pengawasan Kualitas Air Limbah di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                              | <b>83</b> |
| Latihan .....                                                                                                  | 110       |
| Ringkasan .....                                                                                                | 111       |

|                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Tes 1 .....                                                                                                               | 111        |
| <b>Topik 2.</b>                                                                                                           |            |
| <b>Pengawasan Kualitas Toilet di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                                             | <b>114</b> |
| Latihan .....                                                                                                             | 122        |
| Ringkasan .....                                                                                                           | 122        |
| Tes 2 .....                                                                                                               | 123        |
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b>                                                                                            | <b>126</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                               | <b>127</b> |
| <b>BAB III: PENGAWASAN KUALITAS UDARA DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI<br/>TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b>                | <b>129</b> |
| <b>Topik 1.</b>                                                                                                           |            |
| <b>Pengawasan Kualitas Udara di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                                              | <b>131</b> |
| Latihan .....                                                                                                             | 152        |
| Ringkasan .....                                                                                                           | 153        |
| Tes 1 .....                                                                                                               | 153        |
| <b>Topik 2.</b>                                                                                                           |            |
| <b>Pengawasan Pengelolaan Sampah di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b>                                          | <b>156</b> |
| Latihan .....                                                                                                             | 174        |
| Ringkasan .....                                                                                                           | 175        |
| Tes 2 .....                                                                                                               | 175        |
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b>                                                                                            | <b>178</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                               | <b>179</b> |
| <b>BAB IV: PENGAWASAN MAKANAN DAN MINUMAN DI<br/>TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b>                                   | <b>182</b> |
| <b>Topik 1.</b>                                                                                                           |            |
| <b>Pengawasan Hygiene Sanitasi Tempat Pengelolaan Makanan dan Minuman di<br/>Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b> | <b>184</b> |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Latihan .....   | 199 |
| Ringkasan ..... | 199 |
| Tes 1 .....     | 200 |

## **Topik 2.**

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman .....</b> | <b>202</b> |
| Latihan .....                                             | 215        |
| Ringkasan .....                                           | 215        |
| Tes 2 .....                                               | 216        |

## **Topik 3.**

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Hygiene Perorangan (<i>Personal Hygiene</i>) .....</b> | <b>218</b> |
| Latihan .....                                                        | 226        |
| Ringkasan .....                                                      | 226        |
| Tes 3 .....                                                          | 226        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b> | <b>229</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>    | <b>231</b> |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>BAB V: PENGAWASAN VEKTOR DAN TIKUS DI<br/>TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b> | <b>232</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## **Topik 1.**

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Vektor .....</b> | <b>233</b> |
| Latihan .....                  | 253        |
| Ringkasan .....                | 253        |
| Tes 1 .....                    | 254        |

## **Topik 2.**

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Tikus .....</b> | <b>256</b> |
| Latihan .....                 | 266        |
| Ringkasan .....               | 266        |
| Tes 2 .....                   | 267        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b> | <b>269</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>    | <b>270</b> |

**BAB VI: PENILIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN (INSPEKSI SANITASI) 182**  
**DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

**Topik 1.**

|                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Hygiene Sanitasi Tempat Pengelolaan Makanan dan Minuman di Transportasi, Pariwisata dan Matra .....</b> | <b>184</b> |
| Latihan .....                                                                                                         | 199        |
| Ringkasan .....                                                                                                       | 199        |
| Tes 1 .....                                                                                                           | 200        |

**Topik 2.**

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman .....</b> | <b>202</b> |
| Latihan .....                                             | 215        |
| Ringkasan .....                                           | 215        |
| Tes 2 .....                                               | 216        |

**Topik 3.**

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Hygiene Perorangan (<i>Personal Hygiene</i>) .....</b> | <b>218</b> |
| Latihan .....                                                        | 226        |
| Ringkasan .....                                                      | 226        |
| Tes 3 .....                                                          | 226        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b> | <b>229</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>    | <b>231</b> |

**BAB V: PENGAWASAN VEKTOR DAN TIKUS DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN 232**  
**MATRA**

**Topik 1.**

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Vektor .....</b> | <b>233</b> |
| Latihan .....                  | 253        |
| Ringkasan .....                | 253        |
| Tes 1 .....                    | 254        |

**Topik 2.**

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>Pengawasan Tikus .....</b> | <b>256</b> |
|-------------------------------|------------|

|                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Latihan .....                                                                                                           | 266        |
| Ringkasan .....                                                                                                         | 266        |
| Tes 2 .....                                                                                                             | 267        |
| <b>KUNCI JAWABAN TES .....</b>                                                                                          | <b>269</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                             | <b>270</b> |
| <br><b>BAB VI: PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN (INSPEKSI SANITASI) DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA</b> | <b>232</b> |
| <br><b>Topik 1.</b>                                                                                                     |            |
| <b>Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Sarana dan Prasarana Angkutan Umum/Darat .....</b>    | <b>273</b> |
| Latihan .....                                                                                                           | 289        |
| Ringkasan .....                                                                                                         | 289        |
| Tes 1 .....                                                                                                             | 290        |
| <br><b>Topik 2.</b>                                                                                                     |            |
| <b>Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Pariwisata ....</b>                                | <b>293</b> |
| Latihan .....                                                                                                           | 299        |
| Ringkasan .....                                                                                                         | 299        |
| Tes 2 .....                                                                                                             | 300        |
| <br><b>Topik 3.</b>                                                                                                     |            |
| <b>Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Matra .....</b>                                    | <b>303</b> |
| Latihan .....                                                                                                           | 319        |
| Ringkasan .....                                                                                                         | 319        |
| Tes 3 .....                                                                                                             | 320        |
| <br><b>KUNCI JAWABAN TES .....</b>                                                                                      | <b>322</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                             | <b>323</b> |



# Bab 1

## PENGAWASAN KUALITAS AIR DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN BANGUNAN DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Sri Muryani, SKM, M.Kes*

### Pendahuluan

Air adalah bagian dari bumi, bagi kehidupan makhluk hidup. Tanpa air, tidak satupun makhluk di bumi ini dapat hidup. Air mutlak harus ada dalam kehidupan makhluk hidup, utamanya adalah bagi manusia. Hampir  $\frac{3}{4}$  bagian dari tubuh kita adalah air dan tidak ada seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum. Air digunakan di bidang pertanian, perikanan, industri, transportasi, pariwisata, dan matra. Dari jumlahnya yang melimpah ini, hanya sebagian kecil yang digunakan manusia karena terbatas pada proporsi tersedianya maupun diperolehnya air. Yang terjadi saat ini adalah kecenderungan air bersih di dunia ini semakin hari semakin berkurang. Sementara, kebutuhan air bersih semakin hari semakin bertambah.

Ruang bangunan di transportasi, pariwisata dan matra meliputi **bagian dalam dan luar ruang** gedung termasuk tempat parkir. Ruang bangunan perlu dipelihara dengan baik sehingga tidak menjadi tempat berkembangbiaknya vektor penyakit, menimbulkan gangguan kesehatan dan tidak menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Anda sebagai seorang tenaga sanitarian, perlu memiliki kompetensi melakukan pengukuran atau pemeriksaan kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi air. Seorang tenaga sanitarian yang kompeten akan sangat berguna bagi masyarakat karena Anda sekaligus dapat menjadi perantara antara masyarakat dengan pemerintah dalam mencegah dan menanggulangi pencemaran air. Dengan kemampuan Anda, diharapkan akan berdampak terhadap kesadaran masyarakat dalam menggunakan air agar terhindar dari penyakit.

Setelah mempelajari Bab 1 ini, Anda akan mampu

1. Menjelaskan tentang pengertian pengawasan kualitas air dan lingkungan bangunan di transportasi pariwisata dan matra
2. Menjelaskan tentang tujuan pengawasan kualitas air dan lingkungan bangunan di transportasi, pariwisata dan matra.
3. Menjelaskan tentang dampak pencemaran air dan bangunan yang tidak memenuhi syarat di transportasi, pariwisata dan matra
4. Mampu melakukan pengukuran kualitas air dan pemeriksaan bangunan di transportasi pariwisata dan matra
5. Mampu melakukan analisis hasil pengukuran air dan lingkungan bangunan di transportasi, pariwisata dan matra
6. Mampu memberikan saran masukan terkait dengan air dan lingkungan bangunan di transportasi, pariwisata dan matra

Pada saat Anda mempelajari bab ini, Anda harus berpikiran bahwa bab ini penting untuk **dipelajari** tetapi BUKAN merupakan beban. Dengan demikian, Anda akan fokus dan cepat memahami materinya. Materi dalam Bab 1 ini dilengkapi dengan, penugasan latihan, ringkasan dan tes dengan harapan memudahkan Anda dalam belajar secara mandiri.

Bab 1 ini terdiri dari 3 topik, yaitu

1. Topik 1 Pengertian dan Jenis Transportasi, pariwisata dan matra
2. Topik 2 tentang Pengawasan kualitas air di transportasi, pariwisata dan matra
3. Topik 3 tentang Pengawasan lingkungan bangunan transportasi, pariwisata dan matra.

Khusus untuk Bab 1 ini, Anda terlebih dahulu akan mempelajari tentang pengertian dan jenis transportasi, pariwisata dan matra. Topik ini berguna bagi Anda agar Anda memiliki pemahaman yang utuh tentang ketiga objek pengawasan sebagai seorang sanitarian.

Belajar dengan Sungguh-sungguh

# Topik 1

## Pengertian, dan Jenis Transportasi, Pariwisata dan Matra

**T**ransportasi, pariwisata dan matra perlu diupayakan sanitasinya agar tidak menjadi tempat berkembangnya dan menularnya suatu penyakit serta tidak menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja. Anda sebagai seorang sanitarian, akan menjalankan tugas sebagai pengawas sanitasi di transportasi, pariwisata dan matra. Untuk mampu bertugas sesuai dengan jabatan Anda, tentu saja Anda harus terlebih dahulu memiliki pengetahuan tentang sanitasi itu sendiri. Selanjutnya, Anda juga harus memiliki pengetahuan tentang apakah yang dimaksud dengan transportasi, pariwisata dan matra. Berikut ini, kita akan bahas mengenai pengertian sanitasi, transportasi, pariwisata dan matra.

### A. PENGERTIAN SANITASI

Berikut ini adalah beberapa pengertian tentang sanitasi

1. Menurut Ehler & Steel (1958), pengertian sanitasi adalah *“sanitation is the prevention of diseases by eliminating or controlling the environmental factor which from links in the chain of transmission”*.
2. Menurut Soemirat (2004), mengungkapkan bahwa sanitasi adalah usaha kesehatan masyarakat yang menitikberatkan pada pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan manusia.
3. Menurut Azwar (1990), sanitasi adalah *“cara pengawasan masyarakat yang menitik beratkan kepada pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang mungkin mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat”*.

Dari beberapa pengertian tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada usaha-usaha kesehatan lingkungan hidup manusia. Sebelum Anda mempelajari materi-materi berikutnya tentang sanitasi di sarana transportasi, pariwisata dan matra, dalam Bab 1 Topik 1 ini, Anda terlebih dahulu akan mempelajari apa itu pengertian transportasi, pariwisata dan matra.

## B. TRANSPORTASI

### 1. Pengertian Transportasi

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

### 2. Jenis Transportasi

Transportasi dan sarannya terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

#### a. *Transportasi darat*

Masyarakat pengguna memilih jenis transportasi antara lain berdasarkan beberapa faktor seperti jenis dan spesifikasi kendaraan, jarak perjalanan, tujuan, ketersediaan alat transportasi, ukuran kota dan kepadatan pemukiman, serta faktor sosial ekonomi. Sebagai contoh, bila seseorang harus pergi ke Surabaya untuk mudik, maka pilihannya menjadi bervariasi, tergantung pada faktor-faktor yang telah disebutkan di atas. Contoh transportasi darat adalah kendaraan bermotor (mobil atau bus dan sepeda motor), kereta api, gerobak yang ditarik hewan baik itu kuda maupun sapi.



Gambar 1.1 Contoh Transportasi Darat

<https://www.google.com/search?q=gambar+mobil+umum>

Masyarakat yang menggunakan transportasi umum, telah diatur bahwa mereka dapat menggunakan tempat-tempat tertentu untuk naik dan turun dari transportasi. Sarana tersebut antara lain adalah.

1) Stasiun kereta api

Stasiun kereta api adalah tempat untuk menaikkan dan menurunkan penumpang yang menggunakan jasa transportasi kereta api. Selain stasiun, pada masa lalu dikenal juga dengan halte kereta api yang memiliki fungsi nyaris sama dengan stasiun kereta api.

2) Terminal

Terminal adalah sebuah prasarana transportasi jalan untuk keperluan menurunkan dan menaikkan penumpang, perpindahan intra dan/atau antar moda transportasi serta mengatur kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum.



**Gambar 1.2** Sarana Penumpang

<https://www.google.com/search?q=gambar+pelabuhan+tanjung+emas>

*b. Transportasi air, seperti sungai, danau, dan laut*

Alat transportasi ini hanya dapat digunakan dalam wilayah perairan, contohnya seperti kapal, ferry, tongkang, perahu, dan rakit. Sarana untuk menurunkan dan menaikkan penumpang transportasi laut adalah pelabuhan.

Pelabuhan adalah sebuah fasilitas di ujung samudera, sungai, atau danau untuk menerima kapal dan memindahkan barang kargo maupun penumpang ke dalamnya. Pelabuhan biasanya memiliki alat-alat yang dirancang khusus untuk memuat dan membongkar muatan kapal-kapal yang berlabuh.



**Gambar 1.3** : Kapal Laut

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+pelabuhan>

*c. Transportasi udara*

Transportasi udara merupakan moda transportasi yang dapat menjangkau tempat-tempat yang jauh atau sulit dijangkau ditempuh menggunakan alat transportasi darat maupun alat transportasi air. Alat transportasi ini mampu bergerak lebih cepat dan lintasannya lurus, sehingga sangat memangkas jumlah waktu seseorang melakukan perjalanan. Alat transportasi udara ini juga praktis dan bebas hambatan. Contohnya adalah pesawat terbang, helikopter, dan balon udara.

Untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, pemerintah menyediakan bandar udara. Bandar udara adalah kawasan di daratan dengan batas-batas tertentu, digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas naik dan turunnya penumpang, bongkar muat barang dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan penunjang lainnya.



**Gambar 1.4 :** Pesawat di Bandar udara

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+pesawat+udara>

## **C. PARIWISATA**

Saat ini kebutuhan masyarakat untuk berwisata cenderung meningkat. Secara sederhana kita dapat melihat bahwa di lokasi daerah atau kota tempat kita tinggal banyak lokasi wisata yang muncul akhir-akhir ini. Meningkatnya jumlah anggota masyarakat yang berkunjung ke lokasi wisata, akan berdampak pada kebutuhan sanitasi di lokasi-lokasi wisata tersebut. Dengan sendirinya, pengusaha, pemerintah dan masyarakat umum, harus menyediakan berbagai sarana sanitasi untuk para pengunjung. Berikut ini, Anda akan mempelajari pengertian dan jenis pariwisata.

### **1. Pengertian**

Wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara.

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan pariwisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah.

## 2. Jenis-Jenis Tempat Pariwisata

### a. Wisata Budaya

Ini dimaksudkan agar perjalanan yang dilakukan atas dasar keinginan, untuk memperluas pandangan hidup seseorang dengan jalan mengadakan kunjungan atau peninjauan ketempat lain atau ke luar negeri, mempelajari keadaan rakyat, kebiasaan dan adat istiadat, cara hidup, budaya dan seni pada masyarakat daerah yang bersangkutan. Seringnya perjalanan serupa ini disatukan dengan kesempatan-kesempatan mengambil bagian dalam kegiatan-kegiatan budaya, seperti eksposisi seni (seni tari, seni drama, seni musik dan seni suara), atau kegiatan yang bermotif kesejarahan dan sebagainya. Candi prambanan yang terletak di Yogyakarta yang diikuti dengan sajian seni tari Rama dan Sinta.



**Gambar 1.5** Candi Prambanan dan Tari Rama Sinta  
Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+candi+tari>

Jenis wisata budaya ini jenis yang populer di Indonesia. Jenis wisata ini adalah jenis wisata yang paling utama bagi wisatawan luar negeri yang datang ke negeri ini dimana mereka ingin mengetahui kebudayaan kita, kesenian dan segala sesuatu yang dihubungkan dengan adat istiadat dan kehidupan seni budaya kita.

b. Wisata Kesehatan

Hal ini dimaksudkan perjalanan seorang wisatawan dengan tujuan untuk menukar keadaan dan lingkungan tempat sehari-hari di mana ia tinggal demi kepentingan beristirahat alam arti jasmani dan rohani, dengan mengunjungi tempat peristirahatan seperti mata air panas yang mengandung mineral yang dapat menyembuhkan, tempat yang mempunyai iklim udara yang meyeatkan atau tempat-tempat yang menyediakan fasilitas-fasilitas kesehatan lainnya.



**Gambar 1.6 :** Tempat Wisata Air Panas

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+candi+tari>

c. Wisata Olahraga

Ini dimaksudkan wisatawan yang melakukan perjalanan dengan tujuan berolahraga atau memang sengaja bermaksud mengambil bagian aktif dalam pesta olah raga di suatu tempat atau negara seperti Asean Games, Olympiade, Thomas dan Uber Cup, Wimbeldon, Tour de Fance, F1, World Cup dan jenis olahraga lainnya. Macam cabang olahraga yang termasuk dalam jenis wisata olahraga yang bukan tergolong dalam pesta olahraga atau games, misalnya berburu, memancing, berenang, dan berbagai cabang olahraga dalam air atau di atas pegunungan.



**Gambar 1.7 :** Olah Raga Berenang

**Sumber:** <https://www.google.com/search?q=gambar+orang+berenang>

d. Wisata Komersial

Jenis ini termasuk perjalanan untuk mengunjungi pameran-pameran dan pekan raya yang bersifat komersil, seperti pameran industri, pameran dagang dan sebagainya. Pada mulanya banyak orang berpendapat bahwa hal ini tidak dapat digolongkan kedalam jenis pariwisata karena bersifat komersial, hanya dilakukan oleh orang-orang yang khusus mempunyai tujuan tertentu untuk bisnis. Tetapi kenyataannya, dewasa ini pameran-pameran atau pekan raya yang diadakan banyak sekali dikunjungi oleh orang yang hanya sekedar melihat-lihat. Maka tak jarang pameran atau pekan raya dimeriahkan dengan berbagai atraksi dan pertunjukan kesenian.



**Gambar 1.8** Pameran Elektronik

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+pameran>

e. Wisata industri

Erat kaitannya dengan wisata komersial. Perjalanan yang dilakukan oleh rombongan pelajar atau mahasiswa, atau orang-orang biasa ke suatu kompleks atau daerah perindustrian yang banyak terdapat pabrik-pabrik atau bengkel-bengkel besar dengan maksud dan tujuan untuk mengadakan peninjauan atau penelitian. Hal ini banyak dilakukan di negara-negara yang telah maju perindustriannya di mana masyarakat berkesempatan mengadakan kunjungan ke daerah atau kompleks-kompleks pabrik industri berbagai jenis barang yang dihasilkan secara massal di negara tersebut.



**Gambar 1.9 :** Siswa Kunjungan ke Industri

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+pameran>

f. Wisata Politik

Jenis ini meliputi perjalanan yang dilakukan untuk mengunjungi atau mengambil bagian secara aktif dalam peristiwa kegiatan politik seperti peringatan ulang tahun suatu negara atau perayaan hari kemerdekaan dimana fasilitas akomodasi, sarana angkutan dan berbagai atraksi diadakan secara megah dan meriah bagi para pengunjung. Selain itu peristiwa-peristiwa penting seperti konferensi, musyawarah, kongres atau konvensi politik yang selalu disertai dengan darmawisata termasuk dalam jenis ini.



**Gambar 1.10** : Wisata Politik

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+pameran>

g. Wisata Pertanian

Jenis wisata ini adalah pengorganisasian perjalanan yang dilakukan ke proyek-proyek pertanian, perkebunan, ladang pembibitan dan sebagainya dimana wisatawan rombongan dapat mengadakan kunjungan dan peninjauan untuk tujuan studi ataupun hanya sekedar melihat-lihat.



**Gambar 1.11 :** Agro Wisata Perkebunan Salak Pondoh

Sumber: <https://www.google.com/agrowisata+salak+pondoh>

h. Wisata Maritim (marina) atau Bahari

Jenis wisata ini banyak kaitannya dengan kegiatan di air seperti di danau, sungai, pantai, teluk atau laut lepas seperti memancing, berlayar, menyelam, berselancar dan lain-lain. Jenis wisata ini dapat juga disebut Wisata Tirta. Indonesia yang merupakan daerah kepulauan kaya akan wisata jenis ini.



**Gambar 1.12** Wisata Bahari di Danau

Sumber: <https://www.google.com/wisata+bahari>

i. Wisata Cagar Alam

Wisata ini banyak dikaitkan dengan kegemaran akan keindahan alam, kesegaran hawa udara di pegunungan, keajaiban hidup binatang dan marga satwa yang langka serta tumbuh-tumbuhan yang jarang terdapat di tempat lain.



**Gambar 1.13 :** Wisata Cagar Alam Hutan Pinus

Sumber: <https://www.google.com/wisataalam+hutan+pinus>

j. Wisata Religi/Rohani

Jenis wisata ini banyak dikaitkan dengan agama, adat istiadat dan kepercayaan umat atau kelompok masyarakat. Bisa dilakukan perorangan atau rombongan ke tempat-tempat suci, makam-makam orang besar atau yang diagungkan.



**Gambar 1.14 :** Makam Presiden Suharto

Sumber: <https://www.google.com/makam+presiden+Soeharto>

k. Wisata petualangan

Dikenal dengan istilah *adventure tourism*. Jenis wisata ini dilakukan oleh mereka yang ingin melakukan petualangan atau hal-hal yang menantang, seperti memasuki hutan belantara, mendaki tebing terjal, *bungy jumping*, arung jeram, wisata kutub, wisata ruang angkasa dan lain sebagainya.



**Gambar 1.15** Arum Jeram

Sumber : <https://www.google.com/wisata+arum+jeram>

l. Wisata Pendidikan

Jenis wisata ini adalah dikaitkan dengan proses belajar mengajar, praktikum di laboratorium, di sekolah, perguruan tinggi yang sering dilakukan secara kelompok, sering disebut dengan *study banding*.



**Gambar 1.16 : Mahasiswa Poltekkes Denpasar Studi Banding ke Yogyakarta, Semarang, Malang**

Sumber: <https://www.google.com/wisata+arum+jeram>

#### **D. MATRA**

Pada dasarnya istilah matra memiliki makna yang sangat konstruktif serta dapat mempengaruhi tingkat kesehatan seseorang atau kelompok. Ancaman lingkungan yang ada dapat berasal dari darat, laut, serta udara.

Kesehatan matra merupakan suatu kesehatan yang pelayanannya ditujukan secara khusus pada kelompok yang mengalami perpindahan sementara dan mengalami ancaman kesehatan yang ada dalam ruang lingkup tempat tinggalnya. Sebagai contoh, sekelompok anak yang sedang melaksanakan perkemahan, dalam kegiatan saka bakti husada.



**Gambar 1.17** : Perkemahan

Sumber: <https://www.google.com/perkemahan>

Matra adalah dimensi lingkungan/wahana/media tempat seseorang atau sekelompok orang melangsungkan hidup serta melaksanakan kegiatan. Contoh matra adalah asrama haji, tempat perkemahan, tempat pengungsian, tempat penyelaman, daerah transmigrasi dan lain-lain.

Kondisi Matra adalah keadaan dari seluruh aspek pada matra yang serba berubah dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pelaksanaan kegiatan manusia yang hidup dalam lingkungan tersebut.

Kesehatan Matra adalah upaya kesehatan dalam bentuk khusus yang diselenggarakan untuk meningkatkan kemampuan fisik dan mental guna menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang serba berubah secara bermakna, baik di lingkungan darat, laut, maupun udara

Kesehatan Lapangan adalah kesehatan matra yang berhubungan dengan pekerjaan atau kegiatan didarat yang bersifat temporer pada lingkungan yang berubah.

Kesehatan Kelautan dan Bawah Air adalah kesehatan matra yang berhubungan dengan pekerjaan atau kegiatan di laut dan berhubungan dengan keadaan lingkungan yang bertekanan tinggi (hiperbarik).

Kesehatan Kedirgantaraan adalah kesehatan matra yang berhubungan dengan penerbangan dan kesehatan ruang angkasa dengan keadaan lingkungan yang bertekanan rendah (hipobarik)

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apa pengertian sanitasi ?
- 2) Jelaskan pengertian transportasi?
- 3) Sebutkan jenis-jenis wisata ?
- 4) Jelaskan jenis-jenis matra?

## Ringkasan

Sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada usaha-usaha kesehatan lingkungan hidup manusia.

Pengertian transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Jenis Transportasi, laut, udara dan darat.

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan pariwisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah. Jenis pariwisata (1) wisata budaya, (2) wisata kesehatan, (3) wisata olah raga, (4) wisata komersial, (5) wisata industri, (6) wisata politik, (7) wisata pertanian, (8) wisata bahari, (9), wisata cagar alam, (10) wisata religi, (11) wisata petualang, (12) wisata pendidikan

Matra adalah dimensi lingkungan/wahana/media tempat seseorang atau sekelompok orang melangsungkan hidup serta melaksanakan kegiatan. Contoh matra adalah asrama haji, tempat perkemahan, tempat pengungsian, tempat penyelaman, daerah transmigrasi dan lain-lain.

## Tes 1

**Kerjakanlah tes berikut ini.**

- 1) Jelaskan pengertian sanitasi....
- 2) Jelaskan pengertian transportasi....
- 3) Sebutkan 3 jenis transportasi....
- 4) Jelaskan pengertian pariwisata....
- 5) Sebutkan 6 jenis tempat wisata yang Anda ketahui ....

## Topik 2

# Pengawasan Kualitas Air di Sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra

**S**audara mahasiswa, kita tidak bisa hidup tanpa air. Apakah Anda sudah mengelola air dengan baik ? Marilah kita simak bersama materi berikut ini.

Air sangat berperan dalam kehidupan manusia. Meskipun demikian, air juga berpotensi mengganggu kesehatan karena air dapat menjadi media penularan penyakit, media perkembangbiakan penyakit, dan penyebab penyakit pada manusia (*waterbourne disease*). Beberapa penyakit yang penularan atau penyebabnya dibawa adalah air dan telah menyita perhatian dunia antara lain adalah cholera, demam thypus (salmonella), basiler dan desentri amoeba dan infeksi interik lainnya (Kemenkes, 2013).

Perjalanan wisata dapat mempermudah terjadinya penularan penyakit. Volume dan kecepatan perjalanan juga dapat menyebabkan penyakit mengingat jangkauan transportasi dengan pemuatan dan pengangkutan orang dari berbagai lokasi di seluruh dunia. Jutaan orang mempunyai akses untuk melakukan perjalanan. Akses manusia terhadap perjalanan ini dapat mendatangkan masalah apabila kawasan asal dan kawasan tujuan tidak memenuhi standar *hygiene* dan sanitasi, utamanya air bersih. Salah satu risikonya adalah potensi terjadinya kontaminasi terhadap air. Contoh : Wisatawan makan di rumah makan di sekitar tempat wisata. Apabila air yang digunakan terkontaminasi oleh kuman pathogen maka wisatawan tersebut dapat menderita penyakit, perut, diare, atau penyakit yang lain.



**Gambar 1.18 Wisatawan sedang Menikmati Makanan**

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+orang+sedang+makan+di+tem>

Ketika Anda berada di tempat baru (lokasi perkemahan, asrama haji, stasiun, terminal dan tempat wisata), secara umum kebutuhan utama yang perlu diprioritaskan di tempat tersebut adalah air, makanan dan pembuangan faeses. Bab ini akan membahas pentingnya memelihara kualitas dan kuantitas air bersih sebagai faktor kesehatan lingkungan ketika berada di transportasi, pariwisata dan Matra.

Ketersediaan air bersih. Apabila masyarakat dapat dengan mudah mendapatkan air bersih maka dapat dipastikan tingkat kesehatannya akan meningkat dibandingkan dengan masyarakat yang ketersediaan airnya terbatas. Oleh karena itu akan dapat meningkatkan kualitas hidupnya.

Anda sebagai tenaga sanitarian, sangat penting untuk mempelajari topik ini. Kemampuan Anda dalam mengawasi mutu air di sarana transportasi, wisata dan matra, akan sangat berperan dalam membantu meningkatkan mutu layanan wisatawan dan pengunjung, sehingga dapat memutus mata rantai penularan penyakit yang disebabkan dari air, sehingga dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat serta dapat meningkatkan jumlah kunjungan ke tempat wisata yang akan membawa kesejahteraan masyarakat.

Dalam uraian berikut, Anda akan mempelajari tentang Pengertian sumber air, Syarat air, Jalur Transmisi, pengawasan kualitas air, cara pemeriksaan sampel air, pemeliharaan sarana dan pengolahan air di transportasi, pariwisata dan matra.

## **A. PENGERTIAN AIR BERSIH**

Berdasarkan Permenkes RI 416 Tahun 1990, yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Jadi, air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

## **B. SUMBER AIR BERSIH**

Sumber air bersih merupakan salah satu komponen utama yang mutlak ada pada sistem penyediaan air bersih. Secara umum sumber air bersih dapat dikategorikan sebagai berikut:

### **1. Air Hujan**

Air hujan adalah uap air yang telah terkondensasi dan jatuh ke bumi baik berupa cair maupun padat. Ketersediaan air hujan tidak menentu dan sering tidak mencukupi.

## 2. Air Permukaan (*surface water*)

Air permukaan air yang berada di permukaan tanah. Contoh air permukaan adalah air sungai, mulai dari hulu ke hilir. Air permukaan mudah diambil, dapat diandalkan namun kualitasnya, baik kualitas kimia maupun biologi, tidak memenuhi syarat apabila dipergunakan sebagai air bersih. Air permukaan ini harus diolah terlebih dahulu, terlebih lagi karena saat ini terdapat kecenderungan tingginya polusi air sungai oleh sampah dan limbah.



**Gambar 1.19:** Air Permukaan atau Sungai Tercemar

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+air+tercemar&>



**Gambar 1.20 :** Air Sungai yang Bersih

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+sungai+bersih&client>

### 3. Air Tanah (*ground water*)

Air tanah adalah air hujan atau air permukaan yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan air tanah yang disebut akuifer. Air tanah ini memerlukan alat khusus untuk memperolehnya. Beri foto cara mendapatkan air tanah



**Gambar 1.21 :** Alat untuk mendapatkan air tanah

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+sumur>

### 4. Air Danau

Danau adalah cekungan besar di permukaan bumi yang digenangi air, baik air asin ataupun air tawar, yang seluruh cekungan tersebut dikelilingi oleh daratan. Danau sering dijumpai di daerah pegunungan dan umumnya merupakan air tawar. Danau sering dijadikan tempat untuk berwisata karena panorama yang tersaji biasanya cukup indah. Kuantitasnya sangat tergantung dari debit sumber asal air, misalnya air hujan, air dari mata air, air sungai.



**Gambar 1.22:** Air Danau

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+air+danau>

#### **5. Air dari Mata Air**

Mata air terjadi karena lapisan kedap air dari jalur air tanah retak sehingga tanah mendesak dan muncul sebagai mata air di permukaan tanah. Keretakan lapisan kedap air ini sebagai akibat perubahan dari bumi misalnya adanya gempa atau lapisan tanah longsor.



**Gambar 1.23 :** Mata Air

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+mata+air&client=firefox->

Sebagai seorang tenaga sanitarian, Anda dituntut untuk memiliki pengetahuan dan ketrampilan untuk memeriksa atau mengawasi mutu air serta memberdayakan masyarakat dalam rangka perbaikan kualitas lingkungan untuk dapat memelihara, melindungi dan meningkatkan cara-cara hidup bersih dan sehat.

Anda mahasiswa marilah kita lihat bersama hasil kajian dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLHK), bahwa kualitas air sungai di Indonesia dalam kondisi memprihatinkan. Dirjen pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan Hidup KLHK, Karliansyah mengatakan kalau hal ini diketahui berdasarkan pemantauan dari 918 titik sampel pada 122 sungai di Indonesia. Dari pemantauan itu, diketahui kalau 68 persen kondisi air sungai di Indonesia dalam kategori tercemar berat. Parameter penentu status mutu air di sebagian besar sungai di Indonesia antara lain parameter Total Coliform. Sebagai gambaran pasti, berikut ini Anda dapat memperhatikan data dari pemantauan Kualitas air sungai Sungai Code Yogyakarta bulan September tahun 2017 di Jembatan Sayidan sebagai berikut :

| NO | Parameter          | Satuan    | Standar | Hasil |
|----|--------------------|-----------|---------|-------|
| 1  | Suhu               | °C        |         | 27,2  |
| 2  | Warna              | mg/L      | 50      | 5,5   |
| 3  | Residu terlarut    | mg/L      | 1000    | 291   |
| 4  | Residu tersuspensi | mg/L      | 0       | 27    |
| 5  | PH                 | mg/L      | 6-8,5   | 7,5   |
| 6  | Oksigen terlarut   | mg/L      | 6       | 5,4   |
| 7  | BOD5               | mg/L      | 2       | 9,7   |
| 8  | COD                | mg/L      | 10      | 12    |
| 9  | Klorin bebas       | mg/L      | 0,03    | 0,001 |
| 10 | Nitrat             | mg/L      | 10      | 1,7   |
| 11 | Nitrit             | mg/L      | 0,06    | 0,63  |
| 12 | Sulfida            | mg/L      | 0,002   | 0,003 |
| 13 | Deterjen           | µg/L      | 200     | 403,2 |
| 14 | Fenol              | mg/L      | 1       | 0,001 |
| 15 | Fosfat             | mg/L      | 0,2     | 0,1   |
| 16 | Minyak dan lemak   | µg/L      | 1000    | 2000  |
| 17 | Cadmium            | mg/L      | 0,01    | 0,001 |
| 18 | Seng               | mg/L mg/L | 0,05    | 0,04  |
| 19 | Tembaga            | mg/L      | 0,02    | 0,01  |
| 20 | Timbal             | mg/L      | 0,3     | 0,03  |
| 21 | Fluorida           | mg/L      | 0,5     | 0,4   |
| 22 | Sianida            | mg/L      | 0,02    | 0,001 |
| 23 | Besi               | mg/L      | 0,3     | 0,15  |
| 24 | Mangan             | mg/L      | 0,1     | 0,01  |

| NO | Parameter          | Satuan             | Standar | Hasil  |
|----|--------------------|--------------------|---------|--------|
| 25 | Krom               | mg/L               | 0,05    | 0,01   |
| 26 | Merkuri            | mg/L               | 0,001   | 0,06   |
| 27 | Amoniak            | mg/L               | 0,5     | 0,52   |
| 28 | Bakteri koli tinja | JPT/100ml          | 100     | 93000  |
| 29 | Bakteri total koli | JPT/100ml          | 1000    | 460000 |
| 30 | Debit              | M <sup>3</sup> /dt | -       | 1,08   |

Dari kondisi di atas apabila di transportasi, pariwisata dan matra akan menggunakan sungai sebagai air bersih maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu, misalnya akan dipakai untuk wisata renang, atau dipakai keperluan yang lain.

Berdasarkan data di atas, lakukanlah analisis kondisi Sungai Code, sebagai tugas mandiri.

### C. SARANA AIR BERSIH

Transportasi, pariwisata dan matra di Indonesia menggunakan air bersih yang cukup bervariasi, ada yang menggunakan PDAM, sumur gali, sumur pompa tangan, mata air, bahkan ada yang menggunakan Penampungan Air Hujan (PAH). Saudara mahasiswa, marilah kita simak bersama materi tentang jenis sarana air bersih.

#### 1. Sumur Gali

Sumur gali merupakan salah satu jenis sumur yang cara pembuatannya tidak rumit. Sumur gali cukup di buat dengan membuat lubang vertikal di dalam tanah hingga mencapai sumber air. Pembuatan sumur gali pun tidak memerlukan keahlian dan teknik khusus. Sumur gali biasanya digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari hari, seperti memasak, mandi dan mencuci, di tempat wisata dan juga di matra (tempat perkemahan) masih ada juga yang menggunakan sumur gali.



**Gambar 1.24** : Sumur Gali

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+sumur+gali>

Kuantitas sumur gali sangat tergantung pada iklim. Pada musim kemarau air akan berkurang dan pada musim hujan akan bertambah banyak.

Dinding sumur gali dapat dibuat dari pasangan batu bata atau beton. Cara pengambilan airnya dapat dengan beberapa cara antara lain :

- a. Menggunakan ember dengan kerekan tali
- b. Menggunakan ember dengan kayu penggulung tali
- c. Menggunakan pompa tangan
- d. Menggunakan Senggot
- e. Menggunakan mesin disalurkan dengan pipa



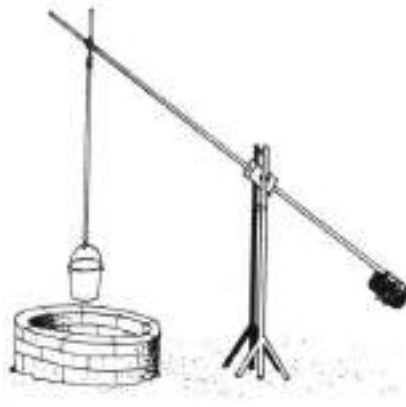
Sumur gali dengan kerekan tali



Sumur gali dengan pompa tangan



Sumur gali dengan mesin pompa



Sumur gali dengan sengot



Sumur gali dengan kayu penggulung tali

**Gambar 1.25:** Pengambilan Cara Air dari Sumur Gali

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+sumur+gali>

## 2. Sumur Pompa Tangan

- a. Pompa tangan dangkal
- b. Pompa tangan dalam

Sumur pompa tangan adalah sarana penyedia air bersih berupa sumur sumur yang dibuat dengan memberi lubang tanah pada kedalaman tertentu sehingga diperoleh air sesuai dengan yang diinginkan. Biasanya kedalaman dasar sumur mencapai 12-15 meter, kalau sumur pompa dalam kedalaman lebih dari 15 meter. Pompa tangan adalah alat untuk menaikkan air dari dalam tanah.

Syarat sumur pompa tangan

- 1) Sumur tidak boleh dibangun dilokasi bekas pembuangan sampah
- 2) Jarak minimum lokasi dengan sumber pencemar (resapan, sungai) 10 meter
- 3) Kemiringan lantai 1-3%
- 4) Lantai dari pasangan bata
- 5) Saluran pembuangan dari pasangan batu bata



**Gambar 1.26** : Sumur Pompa Tangan

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+sumur+gali>

### **3. Penampungan Air Hujan (PAH)**

Kolam pengumpul air hujan merupakan kolam atau wadah yang dipergunakan untuk menampung air hujan yang jatuh di atas bangunan (rumah, perkantoran, atau industri) yang disalurkan melalui talang seperti gambar dibawah ini.

Sarana penampungan air hujan merupakan alternatif terakhir apabila pemanfaatan sumber air tanah maupun air permukaan tidak mungkin lagi.



**Gambar 1.27 :** Penampungan Air Hujan

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+PAH>

#### 4. Penampungan Mata Air (PMA)

Cara melindungi mata air disesuaikan dengan cara keluarnya mata air dari dalam tanah. Terdapat berbagai macam konstruksi sarana penampungan mata air, tetapi pada prinsipnya sama yaitu dapat melindungi sumber air, dapat memberikan air yang cukup dan mudah mengambilnya.



**Gambar 1.28:** Penampungan Mata Air

Sumber : <https://www.google.com/search?q=foto+PMA>

## 5. PDAM

PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum, termasuk di transportasi, pariwisata dan matra.

Pada tahun [2002](#) Terbit Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 Tahun 2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, yang akan menjadikan pedoman dalam monitoring kualitas air minum yang diproduksi oleh PDAM.



**Gambar 1.29** : Air PDAM

## D. SYARAT-SYARAT AIR BERSIH

Air yang digunakan di tempat umum seperti pada sarana transportasi, pariwisata dan matra, hendaknya memenuhi berbagai persyaratan sebelum digunakan oleh masyarakat luas. Pada umumnya air bersih dikatakan telah memenuhi syarat apabila telah memenuhi syarat utama yaitu :

### 1. Syarat Kuantitatif

Kecukupan jumlah air bersih di sarana transportasi. Target pencapaian akhir jumlah air bersih di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah tersedianya air bersih yang cukup untuk memenuhi kebutuhan, minum, sanitasi (toilet), mandi, mencuci, memasak.

**Tabel 1.1**

Pedoman Dasar Penyediaan Air Bersih untuk Institusi dan Kegiatan lainnya

| <b>Institusi dan Kegiatan</b> | <b>Banyaknya Air Bersih</b> | <b>Peruntukan</b>             |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Rumah Sakit dan balai         | 5 liter/orang               | Rawat jalan                   |
|                               | 40 – 60 liter/orang/hari    | Rawat inap                    |
|                               | Tambahan                    | Cuci, WC dan lain-lain        |
| Pusat Kholera                 | 60 Liter/orang/hari         | Penderita                     |
|                               | 15 liter/orang/hari         | Perawat                       |
| Pusat terapi gizi             | 30 liter/orang/hari         | Rawat inap                    |
|                               | 15 liter/orang/hari         | Perawat                       |
| Sekolah                       | 3liter/murid/hari           | Minum                         |
|                               |                             | Cuci tangan belum termasuk WC |
|                               |                             |                               |
| Masjid                        | 2-5 liter/orang/hari        | Minum                         |
|                               |                             | Cuci                          |
| WC umum                       | 1-2 liter/orang/hari        | Cuci tangan                   |
|                               | 2 – 8 liter/orang/hari      | Membersihkan WC               |
| Jamban siram                  | 3-5 liter/orang /hari       | Jamban siram jongkok          |
|                               | 20-40 liter/orang/hari      | Membersihkan WC               |
| Kebersihan defekasi           | 1-2 liter/orang/hari        | Kebersihan perorangan         |

Sumber : The John Hopkins, 2008

## 2. Kualitatif

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi di sarana transportasi, pariwisata dan matra meliputi parameter fisik, biologi dan kimia. Parameter dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan.

Parameter wajib merupakan parameter yang harus Anda periksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan.

Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu air untuk keperluan higiene sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan *Hygiene* Sanitasi Kolam Renang.

*a. Syarat Fisik*

Persyaratan fisik air yang sehat adalah tidak berwarna dan tidak berbau. Berikut Anda dapat mempelajari selengkapnya tentang standar baku mutu sebagai berikut:

**Tabel 1.2**

Daftar Parameter Wajib untuk Parameter Fisik yang Harus Diperiksa untuk Keperluan Higiene Sanitasi

| No | Parameter                                              | Unit | Standar Baku Mutu  |
|----|--------------------------------------------------------|------|--------------------|
| 1  | Kekeruhan                                              | NTU  | 25                 |
| 2  | Warna                                                  | TCU  | 50                 |
| 3  | Zat padat terlarut<br>( <i>Total Dissolved Solid</i> ) | Mg/l | 1000               |
| 4  | Suhu                                                   | °C   | Suhu udara $\pm 3$ |
| 5  | Rasa                                                   |      | Tidak berasa       |
| 6  | Bau                                                    |      | Tidak berbau       |

*b. Syarat Kimia*

Agar Anda lebih memahami tentang mutu air, pelajari uraian berikut tentang syarat kimia air. Secara alamiah keadaan tanah yang membentuk kulit bumi, tidak saja berpengaruh pada kuantitas air, tetapi juga berpengaruh pada kualitas air tersebut. Apabila air meresap kedalam tanah, terus mengalir ke bawah sampai pada permukaan air tanah, maka bersama air tersebut juga terlarut zat-zat mineral yang terkandung di dalam tanah. Oleh karena itu, air tanah lebih banyak mengandung mineral dari pada air permukaan.

Pada sifat-sifat kimia air bersih, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah tidak boleh mengandung

- 1) Zat-zat (Pb, Hg, Cd, Arsen, Nitrat, Nitrit, pestisida) melebihi baku mutu sehingga dapat mengganggu kesehatan.
- 2) Misalnya: Oli merupakan bahan pelumas yang di gunakan pada kendaraan bermotor, banyak didapat bengkel di transportasi. Oli bekas terkandung beberapa unsur kimia yang membahayakan. Anda bayangkan dan berapa banyak motor dan mobil yang mengganti oli dibengkel setiap harinya. Unsur Kimia yang ada di oli termasuk dalam kategori logam berat, sedangkan logam berat apabila masuk ke dalam tubuh baik langsung maupun tidak langsung terjadi akumulasi didalam tubuh.

- 3) Apabila melebihi batas kewajaran akan mengganggu kesehatan sesuai organ targetnya, misalnya cemaran Pb, menimbulkan anemi karena Pb di dalam tubuh mengganggu terjadinya pembentukan sel darah merah:
- 4) Zat-zat dengan kadar yang melebihi batas tertentu sehingga menimbulkan gangguan teknis (terutama untuk system perpipaan), misalnya, air dengan kandungan PH asam akan menimbulkan korosif pada pipa besi.
- 5) Zat-zat dengan kadar melebihi batas tertentu sehingga menimbulkan gangguan ekonomis (pemborosan). Misalnya air dengan kandungan Fe melebihi baku mutu apabila dipergunakan untuk mencuci tidak muncul busa sehingga tidak bersih dan warna pakaian menjadi kusam.
- 6) Perhatikan tabel parameter wajib dan tambahan selengkapnya sebagai berikut.

**Tabel 1.3**

Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

| No       | Parameter Wajib               | Unit | Standar Baku Mutu |
|----------|-------------------------------|------|-------------------|
| Wajib    |                               |      |                   |
| 1        | PH                            | mg/l | 6,5 – 8,5         |
| 2        | Besi                          | mg/l | 1                 |
| 3        | Fluorida                      | mg/l | 1.5               |
| 4        | Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ) | mg/l | 500               |
| 5        | Mangan                        | mg/l | 0.5               |
| 6        | Nitrat, sebagai N             | mg/l | 10                |
| 7        | Nitrit, sebagai N             | mg/l | 1                 |
| 8        | Sianida                       | mg/l | 0.1               |
| 9        | Deterjen                      | mg/l | 0.05              |
| 10       | Pestisida Total               | mg/l | 0.1               |
| Tambahan |                               |      |                   |
| 1        | Air raksa                     | mg/l | 0.001             |
| 2        | Arsen                         | mg/l | 0.05              |
| 3        | Kadmium                       | mg/l | 0.005             |
| 4        | Kromium (valensi 6)           | mg/l | 0.05              |
| 5        | Selenium                      | mg/l | 0.01              |

| No | Parameter Wajib                  | Unit | Standar Baku Mutu |
|----|----------------------------------|------|-------------------|
| 6  | Seng                             | mg/l | 15                |
| 7  | Sulfat                           | mg/l | 400               |
| 8  | Timbal                           | mg/l | 0.05              |
| 9  | Benzena                          | mg/l | 0,01              |
| 10 | Zat Organik (KMNO <sub>4</sub> ) | mg/l | 10                |

#### c. Syarat Bakteriologis

Air tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (pathogen) sama sekali dan tidak boleh mengandung bakteri-bakteri golongan Coli, adapun baku mutu bakteriologi seperti Tabel 1.4

**Tabel 1.4**

Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

| No | Parameter Wajib | Unit       | Standar Baku Mutu |
|----|-----------------|------------|-------------------|
| 1  | Total coliform  | CFU/100ml  | 50                |
| 2  | E.Coli          | CFU/100 ml | 0                 |

#### d. Radioaktif

Melihat kegunaannya, air minum merupakan salah satu sampel lingkungan yang wajib dianalisis kandungan unsur radioaktifnya. Dalam batas-batas tertentu air minum memang diizinkan mengandung radionuklida. Meskipun demikian, kita harus tetap hati-hati karena kelebihan kandungan radionuklida dari batas yang diizinkan merupakan tanda kemungkinan adanya pencemaran radioaktivitas lingkungan. Air minum ini termasuk air sumur, air dari mata air, air yang telah mengalami pengolahan, penyaringan, pengendapan, dan proses pemberian anti hama/bakteri patogen. Mengingat bahwa air minum juga berasal dari air tanah, maka kandungan radioaktivitas alamnya akan sama dengan kandungan yang dimiliki oleh air tanah. Adapun Baku mutu untuk Radio Aktivitas menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal 3 September Tahun 1990 tentang standard kualitas air bersih dan air minum, adalah ;

**Tabel 1.5**  
Parameter Radio Aktivitas pada Air Bersih

| No | Parameter Radio aktivitas                          | Unit | Standar Baku Mutu |
|----|----------------------------------------------------|------|-------------------|
| 1  | Aktivitas Alpha<br>( <i>gross Alpha Activity</i> ) | Bq/l | 0,1               |
| 2  | Aktivitas Beta<br>( <i>gross beta Activity</i> )   | Bq/l | 1,0               |

## E. JALUR TRANSMISI INFEKSI TERKAIT DENGAN KUALITAS AIR

Air dapat menimbulkan dan menularkan penyakit pada pengunjung, penghuni di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Terdapat empat jalur transmisi infeksi yang terkait dengan air yaitu : 1) bawaan air (*water borne*), 2) bilasan air (*water-washed*), 3) berbasis air (*water based*) 4) vector insekta terkait air (*water-related insect vector*). Hal ini penting untuk Anda perhatikan karena demikian mudah air tercemar.

### 1. Transmisi Infeksi Bawaan Air (*water-borne*)

Transmisi terjadi karena sumber air tercemar kuman pathogen dan air menghantarkan kuman pathogen ke dalam tubuh melalui mulut sehingga terjadi infeksi. Media pengantar kuman ini bisa dalam bentuk air minum, minuman, alat-alat makan yang terkena air yang tercemar.

Cara transmisi ini termasuk kategori faeces oral yaitu infeksi kuman pathogen yang dihantarkan dari tinja lalu tertelan masuk kedalam mulut. Tinja mengandung kuman pathogen. Sejumlah 30% berat basah tinja merupakan bakteri yaitu  $10^{10}$ .

Bakteri anaerobic dan  $10^3$  bakteri aerobik dalam setiap gram tinja basah. Sebagian besar merupakan flora normal usus.

Kuman pathogen di dalam tinja yang dapat ditularkan melalui air adalah bakteri pathogen, virus, parasit. Di antara ke tiga kelompok ini yang sering mencemari air adalah enterovirus (*Poliomyelitis, Hepatitis A, Hepatitis E, rotavirus*); bakteri (*Shigella, Salmonella typhi, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholera, Clostridium difficile, Cryptosporidium*); parasit (*giardia lamblia*, telur matang cacing *Ascaris lumbricoides*).

Jalur penularan dapat terjadi karena kekurangan air bersih di sarana transportasi, pariwisata dan matra, misalnya habitat alami vibrio cholera adalah air asin di pantai-pantai dan air payau di muara sungai ke laut. Organisme ini erat hidup bersama plankton. Orang yang terinfeksi akan menjadi sumber penyebaran penyakit cholera. Minum air yang terkontaminasi

tinja merupakan cara penularan cholera yang utama di samping penularan melalui makanan. Jadi penting sekali untuk mencegah agar air tidak dicemari tinja.

Dengan penyediaan air yang berkualitas baik, morbiditas dapat diturunkan sekitar 15% (Purwana, 2013). Untuk menghilangkan kuman pathogen dari air diperlukan desinfeksi. Cara lain untuk menghilangkan kuman pathogen ini adalah dengan memasak air sampai mendidih.

## 2. Transmisi Infeksi Bilasan Air (*water –washed*)

Apabila air bersih tidak tersedia maka pengunjung tempat wisata, penghuni tempat perkemahan tersudut pada pilihan memakai air yang ada dan tidak bersih. Air yang tidak bersih tentu saja tidak memenuhi syarat dan tidak memperhatikan *hygiene* perorangan. Jika mereka memakai air seadanya, misalnya mandi di sungai, danau, rawa atau badan air lain yang tercemar, kemungkinan mereka akan terkena infeksi jamur, bakteri, dan virus yang terkandung di dalam badan air tersebut.

Sebagai contoh adalah bila terdapat pengunjung yang menderita Trachoma karena ia melakukan pembilasan mata dengan air yang tercemar. Trachoma adalah penyakit yang menyerang kelopak mata yang dapat ditularkan melalui pembilasan air tercemar pada mucosa kelopak mata. Beberapa penyakit kulit (dermatitis bacterial, *tinea*sis, *pytiriasis* versicolour dan lain-lain) juga dapat ditularkan melalui pembilasan ini.



**Gambar 1.30:** Penyakit Dermatitis

Sumber : <https://1.bp.blogspot.com/>

Bagi mereka yang memilih tidak memedulikan hygiene perseorangan karena kelangkaan air bersih dan aman, biasanya juga berpotensi terinfeksi penyakit kulit seperti scabies, *pityriasis versicolour*, *tinea* dan penyakit kulit lainnya. Penyakit ini terjadi karena kontak antar manusia atau melalui perlengkapan tempat tidur (sprei, sarung bantal) dan pakaian yang jarang dicuci.

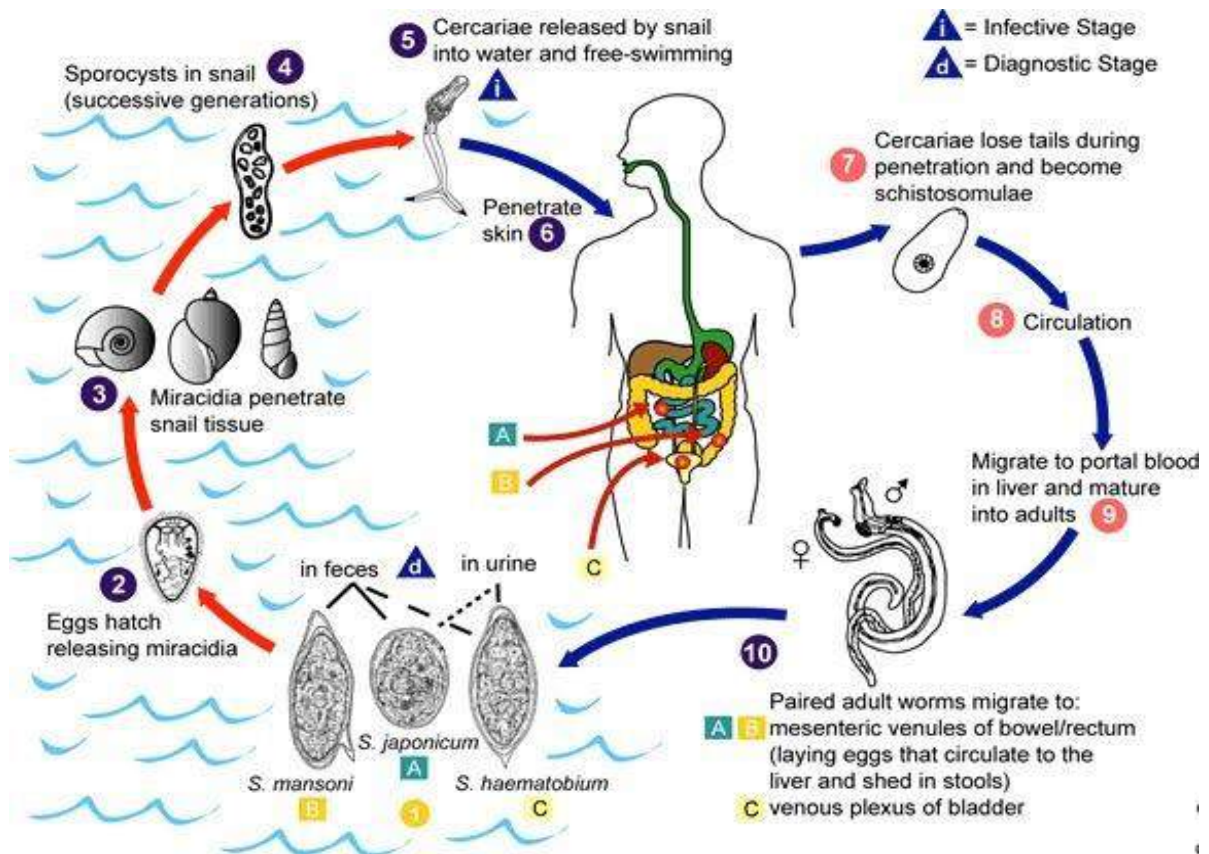
Kelangkaan air bersih dan aman akan mengurangi hygiene perseorangan. Pengunjung tidak dapat mencuci tangan sebelum menyediakan makanan dan minuman, tidak dapat membersihkan alat dapur di warung-warung. Kondisi ini memungkinkan terjadinya penyakit infeksi saluran pencernaan seperti mekanisme pada *water borne diseases*.

Walaupun tidak diminum, air yang tercemar juga dapat menularkan beberapa penyakit saluran pencernaan. Salurannya adalah karena individu membilas mukosa mulut dengan air yang tercemar. Dalam keadaan darurat, seseorang dapat saja mandi, mencuci tangan, menggosok gigi, berkumur memakai air yang tidak aman dan sebagian air tersebut mungkin tertelan.

Di samping merupakan penyakit *water borne*, penyakit diare, *hepatitis A*, *typhoid fever*, *Salmonellosis*, *poliomyelitis*, *Hepatitis E*, telur cacing, dapat pula ditularkan melalui mekanisme *water washed*. Dengan demikian, Anda dapat melihat arti pentingnya mempelajari tentang penularan penyakit melalui air. Adalah yang menjadi “penjaga” kuantitas dan kualitas tersedianya air bersih yang aman untuk keperluan kebersihan di transportasi, pariwisata dan matra.

### **3. Transmisi Infeksi Berbasis Air (*water-based*)**

Mekanisme transmisi infeksi terjadi jika manusia kontak langsung dengan air yang menjadi basis penularan. Di dalam air terdapat agen penyebab infeksi yang menjadikan badan air basisnya untuk menginfeksi manusia. Sebagai contoh adalah penularan *Schistosoma japonicum* yang menimbulkan penyakit schistosomiasis. Siklus dimulai dengan lepasnya telur *schistosoma japonicum* ke badan air dari tinja atau urin penderita schistosomiasis. Di dalam badan air, telur menetas menjadi miracidia yang dapat berenang dan bersarang ke dalam keong air penghuni badan air. Di dalam keong miracidia berkembang menjadi sporocyst lalu menjadi cercaria. Cercaria akan lepas dari keong dan berenang sebagai cercaria yang infeksius, menembus kulit hospes manusia, dalam tubuh manusia cercaria berubah menjadi schistosomulae yang akan berubah lagi melalui beberapa stadia serta kemudian bermigrasi ke jaringan-jaringan lunak sampai akhirnya menetap di vena.



**Gambar 1.31:** Siklus Hidup Scistosoma

Sumber: <https://www.google.com/search?q=siklus+penularan+filariasis>

#### 4. Transmisi Infeksi oleh Vektor Insekta yang terkait Air (*Water-related Insect Vector*)

Transmisi ini terjadi karena vektor nyamuk menularkan parasit ke dalam tubuh terutama karena manusia berada disekitar lingkungan air yang ada di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Beberapa penyakit infeksi vektor yang perlu diwaspadai adalah demam berdarah, filariasis dan malaria.

##### a. Demam Berdarah Dengue

Penyakit demam berdarah disebabkan oleh gigitan nyamuk *aedes aegypti* ini nyamuk tersebut menyukai hidup berdekatan dengan manusia dan makan dari manusia alih-alih dari binatang. Nyamuk ini juga suka bertelur dan berkembang biak di genangan air, bak mandi yang ada dilingkungan transportasi, pariwisata dan matra.

Ada beberapa hal yang harus kita perhatikan demi terhindar dari penyakit demam berdarah. Dan hal utama yang terlebih dahulu kita lakukan adalah menjaga kebersihan lingkungan, agar tidak ada genangan air yang bisa dijadikan sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk, Menguras tempat air yang selalu di gunakan untuk kebutuhan

sehari-hari, agar tidak ada telur ataupun jentik nyamuk, mengubur dan membuang sampah dengan benar agar tidak ada tempat untuk berkembangbiakan nyamuk. Langkah-langkah tersebut adalah beberapa kegiatan sederhana yang justru memiliki peran penting dalam mencegah dan menghindari penyakit demam berdarah.

Di Indonesia menurut laporan tahun 2008 (Riskesdas 2007) prevalensi nasional demam berdarah dengue adalah 0,62%. Detemukan bahwa 12 provinsi menunjukkan prevalensi Demam berdarah dengue melebihi prevalensi nasional.

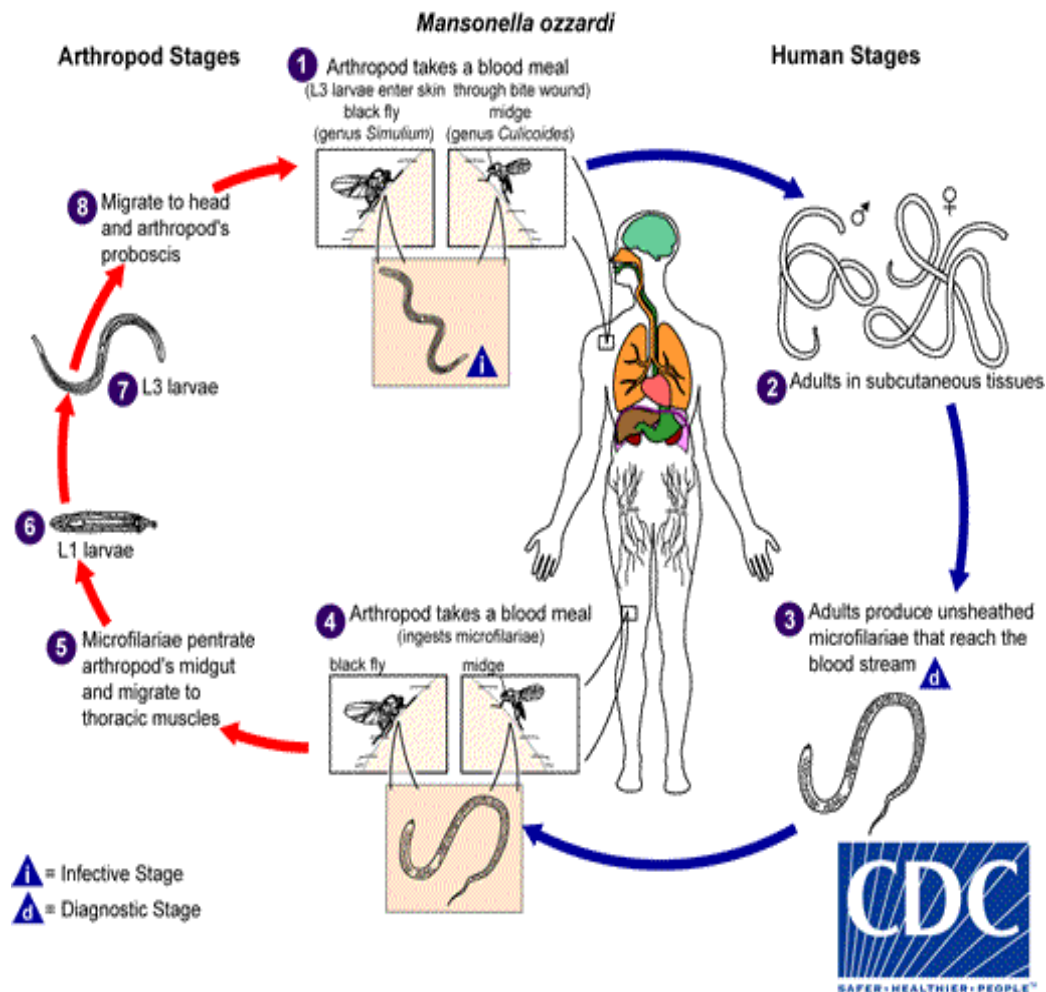


**Gambar 131 :** Nyamuk *Aedes Aegypti*

<https://www.google.com/search?q=Gambar+nyamuk+aedes+aegypti>

#### *b. Filariasis*

Filariasis merupakan penyakit infeksi oleh parasit cacing *Filaria* dan *Wuchereria bancrofti* yang ditularkan melalui *Culex*. Nyamuk *Culex* banyak ditemukan di Indonesia, penularan terjadi ketika nyamuk mengisap darah sambil melepas bentuk infektif parasit yang akan berkembang melalui beberapa stadia. Cacing filarial dewasa yang berada di dalam tubuh akan menyumbat saluran limfe dan menyebabkan bendungan aliran limfe dengan akibat pembengkakan organ tubuh dan berakhir dengan cacat.



**Gambar 1.32:** Siklus Penularan Filariasis

Sumber: <https://www.google.com/search?q=siklus+penularan+filariasis>

### c. *Malaria*

Malaria berkembang terkait dengan tempat perindukan nyamuk *Anopheles* di air yang tergenang dan merupakan penyakit endemic di beberapa Negara berkembang. Di sejumlah provinsi di Indonesia, penyakit endemic ini dapat mematikan jika pengobatan tidak diberikan dalam waktu 48 jam pertama sakit. Dalam keadaan darurat bencana, di tempat-tempat endemic malaria seperti ini, malaria menjadi penyebab utama kematian. Penyakit ini ditandai dengan nyeri otot dan sendi, demam tinggi disertai menggigil, nyeri kepala, mungkin juga disertai diare dan muntah.

## 5. Transmisi Toxin

Selain kemungkinan terkontaminasi oleh mikroba, sekali-sekali sumber air juga dapat terkontaminasi oleh eksotoksin yang diproduksi oleh algae yang tumbuh di air tawar dan air pantai. Algae yang memproduksi eksotoksin itu adalah *dinoflagellata* dan *cyanobacteria* (blue

*green algae*) Eksotoksin ini merupakan neurotoksin, hepatotoksin, dan dermatotoksin. Keracunan bisa terjadi jika toksin tertelan bersama ikan, Kerang yang dimakan, atau air minum atau kontak langsung dengan air yang dipenuhi oleh pertumbuhan *algae*.

## **F. PENGAWASAN KUALITAS AIR BERSIH**

Pengawasan kualitas air bersih, air minum di sarana transportasi, pariwisata dan matra bertujuan untuk melindungi masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan yang berasal dari air minum atau air bersih yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan melalui surveilans kualitas air secara berkesinambungan (Depkes, RI, 2002,).

Selain itu pula, suatu upaya untuk mengetahui kualitas sarana penyediaan air bersih, di antaranya adalah dengan cara melakukan pengawasan atau inspeksi terhadap kualitas air dan pengawasan sarananya (Depkes RI, 1995). Yang dimaksud dengan pemeliharaan adalah agar sarana air bersih selalu dalam keadaan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan dilakukannya pengawasan dan pemeliharaan sarana air bersih, diharapkan konsumen pengunjung, penumpang, wisatawan tidak merasa dirugikan. Untuk itu, sudah selayaknya masyarakat harus ikut berpartisipasi menjaganya.

Berikut Anda dapat mempelajari prinsip-prinsip pengawasan dan pemeliharaan penyediaan air bersih, yaitu:

Air bersih setiap saat harus sehat.

Apabila pada suatu saat Anda memeriksa dan menemukan kualitas air bersih menurun, segera dilakukan perbaikan. Salah satu tugas Anda dalam melakukan kegiatan pengawasan mutu air - adalah dengan mengambil sampel atau contoh air bersih secara berkala agar segera dapat diketahui apakah kualitas air bersih masih baik atau sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan.

Selain air bersih itu sehat juga perlu di dipelihara kecukupan airnya, kapasitas diusahakan tidak menurun, apabila jumlah pengunjung, penumpang, penghuni meningkat kapasitas air bersih perlu dinaikkan, hal ini perlu dilakukan penambahan sumber-sumber lain sehingga kebutuhan dapat terpenuhi. Contoh Akhir-akhir ini penumpang pesawat udara terjadi peningkatan cukup signifikan, dari hari kehari, untuk mencukupi kebutuhan air bukan hanya mengandalkan dari PDAM namun perlu dilakukan penambahan sumber lain dan sarana penyediaan air bersih harus bebas dari bahaya pencemaran air.

Sebagai dasar hukum pengawasan kualitas-kualitas air bersih telah ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tanggal 3 September tahun 1990 tentang standard kualitas air bersih dan air minum dan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi ,Kolam Renang.

Kegiatan pengambilan sampel meliputi: penentuan titik sampel air, pengambilan sampel air, dan pengiriman sampel air. Pengambilan sampel air dilakukan bersamaan dengan kegiatan Inspeksi Sanitasi. Prioritas Titik Pengambilan Sampel yaitu;

1. Pada Jaringan Perpipaan
  - a. Pada outlet setelah instalasi pengolahan
  - b. Pada outlet reservoir sebelum pipa distribusi
  - c. Pada ujung jaringan pipa
2. Bukan jaringan perpipaan  
Pada lokasi yang digunakan untuk menampung dan menyimpan air secara permanen (sumur gali, penampungan air hujan).

### **1. Pengambilan Sampel/Contoh Air**

Dalam uraian sebelumnya, Anda telah mempelajari bahwa salah satu kegiatan pengawasan kualitas air bersih di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah melakukan pengambilan sampel dan melakukan pemeriksaan. Perhatikan uraian berikut ini agar Anda mampu melakukan pengambilan sampel air dengan benar.

- a. Cara pengambilan contoh air bersih untuk pemeriksaan kimia atau fisika
  - 1) Jumlah sampel minimal 2 liter, sampel yang akan diperiksa secara kimia tidak boleh diperiksa secara bakteriologis atau sebaliknya karena cara pengambilan sampelnya berbeda.
  - 2) Selang waktu pengambilan sampel dan pemeriksaan akan menentukan hasil. Selang waktu yang lebih singkat akan menunjukkan hasil yang lebih baik. Ada beberapa pemeriksaan air yang wajib dilakukan di tempat/di lapangan sewaktu mengambil sampel tersebut yaitu (PH, temperatur, gas khlor, oksigen, CO<sub>2</sub>) Selang waktu yang masih bisa dipakai untuk pemeriksaan fisika dan kimia antara lain pengambilan contoh dan pemeriksaan paling lama untuk air bersih adalah maksimal 72 jam.
    - a) Pengambilan sampel di kran dan pompa  
Kran dan pompa di buka 5 – 10 menit untuk pembersihan pipa-pipa atau pompa. Bukalah kran secara perlahan agar tidak terjadi aerasi. kemudian tampung air untuk mencuci wadah atau tempat sampel air dengan cara menggojok atau menggoyang wadah, kemudian buang airnya, lakukan sebanyak 2-3 kali, setelah selesai ambil sampel  $\pm$  2 liter.

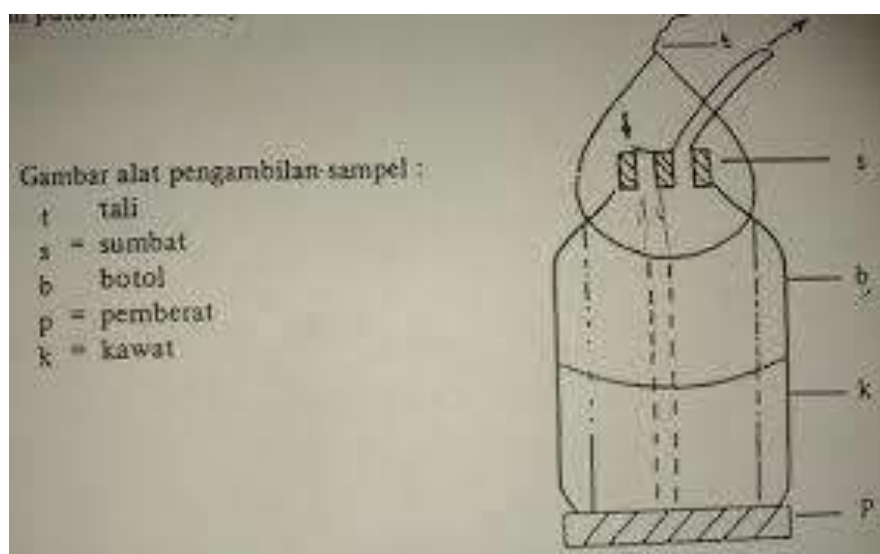


**Gambar 1.35:** Mengambil Sampel dari Kran

Sumber: <https://www.google.com/mengambil+sampel+air>

b. Cara mengambil air sumur

Gunakan botol tenggelam dari gelas atau plastik, masukkan dari permukaan air sedalam  $\pm 50\text{cm}$ . Botol dan tempat penampung contoh dibilas dengan sampel sebanyak 2-3 kali kemudian tampung air sebanyak  $\pm 2$  liter untuk pemeriksaan.



**Gambar 1.36 :** Botol Sampel dengan Pemberat

Selanjutnya buatlah labelling yang memuat tentang

- 1) Jenis sampel
- 2) Tempat pengambilan
- 3) Jenis pemeriksaan
- 4) Hari,tanggal dan jam pengambilan
- 5) Pengawet yang ditambahkan (kalau ada)
- 6) Pengambil sampel

c. Cara Pengambilan sampel contoh untuk pemeriksaan Mikrobiologi

- 1) Pengambilan air kran atau pompa
  - a) gunakan botol sampel yang steril
  - b) bersihkan kran dan buka kran dengan maksimal selama 5-10 menit
  - c) tutup kran, sediakan nyala spritus
  - d) bakar mulut kran sampai panas
  - e) buka tutup botol dari bungkusnya
  - f) Bakar mulut dan leher botol
  - g) Tampung dan tutup kembali bungkus dan diikat
- 2) Pengambilan sampel untuk sumur gali
  - a) Botol tenggelam steril
  - b) Sediakan nyala spritus
  - c) Pembungkus dibuka
  - d) Buka Lipatan tali
  - e) Bakar mulut botol
  - f) Masukkan botol ke dalam sumur (jangan sampai tersentuh dinding sumur)
  - g) Angkat botol setelah penuh
  - h) Buang air, sisakan  $\pm$  100 ml
  - i) Flambir mulut botol dengan baik
  - j) Bungkus kembali dengan kertas.

Lakukan labelling yang memuat tentang

- a. Jenis sampel
- b. Tempat pengambilan
- c. Jenis pemeriksaan
- d. Hari,tanggal dan jam pengambilan
- e. Pengawet yang ditambahkan (kalau ada)
- f. Pengambil sampel

## **G. PEMELIHARAAN SARANA**

Selain memeriksa mutu air, sangat penting pula bagi Anda untuk mempelajari tentang pemeliharaan sarana air. Sarana yang dirawat dengan baik, akan dapat digunakan dalam jangka waktu lama. Sarana air bersih akan cepat rusak dan tidak berfungsi bila sarana tersebut tidak dipelihara dengan baik. Pemeliharaan yang baik apabila dilakukan secara berkala, bergantung dari macam sarannya. Untuk itu, seorang pengawas atau sanitarian perlu mendidik masyarakat untuk tidak melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Membuang sampah, menimbun sampah atau mengelola sampah berdekatan dengan sumber air. Timbunan sampah di sekitar sumber air berpotensi mencemari sumber air terutama ketika hujan dan banjir
2. Defekasi (buang air besar atau BAB) dan buang air kecil dalam atau di tempat yang berdekatan dengan sumber air
3. Mandi dan mencuci pada sumber air

Sebagai pengawas, Anda harus mendidik masyarakat agar ikut melindungi sumber air dari jangkauan binatang termasuk hewan peliharaan.

Selanjutnya, Anda perlu memahami bahwa air bersih setiap saat harus selalu dalam kondisi bersih dan sehat. Untuk itu, Anda perlu mengidentifikasi sumber-sumber yang berpotensi mencemari air dan sumber air, di antaranya adalah :

1. Mencegah terjadinya penyakit/penularan penyakit akibat fasilitas penyediaan air yang buruk/tidak memenuhi syarat,
2. Mencegah terjadinya *water borne disease*
3. Mencegah terjadinya *cross contamination*
4. Mencegah terjadinya kejadian luar biasa

## **H. KEGIATAN ATAU STRATEGI PENGAWASAN KUALITAS AIR DI SARANA TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

Anda sebagai tenaga pengawasan kesehatan lingkungan harus dapat memelihara, melindungi dan meningkatkan cara-cara hidup bersih dan sehat dimasyarakat. Anda juga harus memperhatikan strategi dalam melaksanakan kegiatan pengawasan. Beberapa hal yang harus Anda pelajari adalah melakukan:

1. Inspeksi terhadap sarana air bersih dan air minum,
2. Mengambil dan mengirim sampel air
3. Melakukan analisis hasil inspeksi sanitasi pemeriksaan laboratorium dan

4. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan kualitas air apabila terjadi ketidak sesuaian dengan persyaratan yang ditentukan.
5. Melakukan inspeksi sanitasi sarana air minum dan air bersih pada sarana transportasi, pariwisata minimal 1 tahun 2 kali (sekali pada musim kemarau dan 1 kali pada musim penghujan).
6. Apabila dalam hasil pemeriksaan kualitas air terdapat hal-hal yang menyimpang dari standard, maka harus dilakukan pengolahan sesuai dengan parameter yang menyimpang

## **I. PENGOLAHAN AIR**

### **1. Pengertian Yang Dimaksud Dengan Pengolahan**

adalah usaha – usaha teknis yang dilakukan untuk mengubah sifat-sifat suatu zat.

Hal ini penting karena dengan adanya pengolahan maka akan didapat air yang memenuhi syarat yang telah ditentukan.

### **2. Proses Pengolahan Air**

Proses pengolahan lazimnya dikenal dua cara yakni:

- a. Pengolahan lengkap (*complete treatment process*) yaitu air akan mengalami pengolahan lengkap, baik physics, kimiawi dan bakteriologik. Pada pengolahan cara ini dilakukan terhadap air yang keruh atau kotor.

Pengolahan lengkap ini dibagi dalam tiga tingkatan yaitu:

- 1) *physics* yaitu suatu tingkat pengolahan yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran yang kasar, penyisihan lumpur dan pasir, serta mengurangi kadar zat organik yang ada dalam air yang akan diolah.
- 2) Pengolahan kimia yaitu suatu pengolahan dengan menggunakan zat kimia untuk membantu proses selanjutnya. Misalnya dengan pembubuhan kapur dalam proses pelunakan.
- 3) Pengolahan bakteriologis yaitu pengolahan untuk membunuh bakteri yang terkandung dalam air contoh membubuhkan kaporit sebagai desinfektan.

- b. Pengolahan sebagian atau *partial treatment process*, misalnya diadakan pengolahan kimiawi dan/atau pengolahan bakteriologi saja.



**Gambar 1.37:** Proses Pengolahan Air Bersih  
<https://www.google.com/search?q=Gambar+pengolahan+air>

### 3. Metode Pengolahan Air

Air perlu diolah untuk mencukupi kuantitas dan kualitas di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Pengolahan air dilakukan untuk:

- Meniadakan organisme pathogen penyebab penyakit dan zat kimia yang berbahaya
- Menghilangkan penyebab kekeruhan, pahit, mengotori kain penyebab korosif pada pipa.

Beberapa metode yang digunakan

#### 1) Sedimentasi

Membiarkan air tidak bergerak dalam sebuah wadah menyebabkan zat padat mengendap karena gaya gravitasi. Dengan cara ini akan diperoleh air yang jernih dan mengurangi kuman pathogen dalam air. Minimal memerlukan waktu 24 jam agar terjadi pengendapan.

#### 2) Saringan pasir lambat (*slow sand filter*)

Saringan pasir lambat adalah metode menyaring air agar bebas dari pencemar secara lambat dengan memakai pasir halus. Air baku ada dalam bak saring selama 3 jam sampai 12

jam. Bagian zat padat melayang dan yang ukuran besar mengendap dan yang kecil saling menempel satu sama lain membentuk gumpalan yang lebih besar dan akhirnya mengendap. Saringan pasir lambat akan cepat tersumbat apabila air dalam keadaan keruh



**Gambar 1.38:** Proses Pengolahan Air Bersih dengan pasir+ lambat  
<https://www.google.com/search?q=Gambar+pengolahan+air>

### 3) Saringan pasir cepat (*rapid sand filter*)

Saringan pasir cepat adalah alat pengolah air bersih memakai saringan pasir dan berproses lebih cepat daripada saringan pasir lambat. Saringan ini memakai pasir yang lebih kasar dari pada saringan pasir lambat. Bakteri, virus, protozoa dan partikel kecil akan lolos melalui pori-pori pasir penyaring. Oleh karena itu air yang akan diolah untuk mengurangi kekeruhan terlebih dahulu. Secara garis besar pengolahan dengan pasir cepat bekerja melalui beberapa tahapan sebagai berikut

#### a) Pengendapan air baku dalam bak pengendapan

Pengendapan awal ini untuk mengurangi tingkat kekeruhan, awalnya air baku dialirkan ke dalam bak pengendapan dengan harapan partikel besar mengendap,

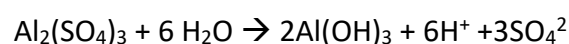
partikel yang kecil akan saling menempel sehingga menjadi gumpalan dan mengendap dan yang mengapung dibuang.

*b) Pembubuhan dan pengadukan air dengan koagulan*

Sebagian partikel yang melayang (*suspended matter*) dan benda koloid tidak mengendap dengan sempurna sehingga perlu dibantu dengan zat koagulan menggunakan bahan kimia. Ada beberapa tujuan membubuhkan bahan koagulan yaitu membuang:

- (1) Kekeruhan
- (2) Zat organik
- (3) Zat anorganik
- (4) algae
- (5) 5)planton
- (6) warna,
- (7) bakteri pathogen
- (8) bahan-bahan yang menimbulkan bau.

Setelah membuang semua zat ini, air akan menjadi jernih, memudahkan penyaringan dan memudahkan desinfeksi. Zat koagulan ini berfungsi menetralkan muatan negative benda koloid (penyebab warna dan kekeruhan) sehingga benda-benda menjadi netral dan bergabung antar sesama (koagulasi) membentuk partikel yang lebih besar dan mudah mengendap. Zat koagulasi yang biasa dipakai adalah tawas  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  didalam air tawas akan teruarai sebagai berikut :



Zat koloid merupakan partikel yang tidak larut dalam air dan saling terpisah oleh media air. Ukurannya adalah dalam bentuk atom, molekul, atau partikel lebih besar, tetapi sedemikian kecilnya sehingga tidak mudah mengendap. Diameter koloid berkisar antara 1 milimikron sampai 100 milimikron sehingga ada yang tidak dapat terlihat dengan kikroskop cahaya biasa.

Proses koagulasi berlangsung dalam tiga tahap ;

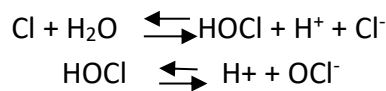
- 1) Penetralan
- 2) Flokulasi
- 3) Adsorbsi

c) *Penyaringan melalui bak pasir*

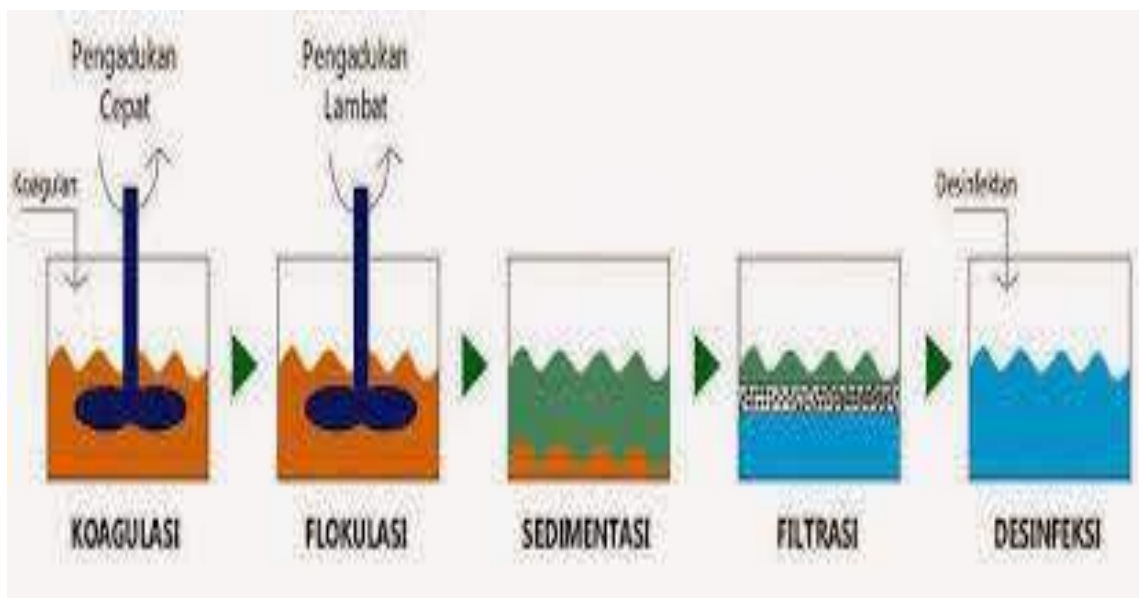
Apabila pengolahan awal air cukup berhasil, pasir yang agak kasar dapat dipakai untuk penyaringan selanjutnya. Massa flok yang besar akan tersangkut di antara pori-pori pasir, namun bakteri dan virus masih dapat lolos dari saringan pasir. Oleh karena itu untuk keamanan air bersih perlu didesinfeksi sebelum didistribusi.

(1) Pembubuhan klor sebagai desinfeksi

Desinfeksi bertujuan untuk membunuh bakteri pathogen dalam air hal ini untuk mencegah penyebaran penyakit menular melalui air. Klor (chlorine) dipakai dalam bentuk klor bebas (free chlorine) atau hipoklorit yang merupakan agen oksidasi. Klor bereaksi dengan air membentuk asam hipoklorit (HOCl) dan asam hidroklorida (HCl) dengan persamaan reaksi.



Menggunakan klor lebih mudah karena tinggal memasukan klor ke dalam air. Agar klor dapat berfungsi sebagai desinfektan yaitu apabila dalam air masih ada sisa klor aktif 0,1 - 0,3 mg/l. Namun apabila klorinasi dilaksanakan di dalam sumur, kolam renang harus menggunakan alat namanya CLORINE DIFUSER.



**Gambar 1.39:** Proses Pengolahan Air Bersih

<https://www.google.com/search?q=Gambar+pengolahan+air>

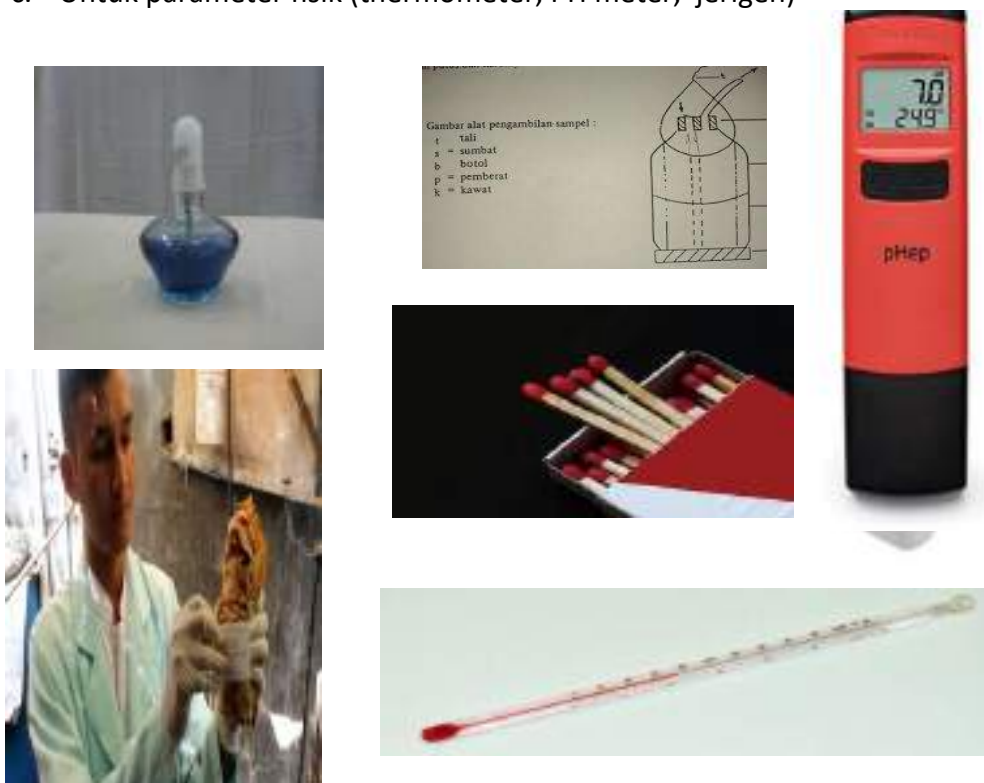
## J. KEGIATAN PENGAWASAN

Kegiatan pengawasan kualitas air menurut Peraturan Menteri Kesehatan, 2009 mencakup :

1. Pengamatan lapangan dan pengambilan contoh air termasuk proses produksi dan distribusi
  - a. Pengamatan di transportasi menggunakan formulir inspeksi sanitasi
  - b. Pengambilan contoh air meliputi parameter mikrobiologi, fisik dan kimia terbatas.
  - c. Titik pengambilan contoh air
    - 1) Pada sumbernya
    - 2) Pada penampungan
    - 3) Pada saluran distribusi
2. Pemeriksaan contoh air

Bahan dan alat yang wajib dibawa pada saat melakukan pengawasan

  - a. Untuk parameter mikrobiologi (botol steril, lampu Bunsen atau krustang,kapas, korek api)
  - b. Untuk parameter kimia terbatas (jerigen)
  - c. Untuk parameter fisik (thermometer, PH meter, jerigen)



**Gambar 1.40:** Peralatan Sampling Air bersih

<https://www.google.com/search?q=gambar+korek+api>

3. Analisis hasil pemeriksaan  
Setelah contoh dilakukan pemeriksaan di laboratorium selanjutnya dianalisis menggunakan baku mutu yang sudah ada, selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu.
4. Perumusan saran dan cara pemecahan masalah yang timbul dan hasil kegiatan 1,2, dan 3
5. Cara perumusan saran disesuaikan dengan kondisi transportasi masing masing
6. Kegiatan tindak lanjut berupa pemantauan upaya penanggulangan/perbaikan termasuk kegiatan penyuluhan
7. Hasil pengawasan kualitas air dilaporkan secara berkala

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Jelaskan pengertian air bersih
- 2) Jelaskan tujuan pengawasan kualitas air bersih di transportasi, pariwisata dan matra?
- 3) Jelaskan parameter air bersih?
- 4) Jelaskan peran air dalam menularkan penyakit?
- 5) Jelaskan Kegiatan pengawasan di sarana transportasi?

## Ringkasan

Berdasarkan Permenkes RI 416 Tahun 1990 : yang dimaksud dengan air adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Jadi, Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi.

Tujuan Pengawasan kualitas air di sarana transportasi, pariwisata dan matra untuk melindungi masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan yang berasal dari air minum atau air bersih yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan melalui surveilans kualitas air secara berkesinambungan (Depkes, RI, 2002,)

Jalur Transmisi Infeksi Terkait dengan Kualitas Air. Air dapat menimbulkan dan menularkan penyakit pada pengunjung, penghuni di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Terdapat empat jalur transmisi infeksi yang terkait dengan air yaitu : 1) bawaan air

(*water borne*), 2) bilasan air (*water-washed*), 3) berbasis air (*water based*) 4) vektor insekta terkait air (*water-related insect vector*).

Kegiatan pengawasan kualitas air di transportasi adalah (1) Pengamatan lapangan dan pengambilan contoh air termasuk proses produksi dan distribusi (2) Pemeriksaan contoh air (3) Analisis hasil pemeriksaan (4) Perumusan saran (5) Tindak lanjut.

## Tes 2

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila dimasak, disebut...
  - A. Air minum
  - B. Air bersih
  - C. Air
  - D. Air permukaan
  - E. Air gali
  
- 2) Keperluan air untuk membersihkan WC umum di pariwisata sebanyak...
  - A. 1 – 2 liter
  - B. 1 – 3 liter
  - C. 1 – 4 liter
  - D. 1 – 5 liter
  - E. 2 – 8 liter
  
- 3) Syarat mikrobiologis air untuk parameter coliform keperluan hygiene sanitasi adalah...
  - A. 0 CFU/100 ml
  - B. b.100 CFU/100 ml
  - C. 50 CFU/100 ml
  - D. d.150 CFU/100 ml
  - E. 25 CFU/100 ml

- 4) Alat yang wajib dibawa pada saat melakukan inspeksi sanitasi untuk parameter mikrobiologi adalah...
- A. Botol steril, korek api, lampu bunsen dan jerigen
  - B. Botol steril, lampu Bunsen, termometer dan jerigen
  - C. Botol steril, korek api, lampu bunsen dan termometer
  - D. Botol steril, korek api, dan jerigen
  - E. Botol steril, korek api, lampu bunsen
- 5) Parameter kualitas air menurut Peraturan Menteri Kesehatan No 416/1990 adalah...
- A. Fisik, kimia, mikrobiologi, radio aktifitas.
  - B. Fisik, suhu, mikrobiologi, radio aktifitas
  - C. Kimia, suhu, mikrobiologi, radio aktifitas
  - D. Fisik, kimia, mikrobiologi, pH dan radio aktifitas
  - E. Fisik, suhu, pH, kimia, dan mikrobiologi
- 6) Terdapat empat jalur transmisi infeksi terkait dengan air. Contoh penyakit yang ditularkan melalui jalur transmisi infeksi oleh bawaan air adalah....
- A. Penyakit malaria
  - B. Penyakit filariasis
  - C. Penyakit Hepatitis A
  - D. Penyakit schistosomiasis
  - E. Dermatitis
- 7) Jumlah sampel air yang akan diperiksa di laboratorium untuk parameter kimia sebanyak....
- A. 5 liter
  - B. 4 liter
  - C. 3 liter
  - D. 2 liter
  - E. 1 liter

- 8) Membiarkan air tidak bergerak dalam sebuah wadah menyebabkan zat padat mengendap oleh gaya gravitasi. Contoh ini merupakan mendapatkan air yang jernih dengan metode...
- A. Saringan pasir lembut
  - B. Saringan pasir cepat
  - C. Pengadukan
  - D. Sedimentasi
  - E. Clorinasi
- 9) Kegiatan terakhir pada pengolahan air adalah dengan melakukan...
- A. Saringan pasir lambat
  - B. Saringan pasir cepat
  - C. Pengadukan
  - D. Sedimentasi
  - E. Clorinasi
- 10) Kegiatan yang dilakukan setelah mengambil sampel air di pariwisata adalah....
- A. Analisis data
  - B. Pemeriksaan di laboratorium
  - C. Memberikan saran masukan
  - D. Merencanakan pengolahan
  - E. Menyusun laporan

# Topik 3

## Penyehatan Lingkungan Bangunan di Transportasi, Pariwisata dan Matra

### A. PENGERTIAN

Materi selanjutnya yang perlu Anda pelajari adalah tentang penyehatan lingkungan. Lingkungan yang dimaksud dalam hal ini adalah ruang bangunan dan halaman yang ada dengan batas yang jelas (bangunan fisik dan kelengkapannya) yang dipergunakan untuk berbagai kegiatan di transportasi, pariwisata dan matra.



*Bandara*



*Tempat Wisata*



*Asrama Haji*

**Gambar 1.41** Bangunan Transportasi, Pariwisata dan Matra

Sumber : <https://www.google.com/gambar+bandara+Wisata+asramahaji>

Kebersihan ruang bangunan dan halaman adalah suatu keadaan atau kondisi ruang bangunan dan halaman bebas dari bahaya dan risiko minimal untuk terjadinya dan penularan penyakit dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Banyak penyakit yang akan timbul jika kondisi ruang bangunan sarana transportasi, pariwisata dan matra tidak dikelola dengan baik, karena dapat digunakan sebagai berkembangbiaknya vector penyakit dan binatang pengganggu, sehingga dapat menurunkan produktivitas.

Sarana transportasi, pariwisata dan matra sehat sangat penting untuk ditinggali meskipun sifat sementara, udara yang dihirup, lantai yang akan diinjak, makanan yang akan dimakan, serta lingkungan sekitarnya sangat mempengaruhi kualitas hidup secara keseluruhan. Untuk itu, pelajailah materi selanjutnya agar Anda menjadi seorang pengawas yang kompeten.

## **B. PERSYARATAN RUANG BANGUNAN DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

### **1. Lingkungan Bangunan**

- a. Lingkungan bangunan bebas dari banjir, jika ada di daerah banjir perlu menyediakan peralatan atau teknologi untuk mengatasinya.
- b. Lingkungan transportasi dan pariwisata wajib menyelenggarakan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) namun juga perlu menyediakan tempat khusus untuk merokok.  
Syarat-syarat tempat khusus merokok adalah
  - 1) Ruang terbuka atau ruang yang berhubungan langsung dengan udara luar sehingga udara dapat bersirkulasi dengan baik
  - 2) Terpisah dari gedung/tempat/ruang lain yang dilakukan untuk beraktivitas
  - 3) Jauh dari pintu masuk dan keluar
  - 4) Jauh dari tempat orang berlalu lalang
  - 5) Diberi simbol tempat khusus untuk merokok
- c. Luas lahan bangunan dan halaman wajib disesuaikan dengan luas lahan secara keseluruhan, sehingga tersedia tempat parkir dan rambu rambu yang memadai.
- d. Lingkungan transportasi, pariwisata dan matra harus tidak becek, tidak terdapat genangan air yang akan memicu terjadinya berkembangbiakan nyamuk, saluran dalam keadaan tertutup menyesuaikan luas halaman.
- e. Lingkungan bangunan diluar harus dilengkapi dengan penerangan dengan yang cukup.
- f. Lingkungan ruang bangunan dan halaman harus selalu dalam keadaan bersih dan tersedia fasilitas sanitasi secara kuantitas dan kualitas yang memenuhi syarat kesehatan sehingga tidak menimbulkan tempat bersarangnya dan berkembangbiaknya serangga,

binatang pengerat dan binatang pengganggu lainnya, seperti dalam pembahasan dalam bab yang lain dalam buku ajar ini.

- g. Lingkungan transportasi, pariwisata dan matra harus mempunyai batas yang jelas, dapat dilengkapi dengan pagar.
- h. Di area parkir (luar) dan halaman luar
  - 1) disediakan tempat sampah
  - 2) rambu-rambu jalan (masuk dan keluar kendaraan), titik kumpul dan lain-lain
  - 3) penghijauan
  - 4) terdapat bak sampah dengan minimal 1 buah radius 20m
  - 5) Bersih
  - 6) Tidak becek dan tidak berdebu
  - 7) Ruang tunggu dan tempat tempat tertentu yang menghasilkan sampah harus disediakan tempat sampah. Persyaratan akan dibahas pada topik pengawasan pengelolaan sampah pada buku ajar ini.



**Gambar 1.42 :** Bagian Luar Gedung

## 2. Konstruksi Bangunan Transportasi, Pariwisata dan Matra

### a. Lantai

- 1) Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, mudah dibersihkan,
- 2) Lantai yang selalu kontak dengan air perlu mempunyai kemiringan yang cukup 1-2% kearah saluran pembuangan air limbah sehingga tidak terjadi genangan.
- 3) Pertemuan lantai dengan dinding berbentuk konus/lengkung sehingga mudah untuk dibersihkan.
- 4) Luas lantai untuk kamar tidur pada asrama haji adalah :

| Jumlah Tempat Tidur | Luas lantai |
|---------------------|-------------|
| 1                   | 4,5 (M2)    |
| 2                   | 8           |
| 3                   | 12          |
| 4                   | 16          |
| 5                   | 20          |

- 5) Luas lantai untuk pekerja minimal 2 m<sup>2</sup>

### b. Dinding

Permukaan dinding kuat, rata, berwarna terang dan menggunakan cat yang tidak luntur serta tidak menggunakan cat yang mengandung logam berat.

### c. Ventilasi

Ventilasi merupakan proses untuk memasukkan udara segar ke dalam bangunan gedung dalam jumlah yang sesuai kebutuhan. Udara yang mengalir dan selalu berganti memang dibutuhkan oleh sistem pendingin tubuh manusia yang mengandalkan pelepasan panas tubuh melalui permukaan kulit. Udara dengan kejenuhan tinggi yang tidak mengalir di permukaan kulit kita tentu akan menghambat sistem pelepasan kalor panas dari tubuh kita. Diperlukan udara pengganti yang kurang jenuh untuk memperlancar pelepasan panas dari tubuh. Di sinilah pentingnya udara yang mengalir di satu ruangan bagi kenyamanan kita.

Pembuatan ventilasi pada bangunan-bangunan Hunian, dimana ventilasi tersebut mempunyai banyak fungsi,

- 1) Untuk menjaga agar aliran udara di dalam ruangan tersebut tetap segar. Hal ini berarti keseimbangan O<sub>2</sub> yang diperlukan oleh penghuni tersebut tetap terjaga,
- 2) Adalah membebaskan udara ruangan dari bakteri-bakteri terutama bakteri patogen karena disitu selalu terjadi aliran udara yang terus-menerus.

- 3) Untuk menjaga agar ruangan rumah selalu tetap didalam kelembaban (humidity) yang optimum.

Kurangnya ventilasi akan menyebabkan kurangnya  $O_2$  di dalam ruangan yang berarti kadar  $CO_2$  yang bersifat racun bagi penghuninya menjadi meningkat. Disamping itu tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan kelembaban udara di dalam ruangan naik karena terjadi proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban akan merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri patogen (bakteri-bakteri penyebab penyakit).

### Jenis Ventilasi

#### 1) Ventilasi alami

Ventilasi alami yang disediakan harus terdiri dari bukaan permanen 10%, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka, dengan jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan yang membutuhkan ventilasi dan arah yang menghadap ke halaman ber dinding dengan ukuran yang sesuai, daerah yang terbuka keatas, teras terbuka, pelataran parkir, atau ruang yang bersebelahan.

Jika suatu ruangan terdapat kloset atau kamar mandi, maka tidak boleh terbuka langsung ke arah dapur atau pantri, ruang makan umum atau restoran, ruang pertemuan, ruang kerja



**Gambar 1.43: Contoh Ventilasi alamiah**

Sumber: <https://www.google.com/search?client=firefox>

## 2) Ventilasi Mekanik

Sistem ventilasi mekanis harus diberikan jika ventilasi alami yang memenuhi syarat tidak memadai. Beberapa persyaratan dalam sistem ventilasi mekanik adalah:

- (a) Penempatan Fan harus memungkinkan pelepasan udara secara maksimal dan juga memungkinkan masuknya udara segar atau sebaliknya.
- (b) Bangunan atau ruang parkir tertutup harus dilengkapi sistem ventilasi mekanis untuk membuang udara kotor dari dalam.

### d. Atap

Fungsi utama atap yakni untuk melindungi gedung dari perubahan cuaca baik panas, hujan, salju, petir, angin, debu, dan sebagainya. Atap juga memiliki fungsi proteksi untuk menutupi ruangan yang berada di bawahnya, menahan radiasi panas yang berlebihan, mencegah tampias hujan, dan mengurangi pergerakan angin. Pada perkembangannya, atap pun mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi estetika suatu bangunan.

Agar atap berfungsi dengan baik maka :

- 1) Atap harus kuat, tidak bocor, dan tidak menjadi tempat perindukan serangga, tikus dan binatang pengganggu lainnya.
- 2) Atap yang lebih dari 10 meter dari tanah perlu dilengkapi dengan penangkal petir.



**Gambar 1.44** : Atap dengan Penangkal Petir

Sumber : <https://www.google.com/=Gambar+atap+bangunan+yg+ada+penangkal>

e. Langit-langit

Langit-langit di transportasi, pariwisata dan matra mempunyai fungsi :

- 1) Sebagai penutup rangka dan instalasi listrik, AC dan lain-lain
- 2) Sebagai isolator panas, apabila pintu, jendela dan ventilasi berfungsi untuk memasukkan udara maka plafon menahan atau mengikat udara agar tetap berada dalam bangunan, supaya sirkulasi udara dapat berfungsi maksimal harus diperhatikan tinggi plafon berkisar, 2,8 s.d 3,8 meter.
- 3) Sebagai peredam suara

Syarat langit-langit

- 1) Langit-langit harus kuat, berwarna terang, mudah dibersihkan
- 2) Tinggi minimal 2,70 meter dari lantai
- 3) Kerangka langit-langit harus kuat dan apabila terbuat dari kayu harus anti rayap.

f. Pintu

Fungsi pintu adalah sebagai sarana lintas antara bagian dalam dan bagian luar bangunan. Selain itu, dalam kegiatan atau komunikasi antar ruang maka pintu sangat diperlukan.

Persyaratan pintu

Pintu harus kuat, cukup tinggi, cukup lebar, dan dapat mencegah masuknya serangga, tikus dan binatang pengganggu lainnya, beberapa bagian (dapur) pintu dibuat menutup sendiri untuk memperlancar lintasan barang.



**Gambar 1.45 :** Pintu yang Dapat Menutup Sendiri

Sumber : <https://www.google.com/search?q=Gambar++pintu>

- g. Lalu Lintas antar ruangan
- 1) Pembagian ruangan dan lalu lintas perlu adanya petunjuk-petunjuk sehingga memudahkan untuk pencarian dan menghindari terjadinya kecelakaan.
  - 2) Penggunaan tangga atau elevator atau lift harus dilengkapi dengan sarana Pencegahan kecelakaan seperti alarm suara dan petunjuk penggunaan yang mudah dipahami oleh pemakainya.

### 3. Kelengkapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Transportasi, Pariwisata dan Matra

#### a. Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)

Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di tempat kerja selanjutnya disebut dengan P3K di tempat kerja, adalah upaya memberikan pertolongan pertama secara cepat dan tepat kepada pekerja/buruh dan/atau orang lain yang berada di tempat kerja, yang mengalami sakit atau cedera di tempat kerja.

Fasilitas P3K di tempat kerja adalah semua peralatan, perlengkapan, dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan P3K di tempat kerja. Isi kotak P3K menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I No. PER.15/MEN /VIII/2008 tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di Tempat Kerja.

**Tabel 1.6**  
**Isi Kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di Tempat Kerja**

| No | ISI                        | KOTAK A<br>(untuk 25<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) | KOTAK B (untuk<br>50<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) | KOTAK C (untuk<br>100<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | Kasa steril terbungkus     | 20                                                    | 40                                                    | 40                                                     |
| 2  | Perban (lebar 5 cm)        | 2                                                     | 4                                                     | 6                                                      |
| 3  | Plester(lebar 10 cm)       | 2                                                     | 4                                                     | 6                                                      |
| 4  | Plester (lebar 1,25cm)     | 2                                                     | 4                                                     | 6                                                      |
| 5  | Plester cepat              | 10                                                    | 15                                                    | 20                                                     |
| 6  | Kapas (25 gr)              | 1                                                     | 2                                                     | 3                                                      |
| 7  | Kain segitiga /mittela     | 2                                                     | 4                                                     | 6                                                      |
| 8  | Gunting                    | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 9  | Peniti                     | 12                                                    | 12                                                    | 12                                                     |
| 10 | Sarung tangan sekali pakai | 2                                                     | 3                                                     | 4                                                      |
| 11 | Pasangan                   | 2                                                     | 4                                                     | 6                                                      |

| No | ISI                                 | KOTAK A<br>(untuk 25<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) | KOTAK B (untuk<br>50<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) | KOTAK C (untuk<br>100<br>pekerja/buruh<br>atau kurang) |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 12 | Masker                              | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 13 | Pinset                              | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 14 | Lampu senter                        | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 15 | Gelas untuk cuci mata               | 1                                                     | 2                                                     | 3                                                      |
| 16 | Kantong plastic bersih              | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 17 | Aquades (100ml<br>lar.saline)       | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 18 | Povidon Iodin (60ml)                | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 19 | Alkohol 70%                         | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 20 | Buku panduan P3K di<br>tempat kerja | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |
| 21 | Buku catatan daftar isi<br>kotak    | 1                                                     | 1                                                     | 1                                                      |



**Gambar 1.46 :** Kotak Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)

Sumber : <https://www.google.com/search?q=Foto+Kotak+P3K>

b. Fasilitas Pemadam Kebakaran

Transportasi, pariwisata dan matra wajib dilengkapi dengan fasilitas pemadam sesuai dengan kebutuhan.

Jenis pemadam kebakaran

- 1) **APAR** atau **Alat Pemadam Api Ringan** merupakan alat pemadam kebakaran yang mudah untuk dibawa dan dapat dioperasikan satu orang. yang dilengkapi Alat Pengukur Tekanan (Pressure Gauge) yang berfungsi untuk menunjukkan tekanan pada tabung. Hal tersebut dapat membantu memudahkan kita untuk dapat mengontrol kinerja dari tabung pemadam. Untuk ukurannya Alat Pemadam Api Ringan memiliki berat dari 1-9Kg. Khusus untuk Tabung Pemadam Api berisi Carbon Dioxide memiliki berat 2-7Kg (Standar).



**Gambar 1.47** : Alat Pemadam Kebakaran (APAR)

Sumber: <http://www.agenpemadamapi.com/blog/berbagai-jenis-alat-pemadam-kebakaran-dan-fungsinya>

## 2) **Fire Stop**

Pemadam Api Portable merupakan alat pemadam api dapat dengan mudah dibawa dan dapat dioperasikan oleh satu orang saja. Salah satu contohnya adalah Fire Stop – Alat Pemadam Api Mini Portable. Alat Pemadam Api Fire Stop dapat digunakan untuk memadamkan api kecil. Umumnya Alat Pemadam Api Portable memiliki berat 1-2 kg dan hanya dapat digunakan sekali pakai atau tidak dapat di isi ulang kembali.



**Gambar 1.48:** Pemadam Kebakaran Jenis Fire Stop

Sumber: <http://www.agenpemadamapi.com/blog/berbagai-jenis-alat-pemadam-kebakaran-dan-fungsinya>

## 2) **Thermatic System** (Sistem Sprinkler) atau Alat Pemadam Api Thermatic

Merupakan Alat Pemadam Api Otomatis. Untuk Thermatic System terpasang secara modulair yang terdapat di plafon. Pemasangan dan banyaknya modul dapat disesuaikan dengan ukuran dan kebutuhan ruangan yang akan dilindungi. Alat Pemadam Api Otomatis ini akan berfungsi jika ada asap atau adanya api yang menyala dan terdeteksi oleh sensor.



**Gambar 1.49:** Pemadam Kebakaran Otomatis (Termatic)

Sumber: <http://www.agenpemadamapi.com/blog/berbagai-jenis-alat-pemadam-kebakaran-dan-fungsinya>

Alat Pemadam Api Otomatis yang terpasang dalam satu ruangan akan berfungsi secara bersamaan dikarenakan pada ujung sprinkler untuk alat ini sudah dilengkapi dengan Actuator yang merupakan sistem elektronik. Alat ini memiliki fungsi sebagai Thermatic yang artinya bila adanya kegagalan fungsi elektronik, maka akan tetap bekerja dari panas temperatur  $\pm 68^{\circ}\text{C}$ .

### 3) Trolley

Merupakan Alat Pemadam Api Berat (APAB) yang memiliki Roda. Alat Pemadam Api ini dilengkapi Regulator yang berfungsi untuk mengatur tekanan dari gas  $\text{CO}_2/\text{N}_2$ . Alat Pemadam Api ini umumnya ditempatkan di area pengisian bahan bakar. Untuk Tabung Pemadam Api ini memiliki berat dari 20-80 Kg dan harus dioperasikan oleh 2 orang atau lebih. Khusus bagi Alat Pemadam Api yang memiliki isi Carbon Dioxide memiliki ukuran berat dari 9-45Kg (Standar).



**Gambar 1.50 :** Alat Pemadam Kebakaran Jenis Trolley

Sumber: <http://www.agenpemadamapi.com/blog/berbagai-jenis-alat-pemadam-kebakaran-dan-fungsinya>

#### 4) **Hydrant**

Merupakan Alat Pemadam Api yang berfungsi sebagai sumber air untuk memadamkan api saat terjadinya kebakaran. Umumnya Hydrant terletak di area tertentu di trotoar. Hydrant memiliki bentuk standar dan memiliki tanda khusus untuk setiap Hydrant.



**Gambar 1.51 : Jenis Alat Pemadam Kebakaran Jenis Hydran**

Sumber: <http://www.agenpemadamapi.com/blog/berbagai-jenis-alat-pemadam-kebakaran-dan-fungsinya>

Penempatan Pemadam kebakaran

- a) Mudah dilihat
- b) Mudah dijangkau
- c) Ada SOP penggunaan

c. Pengeras Suara/*Sound system*

*Sound system* adalah perangkat untuk menguatkan suara agar jangkauan suaranya terdengar oleh pihak lain dalam jarak tertentu atau menyampaikan sebuah informasi suara agar dapat di dengar oleh orang lain dalam jangkauan dan lingkup tertentu. Agar informasi suara bisa terdengar oleh banyak orang maka dibutuhkan pengeras suara berupa *sound system*. Kebutuhan *sound system* ini bisa diterapkan pada halaman terbuka (*outdoor*) maupun di dalam ruangan (*indoor*). Penggunaan perangkat *sound system* ini perlu ada di sarana transportasi, pariwisata dan matra, pada gedung-gedung pertemuan, dan lain-lain.

d. Tanda-tanda atau Simbol-simbol Instruksi

Simbol-simbol Instruksi penting di sarana transportasi, pariwisata dan matra untuk menghindari kesalahan dan mencegah terjadinya kecelakaan.



| Sub Kelompok | Contoh Aplikasi<br>(Warna Simbol) |  | Uraian                                                                                        |
|--------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1          |                                   |  | <b>HITAM</b><br>Rambu <b>DILARANG MEROKOK</b> di area ini                                     |
| 1.2          |                                   |  | <b>PUTIH</b><br>Rambu <b>WAJIB MENGGUNAKAN PELINDUNG KESELAMATAN TANGAN</b> di area kerja ini |
| 2.0          |                                   |  | <b>HITAM</b><br>Rambu <b>WASPADA</b> di area ini                                              |
| 3.1          |                                   |  | <b>PUTIH</b><br>Rambu lokasi <b>PERALATAN PERTOLONGAN PERTAMA PADA KECELAKAAN</b>             |
| 3.2          |                                   |  | <b>PUTIH</b><br>Rambu lokasi <b>ALAT PEMADAMAN API RINGAN</b>                                 |
| 3.3          |                                   |  | <b>HITAM</b><br>Rambu lokasi <b>TOILET UNTUK PRIA</b>                                         |

**Gambar 1.52 :** Simbol Instruksi upaya Sanitasi dan K3

Sumber : <https://www.google.com/rambu+K3>

e. Pengawasan Penyehatan ruang bangunan

Pengawasan penyehatan bangunan dilaksanakan bersama sarana fasilitas lain yang dilakukan 1 tahun 2 kali.

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Jelaskan pengertian penyehatan bangunan di transportasi, pariwisata dan matra....
- 2) Jelaskan dampak, apabila bangunan dilingkungan transportasi, pariwisata dan matra tidak memnuhi syarat....
- 3) Jelaskan lantai di tempat wisata (monumen) yang memenuhi syarat....
- 4) Jelaskan fungsi ventilasi....
- 5) Jelaskan sarana Kesehatan dan keselamatan kerja yang penting di tempat transortasi....

## Ringkasan

Ruang bangunan adalah ruang yang ada dan halaman yang ada di batas yang jelas (bangunan fisik dan kelengkapannya) yang dipergunakan untuk berbagai kegiatan di transportasi, pariwisata dan matra, apabila ruang bangunan tidak dikelola dengan baik, dapat menjadi tempat berkembangbiaknya vektor penyakit dan binatang pengganggu.

Persyaratan lingkungan bangunan di transportasi, pariwisata dan matra meliputi (1) Lingkungan Bangunan, (2) Konstruksi Bangunan transportasi, pariwisata dan Matra (3) Lantai, (4) Dinding, (5) Ventilasi, (6) Atap, (7) Langit-langi, (8) Pintu (9) Lalu Lintas antar ruangan.

Kelengkapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di trasnportasi, pariwisata dan matra antara lain (1) Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K), (2) Pemadam Kebakaran, (3) pengeras suara.

## Tes 3

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Pemadam kebakaran yang mudah untuk dibawa dan dapat dioperasikan satu orang. Yang dilengkapi Alat Pengukur Tekanan (Pressure Gauge) yang berfungsi untuk menunjukkan tekanan pada tabung....
  - A. Hydrant
  - B. APAR
  - C. Termatic sistem
  - D. Fire STOP
  - E. Trolly
  
- 2) Area parkir dan halaman luar pariwisata wajib disediakan tempat/bak sampah minimal 1 dalam radius .....meter
  - A. 5
  - B. 10
  - C. 15
  - D. 20
  - E. 25
  
- 3) Kipas angin merupakan ventilasi...
  - A. Alami
  - B. Mekanik
  - C. Biologi
  - D. Kimia
  - E. Fisika
  
- 4) Ventilasi pada ruang bangunan agar orang yang berada dalam ruangan nyaman maka ventilasi permanen minimal seluas...
  - A. 5 %
  - B. 10%
  - C. 15%
  - D. 20%
  - E. 25%

- 5) Berapa luas lantai tempat tidur di asrama haji untuk 2 TT ...
- A. 12 m<sup>2</sup>
  - B. 10 m<sup>2</sup>
  - C. 8,5 m<sup>2</sup>
  - D. 8 m<sup>2</sup>
  - E. 7,5 m<sup>2</sup>
- 6) Langit-langit mempunyai fungsi sebagai isolator panas dalam ruangan. Tinggi minimal langit-langit dari lantai adalah...
- A. 2,50 meter
  - B. 2,70 meter
  - C. 3,00 meter
  - D. 3,7 meter
  - E. 3,25 meter
- 7) Untuk ruang parkir yang tertutup perlu dilengkapi dengan sistem ventilasi...
- A. Alami
  - B. Mekanik
  - C. Kimia
  - D. Fisika
  - E. Biologi
- 8) Kemiringan lantai agar air segera mengalir ke tempat yang lebih rendah (saluran air) ...
- A. 0,5 % - 0,75%
  - B. 0,70 % - 0,75%
  - C. 0,75 % - 0,90%
  - D. 0,95 % - 1,00%
  - E. 1,00% - 2,00%
- 9) Ruang terbuka atau ruang harus berhubungan langsung dengan udara luar agar udara dapat bersirkulasi dengan baik. Pernyataan ini merupakan syarat...
- A. KTR
  - B. Tempat Khusus merokok
  - C. Tempat parkir
  - D. Tempat wisata
  - E. Fasilitas P3K

- 10) Alat yang diletakkan jauh dari pintu masuk dan keluar dan jauh dari orang berlalu lalang, adalah alat merupakan syarat....
- A. KTR
  - B. Tempat Khusus Merokok
  - C. Tempat Parkir
  - D. Ruang tunggu
  - E. Tempat Wisata

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) Sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada usaha-usaha kesehatan lingkungan hidup manusia.
- 2) Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Jenis Transportasi, laut, udara dan darat.
- 3) Laut, udara dan darat
- 4) Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan pariwisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah. Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan pariwisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah.
- 5) Jenis pariwisata (1) wisata budaya, (2) wisata kesehatan, (3) wisata olah raga, (4) wisata komersial, (5) wisata industry, (6) wisata politik, (7) wisata pertanian, (8) wisata bahari, (9), wisata cagar alam, (10) wisata religi, (11) wisata petualang, (12) wisata.

## Test 2

- 1) B
- 2) E
- 3) C
- 4) E
- 5) A
- 6) A
- 7) C
- 8) D
- 9) D
- 10) E

### Test 3

- 1) B.
- 2) D.
- 3) B.
- 4) B.
- 5) C.
- 6) B.
- 7) B.
- 8) E.
- 9) B.
- 10) B

# Daftar Pustaka

Azwar, 1990, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, PT. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.

Soemirat. S, 2004, *Kesehatan Lingkungan*, UGM, Yogyakarta.

Djasio Sanropi, sumini AR dkk, 1983 *Penyediaan Air Bersih, Pusat pendidikan dan Latihan Pegawai*, Depkes, Jakarta

Departemen kesehatan R.I, Peraturan menteri kesehatan Nomor 416/MENKES Tahun 1990, Jakarta

Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2011, Panduan pelaksanaan kegiatan surveilans Kualitas Air minum dan Sanitasi dasar, Jakarta

Menteri Kesehatan RI N.: 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

Menteri Kesehatan dan Menteri dalam Negeri No.: 188/MENKES/PB/I/2011 No.: 7 tahun 2011 peraturan bersama tentang Pedoman Pelaksanaan Kawasan Tanpa Rokok (KTR)

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No.: Per 15/MEN/VIII/2008 Tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di Tempat Kerja.

Peraturan Menteri Kesehatan RI, NO.: 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan air untuk Keperluan Higiene Sanitasi Kolam Renang, Jakarta

Rachmadi P, 2013, *Manajemen Kedaruratan Kesehatan Lingkungan Dalam Kejadian Bencana*, Rajawali pres, Jakarta

Sugiharto, 1985, *Penyediaan Air Bersih Bagi Masyarakat*, Pusdiklatnakes, Depkes, Jakarta

Totok Sutrisno dan Eni S, 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta

Wiliam A Andrew, Donna K Moor, and Alex C Leroy, A guide to the study of Enviromental Polution.,1975

<https://www.kompasiana.com/oyen/kondisi-air> diunduh tanggal 18 November 2017

<https://www.google.com/search?q=radioaktivitas+pada+air+bersih> diunduh 31 Januari 2018

<http://arafuru.com/sipil/catat-inilah-pengertian-atap-dan-fungsinya.html> diunduh 2 Februari 2018

<http://membangun-rumah8870.blogspot.co.id/2012/11/arti-dan-fungsi-plafon> diunduh 2 Februari 2018

<http://www.greeners.co/berita/klhk-kondisi-kualitas-air-sungai-indonesia->

<https://pengolahanair.wordpress.com/teknologi/air-bersih/sumur-dangkal/>

<https://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/penampungan-air-hujan> diunduh tanggal 7 Maret 2018

<http://jembatan4.blogspot.co.id/2013/10/jenis-jenis-pariwisata.html> diunduh tanggal 28 Februari, 2018

# Bab 2

## PENGAWASAN KUALITAS AIR LIMBAH DAN SANITASI TOILET DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Sri Muryani, SKM, M.Kes*

### Pendahuluan

Saudara mahasiswa, limbah cair dan feces merupakan dampak langsung dari adanya pergerakan manusia. Manusia yang melakukan perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya tentu memerlukan sarana untuk melakukan aktivitas dasarnya seperti mandi, buang air, dan aktivitas lain yang membutuhkan air. Tersedianya air bersih dalam jumlah yang memadai, akan sangat membantu masyarakat yang melakukan perjalanan. Di transportasi, pariwisata dan matra air limbah berasal dari perkantoran, toilet umum, dapur, kolam renang, tempat pelayanan kesehatan (poliklinik di bandara, terminal, asrama haji dan lain-lain). Berbagai dampak negatif pada kehidupan manusia dan lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh limbah cair, secara disadari atau tidak telah mendorong tumbuh dan berkembangnya IPTEKS untuk menangani limbah dan feces yang saniter, sesuai dengan kaidah-kaidah ilmu kesehatan lingkungan.



**Gambar 2.1 :** Toilet

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+toilet+di++bandar+udara>

Dengan tersedianya WC atau toilet umum di transportasi, pariwisata dan matra, tentu banyak limbah cair yang dihasilkan. Limbah ini harus dikelola dengan baik agar tidak menjadi tempat berkembangbiaknya vektor penyakit, tidak mencemari sumber air dan akhirnya mengganggu kesehatan masyarakat. Anda para mahasiswa, yang bertugas sebagai tenaga pemantau sanitasi, Anda diharapkan mampu melaksanakan tugas pokok dan fungsi sebagai sanitarian, dalam memberikan pengawasan kesehatan lingkungan, mengembangkan teknologi tepat guna dan juga dapat bekerjasama dengan lintas program. Oleh karena itu, dalam Bab 2 ini Anda akan mempelajari tentang tujuan pengawasan, karakteristik air limbah, dampak pencemaran oleh limbah, teknik pengambilan sampel, melakukan penilaian air limbah dan sanitasi toilet.

Setelah mempelajari Bab 2 ini, Anda diharapkan mampu :

1. Menjelaskan tujuan pengawasan di transportasi, pariwisata dan matra
2. Menjelaskan karakteristik air limbah di transportasi, pariwisata dan matra
3. Menjelaskan dampak air limbah dan toilet apabila tidak dikelola dengan baik
4. Melakukan atau pengambilan sampel air limbah di transportasi, pariwisata dan matra
5. Melakukan penilaian air limbah dan menilai kelengkapan sanitasi toilet di transportasi, pariwisata dan matra

Anda mahasiswa, materi dalam Bab 2 ini dilengkapi dengan penugasan, latihan, ringkasan dan tes, sehingga Anda dapat mencoba mengerjakannya sendiri. Dengan berlatih, Anda akan lebih dapat memahami isi dari materi ini. Ringkasan dan tes yang tersedia,

diharapkan memudahkan Anda dalam belajar secara mandiri. Bab 2 ini terdiri dari 2 topik sebagai berikut :

1. Pengawasan kualitas limbah cair di transportasi, pariwisata dan matra.
2. Pengawasan kualitas sanitasi toilet di transportasi, pariwisata dan matra.

Selamat belajar

# Topik 1

## Pengawasan Kualitas Air Limbah di Transportasi, Pariwisata dan Matra

**L**imbah cair dan feces merupakan bahan buangan yang timbul karena adanya kehidupan manusia di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Limbah cair lain dihasilkan dari air hujan sebagai salah satu komponen limbah cair yang timbul secara alamiah dari aktivitas alam. Limbah cair dan feces timbul sebagai akibat dari adanya kehidupan manusia sebagai makhluk individu dan makhluk sosial.

Sebagai seorang sanitarian, Anda tentu sudah memiliki banyak pengalaman dalam hal pengawasan air limbah. Berikanlah contoh-contoh aktivitas lain yang terkait dengan pengawasan air limbah di transportasi, pariwisata dan matra berdasarkan pengalaman Anda selama ini.

.....

.....

.....

Saudara mahasiswa sekalian, untuk memenuhi kebutuhan pokoknya, manusia pasti memerlukan air. Sebagai contoh, untuk memenuhi kebutuhan makanan dan minuman pengunjung dan wisatawan dalam perjalanan, banyak restoran, warung dan sarana makan minum lainnya didirikan. Lalu, untuk memenuhi kebutuhan kesehatan dan kebersihan, perlu adanya kamar mandi dan toilet. Semua sarana tersebut akan menghasilkan limbah cair, yang akan dibuang ke lingkungan perairan.

Air limbah terdiri dari 3 fraksi penting yaitu

1. feces,
2. Air seni,
3. *Gree water* (air dari kamar mandi, cucian dapur, cucian baju, cucian kendaraan).



**Gambar 2.2 :** Mencuci bus menghasilkan limbah cair

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+mencuci+bus>

Air limbah di sarana transportasi, pariwisata dan matra berasal dari kamar mandi, perkantoran, warung, bengkel, air hujan dan lain lain. Dari total limbah, kuantitas limbah cair dari penggunaan air bersih, diperkirakan 15%-40% tidak masuk dalam sistem penyaluran limbah cair. Hal ini disebabkan karena terjadi evaporasi atau penguapan atau air yang digunakan untuk penyiraman tanaman dan kegiatan lainnya. Air dari aktivitas tersebut akan masuk ke dalam sistem saluran drainase.

Di beberapa kota besar (Jakarta, Surabaya, Semarang) sering terjadi peristiwa banjir karena sistem saluran pembuangan limbah cair dan air hujan tidak bekerja dengan semestinya. Salah satu kemungkinan yang terjadi adalah adanya sumbatan, misalnya karena endapan lumpur atau karena kurangnya perawatan.

Limbah cair dan feces di transportasi, pariwisata dan matra, apabila tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Pencemaran badan air, sungai atau telaga yang dapat menimbulkan kematian ikan. Contoh: saluran pembuangan air limbah dari warung yang mengandung banyak senyawa organik banyak akan nutrient sehingga terjadi pertumbuhan algae yang cepat atau sering disebut algae bloom. Algae atau tumbuhan menutup permukaan air sehingga tumbuhan yang ada di bawah tidak dapat melakukan proses fotosintesis sehingga kandungan  $O_2$  berkurang. Ikan dan makhluk hidup lainnya memerlukan  $O_2$  untuk bernafas, akan mati karena  $O_2$  berkurang.
2. Mencemari air tanah sehingga air tidak layak untuk dikonsumsi.
3. Kita ambil contoh hasil aktivitas manusia di tempat wisata bunga yang menggunakan herbisida untuk membunuh rumput liar, salah satu kandungan dalam herbisida yaitu

unsur pestisida. Pestisida meresap di tanah sehingga akan terakumulasi di tanah dalam jumlah yang banyak di lokasi tersebut. Selanjutnya, melalui pori-pori tanah dan juga melalui run off (limpasan permukaan) sampai pada sumber air, akan mengakibatkan air berbau, berubah warna atau parameter yang lain melebihi baku mutu sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

4. Perkembangbiakan vektor penyakit.
5. Saluran air limbah yang menggenang, saluran tidak lancar, akan menarik vektor (nyamuk dan lalat) untuk berkembangbiak di saluran yang menggenang.
6. Menimbulkan gangguan kesehatan.
7. Kebiasaan manusia membuang feces yang tidak pada tempatnya (closet) akan mencemari tanah karena feces mengikuti aliran air limbah. Feces di tanah akan masuk ke pori-pori tanah, mengalir sampai ke sungai atau badan air. Yang sering terjadi petani sayuran yang berlokasi di pinggir sungai, disiram dengan air yang tercemar mikroorganisme patogen. Sayuran dikonsumsi oleh manusia dan berpotensi menularkan banyak orang. Salah satu penyakit yang dapat ditularkan melalui air adalah penyakit cholera.

Semua limbah yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia, harus dikelola dengan baik. Sebagai contoh, feces harus dibuang dalam jamban (closet) yang saniter. Pengelolaan feces disalurkan di dalam septic tank yang bisa diolah secara aerobik menjadi biogas. Dengan penyediaan jamban yang sehat dan pengelolaan feces secara tepat, diharapkan angka kejadian penyakit bawaan air dapat diminimalkan. Selain itu, semua saluran air juga harus dalam kondisi tetap air dan tertutup sehingga tidak mengundang vektor dan binatang pengganggu untuk berkembangbiak di tempat itu.

Berikut ini, Anda akan mempelajari secara lebih rinci mengenai sumber air limbah, karakteristik air limbah, dampak pencemaran air limbah, prosedur pengambilan sampel limbah, teknik pengambilan air limbah dan upaya pengolahan air limbah.

**Berdasarkan pengalaman Anda, apa yang dimaksud dengan limbah cair? Tuliskan pengertian limbah cair menurut pemahaman Anda**

.....

.....

.....

**Mari bandingkan jawaban Anda dengan pengertian limbah cair dalam uraian berikut ini.**

Limbah cair menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 tahun 2001, air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Setiap aktivitas di transportasi, pariwisata dan matra menghasilkan air buangan. Oleh karena itu, semua limbah memerlukan penanganan lebih lanjut secara tepat agar tidak mencemari lingkungan. Tchobanoglous (1991) memberikan batasan air limbah sebagai kombinasi dari cairan dan buangan cair yang berasal dari kawasan pemukiman, perkantoran, perdagangan, dan industri yang mempunyai kemungkinan untuk bercampur dengan air tanah, air permukaan serta air hujan. Sedangkan menurut Ehlers and Steel dalam Haryanto, (1985) air limbah yaitu *the liquid conveyed by sewer* (cairan yang dibawa oleh saluran air buangan).

Anda mahasiswa, sebagai petugas sanitasi diharapkan mampu melaksanakan tugas pokok dan fungsi sebagai petugas sanitasi, dalam memberikan pengawasan kesehatan lingkungan khususnya pengawasan kualitas limbah. Salah satu bentuk pengawasannya adalah melakukan pengukuran parameter limbah yang dilakukan dengan mengambil sampel limbah cair sehingga dapat diketahui hasilnya, dan mengupayakan pencegahan dan pengendalian serta melakukan pemantauan secara rutin.

Tujuan pengawasan pembuangan limbah cair dan feses di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk melindungi pengunjung, penumpang, karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan serta mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, dan banjir. Banyak contoh dari lainnya kita bersama dalam mengelola limbah, sehingga sering terjadi peristiwa banjir karena sistem saluran buangan limbah cair dan air hujan tidak dirawat sebagaimana mestinya. Hal ini akan mengakibatkan sumbatan-sumbatan endapan lumpur karena kurang perawatan. Limbah cair yang tertahan atau tergenang di lokasi tertentu dalam waktu yang relatif lama dapat menjadikan sarang perkembangbiakan nyamuk, vektor penyakit, malaria, demam berdarah, filariasis dan lain-lain.

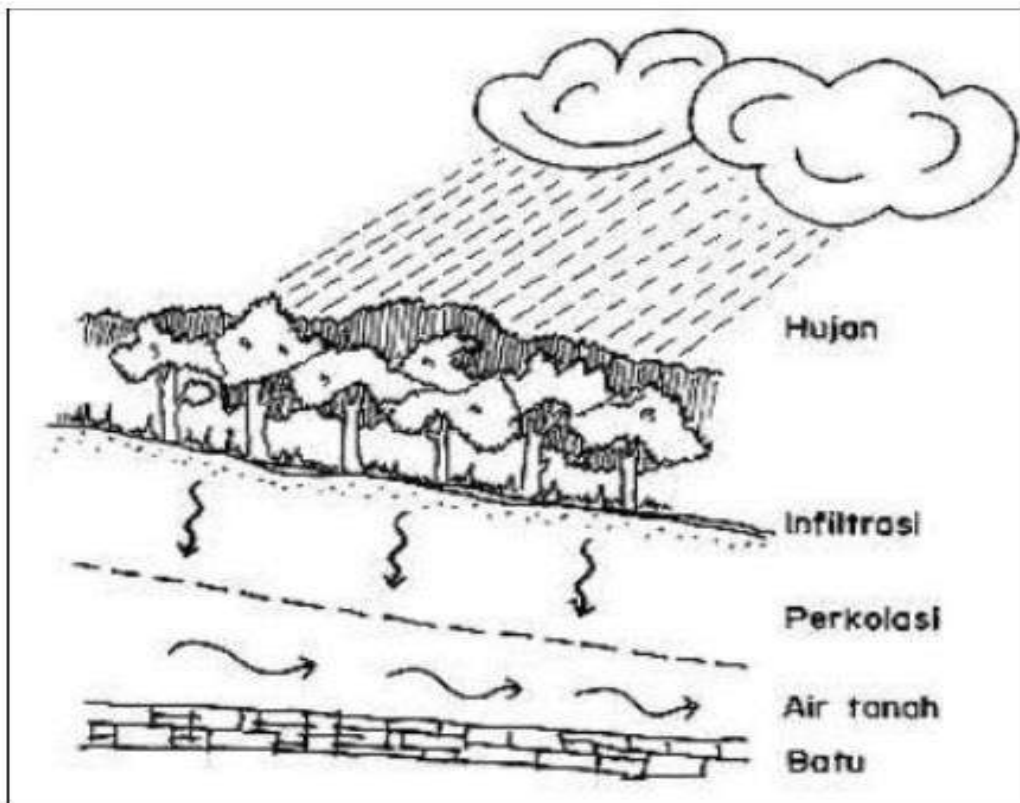
## **A. SUMBER AIR LIMBAH DI SARANA TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

Limbah yang terbentuk dari aktivitas di transportasi, pariwisata dan matra, berasal dari berbagai sumber. Perhatikan uraian berikut ini.

### **1. Aktivitas Alam**

Hujan merupakan aktivitas alam yang menghasilkan limbah cair (*storm water runoff*).

Air hujan yang jatuh ke bumi sebagian akan merembes ke dalam tanah ( $\pm 30\%$ ) dan sebagian besar lainnya ( $\pm 70\%$ ) akan mengalir ke permukaan tanah menuju ke sungai, telaga atau tempat lain yang lebih rendah.



**Gambar 2.3:** Air Hujan Meresap Ke tanah

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+Air+meresap+tanah>

## 2. Aktivitas Manusia

Beberapa jenis aktivitas manusia yang menghasilkan limbah cair. Perhatikan uraian berikut ini.

- a. Transportasi: bengkel atau pencucian kendaraan, kamar mandi atau toilet, wastafel, pengepelan lantai, layanan kesehatan.
- b. Pariwisata: kamar mandi atau toilet, wastafel, permainan air, restoran atau warung, pengepelan lantai, layanan kesehatan.
- c. Di matra terdapat sekelompok orang melangsungkan hidup dan melaksanakan kegiatan (asrama haji, perkemahan, transmigrasi, tempat pengungsian) akan menghasilkan limbah diantaranya dari kamar mandi atau toilet, wastafel, pencucian alat makan dan minum, pengepelan lantai, pencucian kendaraan, pelayanan kesehatan atau balai pengobatan.

## B. KARAKETRISTIK AIR LIMBAH CAIR

Air limbah adalah air yang bercampur zat padat (*dissolved* dan *suspended*) yang berasal dari kegiatan rumah tangga, pertanian, perdagangan dan industri. Air limbah dapat menjadi salah satu penyebab air tercemar jika tidak diolah sebelum dibuang ke badan air.

Sementara terkait dengan air limbah domestik, terdapat beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa dalam lumpur limbah domestik telah ditemukan adanya kandungan logam-logam berat. Kita harus paham pada karakteristik dan sifat air limbah, sehingga dapat dengan tepat melakukan usaha untuk mengelolanya, misalnya untuk keperluan desain Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Karakteristik air limbah diperlukan untuk menentukan cara pengolahan yang efektif dan efisien. Secara prinsip, karakteristik air limbah terbagi menjadi karakteristik fisik, kimia dan bakteriologi.

### 1. Karakteristik fisik

#### a. Suhu

Suhu berada di bawah suhu luar (udara), suhu akan mempengaruhi kehidupan di dalam air, perubahan suhu secara ekstrim merupakan keadaan yang tidak seimbang dalam ekosistem air. Contoh: buangan air yang suhunya tinggi dibuang ke sungai maka akan menyebabkan temperature sungai menjadi naik akibatnya kandungan O<sub>2</sub> rendah sehingga kehidupan di air terganggu.

#### b. Kekeruhan

Sifat kekeruhan pada air menunjukkan adanya bahan padat atau padatan tersuspensi (melayang dalam air) misalnya: partikel pasir, partikel dari sisa bahan organik

#### c. Warna

Warna menunjukkan adanya partikel padat atau tersuspensi seperti unsur besi, bahan organik dan sisa organisme

### 2. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia air limbah antara lain :

#### a. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Adalah kebutuhan oksigen bagi sejumlah bakteri untuk mengurai atau mengoksidasi semua zat-zat organik yang terlarut maupun sebagai tersuspensi dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Nilai ini hanya merupakan jumlah bahan organik yang dikonsumsi bakteri. Aktifnya bakteri-bakteri menguraikan bahan-bahan organik bersamaan dengannya habis pula terkonsumsi oksigen. Habisnya oksigen terkonsumsi membuat biota lainnya yang membutuhkan oksigen menjadi kekurangan dan akibatnya biota yang memerlukan oksigen ini tidak dapat hidup atau terganggu. Semakin tinggi angka BOD semakin sulit bagi makhluk air yang membutuhkan oksigen bertahan hidup.

Misalnya limbah dapur di pariwisata dibuang ke sungai, limbah tersebut akan mengalami pembusukan oleh bakteri, dalam proses pembusukan bakteri membutuhkan  $O_2$ , sehingga kandungan  $O_2$  di sungai menurun. Hal ini terjadi karena bakteri membutuhkan  $O_2$  dalam menguraikan limbah, semakin banyak limbah yang dibuang maka semakin banyak bakteri yang membutuhkan  $O_2$  sehingga kandungan  $O_2$  di sungai menurun. Selanjutnya kehidupan di sungai terganggu.

b. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganis dan organis sebagaimana pada BOD, angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat anorganik.

c. PH (keasaman air)

Menurut Slamet (2010), air buangan yang mempunyai pH tinggi atau rendah dapat membunuh mikroorganisme air yang diperlukan untuk keperluan biota tertentu. Air yang netral dapat mencegah terjadinya pelarutan logam berat, pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai element kimia yang dilaluinya (Slamet, 2000). Sementara menurut Sanropie (1984), jika pH lebih kecil dari 6,5 atau lebih besar dari pada 9,2 maka akan menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa air yang dibuat dari logam dan dapat mengakibatkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan manusia.

d. Oksigen terlarut (DO)

*Dissolved Oxygen* atau DO tinggi menunjukkan keadaan air semakin membaik. Pengertian DO berlawanan dengan BOD. Semakin tinggi BOD semakin rendah oksigen terlarut. Kondisi oksigen terlarut dalam air dapat dijadikan indikator kehidupan ikan dan biota dalam perairan. Kemampuan air untuk mengadakan pemulihan secara alami banyak tergantung pada tersedianya oksigen terlarut.

e. Amoniak

Keberadaan amonia merupakan indikator masuknya buangan permukiman (Sastrawijaya, 2000). Senyawa organik yang terdapat dalam limbah dan buangan, seperti protein, karbohidrat dan lemak dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber makanan (Lutfi, 2006).

f. Nitrit

Keberadaan nitrit merupakan salah satu indikator proses pengolahan berlangsung tidak sempurna. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrit. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik.

g. Nitrogen

Nitrogen dalam air limbah pada umumnya terdapat dalam bentuk organik dan oleh bakteri dirubah menjadi nitrogen ammonia.

h. Logam Berat

Logam berat dalam air limbah seperti tembaga, cadmium, air raksa, timah hitam, chromium, besi dan nikel, arsen, selenium, cobalt, mangan dan aluminium. Misalnya aktivitas di transportasi, sarana transportasi (mobil), proses pembakaran bahan bakar bensin salah satunya adalah Pb (timah hitam). Timah hitam merupakan logam berat yang bentuknya padat atau partikel sehingga dengan gaya gravitasi bumi akan berada di tanah dengan adanya pori-pori tanah dan limpasan air hujan pb akan mengikuti aliran air tanah sampai pada sumber air. Pb merupakan logam berat yang sulit untuk diurai oleh bakteri sehingga akan terjadi akumulasi di sumber air. Sumber air dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya sehingga yang menggunakan terkontaminasi. Apabila kadar Pb melebihi ambang batas akan berpengaruh terhadap makhluk hidup. Dampak Pb manusia dapat menimbulkan gangguan sistem reproduksi, anemia menurunkan IQ, kerusakan hati, ginjal dan lain-lain.

### 3. Karakteristik biologi

Air limbah biasanya mengandung mikroorganisme yang memiliki peranan penting dalam pengolahan air limbah secara biologi, tetapi ada juga mikroorganisme yang membahayakan bagi kehidupan. Mikroorganisme tersebut antara lain bakteri, jamur, protozoa dan alga.

a. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal dan biasanya tidak berwarna. Memiliki berbagai bentuk seperti batang, bulat dan spiral. Bakteri *Eschericia coli* merupakan bakteri yang dijadikan indikator polusi buangan manusia

b. Jamur

Dapat memecah materi organik, tidak melakukan fotosintesis, tumbuh pada daerah lembab dengan PH rendah.

c. Alga

Alga dapat memberikan gangguan pada air, seperti timbulnya bau dan rasa yang tidak kita inginkan.

Anda mahasiswa, Anda dalam melakukan pengawasan kesehatan lingkungan dengan tugas mengambil sampel kualitas limbah, setelah mengambil sampel tentunya dilakukan pemeriksaan di lapangan atau dilaboratorium, menurut pemahaman Anda silahkan ditulis di bawah ini bagaimana air limbah dikatakan tercemar

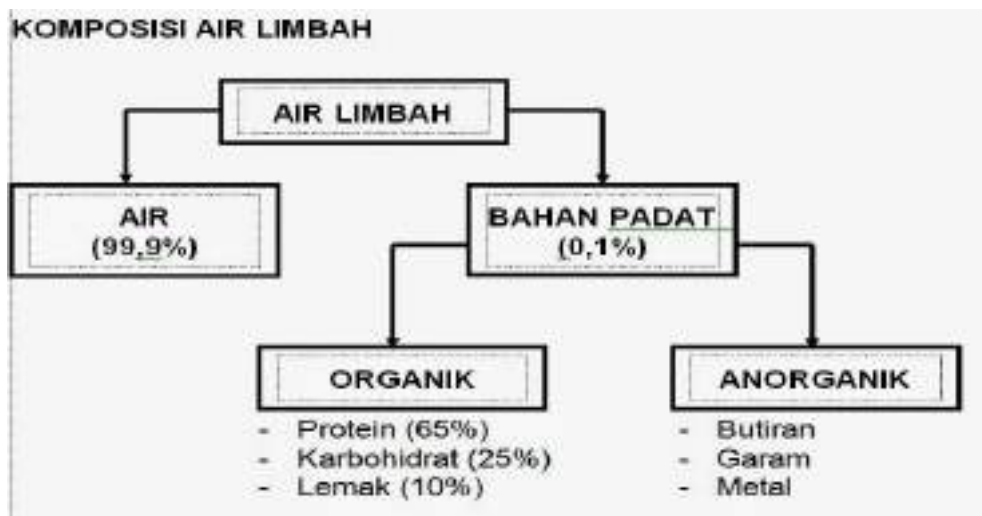
.....

.....

.....

Simpan dulu jawaban Anda, di materi ini akan disampaikan standar atau baku mutu air limbah.

### C. KOMPOSISI AIR LIMBAH



**Gambar 2.4 :** Komposisi Air Limbah

Sumber: <https://www.google.com/gambar+komposisi+air+limbah>

### D. DAMPAK LIMBAH CAIR DARI SARANA TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

Limbah cair yang berasal dari sarana, transportasi, pariwisata dan matra apabila tidak dikelola dengan baik. Maka dapat menimbulkan berbagai akibat yang merugikan manusia dan alam.

Di beberapa kota besar, Jakarta, Surabaya dan Semarang dan juga berbagai kota lain sering terjadi banjir karena sistem drainase tidak dikelola dengan baik. Akibatnya, sehingga terjadi penimbunan lumpur atau endapan dalam saluran. Lumpur bisa dapat berasal dari hasil proses dekomposisi buangan organik oleh bakteri. Lumpur disertai juga dapat terjadi kurangnya pembersihan dalam saluran buangan limbah. Tanpa disadari, pada saat hujan tiba saluran sudah tidak lagi bisa menampung air hujan terjadi sumbatan di sana sini sehingga menimbulkan banjir. Limbah cair yang menggenang akan menarik serangga dan tikus untuk berkembang biak.

Anda mahasiswa mari kita perhatikan dengan seksama, bahwa apabila limbah cair tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak di antaranya sebagai berikut.

1. Menimbulkan bahaya kontaminasi bagi masyarakat yang menggunakan
2. Mematikan berbagai mikroorganisme binatang dan tumbuhan dalam air. Ini disebabkan karena adanya berbagai bahan organik dalam air limbah yang akan didekomposisi atau diurai oleh bakteri, dalam proses dekomposisi bakteri membutuhkan ( $O_2$ ). Semakin banyak buangan limbah yang mengandung zat organik maka semakin banyak oksigen yang diperlukan oleh bakteri untuk mendekomposisi sehingga oksigen ( $O_2$ ) yang dibutuhkan oleh makhluk diperaairan menurun dan akhirnya mati.
3. Dari proses dekomposisi akan menghasilkan endapan. Dalam waktu tertentu endapan ini akan semakin banyak dan akan menimbulkan penyumbatan pada saluran. Pada musim penghujan penyumbatan ini akan menimbulkan bahaya banjir.
4. Sebagai tempat berkembangbiaknya serangga dan binatang pengganggu
5. Menimbulkan bau tidak sedap

#### **E. PROSEDUR PEMBUANGAN AIR LIMBAH PADA SARANA TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

Penanganan limbah cair meliputi berbagai proses, yakni penyaluran, pengumpulan, pengolahan limbah cair, serta pembuangan lumpur yang dihasilkan. Penanganan limbah cair menjadi isu penting karena menimbulkan masalah pencemaran lingkungan baik pencemaran sungai, pencemaran air permukaan maupun pencemaran air tanah.

Pembuangan limbah cair secara langsung ke badan air akan menimbulkan masalah kesehatan. Untuk itu, salah satu solusinya adalah perlu dibangun fasilitas pengolahan limbah cair. Contoh Hotel Santika Yogyakarta berpotensi menghasilkan limbah cair berasal dari MCK (mandi, cuci dan), dapur dan kolam renang, sebelum dibuang ke sungai dimasukkan dalam STP (*Sewage, Treatment, Plant*). Artinya, sebelum dibuang ke badan air atau sungai, limbah harus diolah terlebih dahulu. Hasil olahan buangan limbah cair dilakukan oleh Balai Teknik Kesehatan Lingkungan, Yogyakarta, hasil olahannya dikategorikan dalam golongan C, artinya hasil olahan dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman.

Berdasarkan sifat limbah cair, proses pengolahan limbah cair dapat dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Proses fisika

Proses ini dilakukan secara mekanik. Proses ini meliputi : penyaringan, pengendapan, dan pengapungan

## 2. Proses kimia

Proses ini menggunakan bahan kimia untuk menghilangkan bahan pencemar.

## 3. Proses biologi

Proses ini menghilangkan polutan menggunakan kerja mikroorganisme. Proses ini dapat dilakukan sendiri-sendiri tergantung jenis limbah cair. Namun pada kenyataannya, proses pengolahan ini tidak berjalan sendiri sendiri tetapi sering harus dilaksanakan dengan cara kombinasi,

Contoh: limbah cair di lingkungan pariwisata akan dilakukan pengolahan, masing-masing unit yang menghasilkan limbah cair di pariwisata (misalnya kantor unit 1, kantor unit II, kantor unit III, dapur, bengkel) melakukan penyaringan terlebih dahulu sebelum masuk bak pengumpul selanjutnya dilakukan pengolahan air buangan secara kimia, untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (*koloid*), logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun, dengan membubuhkan bahan kimia tertentu, sehingga dapat diendapkan menjadi mudah dan membentuk flok-flok, bak berikutnya diberi tanaman enceng gondok untuk menyerap senyawa-senyawa yang belum bisa di turunkan dengan fisika maupun kimia.

Proses pengolahan limbah berdasarkan tingkatan perlakuannya dapat dilakukan secara bertahap. Perhatikan prosedur berikut ini.

Anda perhatikan bahwa dalam mengolah limbah cair di transportasi, pariwisata dan matra terdapat proses yang harus dilalui melalui tahapan tahapan sebagai berikut :

### 1. Tahap-Penanganan, Proses Penyaluran dan Pengumpulan

Proses ini meliputi sistem perpipaan, sistem penyambungan pipa kesaluran pengumpul, sistem penyaluran limbah cair dan kelengkapannya, seperti lubang pemeriksaan (*manhole*) serta pemompaan. Penyaluran dan pengumpulan limbah cair disalurkan dari berbagai sumber (warung, kamar mandi, perkantoran, dapur, wastafel) di sarana transportasi, pariwisata dan matra melalui saluran yang kedap air, bahan yang kuat dan tertutup.



**Gambar 2.5 :** Saluran Air limbah Tertutup dengan *manhole*  
 Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+saluran+limbah>

Menurut Okun & Ponghis (1975), bahan yang umumnya dipakai untuk pipa saluran limbah cair adalah:

- a. Pipa asbes semen (*Asbestos Cement Pipe*)

Pipa asbes semen tahan terhadap korosi akibat asam, tahan terhadap kondisi limbah yang sangat septic dan pada tanah yang alkalis.



**Gambar 2.6 :** Pipa Asmes Semen  
 Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+asbes+semen>

b. Pipa besi cor (*Cas iron pipe*)

Kandungan pipa ini adalah umur penggunaan yang cukup lama, kuat menahan beban, dan karakteristik pengaliran yang baik. Hanya saja secara ekonomi tidak menguntungkan karena mahal.



**Gambar 2.7 :** Pipa Besi

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+pipa+besi>

c. Pipa Tanah Liat (*Vetrified clay pipe*)

Pipa ini sudah digunakan sejak zaman Babylonia dan sampai saat ini masih digunakan. Pipa ini terbuat dari tanah yang dicampur dengan air, dibentuk kemudian dijemur dan dipanaskan dalam suhu tinggi. Keuntungan menggunakan pipa ini murah, kerugiannya pipa ini mudah pecah dan dicetak dalam ukuran pendek.



**Gambar 2.8:** Pipa dari tanah

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+pipa+tanah>

d. PVC (Polyvinyl chloride)

Pipa ini banyak digunakan karena mempunyai keunggulan, antara lain mudah dalam penyambungan, ringan, tahan korosi, tahan asam, fleksibel, dan karakteristik aliran cukup baik.



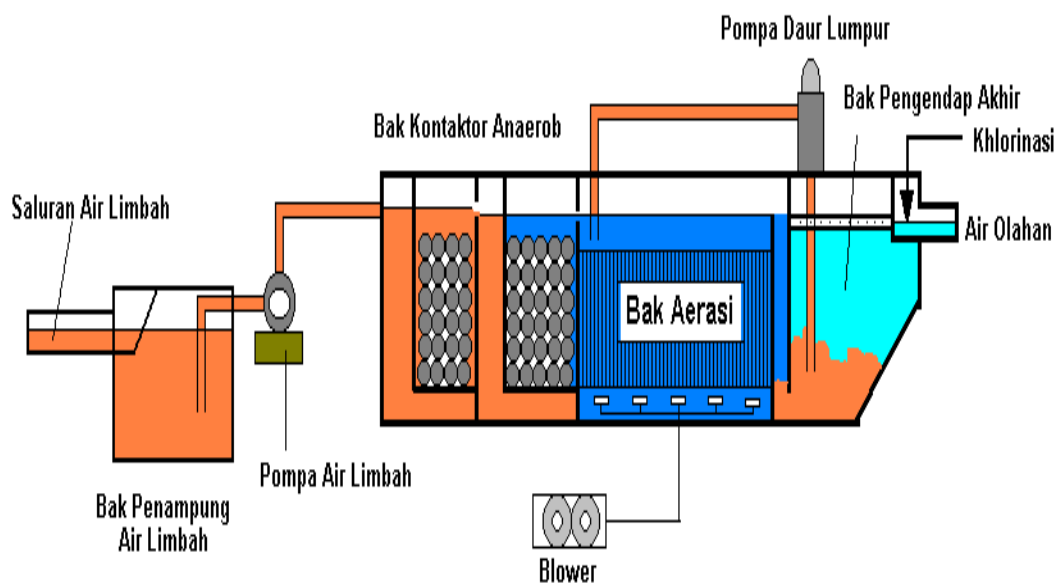
**Gambar 2.9 :** Pipa PVC

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+pipa+PVC>

Selain pipa, bangunan pelengkap diperlukan untuk memperlancar pengaliran serta membantu operasi dan pemeliharaan sehingga tidak ada penyumbatan. Bangunan pelengkap yang diperlukan, antara lain lubang pemeriksa, sumur pengumpul dan pompa. Lubang pemeriksa digunakan untuk memeriksa, memelihara, dan memperbaiki saluran.

## 2. Tahap Pengolahan

Tahap pengolahan yang dimulai dari tahap pengolahan pendahuluan (*pretreatment* atau *preliminary treatment*) pengolahan tahap pertama (*primary treatment*), Pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*), pengolahan tahap ketiga (*tertiary treatment*), dan pengolahan penanganan lumpur (*sludge disposal*). Penanganan limbah cair dari sarana transportasi, pariwisata dan matra tergantung dari jenis pada kualitas influen dan pemanfaatan efluen limbah cair hasil pengolahan. Efluen limbah cair hasil pengolahan dapat dimanfaatkan sebagai air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.



**Gambar 2.10:** Unit Pengolahan Limbah

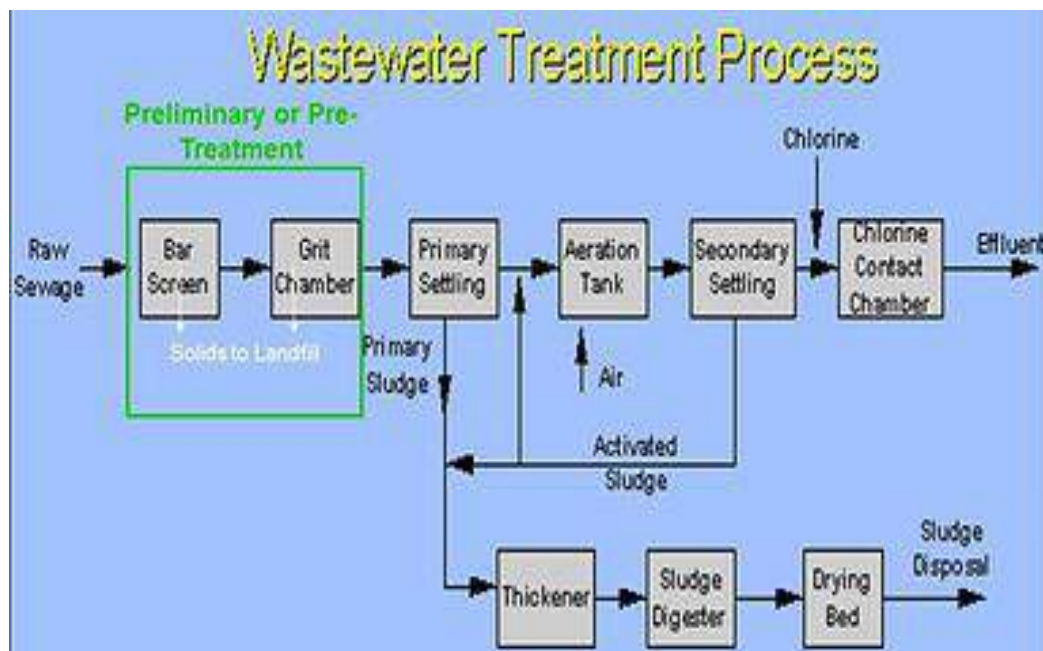
Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+unit+pengolahan+limbah>

Tujuan utama pengolahan limbah cair adalah mengurangi kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Suspended Solid* (SS) dan Organisme Patogen. Selain itu, pengolahan limbah cair juga dimaksudkan untuk menghilangkan kandungan nutrient, bahan kimia beracun, senyawa yang tidak bisa diuraikan secara biologis (*non biodegradable*), dan padatan terlarut.

a. Pengolahan pendahuluan (*preliminary treatment*)

Pengolahan pertama untuk memisahkan padatan kasar, mengurangi ukuran padatan, memisahkan minyak atau lemak dan proses menyetarakan fluktuasi aliran limbah pada bak penampung. Unit yang terdapat dalam pengolahan pendahuluan adalah :

- 1) Saringan
- 2) Pencacah
- 3) Bak penangkap pasir
- 4) Penangkap lemak dan minyak
- 5) Bak penyetaraan

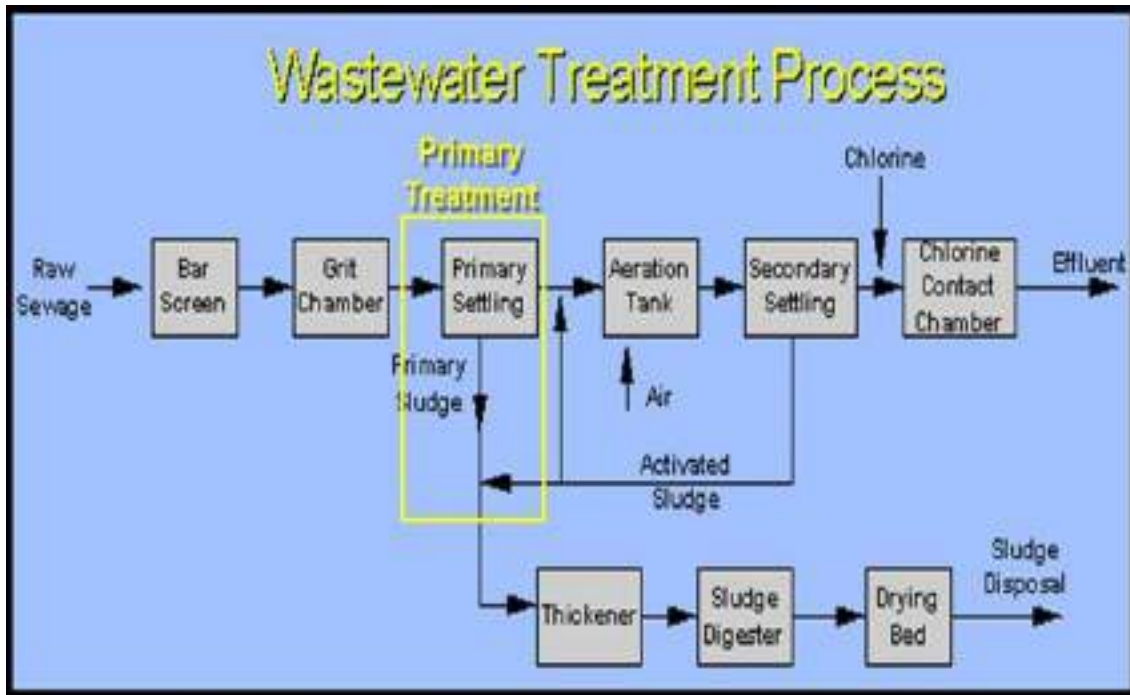


**Gambar 2.11:** Unit Pengolahan Limbah

Sumber : <https://www.google.com/gambar+Unit+pengolahan+limbah+preliminaray>

b. Pengolahan tahap pertama

Pengolahan tahap pertama (*primary treatment*) prinsip pengolahan tahap pertama ini menggunakan asas-asas fisika, asas ilmu Kimia maupun mekanika. Proses pengolahan tingkat pertama ini mampu menurunkan BOD sebesar 35% dan padatan tersuspensi 65%. Pada proses pengendapan, padatan dibiarkan mengendap. Proses semacam ini merupakan proses fisika. Dalam proses pengendapan, untuk mempercepat proses dapat ditambahkan bahan kimia seperti koagulan. Koagulan ini selanjutnya akan membantu mengurangi beban pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*).



**Gambar 2.12** : Unit Pengolahan Limbah

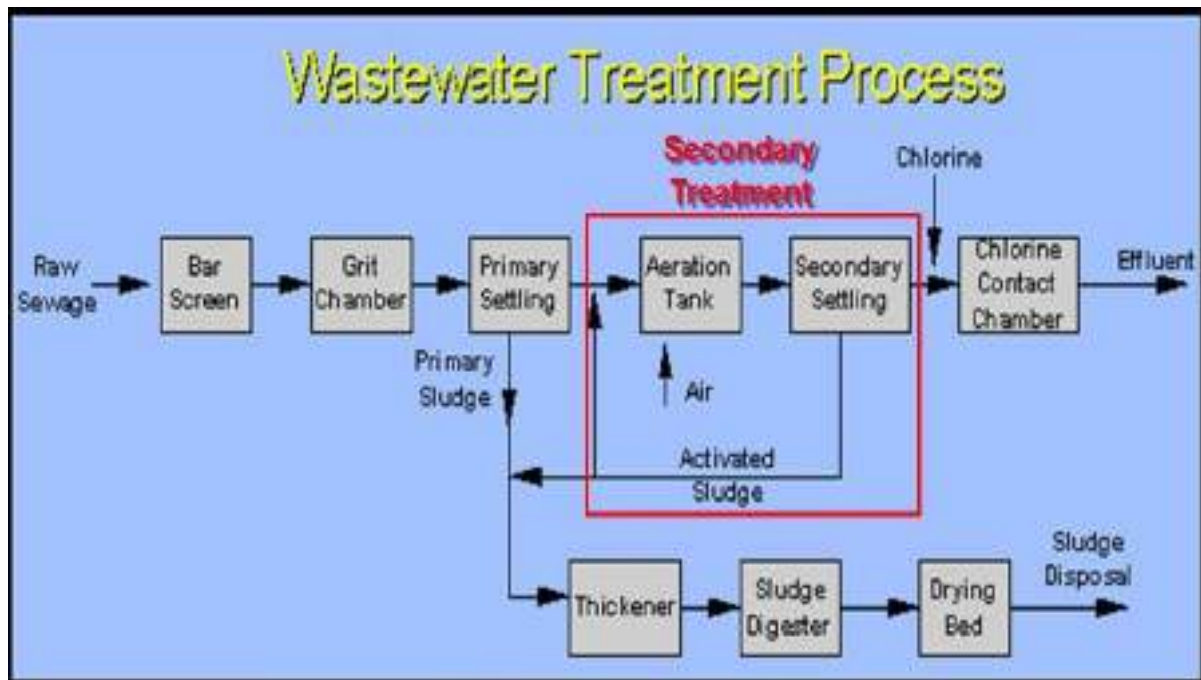
Sumber : <https://www.google.com/gambar+Unit+pengolahan+l limbah+primary>

c. Pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*)

Pengolahan tahap kedua prinsipnya pengolahan secara biologi yaitu memanfaatkan mikroorganisme agar dapat memecah sisa bahan organik dan menghilangkan zat organik dari larutan. Unsur yang ada dalam air kotor yang bermanfaat bagi mikroorganisme antara lain adalah makanan atau *nutrient* dan bahan organik. Ini merupakan tempat berkembangbiak mikroorganisme. Oleh karena itu proses pengolahan secara biologi perlu memperhatikan:

- 1) Mikroorganisme dari berbagai jenis lain yang perlu ditumbuhkan
- 2) Kelangsungan proses yang terjadi selama mikroorganisme berada badan air tersebut
- 3) Memilih cara pengolahan yang tepat guna untuk menjaga kehidupan mikroorganisme dan dapat menurunkan berbagai parameter yang ada dalam air limbah tersebut.

Pada unit ini diperkirakan terjadi pengurangan kandungan BOD sekitar 35%-95% tergantung pada kapasitas unit pengolahnya. Yang biasa dipergunakan pada pengolahan tahap ini adalah berupa *trickling filter*, lumpur aktif dan kolam stabilisasi.



**Gambar 2.13 : Unit Pengolahan Limbah**

Sumber : <https://www.google.com/gambar+Unit+pengolahan+limbah+secondary>

d. Pengolahan tahap ketiga atau pengolahan lanjutan

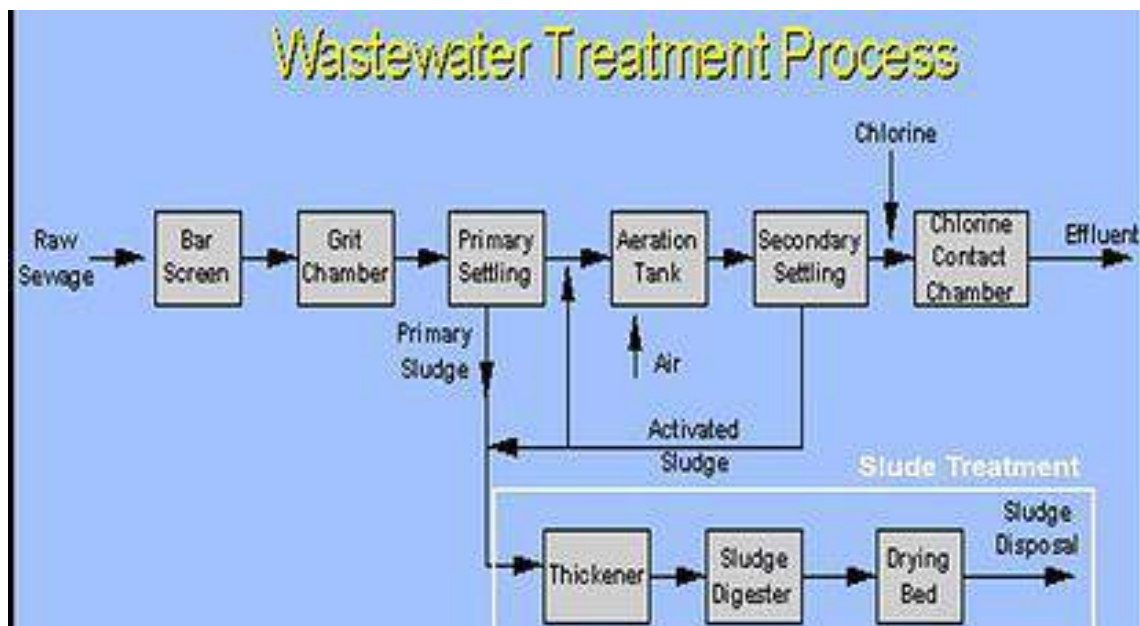
Beberapa standard efluen membutuhkan pengolahan tahap ketiga ataupun pengolahan lanjutan untuk menghilangkan kontaminasi tertentu ataupun akan dimanfaatkan kembali. Pengolahan pada tahap ini lebih difungsikan sebagai upaya peningkatan kualitas limbah cair dari pengolahan tahap kedua agar dapat dibuang ke badan air penerima dan penggunaan kembali effluent tersebut.

Pengolahan air limbah tahap ketiga, di samping untuk menurunkan kandungan BOD, juga dimaksudkan untuk menghilangkan senyawa fosfor dengan bahan kimia sebagai koagulan. Proses ini juga bertujuan untuk menghilangkan senyawa nitrogen melalui proses ammonia stripping menggunakan udara atau nitrifikasi denitrifikasi dengan memanfaatkan reaktor biologis, menghilangkan sisa bahan organik dan senyawa penyebab warna melalui proses absorpsi menggunakan karbon aktif, menghilangkan padatan terlarut melalui proses pertukaran ion.

e. Pengolahan Lumpur

Lumpur adalah hasil sampingan dari pengolahan limbah cair. Lumpur pada pengolahan limbah cair dibedakan berdasarkan sumber, karakteristik dan jumlah yang dihasilkan. Sumber yang menghasilkan lumpur terutama pada unit prasedimentasi, unit pengolahan biologis,

sedimentasi II, dan unit yang memproses lumpur. Sumber tersebut mempunyai kuantitas dan karakteristik yang berbeda. Komposisi kandungan lumpur yang dihasilkan perlu diketahui untuk menentukan jenis pengolahannya. Komposisi lumpur meliputi kandungan zat padat, lemak dan minyak, nitrogen, fosfat, besi silikat, PH, kebasaaan, asam organik, dan kandungan energy. Apabila lumpur diolah secara anaerobik diperlukan data PH, kebasaaan, dan asam organik.



**Gambar 2.14 : Unit Pengolahan Limbah**

Sumber : <https://www.google.com/gambar+Unit+pengolahan+limbah+slude>

## F. TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL UNTUK PENGAWASAN LIMBAH CAIR

Teknik pengambilan sampel untuk pengawasan limbah cair yang tepat sangat penting untuk melakukan pemeriksaan, gar dapat mewakili keseluruhan aliran. Untuk itu ada beberapa metode pengambilan contoh limbah cair antara lain:

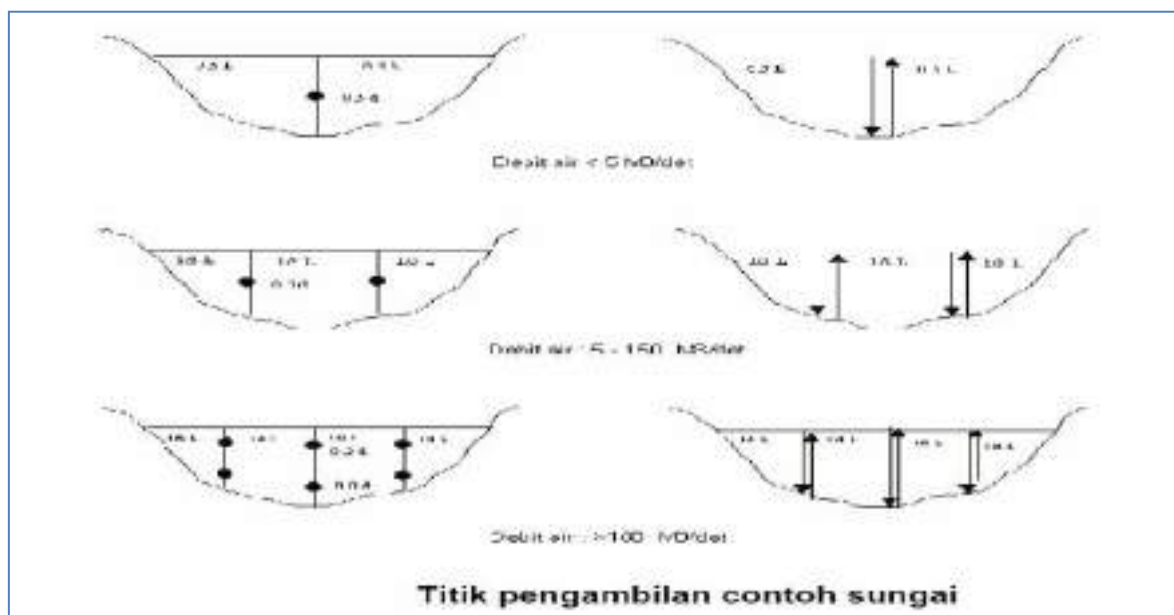
### 1. Pengambilan Contoh Secara Manual

Sampel harus diambil pada titik terjadinya pencampuran yang baik dari limbah cair

- a. Sampel individual (*grab sampel*), yang diambil sewaktu-waktu, hanya mewakili kondisi pada saat pengambilan itu. Oleh karenanya hal itu tidak dapat mewakili periode yang lebih panjang. Cara ini baik dilakukan apabila karakteristik air dari badan air tidak banyak mengalami perubahan. Umumnya metode ini dilakukan untuk mengambil air dari sumber alamiah contoh dari mata air yang tidak banyak mengalami perubahan kualitas. Namun apabila akan dipergunakan untuk mengambil sampel sungai yang tidak menentu

kualitasnya maka dengan metode ini diperbolehkan namun pengambilan dalam serangkaian waktu misalnya 24 jam, diambil setiap 3 jam sekali, namun sampel air dilakukan sendiri-sendiri tidak boleh dicampur.

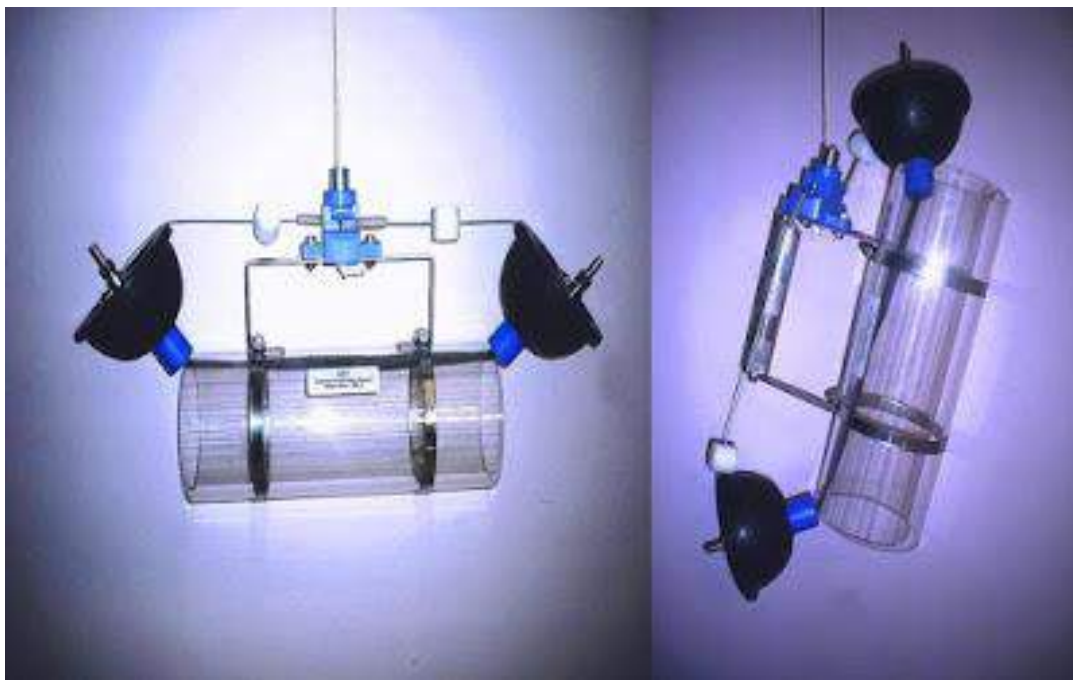
- b. Sampel gabungan waktu (*composite sample*) merupakan campuran dari sampel atau contoh sesaat diambil dari titik yang sama pada waktu yang berbeda. Misalnya : Akan melakukan pengambilan sampel dengan interval waktu 6 jam 1 kali selama 24 maka dalam titik yang sama diambil sebanyak 4 kali Jam pengambilan (1) jam 06.00, (2) jam 12.00, (3) jam 18.00 (4), jam 24.00. Setiap sampel disimpan dalam kulkas selanjutnya digabung menjadi satu. Volume gabungan untuk pemeriksaan laboratorium  $\pm 2.500$  ml.
- c. Sampel terpadu (*integrated sample*) merupakan gabungan beberapa titik limbah digabung. Cara ini merupakan campuran contoh atau sampel air yang diambil sesaat dari tempat yang berbeda pada waktu, yang sama, diambil sebanyak 2.500 ml. Hasilnya menunjukkan keadaan rata-rata dari suatu tempat dan biasanya digunakan untuk pemeriksa kualitas air dari sungai yang dalam dan lebar.



**Gambar 2.15** : Unit Pengolahan Limbah

Titik – Titik pada gambar di atas sebagai tempat pengambilan sampel yang diambil pada waktu yang bersamaan misalnya diambil pada jam 09.00-10.00 pagi, selanjutnya sampel dicampur menjadi satu.

Titik pengambilan sampel di atas dapat dilakukan apabila sungai dangkal (dapat dimasuki oleh petugas)



**Gambar 2.16 :** Alat Pengambil sampel air dengan sungai yang dalam

Alat pengambil contoh gabungan digunakan untuk mengambil contoh air pada sungai yang dalam, dimana contoh yang di peroleh merupakan gabungan contoh air mulai dari permukaan sampai ke dasarnya.

## **2. Pengambilan Contoh Otomatis (*automatic sampling*)**

Cara ini dikembangkan untuk memenuhi program pengamatan kualitas air limbah secara menyeluruh. Peralatannya memerlukan bangunan khusus dan penanganan serta pemeliharannya yang baik. Alat ini dapat bekerja secara otomatis bekerja selama 24 jam.

Tahap pertama program pengambilan sampel adalah pemilihan lokasi sehingga dapat menghasilkan data yang representatif. Sebagai contoh, untuk menguji kualitas buangan limbah di transportasi, pariwisata dan matra, perlu melakukan survei lapangan. Hal ini untuk mendapatkan informasi tentang kondisi peta wilayah, ada tidaknya unit pengolahan limbah sebelum dibuang ke badan air atau sungai, titik outlet, kondisi peta wilayah/atau lokasi. Hal ini untuk menentukan sarana transportasi peralatan yang akan dibawa pada waktu melakukan pengukuran sampel limbah. Tahap berikutnya adalah merencanakan prosedur pengambilan sampel untuk setiap titik yang akan diambil. Parameter dalam sampel yang dianalisis harus mendapatkan nilai yang sama dengan aslinya, karena hasil yang representatif sangat tergantung dari pada teknik pengambilan dan perlakuan sampel termasuk pengawetannya.

Setelah mempelajari materi di atas, tuliskan pengalaman Anda sebagai sanitarian dalam melaksanakan pengawasan lingkungan terkait kegiatan mengambil sampel air limbah dan air sungai sebagai penerima limbah

.....

.....

.....

Pengambilan sampel limbah cair adalah suatu rangkaian dalam kegiatan pengawasan. Ketelitian dan kebenaran hasil tergantung pada sampel yang representatif dan ketelitian analisis yang dilakukan. Jika sampel tidak representatif maka akan menyebabkan kesalahan dalam mengambil keputusan.

Parameter yang perlu dilakukan pemantauan dan baku mutu seperti pada tabel berikut.

PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN RI.  
NOMOR P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK

**Tabel 2.1**  
**BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK**

| Parameter        | Satuan     | Kadar Maksimum |
|------------------|------------|----------------|
| PH               |            | 6-9            |
| BOD              | Mg/L       | 30             |
| COD              | Mg/L       | 100            |
| TSS              | Mg/L       | 30             |
| Minyak dan lemak | Mg/L       | 5              |
| Amoniak          | Mg/L       | 10             |
| Total Coliform   | Mg/L       | 3000           |
| Debit            | L/orang/hr | 100            |

Keterangan :

Rumah susun, penginapan, sarana, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, perniagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, arena rekreasi, permukiman, industri, instalasi pengolahan limbah (IPAL), kawasan IPAL permukiman, IPAL Perkotaan, pelabuhan, bandara, station keretaapi, terminal dan lembaga permasyarakatan.

## **G. PROGRAM PENGAMBILAN CONTOH AIR**

Mengingat bahwa beraneka ragamnya parameter yang harus diukur dalam pemantauan kualitas air limbah, parameter minimal yang wajib di ukur dalam setiap pengawasan rutin

adalah bau, warna, suhu, PH, DO, BOD, COD, NH<sub>4</sub>, TSS, SS sedangkan pada badan air selaku penerima limbah ditambah dengan, E.Coli dan Total Coliform., adapun langkah langkah dalam pengambilan sampel pada kegiatan pengawasan adalah sebagai berikut:

### 1. Survei Lapangan

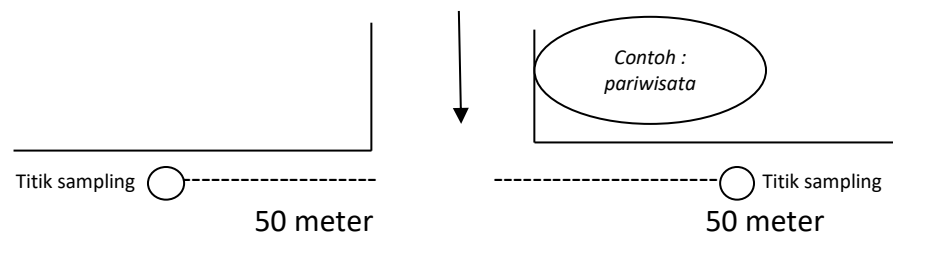
Survei lapangan diperlukan untuk mendapatkan informasi tentang:

- Sumber dan kapasitas kegiatan yang menghasilkan limbah cair
- Pengolahan limbah yang sudah dilakukan
- Pembuangan limbah cair

### 2. Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Air

Titik lokasi pengambilan sampel perlu ditentukan untuk setiap saluran pembuangan limbah cair/badan air selaku badan penerima.

- Apabila limbah cair tidak diolah terlebih dahulu maka titik pengambilan sampel adalah:
  - Limbah cairnya sendiri pada saluran pembuangan sebelum masuk ke badan air/ saluran kota.
  - Air dari badan air penerima, contoh diambil pada titik 50 meter dimulai dari titik jatuhnya air limbah, baik searah maupun berlawanan dengan arah saluran aliran air dari badan air penerima.



**Gambar 2.17** : Titik Pengambilan Sampel Air pada Sungai

Sumber : Depkes 1994

- Apabila limbah cair diolah lebih dahulu maka titik pengambilan sampel adalah:
  - Limbah cair , sebelum dan sesudah melewati sarana pengolahan
  - Titik pengambilan seperti di atas.
- Untuk badan air penerima limbah yang tidak didayagunakan untuk keperluan perikanan, maka pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman 0,5 meter dari permukaan, dan 0,5 sampai 2 meter dari pinggir sungai.
- Untuk sungai/badan air yang didayagunakan bagi konsumsi manusia pengambilan sampel pada jarak 0,5-2 meter dari permukaan maupun dari pinggir sungai.

### 3. Penentuan Frekuensi Pengambilan Sampel

Mengingat lokasi titik sampling sangat dipengaruhi oleh kegiatan disekitarnya maka diperlukan penentuan frekwensi pemantauan yang rutin dan intensif. Tergantung pada sumber pencemarnya, frekwensi pengambilan sampel dilakukan 3 bulan 1 kali.

### 4. Parameter yang Diukur

Apabila diperlukan evaluasi lengkap maka parameter yang diukur disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku, misal Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutan RI, Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Limbah Air Limbah Domestik, atau standard lain.

## H. PENGAMBILAN SAMPEL AIR LIMBAH DAN PERLAKUAN SAMPEL ATAU CONTOH

### 1. Fasilitas Pengambilan Sampel

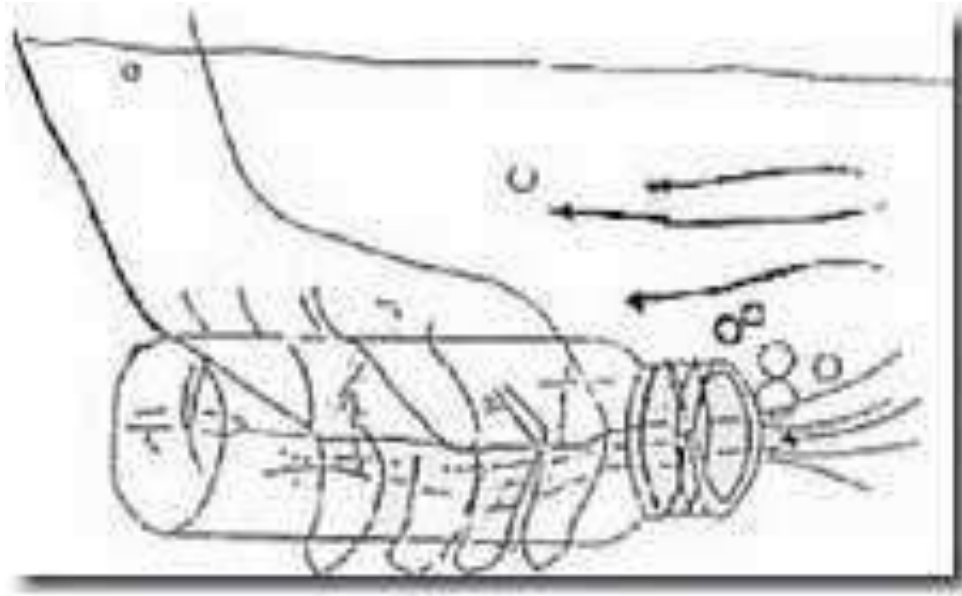
#### a. Masuk kedalam sungai (*wading*)

Hanya dapat dilakukan apabila badan air dangkal sehingga pengawas bisa masuk ke tengah sungai. Sampel air harus diambil pada bagian hulu petugas sehingga lumpur atau pasir sungai tidak ikut terambil di dalam sampel limbah, fasilitas ini yang paling hasilnya karena dapat menggambarkan kondisi senyatanya.



**Gambar 2.18:** Pengambilan Sampel dengan Sistem *Wading*

Sumber [www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)



**Gambar 2.19** : Mengambil Sampel Air Limbah di selokan atau saluran

Sumber: [www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)

- b. Pengambilan sampel air limbah atau sungai dari jembatan

Pengambilan sampel dari jembatan lebih disukai petugas karena mudah dilakukan. Titik pengambilan dapat dikenal dengan pasti dan pengambilannya dapat diawasi pada posisi vertikal. Pengambilan contoh dengan cara ini merupakan cara yang murah dan mudah.

- c. Perahu

Dengan cara ini petugas dapat mengambil sampel pada titik yang dikendaki sesuai dengan tata aturan, prinsipnya pengambilan jauh dari knalpot perahu sehingga sedimen tidak ikut didalamnya.



**Gambar 2.20** : Mengambil Sampel Air Sungai Setelah Buangan Limbah

Sumber: [www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)

d. Sisi Sungai

Cara ini dilakukan apabila tidak ada pilihan lain tersedia, sampel diambil pada tempat yang airnya tubuler atau sisi sungai yang membengkok di mana air biasanya cepat dalam.



**Gambar 2.21 :** Pengambilan Sampel dengan titik Sisi Sungai

Sumber: [www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)



**Gambar 2.22:** Mengambil Sampel Air limbah Efluen

Sumber : [www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)

## 2. Volume Sampel atau Contoh

Volume contoh yang diambil tergantung pada keperluan analisis dan jenis parameter yang diperiksa sesuai dengan bakumutu limbah disarana transportasi pariwisata dan matra, volume yang diperlukan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.2**  
**Volume Sampel Limbah Cair**

| NO | Parameter | Volume sampel (ml) |
|----|-----------|--------------------|
| 1  | BOD       | 300 – 1000         |
| 2  | COD       | 50 – 100           |
| 3  | PH        | 100                |
| 4  | Minyak    | 1000               |
| 5  | Amonia    | 500                |
| 6  | Coli form | 300                |
| 7  | TSS       | 200 – 500          |

## 3. Perlakuan Sampel

- a. Penyimpanan sampel atau contoh sebaiknya pada suhu 4°C dan dalam keadaan gelap untuk menghindari terjadinya aktifitas secara biologis dan mengurangi reaksi secara fisik dan kimia. Metode ini baik, karena tidak berakibat menimbulkan gangguan kedalam abalisis selanjutnya; Jika pendinginan pendinginan tidak memungkinkan dapat dilakukan dengan cara mengepak botol-botol dalam es pada suatu wadah yang terisolasi.

b. Pengawet kimia

1) Biosida

Penambahan suatu biosida akan menghambat aksi biologis, Umumnya digunakan merkuri khlorida ditambahkan dalam larutan pekat untuk memberikan konsentrasi sampel 20/40 mg HgCl<sub>2</sub> tiap liter.

2) Pengasaman

Penambahan asam, biasanya asam nitrat, untuk menghasilkan suhu PH 2, akan mengawetkan logam terlarut dan total untuk suatu periode mingguan, dengan PH2 juga dapat menghambat aktifitas Biologis.

3) Hal-hal khusus

Parameter-parameter tertentu mungkin memerlukan perlakuan tersendiri, seperti misalnya untuk mengawetkan cuanida perlu menambah NaOH sampai PH 10 – 11.

Apabila sampel air limbah tidak diberi bahan pengawet maka pemeriksaan tidak boleh lebih dari 12 jam.

#### **4. Labelling**

Sebelum dikirim ke laboratorium dilakukan labelling untuk menghindari kesalahan dalam pemeriksaan dan analisis. Label berisi:

- a. Jenis sampel
- b. Tempat pengambilan
- c. Jenis pemeriksaan
- d. Hari, Tanggal dan jam pengambilan
- e. Pengawet yang ditambahkan (kalu ada)
- f. Pengambil sampel

#### **5. Pemeriksaan Sampel atau Contoh**

Beberapa parameter yang wajib diukur dan dianalisis di lapangan adalah Suhu, PH, DO, daya hantar listrik dan debit air limbah atau sungai. Selebihnya di analisis atau diperiksa di laboratorium.

## **Latihan**

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Apakah yang dimaksud dengan air limbah?
- 2) Jelaskan tujuan pengawasan kualitas limbah?
- 3) Jelaskan dampak limbah cair apabila tidak dikelola dengan baik?
- 4) Sebutkan metode pengambilan sampel atau contoh limbah cair agar dapat mewakili kesuruhan limbah?
- 5) Sebutkan fasilitas pengambilan sampel limbah cair?

## Ringkasan

Limbah cair adalah campuran dari air dan bahan-bahan pencemar yang terbawa oleh air, baik dalam keadaan terlarut maupun tersuspensi yang terbuang yang bersumber dari aktivitas manusia atau dari alam yang ada di sarana transportasi, pariwisata dan matra dan lain-lain.

Tujuan pengawasan pembuangan limbah cair dan tinja di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk melindungi pengunjung, penumpang, karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan serta mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Dampak Limbah cair dari sarana transportasi, pariwisata dan Matra Limbah cair yang berasal dari sarana, transportasi, pariwisata dan matra apabila tidak dikelola dengan baik maka dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan gangguan kesehatan.

Teknik Pengambilan sampel atau contoh air: (1) Sampel individual (*grab sampel*), (2) Sampel gabungan (*composite sample*), (3) Sampel terpadu (*integrated sample*).

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Parameter yang wajib diukur di lapangan pada saat melakukan pengambilan sampel limbah cair adalah....
  - A. BOD
  - B. PH
  - C. COD
  - D. Minyak dan lemak
  - E. TSS
  
- 2) Pengambilan sampel air limbah pada titik yang sama waktu yang berbeda, disebut metode....
  - A. *Grab sample*
  - B. *Integrated sample italic*
  - C. *Composite sample*
  - D. Sampel otomatis
  - E. Sampel manual

- 3) Metode pengambilan sampel air limbah pada waktu yang sama titik berbeda, disebut metode....
- A. *Grab sample*
  - B. *Integrated sample*
  - C. *Composite sample*
  - D. Sampel otomatis
  - E. Sampel manual
- 4) Pemantauan kualitas air limbah di sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra dilakukan setiap....
- A. 1 tahun 1 kali
  - B. 1 hari 1 kali
  - C. 3 bulan 1 kali
  - D. 6 bulan 1 kali
  - E. 1 bulan 1 kali
- 5) Berapa Baku mutu kualitas air limbah untuk parameter BOD di Sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra....
- A. 100 mg/l
  - B. 50 mg/l
  - C. 40 mg/l
  - D. 30 mg/l
  - E. 20 mg/l
- 6) Waktu maksimal untuk pemeriksaan Sampel air limbah apabila tidak diberi bahan pengawet adalah ....
- A. 72 jam
  - B. 48 jam
  - C. 12 jam
  - D. 6 jam
  - E. 3 jam

- 7) Prosedur pembuangan air limbah di sarana transportasi, pariwisata dan matra....
- A. Penyaluran – pengolahan-pengumpulan-pembuangan lumpur
  - B. Pengolahan – penyaluran-pengumpulan-pembuangan lumpur
  - C. Pengumpulan – pengolahan-penyaluran-pembuangan lumpur
  - D. Penyaluran – pengumpulan-pengolahan -pembuangan lumpur
  - E. Penyaluran - pengumpulan- pembuangan lumpur-pengolahan
- 8) Salah satu kegiatan pengawasan adalah mengambil sampel air limbah efluen dan di badan air selaku penerima limbah. Fasilitas yang hasilnya paling representatif adalah....
- A. Sisi sungai
  - B. Masuk ke sungai (*wading*)
  - C. Jembatan
  - D. Perahu
  - E. Kapal pesiar
- 9) Tahapan pertama rencana pengambilan sampel air limbah dalam kegiatan pengawasan adalah....
- A. Pemilihan lokasi
  - B. Merencanakan prosedur pengambilan sampel
  - C. Parameter yang akan di analisa
  - D. Pengawetan sampel
  - E. Fasilitas yang digunakan
- 10) Air limbah yang memanfaatkan organisme di perairan untuk melakukan dekomposisi, termasuk pengolahan....
- A. Kimia
  - B. Fisika
  - C. Biologi
  - D. Mekanik
  - E. Fisik

## Topik 2

# Pengawasan Kualitas Toilet di Transportasi, Pariwisata dan Matra

Saudara mahasiswa, salah satu perlengkapan yang dibutuhkan oleh manusia adalah tempat untuk buang air besar (BAB). Tempat tersebut biasanya dikenal dengan nama kakus, toilet, closet, atau juga WC. Sebenarnya kata WC berasal dari Bahasa Inggris yaitu *water closet*. Toilet merupakan salah satu sarana sanitasi yang paling vital. Toilet yang berada di sarana transportasi, pariwisata dan matra sering disebut dengan toilet umum.

Sarana toilet umum merupakan salah satu jenis toilet yang diperuntukkan untuk masyarakat umum yang berkunjung ke suatu tempat. Sering kali disebutkan bahwa toilet umum adalah toilet ketika jauh dari rumah. Dengan demikian pengguna toilet umum akan sangat beragam dan senantiasa berganti. Sebagai akibatnya, toilet merupakan tempat yang potensial sebagai sarana penyebaran penyakit bila sanitasi dan higiene-nya tidak dipelihara dengan baik.

Toilet umum bukan sekadar tempat membuang hajat semata, tapi sudah menyangkut banyak aspek. Antara lain aspek psikologis pengguna, aspek kesehatan dan keamanan pengguna, pemeliharaan dan lingkungan, hingga aspek estetika. Keberadaannya dengan standar tertentu merupakan suatu hal yang sangat penting. Sebab, toilet umum yang baik bisa menggambarkan budaya sebuah negara.

Kondisi toilet di Indonesia masih dianggap sebagai hal kurang penting. bahkan kadang diremehkan. Kondisi banyak toilet umum di negeri kita masih jauh dari layak. Kebersihannya kurang diperhatikan. (Untung Sutomo, Triesna Wacik)



Gambar 2.23 : Toilet

Bagi banyak orang di masa lalu, toilet dianggap sebagai suatu barang yang menjijikkan, kotor, dan selalu diremehkan. Membicarakan toilet masih dianggap tabu sehingga kebersihannya pun terbelakang.

Namun kini,–seharusnya kita jangan menganggap remeh soal toilet karena buruknya mutu toilet akan meruntuhkan citra bangsa (Untung Sutomo). Globalisasi di berbagai aspek kehidupan sangat berdampak pada mobilisasi manusia yang, salah satunya adalah aspek perjalanan. Dari tahun ke tahun, semakin tinggi variasi dan beragam jarak dan tujuan perjalanan, juga dibarengi dengan frekuensi bepergian yang semakin tinggi. Hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan sarana umum di luar tempat tinggal, dan toilet termasuk salah satu yang terpenting.

Apabila toilet di sarana transportasi, pariwisata dan matra terlihat jorok, maka bangsa lain akan secara mudah menyebut bahwa kita memang belum punya budaya bersih. Karena itulah, yang beberapa tahun lalu, ramai diperbincangkan tindakan Dahlan Iskan mengepel dan membersihkan toilet di Bandara. Dapat dipahami bahwa tindakan ini merupakan bentuk kegeraman terhadap sikap dan cara berpikir kita yang belum bersih. Tindakan ini juga mengingatkan kita agar bisa hidup bersih, dan tindakan ini dimulai dari membersihkan toilet.

Toilet bersih menjadi fasilitas wajib bagi wisatawan, pengunjung, penghuni, karyawan dan masyarakat yang ada di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Namun sayang sekali, Indonesia masih tertinggal jauh untuk urusan toilet bersih, terutama di tempat wisata.

Saat ini, terdapat dua jenis toilet yang biasa digunakan di toilet umum, yaitu toilet jongkok dan toilet duduk, dengan berbagai model. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan.

Sebagian besar orang telah terbiasa menggunakan toilet jongkok, karena mereka merasa lebih nyaman menggunakannya. Selain itu toilet jongkok lebih higienis karena jarak antara daerah tertentu tubuh lebih jauh daripada menggunakan toilet duduk. Hal ini tentu akan meminimalisir penularan kuman dan virus.

Saat menggunakan toilet duduk, ada bagian tubuh tertentu yang tidak bisa terhindarkan menempel padaudukan closet. Jika kurang higienis ini menjadi potensi perpindahan kuman dan virus dari permukaan closet ke tubuh pengguna closet duduk tersebut. Penularan oleh kuman dapat menginfeksi manusia seperti dermatitis atau iritasi kulit.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kondisi toilet umum di sarana transportasi, pariwisata Indonesia belum dikelola dengan baik sehingga timbul bau dan kotor. Hal ini terjadi karena masyarakat masih mengabaikan pentingnya menjaga kebersihan toilet. Padahal toilet merupakan kebutuhan pokok manusia. Diperlukan kesadaran dari berbagai pihak untuk menjaga kebersihan toilet. Banyak penyakit yang bisa ditimbulkan akibat toilet kotor, seperti diare, infeksi saluran pernapasan, tifus, dan infeksi saluran kencing.

Seperti dikutip pers, Menteri Pariwisata Arief Yahya mengatakan toilet umum bersih di bandara, selain menciptakan citra positif destinasi, menjadi bagian penting dalam upaya meningkatkan daya saing pariwisata Indonesia di tingkat global yang saat ini berada di ranking ke-50 dan akan meningkat menjadi ranking ke-30 dunia dalam lima tahun ke depan. Toilet memang bagian tak terpisahkan dari higienitas dan *hospitality* (keramahtamahan dalam menerima tamu).

Menteri pariwisata, menyebut toilet di berbagai fasilitas umum dan tempat wisata di Indonesia dalam kondisi jorok, tidak laik pakai, memalukan dan sebagainya. Bahkan, bila dalam skala 0-10, nilainya hanya 4. Toilet yang kotor tentu memberi kesan buruk pada destinasi wisata kita. Dampaknya, wisatawan dan pengunjung enggan datang ke lokasi yang sama. Dampak lebih mencelakakan adalah, para wisatawan yang telah datang kemudian bisa tidak merekomendasikan teman dan handai taulannya untuk datang ke destinasi wisata.

Pemerintah dalam hal ini Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf) terus berusaha meningkatkan daya saing pariwisata Indonesia. Salah satunya dengan kembali menggelar "Penghargaan Sapta Pesona Toilet Umum Bersih ". Ajang ini dapat mendorong para pengelola toilet senantiasa merawat dan menjaga kebersihan dalam upaya meningkatkan mutu pelayanan, khususnya kebersihan serta mendorong masyarakat untuk lebih peduli dalam menggunakan toilet umum. Meningkatnya mutu pelayanan pengelolaan toilet di tempat wisata tentu menjadi cerminan budaya dan jatidiri masyarakat Indonesia, yang pada akhirnya akan meningkatkan daya saing pariwisata Indonesia di tingkat ASEAN maupun global.

Anda mahasiswa sebelum kita membahas lebih lanjut tentang pengertian, kelengkapan ruang toilet, coba kalian tuangkan pemahaman Anda terhadap kelengkapan ruang di toilet umum. Ingatlah kembali pengalaman kerja Anda pada saat melakukan pengawasan di tempat wisata terkait dengan kelengkapan atau syarat-syarat di toilet umum, tuliskan di bawah ini

.....

.....

.....

Marilah kita cocokkan pemahaman Anda dengan materi di bawah ini

## **A. PENGERTIAN TOILET**

1. Toilet adalah fasilitas sanitasi untuk tempat buang air besar dan kecil, tempat cuci tangan dan muka.
2. Toilet Umum adalah fasilitas sanitasi yang mengakomodasi kebutuhan membuang hajat yang digunakan oleh masyarakat umum, tanpa membedakan usia maupun jenis kelamin dari pengguna tersebut.

## B. TUJUAN PENGAWASAN TOILET

Tujuan pengawasan toilet di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk melindungi pengunjung, penumpang, karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan serta mencegah terjadinya kecelakaan.

## C. KRITERIA ATAU KELENGKAPAN RUANG TOILET UMUM YANG MEMENUHI SYARAT KESEHATAN

### 1. Air Bersih

Salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi dalam toilet adalah air bersih dengan jumlah yang cukup beserta gayung. Apalagi budaya Indonesia yang masih sangat mengandalkan air untuk membersihkan diri.

### 2. Kloset yang Bersih

Kloset duduk maupun jongkok yang bersih dan tidak berbau juga menjadi syarat sehat toilet. Idealnya kloset dibersihkan secara teratur setelah 3 (tiga) kali pakai. Dengan begitu maka kloset akan selalu terjaga kebersihan dan kehygienisannya.



**Gambar 2.24 :** Membersihkan Toilet

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+pembersihan+toilet>

### 3. Ventilasi dan Pencahayaan yang Cukup

Ventilasi dan pencahayaan yang cukup akan membuat toilet tidak lembap, karena toilet yang lembap akan menjadi sarang kuman. Kuman akan terus berkembang biak di tempat yang

lembap. Hal tersebut tentu saja sangat berbahaya bagi kesehatan. Toilet yang baik mempunyai kelembaban 40 - 50 %, dengan taraf pergantian udara yang baik yaitu mencapai angka 15 air-change per jam (dengan suhu normal toilet 20-27 derajat celcius).

**4. Sistem pencahayaan toilet umum dapat menggunakan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Iluminasi standar 100 - 200 lux.**

**5. Konstruksi Bangunan Toilet Umum**

- a. Lantai toilet, kemiringan minimum lantai 1 % dari panjang atau lebar lantai.
- b. Dinding, ubin keramik yang dipasang sebagai pelapis dinding, gypsum tahan air atau bata dengan lapisan tahan air.

**6. Langit-langit, terbuat dari lembaran yang cukup kaku dan rangka yang kuat sehingga memudahkan perawatan dan tidak kotor**

**7. Kondisi Toilet Upayakan Tetap Kering**

Selalu usahakan dinding dan lantai toilet tetap kering. Selain mencegah kuman berkembang biak, lantai yang kering juga menjamin keselamatan pengguna toilet.

**8. Tempat sampah**

**9. Dilengkapi dengan sabun**

**10. Persyaratan Ruang:**

- a. Ruang untuk buang air besar (WC) : P = 80-90 cm, L = 150-160 cm, T = 220-240 cm
- b. Ruang untuk buang air kecil (Urinoir) : L = 70-80 cm, T = 40-45 cm



**Gambar 2.25 : Bangunan Toilet**

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+toilet>

Selanjutnya perlu dilengkapi tempat cuci tangan dengan syarat

- a. Wastafel dalam kondisi bersih tidak ada rambut
- b. Air tidak berbau dan tidak berwarna dan jumlah cukup
- c. dilengkapi dengan sabun atau pembersih



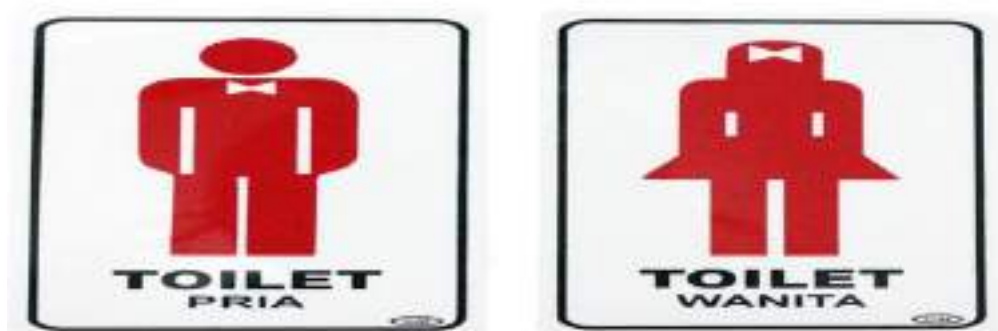
**Gambar 2.26 :** Wastafel

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+wastafel>

Adapun untuk buang air kecil

- a. Urinoir dalam keadaan bersih
- b. Air tidak berbau dan tidak berwarna dan dengan jumlah cukup

**11. Simbol Toilet Harus Dapat Terbaca Dan Terlihat Jelas Supaya Tidak Salah Masuk**



**Gambar 2.27 :** Simbol Toilet

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+Simbol+Toilet>

## 12. Tersedia fasilitas toilet untuk orang yang mempunyai keterbatasan

Penggunaan toilet dan ratio

- a. Penggunaan toilet antara laki-laki dan perempuan dipisahkan dan wajib menyediakan toilet untuk penyandang cacat sebagai berikut,

**Tabel 2.3**  
**Penggunaan Toilet Umum**

| No | Normal     |           | Penyandang cacat    |
|----|------------|-----------|---------------------|
| 1  | Laki-Laki  | Perempuan | Laki-laki/perempuan |
| 2  | Dewasa     | Dewasa    | Dewasa              |
| 3  | Anak- Anak | Anak-anak | Anak-anak           |

- b. Jumlah Wastafel, jamban, dan peturasan untuk lingkungan perkantoran di sarana transportasi, pariwisata dan matra

**Tabel 2.4**  
**Jumlah Wastafel, Jamban dan Peturasan**

| Jumlah Karyawan                                                              | Jumlah Wastafel | Jumlah Jamban/Toilet | Jumlah peturasan |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|------------------|
| 1 - 15                                                                       | 1               | 1                    | 1                |
| 16 - 30                                                                      | 2               | 2                    | 2                |
| 31 – 45                                                                      | 3               | 3                    | 3                |
| 46 - 60                                                                      | 4               | 4                    | 4                |
| 61 - 80                                                                      | 5               | 5                    | 5                |
| 81 – 100                                                                     | 6               | 6                    | 6                |
| Setiap penambahan 100 karyawan ditambah 1 wastafel, 1 jamban dan 1 peturasan |                 |                      |                  |

- c. Jumlah Toilet Umum disarana transportasi, pariwisata dan matra

Jumlah toilet umum yang dipergunakan untuk pengunjung, penumpang disarana transportasi dan pariwisata untuk 1-250 pengunjung disediakan 2 toilet, pada kenaikan 500 pengunjung ditambah 1 toilet, dilengkapi dengan wastafel.

- d. Rasio toilet dan penumpang di sarana atau alat transportasi pesawat udara antar 30 sampai dengan 35 penumpang 1 toilet, setiap toilet disertai air 4 galons yang diberi desinfektan. Jenis desinfektan → sani-pax deodorant, Dp powder, semua desinfektan mengandung *ethylene glycol* yang berfungsi mencegah pembekuan air dalam penerbangan tinggi.

#### Syarat desinfektan

- 1) mudah mematikan kuman
- 2) dapat menghilangkan bau
- 3) Tidak merusak metal

Penyedotan air kotor dari retention tank pesawat udara harus dilakukan hati-hati agar tidak mengotori landasan pesawat. Kendaraan pengangkut air kotor harus ber cat kuning, terdiri dari 2 tangki, 1 tangki memuat air yang diberi desinfektan, 1 tangki lagi kosong dipakai unt menampung kotoran dari tangki.



**Gambar 2.28 :** Penyedotan Kotoran dari Pesawat

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+Sedot+Limbah>



**Gambar 2.29** : Toilet Umum di Pesawat Udara

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+Toilet+pesawat>

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Apakah yang dimaksud dengan toilet umum?
- 2) Jelaskan Kriteria kelengkapan toilet umum
- 3) Berapa ratio toilet dengan pengunjung di sarana transportasi dan toilet?

## Ringkasan

Toilet Umum adalah fasilitas sanitasi yang mengakomodasi kebutuhan membuang hajat yang digunakan oleh masyarakat umum, tanpa membedakan usia maupun jenis kelamin dari pengguna tersebut. Sedangkan tujuan pengawasan toilet Tujuan Pengawasan toilet di sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk melindungi pengunjung, penumpang,

karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan serta mencegah terjadinya kecelakaan.

Kriteria atau kelengkapan ruang toilet umum yang memenuhi syarat kesehatan, (1) Air bersih yang cukup dan memenuhi kualitas, (2) *Closed* bersih, (3) Ventilasi dan pencahayaan yang cukup, (4) Sistem pencahayaan toilet umum dapat menggunakan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan, dengan iluminasi 100 – 200 lux, (5) Kontruksi bangunan Toilet umum kuat, (6) kemiringan lantai toilet 1%, (7) Lantai langit terbuat dari lembaran yang cukup kuat, (8) Kondisi toilet upayakan kering, (9) tersedia tempat sampah, (10) dilengkapi dengan sabun, selanjutnya perlu dilengkapi tempat cuci tangan dengan syarat (1), Wastafel dalam kondisi bersih tidak ada rambut (2) Air tidak berbau dan tidak berwarna dan jumlah cukup (3) dilengkapi dengan sabun atau pembersih

Jumlah Toilet Umum disarana transportasi, pariwisata dan matra yang dipergunakan untuk pengunjung, penumpang di sarana transportasi dan pariwisata untuk 1-250 pengunjung disediakan 2 toilet, pada kenaikan 500 pengunjung ditambah 1 toilet, dilengkapi dengan wastafel.

## Tes 2

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Persyaratan tingkat pencahayaan di toilet umum adalah....
  - A. 50 Lux - 60 lux
  - B. 60 lux - 100Lux
  - C. 100 lux – 200 lux
  - D. 200 lux – 300 lux
  - E. 300 lux – 500 lux
  
- 2) Ratio toilet umum dengan pengunjung di sarana transportasi pariwisata adalah....
  - A. 1 : 125
  - B. 1 : 30
  - C. 1 : 80
  - D. 1: 75
  - E. 1 : 15

- 3) Persyaratan kelembaban udara di toilet umum adalah....
- A. 40 - 50%
  - B. 50 – 60%
  - C. 40 – 60%
  - D. 60 - 70%
  - E. 40 – 70%
- 4) Toilet umum idealnya dilakukan pembersihan setelah dipakai *oleh*....
- A. 10 orang
  - B. 9 orang
  - C. 7 orang
  - D. 5 orang
  - E. 3 orang
- 5) Persyaratan tingkat pencahayaan di toilet umum adalah....
- A. 50 Lux – 60 lux
  - B. 60 lux - 100Lux
  - C. 100 lux – 200 lux
  - D. 200 lux – 300 lux
  - E. 300 lux – 500 lux
- 6) Salah satu penyakit yang dapat ditularkan melalui toilet umum adalah...
- A. Infeksi saluran kencing
  - B. Dipteri
  - C. TBC
  - D. Leptospirosis
  - E. Malaria
- 7) Persyaratan suhu di toilet umum adalah...
- A. 20 – 30 °C
  - B. 20 – 27 °C
  - C. 20 – 37 °C
  - D. 20 – 24 °C
  - E. 20 – 26 °C

- 8) Ratio toilet di pesawat udara adalah....
- A. 1 : 35
  - B. 1 : 30
  - C. 1 : 125
  - D. 1 : 50
  - E. 1 : 75
- 9) Kemiringan lantai toilet umum minimal adalah....
- A. 2 %
  - B. 1,5 %
  - C. 1 %
  - D. 0,5 %
  - E. 0,25 %
- 10) Toilet Kantor Dinas Pariwisata berjumlah 5, *maka wastafel* yang harus ada sejumlah....
- A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
  - E. 5

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) B
- 2) C
- 3) B
- 4) C
- 5) C
- 6) D
- 7) B
- 8) A
- 9) C

## Test 2

- 1) C
- 2) A
- 3) A
- 4) E
- 5) C
- 6) B
- 7) A
- 8) C
- 9) E

# Daftar Pustaka

- Asmadi, Suharno, 2012, *Dasar-dasar Teknologi Penholahan Air Limbah*, Gosye, Yogyakarta.
- Deni Kurniadi, 2011, *Pengolahan limbah cair Secara Biologis*, Widya Padjajaran.
- Depkes RI, 1994, *Petunjuk teknis pengukuran kualitas udara dan limbah cair*, Jakarta.
- Djabu, U, Kusmantoro, H, dkk, (1990). *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah*,
- Ketut I, bagaskara, *Analisis Manajemen Toilet dikawasan Lombok*,
- Permen lingkungan hidup dan kehutanan RI, No.: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Jakarta.
- Pusdiknakes Depkes RI; Ginting, P. 2008. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*.
- Suparmin, Soeparmin, 2002, *Pembuangan Tinja dan Air Limbah Cair*, Buku Kedokteran EGC
- Thcobanoglous G.Thesien.H. dan Vigil.S.A.1993. *Integrated solid Waste management. Enginering Principles and Management Issue McGraw-Hill International Edition*, New York.
- Wisnu, A, 1995, *Pencemaran Lingkungan*, 1995, Andi Offset, Yogyakarta
- Wardhana, Arya. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Cetakan Keempat. Andi offset Yogyakarta
- <http://www.indonesian-publichealth.com/karakteristik-air-limbah/> diunduh tanggal 20 Januari 2017
- <http://1health.id/id/article/category/sehat-a-z/ini-kriteria-toilet-yang-memenuhi-syarat-kesehatan.html> diunduh tanggal 22 Januari 2017
- <http://pustaka.pu.go.id/?q=content/standar-toilet-umum-indonesia> Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat diunduh tanggal 19 Januari 2017

[www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai](http://www.google.com/gambar+mengambil+sampel+air+sungai)) diunduh tanggal 23 Januari 2017

[sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/getintro/31910360/.../intro.pdf](http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/getintro/31910360/.../intro.pdf) diunduh tanggal 1 maret 2018

# Bab 3

## PENGAWASAN KUALITAS UDARA DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Sri Muryani, SKM, M.Kes*

### Pendahuluan

**S**audara mahasiswa yang berbahagia, setelah Anda mempelajari Bab 1 dan 2 maka tibalah saatnya Anda mempelajari Bab 3 ini. Cara mempelajari materi pada Bab 3 ini tidak berbeda dengan bab sebelumnya. Anda tentu ingat bahwa pengawasan terhadap kualitas air bersih dan pengelolaan limbah pada tempat tempat transportasi, pariwisata dan matra harus dilakukan secara cermat dan tepat sasaran. Demikian juga pengawasan kualitas udara dan pengelolaan sampah wajib dilakukan secara benar sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

Perlu diingat bahwa prinsip dasar melakukan pengawasan adalah untuk melindungi pengunjung, penumpang, penghuni, karyawan yang berada di transportasi, pariwisata dan matra serta masyarakat sekitar dari masalah kesehatan atau dari gangguan penyakit yang disebabkan dari kualitas udara dan pengelolaan sampah yang tidak baik. Pada umumnya ditempat sarana transportasi, pariwisata dan matra terdapat banyak kegiatan yang dilakukan orang yang ada disekitar lokasi tersebut sehingga akan menghasilkan polutan udara dan sampah.

Sebagai contoh Berdasarkan pengukuran beberapa parameter kualitas udara di sarana transportasi beberapa parameter masih ada di bawah baku mutu namun beberapa parameter ada yang sudah melebihi baku mutu. Dampak dari polutan udara yang sudah melebihi baku mutu dan pengelolaan sampah yang tidak baik dapat berdampak terjadinya pemanasan global, menyebabkan gangguan kesehatan pada masyarakat, gangguan tersebut terutama terjadi fungsi faal dari organ tubuh seperti paru, paru, pembuluh darah, iritasi mata dan kulit.

Setelah mempelajari Bab 3 ini, Anda diharapkan mampu

1. Menjelaskan pengertian pengawasan kualitas udara dan pengelolaan sampah di transportasi, pariwisata dan matra
2. Menjelaskan pengertian tujuan pengawasan kualitas udara dan pengelolaan sampah di transportasi, pariwisata dan matra
3. Melakukan pengambilan sampel udara di transportasi, pariwisata dan matra
4. Menjelaskan tahapan dalam pengelolaan sampah di transportasi, pariwisata dan matra

Materi dalam Bab 3 ini dilengkapi dengan penugasan, latihan, ringkasan dan tes dengan harapan memudahkan Anda dalam belajar secara mandiri. Bab 3 ini terdiri dari 2 topik sebagai berikut :

1. Topik 1 : Pengawasan kualitas udara di transportasi, pariwisata dan Matra
2. Topik 2 : Pengawasan pengelolaan sampah di transportasi, pariwisata dan matra

Selamat Belajar

# Topik 1

## Pengawasan Kualitas Udara di Transportasi, Pariwisata dan Matra

**S**ebelum Anda mempelajari materi tentang pengawasan kualitas udara di sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra ini disarankan Anda mempelajari kembali materi tentang penyehatan udara, yang pernah Anda pelajari pada waktu yang lalu.

Udara merupakan substansi yang sangat penting manfaatnya bagi kelangsungan makhluk hidup, semua makhluk hidup membutuhkan udara untuk pernapasan atau istilah biologisnya adalah sebagai proses respirasi. Umumnya udara mengandung banyak sekali kandungan-zat-zat seperti oksigen, karbon dioksida, helium dan lainnya. Dengan meningkatnya sarana transportasi dan perkembangan pariwisata, Industri kualitas udara mengalami perubahan. Beberapa gas seperti  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , dan  $\text{CO}$  selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari proses alami seperti pembusukan sampah, air limbah baik di sarana transportasi pariwisata atau di matra.

Selain itu partikel-partikel padatan atau cairan berukuran kecil dapat tersebar di udara oleh angin, atau gangguan alam lainnya, selain disebabkan polutan alami tersebut, polusi udara juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia. Sumber polusi yang utama berasal dari transportasi, dimana hampir 60% dari polutan dihasilkan dari monoksida dan 15% terdiri dari hidrokarbon. Polutan udara primer yaitu polutan yang mencakup 90% dari jumlah polutan udara seluruhnya, dapat dibedakan menjadi lima kelompok sebagai berikut :

1. Karbonmonoksida ( $\text{CO}$ )
2. Nitrogen Oksida ( $\text{NO}_x$ )
3. Hidro Karbon ( $\text{HC}$ )
4. Sulfur dioksida ( $\text{SO}_x$ )
5. Partikel

Polutan udara tersebut mempunyai dampak terhadap lingkungan contohnya terjadi pemanasan global, gangguan kesehatan pada tumbuhan, hewan dan manusia contohnya: iritasi mata, gangguan paru paru bahkan menimbulkan penyakit kanker. Oleh karena itu diperlukan pengawasan kualitas udara disarana, transportasi, pariwisata dan matra sehingga tidak terjadi pencemaran dan tidak berdampak pada lingkungan dan masyarakat pada umumnya.

Contoh: Gamal Sonurat (kepala BPLHD) Jakarta, 2006 menyampaikan bahwa kendaraan bermotor merupakan penyumbang terbesar pencemaran udara di Jakarta, terlebih saat

memasuki jam pulang kerja dan jalanan macet. Hal ini diperkuat pernyataan oleh Ketua Komite Penghapusan Bensin Bertimbal (KPBB), Ahmad Syafrudin, bahwa kualitas udara di DKI Jakarta sudah sangat parah dan semakin memburuk, bahkan telah melebihi ambang batas akibat pencemaran udara dari asap kendaraan bermotor setiap harinya. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Universitas Indonesia (UI) bahwa, urin masyarakat DKI Jakarta sudah mengandung kadar *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) sebanyak empat kali lipat lebih tinggi dari yang diperbolehkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO),” katanya saat dihubungi oleh Greeners. Bahkan penelitian dari Kementerian Lingkungan Hidup pada 2010 mencatat 57,8 persen atau setara dengan sekitar lima juta penduduk Indonesia mengalami penyakit akibat polusi udara,” pungkasnya. Indikator termudah untuk menandakan kalau polusi udara di lokasi tertentu sudah sangat parah bisa diketahui dari masyarakat yang menggunakan transportasi umum atau sedang berjalan kaki di pusat kota, lalu mencium bau bensin menempel pada pakaian dan kulit mereka.



**Gambar 3.1 :** Polutan Udara dari Sarana Transportasi

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+polusi+kendaraan+bermotor>

#### **A. TUJUAN PENGAWASAN KUALITAS UDARA DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

Tujuan pengawasan kualitas udara pada sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk mencegah dan melindungi pengunjung, penumpang, karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan dari pencemaran udara.

## **B. SUMBER DAN JENIS PENCEMARAN UDARA DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA BERASAL DARI BERBAGAI SUMBER**

### **1. Sumber Pencemar Udara**

- a. Alamiah
  - 1) Proses dekomposisi sampah
  - 2) Proses dekomposisi limbah
  - 3) Letusan Gunung berapi
- b. Aktivitas manusia
  - 1) Alat Transportasi (bus, kapal, pesawat, kereta api, angkot dan lain-lain)
  - 2) Proses memasak
- c. Orang merokok



**Gambar 3.2 : Orang Merokok**

Sumber : <https://www.google.com/gambar+orang+merokok>

### **2. Jenis Polutan di Sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra**

- a. Fisik adalah kebisingan ,pencahayaan, suhu dan kelembaban
- b. Kimia adalah CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, Pb , partikel dan lain-lain
- c. Mikrobiologi yaitu kuman udara

**3. Berdasarkan dari Kejadian, Terbentuknya Pencemaran Terdiri dari**

- a. Pencemar primer (yang diemisikan langsung dari sumber pencemar) contoh : dari bus, kapal, pesawat, kendaraan bermotor, dapur untuk memasak akan menghasilkan : CO, NO<sub>x</sub>, Sox, HC, partikel
- b. Pencemar sekunder (yang terbentuk karena reaksi diudara antara berbagai zat) contoh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**4. Berdasarkan Pola Emisi, Digolongkan Menjadi**

- a. Sumber titik (*point source*) contoh: alat transportasi (bus, kereta api, kapal, pesawat), stasiun kereta api, pondok haji, tempat pengungsian.
- b. Sumber garis (*line source*) jalan yang dilalui kereta api, jalan raya
- c. sumber area (*area source*) contoh : Terminal, Bandar udara, pariwisata,

**5. Berdasarkan tempat**

- a. Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air pollution*) yang disebut juga udara tidak bebas contoh :
  - 1) Sarana Transportasi (ruang tunggu, kantor, dalam bus, kereta api, pesawat)
  - 2) Pariwisata (ruangan yang ada didalam gedung, monumen, dan lain-lain)
  - 3) Matra (udara yang ada dalam ruang rumah transmigrasi, bumi perkemahan, Asrama haji dan lain-lain) Biasanya zat pencemarnya indoor ini adalah dari asap rokok, asap dari dapur tradisional ketika memasak, penguapan benda benda dari dalam ruangan memanasi kendaraan bermotor dan lain -lain.
- b. Pencemaran udara luar ruang (*outdoor air pollution*) di transportasi pariwisata dan matra



**Gambar 3.3:** Pencemaran udara di *Outdoor* di Jalan Raya

Sumber : <https://www.google.com/pencemaran+udara+outdoor++terminal>

## **C. PARAMETER, DAMPAK DAN UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

### **1. Sumber Pencemaran Kimia**

#### **a. Karbon Monoksida (CO)**

##### **1) Dampak**

- a) Gejala yang muncul akibat keracunan CO, antara lain pusing, mual, gelisah, sesak napas, sakit dada, bingung, pucat, tidak sadar, kegagalan pernapasan dan kematian.
- b) Efek toksik CO menyebabkan kegagalan transportasi O<sub>2</sub> ke jaringan dan mengakibatkan anoksia jaringan, gangguan system syaraf pusat (kehilangan sensitifitas ujungjari, penurunan daya ingat, pertumbuhan mental buruk terutama pada balita, BBLR, gangguan kardiowaskuler.

##### **2) Faktor Risiko**

- a) Penggunaan bahan bakar seperti arang kayu, minyak bumi dan batubara.
- b) Merokok di sekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra.

##### **3) Upaya penyehatan**

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian kadar CO antara lain:

- a) Melakukan pemeliharaan sarana transportasi secara berkala
- b) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan
- c) Merokok di smoking area
- d) Tidak menghidupkan mesin kendaraan bermotor dalam ruangan tertutup.
- e) Ventilasi ruangan minimal 10% dan untuk dapur 40% dari luas lantai agar terjadi pertukaran udara dari luar ke dalam dan sebaliknya.

#### **b. Timbal (Plumbum = Pb)**

##### **1) Dampak**

- a) Gangguan pada system syaraf pusat, seldarah, dan ginjal
- b) Dalam onsentrasi tinggi dapat menyebabkan kejang, koma, bahkan kematian.
- c) Paparan pada anak-anak dapat menyebabkan penurunan kecerdasan, mengurangi konsentrasi dan gangguan perilaku.

##### **2) Faktor risiko**

- a) Penggunaan bahan bakar bensin atau premium
- b) Cat yang bahan dasarnya mengandung Pb

- 3) Upaya Penyehatan
    - a) Tidak menggunakan cat berbahan dasar Pb
    - b) Pemeliharaan sarana transportasi secara berkala
    - c) Penggunaan bahan bakar fosil yang ramah lingkungan contoh bahan bakar gas, pertalite, pertamax.
- c. Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>)
- 1) Dampak

SO<sub>2</sub> dapat mempengaruhi sistem pernapasan dan gangguan fungsi paru, menyebabkan iritasi pada mata, inflamasi pada saluran pernapasan menyebabkan batuk, sekresi lender, memicu asma dan bronchitis kronis serta tekanan darah rendah, nadi cepat dan sakit kepala.
  - 2) Faktor Risiko
    - a) Penggunaan bahan bakar seperti kayu, batubara
    - b) Merokok di sekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra.
  - 3) Upaya penyehatan

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian kadar SO<sub>2</sub> antara lain:

    - a) Melakukan pemeliharaan sarana transportasi secara berkala
    - b) Merokok di *smoking* area
    - c) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti LPG.
    - d) Ventilasi ruangan minimal 10% dan untuk dapur 40% dari luas lantai agar terjadi pertukaran udara dari luar ke dalam dan sebaliknya.
- d. Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>)
- 1) Dampak

Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dapat menimbulkan gangguan sistem pernapasan seperti lemas, batuk, sesak napas, bronchopneumonia edema paru, dan cyanosis serta methemoglobinemia.
  - 2) Faktor Risiko
    - a) Penggunaan bahan bakar seperti kayu, batubara
    - b) Merokok di sekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra.
  - 3) Upaya penyehatan

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian kadar NO<sub>2</sub> antara lain:

    - a) Melakukan pemeliharaan sarana transportasi secara berkala
    - b) Merokok di *smoking* area
    - c) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti LPG.

- d) Ventilasi ruangan minimal 10% dan untuk dapur 40% dari luas lantai agar terjadi pertukaran udara dari luar ke dalam dan sebaliknya,
- e. Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)
  - 1) Dampak
    - a) Pada konsentrasi di atas nilai ambang batas yang dipersyaratkan dapat menyebabkan mengantuk, sakit kepala, dan menurunkan aktivitas fisik.
    - b) Pada konsentrasi 3% (30.000 ppm) bersifat narkotik ringan menyebabkan peningkatan tekanan darah serta gangguan pendengaran.
    - c) Pada konsentrasi 5% (50.000 ppm), menyebabkan stimulasi pernapasan, pusing-pusing, dan kesulitan pernapasan yang diikuti oleh sakit kepala.
    - d) Pada konsentrasi >8% (80.000 ppm) dapat menyebabkan sakit kepala, berkeringat terus menerus, tremor, dan kehilangan kesadaran setelah paparan selama 5- 10 menit.
  - 2) Faktor Risiko
    - a) Penggunaan bahan bakar seperti arang kayu, minyak bumi dan batu bara
    - b) Merokok di sekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra.
    - c) Kepadatan penumpang, wisatawan dan pengunjung yang tinggi
  - 3) Upaya penyehatan
 

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian kadar CO<sub>2</sub> antara lain:

    - a) Melakukan pemeliharaan sarana transportasi secara berkala (lulus uji emisi)
    - b) Merokok di smoking area
    - c) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti LPG.
    - d) Ventilasi ruangan minimal 10% dan untuk dapur 40% dari luas lantai agar terjadi pertukaran udara dari luar ke dalam dan sebaliknya, dengan sistem *crossventilation*
    - e) Menanam tanaman di sekitar transportasi, pariwisata dan matra.
- f. *Volatile Organic Compounds/VOCs* (senyawa organik yang mudah menguap)
  - 1) Dampak
    - a) Gangguan kesehatan akibat pajanan VOCs cukup bervariasi tergantung dari jenis senyawanya seperti iritasi mata, hidung, tenggorokan, sakit kepala, mual, kehilangan, koordinasi sampai dengan kerusakan ginjal, hati, dan sistem syaraf pusat.
    - b) Produk-produk yang mengandung methylene chloride termasuk cat, pelarut dan aerosol cat diketahui menyebabkan kanker pada hewan. Senyawa ini

juga dapat dikonversi menjadi karbon monoksida dalam tubuh dan dapat menimbulkan gejala seperti keracunan karbon monoksida.

2) Faktor Risiko

- a) Dikeluarkan sebagai gas oleh beragam produk seperti cat dan vernis, cairan pembersih dan desinfektan, pestisida, bahan pelapis, peralatan kantor, lem, perekat, dan lain-lain.
- b) Penggunaan maupun menyimpan bahan bakar minyak atau pelarut
- c) organik

3) Upaya penyehatan

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian kadar VOCs antara lain:

- a) Tidak menyimpan container bahan yang mengandung VOCs baik yang masih terpakai maupun yang tidak terpakai.
- b) Kurangi pajanan dengan menutup atau melindungi semua permukaan panel dan perabotan lainnya.
- c) Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti LPG.
- d) Ventilasi ruangan minimal 10% dari luas lantai, dengan sistem *cross ventilation*.

g. Asap rokok (*Enviromental Tobacco Smoke/ETS*)

1) Dampak

- a) ETS dapat memperparah gejala anak-anak penderita asma
- b) Senyawa dalam asap rokok menyebabkan kanker paru pada manusia, impotensi, serangan jantung, gangguan kehamilan dan janin, bersifat iritan yang kuat.

2) Faktor Risiko

Asap rokok yang terhidup oleh pernafasan

3) Upaya penyehatan

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian asap rokok antara lain:

- a) Ada *Smoking* area di sarana transportasi, pariwisata dan matra
- b) Merokok di smoking area



**Gambar 3.4** : Simbol atau Tanda Smooking Area

- c) Penyuluhan berupa petunjuk-petunjuk larangan merokok
- d) Ada tanda larangan merokok di luar smoking area



**Gambar 3.5** : Tanda atau Simbol larangan merokok

Sumber : <https://www.google.com/search?q=larangan+merokok+gambar>

h. Partikel atau debu

1) Dampak

Partikel dapat menyebabkan pneumokinia, gangguan system pernafasan, Iritasi mata, alergi, bronchitis khronis. Partikel dapat masuk kedalam paru-paru yang berakibat

timbulnya emfisema paru, asma bronchial, dan kanker paru-paru serta gangguan kardiovaskular.

2) Faktor risiko

Sumber dari sarana transportasi, debu tertiuap angin, aktivitas merokok, dan Kegiatan memasak menggunakan bahan biomasa, jalaraya, sumber lain industri yang dekat dengan sarana transportasi, pariwisata dan matra, dan orang merokok.

3) Upaya Penyehatan

Upaya penyehatan yang dapat dilakukan unruk mengendalikan partikel

- a) Menanam tanaman disekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra
- b) Memasang penangkap debu pada ventilasi ruangan dan dibersihkan secara berkala.
- c) Ruangan dibersihkan dengan kain pel basah atau alat penyedot debu.
- d) Hasil Pemeriksaan Kualitas Udara parameter Debu dan Pb di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang Tahun 2017

| NO | Lokasi             | Waktu       | Debu | Pb    |
|----|--------------------|-------------|------|-------|
| 1  | Pintu Pos IV       | 07.00-08.40 | 286  | 0,109 |
| 2  | Terminal Penumpang | 09,15-10.15 | 142  | 0,414 |
| 3  | Jalan Deli         | 10.40-11.40 | 238  | 0,197 |

Tabel di atas Merupakan hasil pemeriksaan kualitas udara parameter kimia, Anda mahasiswa bagaimana kondisi kualtas udara di Pelabuhan tersebut? Kerjakan dirumah untuk dilakukan analisis.

## 2. Sumber Pencemar Fisik

a. Suhu

1) Dampak

Suhu udara disarana transportasi, pariwisata dan matra terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga *hypothermia*, sedangkan suhu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai *heat stroke*.

2) Faktor risiko

Perubahan suhu udara dipengaruhi beberapa faktor antara lain:

- a) Kepadatan wisatawan, penumpang, penghuni
  - b) Bahan dan struktur bangunan
  - c) Kondisi geografis bdan topografi.
  - d) Penggunaan bahan bakar
- 3) Standar suhu udara adalah 18°C – 30°C

- 4) Upaya Penyehatan
  - a) Apabila suhu udara di atas 30°C diturunkan dengan cara mekanik atau buatan
  - b) Apabila suhu kurang dari 18°C maka perlu menggunakan pemanas dengan menggunakan sumber energi yang aman bagi lingkungan.
  
- b. Pencahayaan
 

Lingkungan sarana transportasi, pariwisata dan matra baik yang ada di luar maupun dalam perlu mendapat intensitas pencahayaan yang cukup.

  - 1) Dampak
 

Nilai Pencahayaan (*lux*) yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap proses akomodasi mata yang terlalu tinggi, sehingga akan berakibat terhadap kerusakan retina pada mata. Cahaya yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kenaikan suhu.
  - 2) Faktor risiko
 

Intensitas cahaya yang terlalu rendah, baik dari cahaya matahari atau buatan.
  - 3) Upaya Penyehatan
 

Pencahayaan dalam ruangan diusahakan agar sesuai dengan kebutuhan untuk melihat benda sekitar dan membaca berdasarkan persyaratan minimal 60 lux.
  
- c. Kelembaban udara
 

Kelembaban di sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra perlu diperhatikan.

  - 1) Dampak
 

Kelembaban udara di sarana transportasi, pariwisata dan matra terlalu rendah dan tinggi dapat menyebabkan suburnya mikroorganisme.
  - 2) Faktor risiko
 

Bangunan pada sarana transportasi, pariwisata dan matra terjadi bocor, lantai dan dinding yang tidak kedap air, serta kurangnya pencahayaan baik buatan maupun alamiah.



**Gambar 3.6:** Atap Bocor Faktor Risiko Terjadi Kelembaban tinggi

Sumber: <https://www.google.com/gambar++atap+rumah>

- 4) Standar Kelembaban udara adalah 40% - 60%.
- 5) Upaya Penyehatan
  - a) Apabila kelembaban udara kurang dari 40%, maka dapat dilakukan upaya antara lain :
    - (1) Membuka jendela ruangan
    - (2) Menambah jendela ruangan
    - (3) Memodifikasi fisik bangunan (meningkatkan pencahayaan, sirkulasi udara)
  - b) Apabila kelembaban udara lebih dari 60%, maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain:
    - (1) Memasang genteng kaca
    - (2) Menambah jendela ruangan

d. Kebisingan

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. Tingkat kebisingan maksimum yang dianjurkan maupun diperbolehkan adalah rata-rata nilai modus dari tingkat kebisingan pada siang, pagi dan malam hari. Tingkat kebisingan pada sarana transportasi sebesar 70 dB(A), pariwisata atau rekreasi sebesar 60 dB (A) dan matra maksimum 60 dB(A).

1) Dampak

Kelembaban udara disarana transportasi, pariwisata dan matra terlalu rendah dan tinggi dapat menyebabkan suburnya mikroorganisme.

- 2) Faktor risiko
  - a) Alat transportasi
  - b) Suara alat permainan di pariwisata
  - c) Suara penghuni, wisatawan, penumpang.
- 3) Upaya Penyehatan
  - a) Menanam tanaman atau penghijauan disekitar sarana transportasi, pariwisata dan matra
  - b) Pemeliharaan atau pengujian alat transportasi penumpang
  - c) Menggunakan *earmuff* atau *ear plug* bagi petugas bandara, PJKA, terminal

Anda mahasiswa di transportasi, pariwisata dan matra tidak bisa lepas dari pencemaran udara baik yang bersifat fisik, kimia dan mikrobiologi, apabila lingkungan sekitar tidak dikelola dengan baik. Upaya yang dilakukan agar di transportasi, pariwisata dan matra kualitas udaranya memenuhi baku mutu atau tidak tercemar maka diperlukan suatu pengawasan. Salah satu kegiatan pengawasan adalah melakukan pengukuran kualitas udara. Di bawah ini hasil pengukuran kualitas udara parameter fisik yaitu kebisingan, marilah kita simak bersama hasil dari pengukuran.

#### Hasil Pemeriksaan Kualitas Udara untuk Parameter Kebisingan di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang Tahun 2017

| NO | Lokasi             | Waktu<br>(23 Mei 2017) | Hasil |
|----|--------------------|------------------------|-------|
| 1  | Terminal Penumpang | 09.00                  | 60    |
| 2  | Jalan Coaster      | 10.00                  | 71    |
| 3  | Jalan Deli         | 11.00                  | 72    |

Anda mahasiswa di atas adalah hasil pemeriksaan kualitas fisik udara, cobalah didiskusikan dengan teman sebelah bagaimana kondisi kebisingan di pelabuhan dimaksud sudah melebihi baku mutu atautakah belum?

### 3. Sumber Pencemar Biologi

Upaya penyehatan penyehatan terhadap sumber pencemar biologi dalam hal ini jamur, kuman udara yang tidak memenuhi syarat biologi dapat menimbulkan dampak kesehatan dan perlu dilakukan upaya penyehatannya.

- a. Dampak
  - 1) Penyakit yang berhubungan dengan bioaerosol dapat berupa penyakit infeksi seperti flu, asma, alergi dan juga toxicoses yaitu toksin dalam udara di ruangan

yang terkontaminasi sebagai penyebab gejala SBS (Sick Building Syndrome). Gejala SBS antara lain sakit kepala. Kehilangan konsentrasi, tenggorokan kering, iritasi mata dan kulit.

- 2) Gejala fisik yang biasa dijumpai akibat kontaminan biologis adalah batuk, dada sesak, demam menggigil, nyeri otot dan reaksi alergi seperti iritasi membrane mukosa dan kongesti saluran napas atas. Salah satu bakteri kontaminan udara dalam ruang yaitu *Legionella* sp, menyebabkan Legionnaire, disease.
- b. Faktor risiko
  - 1) Bakteri/kuman
  - 2) Jamur
- c. Upaya Penyehatan
  - 1) Ruangan dibersihkan secara rutin
  - 2) Lantai selalu dibersihkan dengan antiseptic
  - 3) Mengelola sampah dengan baik
  - 4) Membersihkan AC minimal 3 atau 6 bulan sekali
  - 5) Membersihkan dan mengeringkan karpet yang basah dan lembab
  - 6) Mengupayakan sinar matahari pagi dapat memasuki ruangan.

#### **D. PENGAWASAN KUALITAS UDARA**

Pengawasan kualitas udara di sarana transportasi sebagai upaya untuk mewujudkan kualitas udara yang sehat, baik fisik, kimia maupun mikrobiologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang mampu setinggi-tingginya. Sebagaimana tercantum dalam Pasal 162 Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Ketentuan mengenai penyelenggaraan kesehatan lingkungan selanjutnya diatur dalam Peraturan Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, yang pengaturannya ditujukan dalam rangka terwujudnya kualitas lingkungan yang sehat tersebut melalui upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko kesehatan lingkungan di tempat kerja, transportasi, pariwisata, matra dan fasilitas umum lainnya.

##### **1. Parameter Kualitas udara yang perlu diukur atau diamati dalam kegiatan pengawasan kualitas udara di transportasi, pariwisata dan matra adalah :**

- a. Parameter fisik yang meliputi
  - 1) Suhu udara
  - 2) Kelembaban udara
  - 3) Kedaan cuaca
  - 4) Kebisingan

b. Parameter kimia contoh :

- 1) Partikel atau debu
- 2) Karbon monoksida
- 3) Amonia ( $\text{NH}_3$ )
- 4) Oksida (ozon)
- 5)  $\text{CO}_2$
- 6)  $\text{SO}_x$
- 7)  $\text{NO}_x$

c. Parameter Biologi

Kuman udara

d. Parameter manusia, angka kesakitan penyakit saluran pernafasan

## **2. Lokasi Pengambilan Sampel Udara Ambient Pada Transportasi, Pariwisata Dan Matra**

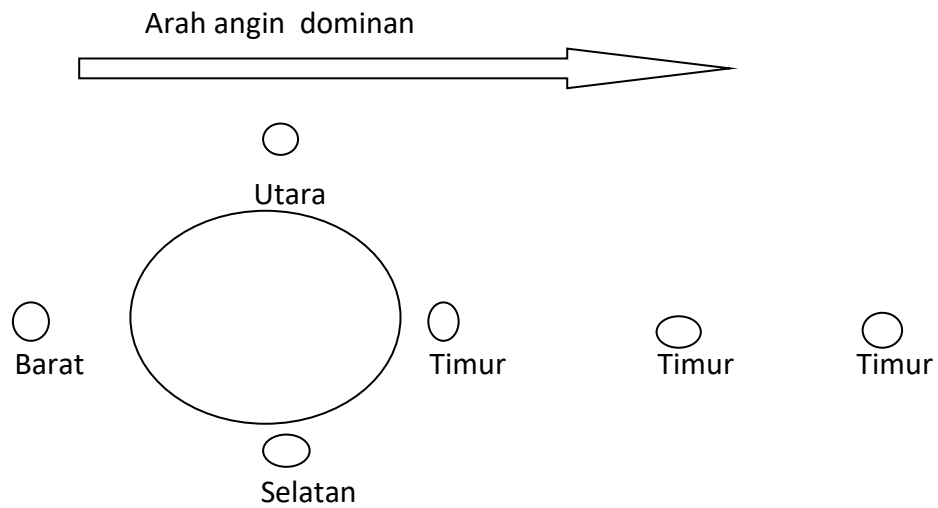
Untuk mengumpulkan data parameter pencemaran udara yang akan diukur, maka pada tahap awal perlu ditentukan lokasi pengambilan sampel. Contoh Sarana transportasi pada area terminal, karena terminal merupakan sumber pencemar area maka pengambilan sampelnya secara melingkar, diambil beberapa titik kemudian hasilnya di rata-rata. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan sampel udara ambien.

- a. adalah Ketinggian inlet setinggi kurang lebih 1,5 m dari tanah atau lantai
- b. Letakan peralatan di daerah yang aman dari pencurian, kerusakan dan gangguan orang yang tidak bertanggungjawab apabila peralatan ditinggal ditempat.
- c. Sedapat mungkin titik pengambilan di daerah terbuka atau di daerah dengan gedung atau pohon atau bangunan relatif rendah dan saling berjauhan.

Penentuan titik pengambilan sampel udara ambient harus mempertimbangkan 1) arah angin, 2) kecepatan angin, 3) suhu udara, 4) kelembaban udara dan cuaca.

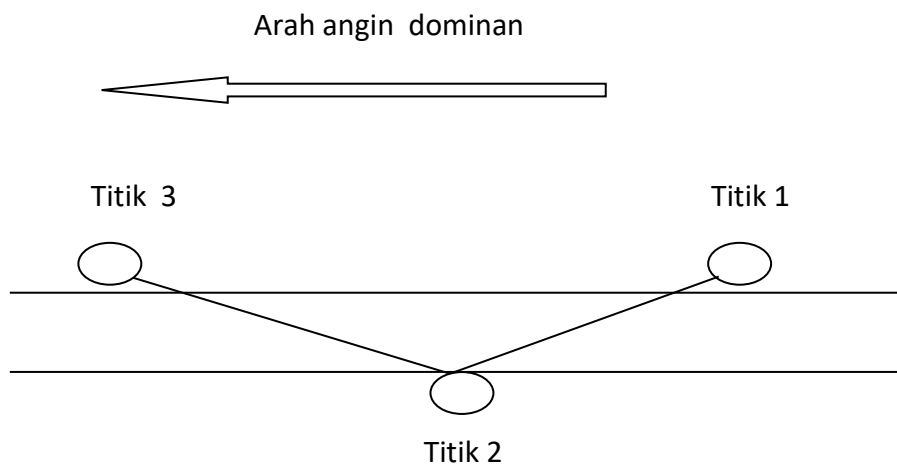
Contoh:

- 1) Titik Pengambilan sampel udara ambient bersumber lingkaran atau area



**Gambar 3.7 :** Titik Pengambilan Sampel Sumber Area

2) Titik Pengambilan sampel udara ambient dengan sumber garis



**Gambar 3.8 :** Titik Pengambilan Sanpel sumber garis atau jalan Raya



**Gambar 3.9** : Pengambilan Sampel Kualitas Udara Ambient atau *Outdoor*  
Sumber : <https://www.google.com/=gambar+pengambilan+sampel+udara>

## **E. UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA**

### **1. Pengamatan**

Pengamatan dapat dilakukan pada empat simpul

#### **a. Pengamatan Simpul I**

Pengamatan pada simpul I adalah pengamatan yang dilakukan pada titik sumbernya, misalnya dalam hal ini adalah pada cerobong asap pada kapal, knalpot kendaraan (bus, mobil, motor), cerobong asap dapur. Dengan mengukur konsentrasi berbagai polutan tepat pada titik sumbernya dapat diperkirakan dampak pencemaran tersebut terhadap lingkungan yang akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan. Dari titik tersebut dapat diketahui beberapa kadar serta jenis polutan yang memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan masyarakat yang ada dilingkungan transportasi, pariwisata dan matra. Dengan mengetahui jenis dan kadar

bahan pencemar pada titik sumbernya, serta jumlah sumber yang ada maka potensi bahaya dapat diperkirakan. Hasil Evaluasi pengukuran pada sumbernya sangat membantu dalam perencanaan program pencegahan.

b. Pengamatan Simpul II

Pengamatan Simpul II adalah kegiatan pengamatan atas kadar bahan pencemar setelah berada di udara ambient, pengamatan ini melalui pemantauan secara rutin dilakukan setiap 6 bulan 1 kali.

Pengamatan Simpul II dapat dikatakan memiliki nilai informasi kesehatan lingkungan di sarana transportasi, pariwisata dan Matra yang lebih mendekati potensi bahaya yang sesungguhnya dibandingkan pada sumbernya.

c. Pengamatan Simpul III

Pengamatan simpul III adalah kegiatan pengamatan atau pengukuran indikator biologis. Yang diamati adalah proses interaksi bahan pencemar udara ambient tersebut di sarana transportasi, pariwisata dan Matra, dalam jaringan tubuh manusia dan makhlukhidup lainnya yang dikonsumsi oleh manusia. Melalui analisis kandungan kimia atau senyawa kimia tertentu yang didapat dalam, hewan (susu, daging), tanaman (bunga, daun, umbi, biji). Pengambilan contoh tanaman sebaiknya yang terletak pada jalur yang menuju dan berakhir pada manusia. Oleh karena itu sampel atau contoh lingkungan (hewan maupun tanaman) yang dianalisis haruslah hewan atau tumbuhan yang akan dimakan atau diminum oleh manusia.

d. Pengamatan Simpul IV

Pengamatan simpul IV adalah pengamatan terhadap angka kesakitan dari penyakit-penyakit yang diperkirakan ada kaitannya dengan kegiatan di sarana transportasi. Pariwisata dan Matra. Angka kesakitan ini bisa didapat di Balai pengobatan, puskesmas terdekat, rumahsakit terdekat dari sarana transportasi, pariwisata dan matra.

## **F. KEGIATAN PENGAWASAN PECEMARAN UDARA DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DA MATRA**

Kegiatan pengawasan pencemaran udara terdiri atas beberapa pokok kegiatan antara lain penilaian sumber pencemar udara, pengukuran, penyelidikan epidemiologi, pencegahan dan penanggulangan dampak. Serta perumusan alternative penaggulangan.

### **1. Inventarisasi Sumber Pencemar Udara**

Sebelum melakukan pengawasan atau inspeksi perlu dilakukan pengumpulan data /informasi jumlah sarana transportasi, pariwisata dan Matra yaitu meliputi :

- a. Pemetaan Wilayah
- b. Jenis
- c. Kegiatan yang dilakukan
- d. peralatan pencegahan yang sudah dilakukan

## 2. Pengukuran Parameter Pencemaran Udara dari Sarana Transportasi, Pariwisata dan Matra

- a. Penentuan area pengawasan

Untuk dapat mengumpulkan data tentang parameter pencemaran udara yang akan diukur maka langkah awal kegiatan pengawasan adalah menentukan tempat yang akan diawasi, luasan lokasi hal ini untuk menentukan titik-titik pengambilan sampel.

- b. Penentuan titik dan jumlah sampel

Apabila sumber pencemar udara berbentuk lingkaran maka titik pengambilan juga berbentuk lingkaran, apabila bentuk garis maka titik pengambilannya juga berbentuk garis.

- c. Parameter polutan yang diawasi

Selama melaksanakan pengambilan sampel perlu dilakukan pengukuran beberapa parameter di lapangan antara lain pengukuran cuaca (mendung, gerimis, cerah) waktu pengukuran (pagi, siang, sore atau malam), arah angin.



**Gambar 3.10** : Peralatan Pengambilan Sampel Udara Parameter Kimia

Sumber : <https://www.google.com/gambar+midget+impinge>

d. Peralatan sampling

Sampling untuk pengukuran parameter kimia menggunakan peralatan sebagai berikut:

- 1) High volume sampler atau low volume air sampler digunakan untuk mengambil sampel debu dan Pb
- 2) NDIR Analiser digunakan untuk sampling karbon monoksida (CO)
- 3) Gas Impinger digunakan untuk mengambil sampel gas (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, HC, Ozon dan lain-lain)

Sampling untuk pengukuran parameter fisik sebagai berikut

- 1) Lux meter untuk mengukur tingkat pencahayaan
- 2) Sound level meter untuk mengukur tingkat kebisingan
- 3) Termohigro untuk mengukur suhu dan kelembaban udara

Sampling untuk pengambilan sampel kuman udara

- 1) Midged Impinger steril
- 2) Air Pump

e. Pemeriksaan laboratorium

Sampel yang sudah diambil dari lokasi atau lapangan segera dikirim atau diperiksa di laboratorium selama sampel polutan tersebut tidak bisa diperiksa dilapangan.

f. Analisis dan rekomendasi

Hasil pemeriksaan/pengukuran di bandingkan dengan baku mutu udara sesuai dengan bakumutu (emisi, indoor, out door/ambient) sesuai peraturan yang berlaku. Selanjutnya diberikan rekomendasi dan dilakukan upaya pengendalian apabila ada beberapa parameter yang melebihi baku mutu.

g. Pemantauan kualitas udara dilakukan minimal 6 bulan 1 kali, dilakukan oleh instansi yang berwenang.

**LAMPIRAN**  
**PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA**  
**NOMOR 41 TAHUN 1999**  
**TENTANG**  
**PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA**  
**TANGGAL : 26 MEI 1999**

**BAKU MUTU UDARA AMBIEN NASIONAL**

| No. | Parameter                              | Waktu Pengukuran         | Baku Mutu                                                                  | Metode Analisis                        | Peralatan            |
|-----|----------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| 1   | SO <sub>2</sub><br>(Sulfur Dioksida)   | 1 Jam<br>24 Jam<br>1 Thn | 900 ug/Nm <sup>3</sup><br>365 ug/Nm <sup>3</sup><br>60 ug/Nm <sup>3</sup>  | Pararosanilin                          | Spektrofotometer     |
| 2   | CO<br>(Karbon Monoksida)               | 1 Jam<br>24 Jam<br>1 Thn | 30.000 ug/Nm <sup>3</sup><br>10.000 ug/Nm <sup>3</sup>                     | NDIR                                   | NDIR Analyzer        |
| 3   | NO <sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida)    | 1 Jam<br>24 Jam<br>1 Thn | 400 ug/Nm <sup>3</sup><br>150 ug/Nm <sup>3</sup><br>100 ug/Nm <sup>3</sup> | Saltzman                               | Spektrofotometer     |
| 4   | O <sub>3</sub><br>(Oksidan)            | 1 Jam<br>1 Thn           | 235 ug/Nm <sup>3</sup><br>50 ug/Nm <sup>3</sup>                            | Chemiluminescent                       | Spektrofotometer     |
| 5   | HC<br>(Hidro Karbon)                   | 3 Jam                    | 160 ug/Nm <sup>3</sup>                                                     | Flame Ionization                       | Gas Chromatogarfi    |
| 6   | PM <sub>10</sub><br>(Partikel < 10 um) | 24 Jam                   | 150 ug/Nm <sup>3</sup>                                                     | Gravimetric                            | Hi - Vol             |
|     | PM <sub>2.5</sub> *                    | 24 Jam<br>1 Jam          | 65 ug/Nm <sup>3</sup><br>15 ug/Nm <sup>3</sup>                             | Gravimetric<br>Gravimetric             | Hi – Vol<br>Hi - Vol |
| 7   | TSP<br>(Debu)                          | 24 Jam<br>1 Jam          | 230 ug/Nm <sup>3</sup><br>90 ug/Nm <sup>3</sup>                            | Gravimetric                            | Hi – Vol             |
| 8   | Pb(Timah Hitam)                        | 24 Jam<br>1 Jam          | 2 ug/Nm <sup>3</sup><br>1 ug/Nm <sup>3</sup>                               | Gravimetric<br>Ekstraktif<br>Pengabuan | Hi – Vol<br>AAS      |
| 9   | Dustfall<br>(Debu Jatuh)               | 30 Hari                  | 10<br>Ton/Km <sup>2</sup> /Bulan<br>(Pemukiman)<br>20                      | Gravimetric                            | Cannister            |

|    |                                      |                   | Ton/Km <sup>2</sup> /Bulan<br>(Industri)                            |                           |                                        |
|----|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| 10 | Total Fluorides<br>(as F)            | 24 Jam<br>90 Hari | 3 ug/Nm <sup>3</sup><br>0,5 ug/Nm <sup>3</sup>                      | Spesific ion<br>Electrode | Impinger atau<br>Continous<br>Analyzer |
| 11 | Fluor Indeks                         | 30 Hari           | 40 ug/100<br>cm <sup>2</sup> dari kertas<br>limed filter            | Colourimetric             | Limed Filter<br>Paper                  |
| 12 | Khlorine dan<br>Khlorine<br>Dioksida | 24 Jam            | 150 ug/Nm <sup>3</sup>                                              | Spesific ion<br>Electrode | Impinger atau<br>Continous<br>Analyzer |
| 13 | Sulphat Indeks                       | 30 Hari           | 1 mg SO <sub>3</sub> /100<br>cm <sup>3</sup> Dari Lead<br>Peroksida | Colourimetric             | Lead Peroxida<br>Candle                |

Hasil pengukuran kualitas udara di terminal Tirtonadi Surakarta, Jawa Tengah oleh Sri Ratna Astuti, 2003 bahwa kadar Pb (timah hitam) udara rata-rata sebesar 1,30 ug/m<sup>3</sup>, masih di bawah baku mutu udara. Meskipun masih di bawah baku mutu udara cukup membuat keterpaparan masyarakat yang ada di sekitar terminal, hal ini terdeteksi bahwa Pb dalam urine pada responden sebanyak 0.002 – 0,067 ug/l, Pb merupakan logam berat yang bersifat akumulasi dalam tubuh sehingga dalam waktu lama dapat mengganggu kesehatan masyarakat.

Anda mahasiswa dari kasus di atas bagaimana dampak dari polutan Pb terhadap orang-orang yang ada di sekitar terminal ? diskusikan dengan teman-teman Anda sebagai tugas terstruktur.

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Jelaskan pengertian pengawasan di transportasi, pariwisata dan matra....
- 2) Jelaskan tujuan dari pengawasan kualitas udara di transportasi, pariwisata dan matra....
- 3) Jelaskan dampak pencemaran udara terhadap lingkungan, pengunjung, penghuni bahkan pada masyarakat di sarana transportasi, pariwisata dan matra....
- 4) Jelaskan kegiatan pengawasan pada sarana transportasi, pariwisata dan matra.....

## Ringkasan

Tujuan Pengawasan Kualitas udara pada transportasi, pariwisata dan matra. Tujuan pengawasan kualitas udara pada sarana transportasi, pariwisata dan matra adalah untuk mencegah dan melindungi pengunjung, penumpang, karyawan, penghuni dan masyarakat dari penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan dari pencemaran udara.

Sumber dan jenis pencemaran udara di sarana transportasi, pariwisata dan matra berasal dari, alat transportasi, proses dekomposisi sampah limbah dan orang merokok. Adapun jenis polutannya adalah berupa fisik, kimia dan mikroorganisme. Berdasarkan tempat a. Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air pollution*) yang disebut juga udara tidak bebas contoh : Sarana Transportasi (ruang tunggu, kantor, dalam bus, kereta api, pesawat), Pariwisata (ruangan yang ada didalam gedung, monumen, Matra (udara yang ada dalam ruang rumah transmigrasi, bumi perkemahan, Asrama haji) . b. Pencemaran udara luar ruang (*outdoor air pollution*) di sarana transportasi.

Dampak pencemaran udara adalah terjadinya pemanasan global, gangguan kesehatan pada masyarakat dapat menimbulkan iritasi, gangguan paru-paru, dan dapat menimbulkan penyakit kanker.

Kegiatan pengawasan pencemaran udara di sarana transportasi, pariwisata dan Matra Kegiatan pengawasan pencemaran udara terdiri atas beberapa pokok kegiatan antara lain penilaian sumber pencemar udara, pengukuran, penyelidikan epidemiologi, pencegahan dan penanggulangan dampak. Serta perumusan alternatif penanggulangan

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Polutan yang berasal dari faktor alamiah di tempat wisata yang perlu dilakukan pengawasan adalah....
  - A. Orang merokok
  - B. Emisi dari kendaraan pengunjung
  - C. hasil proses pemasakan yang dikeluarkan dari warung
  - D. Proses dekomposisi sampah
  - E. Suara dari pengunjung

- 2) Jenis polutan udara yang sifatnya fisik yang perlu diawasi pada sarana transportasi adalah...
- A. Kadar CO
  - B. Angka kuman
  - C. Kebisingan
  - D. Radiasi ultra Violet
  - E.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) Pengawasan/inspeksi kualitas udara pada sarana transportasi, pariwisata dilakukan....
- A. 3 bulan 1 kali
  - B. 6 bulan 1 kali
  - C. 12 bulan 1 kali
  - D. 24 bulan 1 kali
  - E. 36 bulan 1 kali
- 4) Pengukuran emisi pada kendaraan alat transportasi merupakan salah satu hal yang perlu diawasi upaya tersebut termasuk pada pengamatan pada.....
- A. Simpul I
  - B. Simpul II
  - C. Simpul III
  - D. Simpul IV
  - E. Simpul V
- 5) Pepohonan di sekitar tempat pariwisata perlu ada hal ini untuk upaya pengendalian....
- A. kuman udara
  - B. kebisingan
  - C. Radiasi
  - D. Pencahayaan
  - E. Kelembaban
- 6) Baku mutu tingkat kebisingan di terminal bus adalah....
- A. 60 dB (A)
  - B. 65 dB (A)
  - C. 70 dB (A)
  - D. 75 dB (A)
  - E. 80 dB (A)

- 7) Berapa besaran minimal pencahayaan yang dipersyaratkan di asrama haji....
- A. 60 Lux
  - B. 65 Lux
  - C. 70 Lux
  - D. 75 Lux
  - E. 80 Lux
- 8) Peralatan sampling udara di sarana transportasi, pariwisata dan matra yang wajib dibawa untuk parameter debu adalah....
- A. Gas impinger
  - B. Lux meter
  - C. Termohigro
  - D. High volume air sampler
  - E. Air pump
- 9) Ketinggian inlet dari tanah atau lantai untuk mengambil sampel udara ambient di bandar udara adalah....
- A. 1 meter
  - B. 1,5 meter
  - C. 3 meter
  - D. 4 meter
  - E. 5 meter
- 10) Pada perjalanan dengan situasi yang panas (suhu tinggi) maka seseorang akan Mengalami....
- A. Hypothermia
  - B. Heat stroke
  - C. Diare
  - D. Asma
  - E. Flu

# Topik 2

## Pengawasan Pengelolaan Sampah di Transportasi, Pariwisata dan Matra

### A. PENDAHULUAN

Anda mahasiswa setiap aktivitas manusia baik di transportasi, pariwisata dan matra akan menghasilkan sampah, yang akan dibuang jauh-jauh, masih ingatkah Anda ruang lingkup dari sampah? mari kita simak bersama terkait dengan materi sampah. Sampah merupakan bahan buangan padat yang sudah tidak dipakai lagi akibat dari aktivitas di transportasi, pariwisata dan matra. Besarnya sampah yang dihasilkan sebanding dengan jumlah pengunjung dan juga penghuni. Semakin besar jumlah pengunjung dan penghuni maka semakin besar pula volume sampah yang dihasilkan. Contoh pada hari libur masyarakat berkunjung ke tempat wisata, begitu pula menjelang dan pasca lebaran banyak masyarakat pulang kampung yang menggunakan fasilitas terminal, stasiun sehingga akan meningkatkan jumlah sampah di tempat yang dikunjungi.

Secara umum pembuangan sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan

1. Banjir
2. Tempat berkembangbiaknya dan sarang dari serangga
3. Dapat menjadi pengotoran tanah, sampah anorganik tidak terdegradasi akan membuat kesuburan tanah menurun, bahkan menyebabkan tanah tandus.
4. Menyebabkan pencemaran air dan udara
5. Sumber dan tempat hidup dari kuman-kuman yang membahayakan kesehatan manusia.

Contoh Warga di Karawang Kebanjiran, kejadian ini terjadi pada tahun 2014, Banjir tidak hanya mengancam ibukota Jakarta, sekarang pun sudah terjadi dimana-mana, termasuk Karawang ikut merasakan derita. Banjir dialami oleh warga di kalurahan Parangpawitan, Karawang Barat, akibat hujan deras yang membuat aliran irigasi disekitar meluap. Ketinggian air yang masuk rumah setinggi 60 cm. Warga perumahan Grahapuspa Karangpawitan mengeluh menjamurnya pemukiman liar dan budaya membuang sampah sembarangan, Dampaknya rumah warga kompleks kebanjiran.



**Gambar 3.11** : Rumah Kebanjiran Akibat Membuang sampah sembarangan  
 Sumber <https://news.detik.com/berita/2470918/akibat-buang-sampah-sembarangan>

Anda mahasiswa, sebagai sanitarian Anda diharapkan mampu melaksanakan tugas pokok dan fungsi sebagai tenaga sanitasi, yang mampu mengemban tugas Negara dalam rangka melakukan pengawasan kesehatan lingkungan. Di Topik 2 ini akan disampaikan tentang pengertian sampah, jenis sampah, pengelolaan sampah di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Setelah mempelajari materi ini ini Anda diharapkan mampu :

1. Menjelaskan pengertian sampah
2. Menjelaskan jenis sampah di transportasi, pariwisata dan matra
3. Menjelaskan dampak sampah apabila tidak dikeola dengan baik.
4. Menejelaskan pengelolaan sampah di transportasi, pariwisata dan matra
5. Melakukan/pengambilan sampel air limbah di transportasi, pariwisata dan matra

Anda mahasiswa, ini dilengkapi dengan penugasan, latihan, ringkasan dan tes, sehingga Anda dapat mencoba mengerjakan sendiri, dengan cara mencoba Anda akan lebih dapat memahami isi dari materi ini.

Anda mahasiswa setelah mempelajari topik ini, Anda diharapkan mampu melakukan inspeksi sanitasi di transportasi, pariwisata dan matra, serta mampu memberikan anialisis hasil inspeksi dan memberikan masukan terkait dengan permasalahan sampah yang ada.

## B. PENGERTIAN

Anda mahasiswa marilah kita ingat kembali pengertian dari sampah, sampah adalah bahan buangan sebagai aktifitas manusia dan binatang yang merupakan bahan yang sudah tidak digunakan lagi, sehingga dibuang sebagai barang yang sudah tidak berguna.

## C. JENIS-JENIS SAMPAH

Sampah-sampah yang dibuang di transportasi, pariwisata dan matra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis

### 1. Berdasarkan Zat Kimia

#### a. Sampah Organik

Sampah organik berasal dari makhluk hidup, manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik dibagi menjadi sampah organik basah dan organik kering. Istilah organik basah dimaksudkan sampah mempunyai kandungan air yang cukup tinggi contoh : kulit buah, sisa makanan dan sisa sayuran.



**Gambar 3.12 : Sampah Organik Basah**

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+sampah+organik+basah>

Berikutnya sampah organik kering adalah bahan organik lain yang kandungannya sedikit contoh : Kertas, kayu, ranting pohon dan dedaunan yang kering



**Gambar 3.13** : Sampah Organik Kering

Sumber : <https://www.google.com/gambar+sampah+kertas>

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati baik berupa produk sinterik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang atau sumber daya alam dan tidak dapat diuraikan oleh alam, Contohnya: botol plastik, tas plastik/kresek, kaleng. Jenis yang termasuk ke dalam kategori bisa di aur ulang (*recycle*).



**Gambar 3.14** : Sampah Anorganik

Sumber : <https://www.google.com/gambar+sampah+anorganik>

c. Sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Anda mahasiswa berikan 3 contoh bahan yang termasuk B3 yang ada di transportasi. Baiklah marilah kita bahas bersama contoh B3 yang ada di transportasi.

Sampah B3 Adalah merupakan jenis sampah yang beracun dan berbahaya bagi lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

Contoh sampah B3 di transportasi, pariwisata dan matra antara lain : 1) Kaleng bekas oli, 2) botol bekas minyak wangi, 3) baterai bekas, 4) kantong bekas detergent, 5) bungkus tempat pembersih lantai , 6) catridge printer, 7) bungkus atau botol pengharum ruangan, 8) lampu bekas, 9 accu bekas dan lain-lain.



**Gambar 3.15** : Sampah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Sumber : <https://www.google.com/=gambar+sampah+B3>

## 2. Berdasarkan Karakteristik

- a. Garbage yaitu jenis sampah hasil pengolah atau pembuatan makanan, yang umumnya mudah membusuk dan berasal dari rumah tangga, restoran, warung.
- b. Rabish yaitu sampah yang berasal dari perkantoran, perdagangan, baik yang mudah terbakar seperti kertas, karton, plastik maupun yang tidak mudah terbakar seperti kaleng bekas, klip, pecahan kaca, gelas dan sebagainya.
- c. Ashes (abu) yaitu sisa pembakaran dari bahan-bahan yang mudah terbakar, termasuk abu rokok.
- d. Sampah jalanan (*street sweeping*) yaitu sampah yang berasal dari pembersihan jalan yang terdiri dari campuran bermacam-macam sampah, daun-daunan, kertas, plastik, pecahan kaca, besi, debu dan sebagainya.
- e. Bangkai binatang (*dead animal*) yaitu bangkai binatang yang mati karena alam, ditabrak kendaraan atau dibuang orang.
- f. Bangkai kendaraan (*abandoned vehicle*) adalah bangkai mobil, sepeda, sepeda motor, dan sebagainya.
- g. Sampah pembangunan (*construction waste*) yaitu sampah dari proses pembangunan gedung, rumah, dan sebagainya, yang berupa puing-puing, potongan-potongan kayu, besi, beton, bambu, dan sebagainya.

## D. KOMPOSISI SAMPAH

Anda mahasiswa marilah kita lihat bersama komposisi sampah disekitar kita tentunya dipengaruhi oleh banyak hal begitu juga di transportasi, pariwisata dan matra marilah kita simak bersama komposisi sampah. Komposisi sampah dipengaruhi oleh banyak sedikitnya pengunjung, serta musim liburan.

Hasil pemantauan, menunjukkan bahwa jumlah timbunan sampah Terminal Regional Daya Kota Makassar cukup besar yaitu 6.783 liter/hari dengan komposisi sampah organik sebesar 4,5%, dan komposisi sampah anorganik sebesar 95,5%. Sedangkan Gambaran komposisi sampah di Bandara Hasanuddin, Makasar adalah :

| No | Jenis Sampah        | Prosentase |
|----|---------------------|------------|
| 1  | Kertas              | 36,192     |
| 2  | Sisa Makanan        | 26,37      |
| 3  | Plastik             | 24,95      |
| 4  | Kaca                | 2,378      |
| 5  | Kaleng dan Besi     | 2,335      |
| 6  | Sisa sampah halaman | 6,76       |

| No | Jenis Sampah | Prosentase |
|----|--------------|------------|
| 7  | Karet        | 0,264      |
| 8  | Kayu         | 0,559      |
| 9  | Kain         | 0,179      |

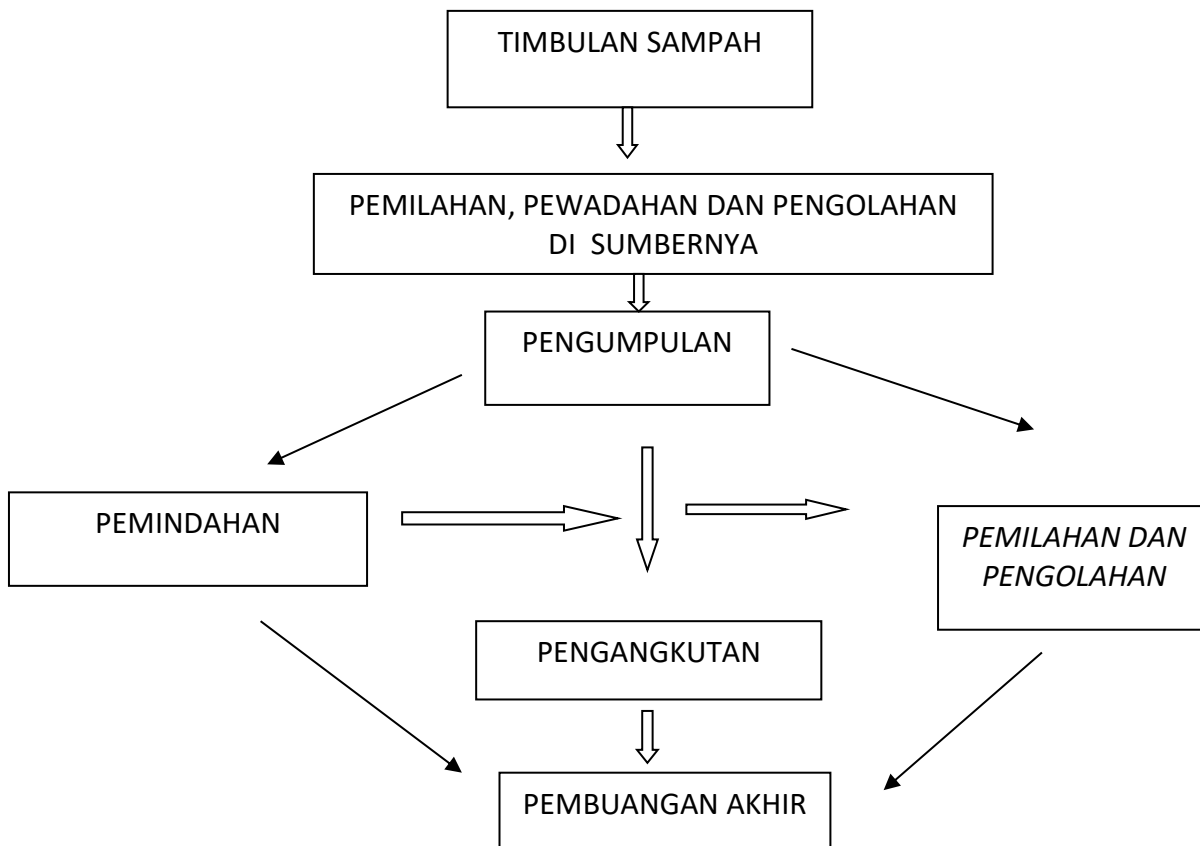
Dari data di atas maka komposisi sampah yang paling banyak adalah kertas

## E. PENGELOLAAN SAMPAH

Pengelolaan sampah dapat didefinisikan sebagai pengetahuan tentang pengendalian bagaimana sampah dapat dikendalikan dari mana sumber sampah dihasilkan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah dengan menggunakan suatu cara yang sesuai dengan prinsip kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik pelestarian lingkungan, keindahan, dan dengan mengindahkan tanggungjawab dan sikap masyarakat. Dalam hal ini termasuk administrasi, keuangan, peraturan perundangan, perencanaan, dan teknik pembuangannya.

Saat ini sampah menjadi masalah pelik yang dihadapi oleh banyak kota di Indonesia hal ini dikarenakan jumlah penduduk yang meningkat sementara tempat pembuangan akhir terbatas.

Sampah merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari sumber penghasil sampah. Sampah dikumpulkan untuk diangkut ke Tempat Pembuangan untuk dimusnahkan atau sebelumnya dilakukan suatu proses pengolahan untuk menurunkan volume dan berat sampah. Adapun proses lengkap tahapan pengelolaan sampah dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.17** : Pengelolaan Sampah

### 1. Timbulan Sampah

Banyaknya sampah yang timbul dari aktivitas manusia yang ada di transportasi, pariwisata dan matra. Timbulan (sumber) sampah ini merupakan tahap pengelolaan pertama di mana barang-barang sudah tidak diperlukan lagi oleh pemiliknya sehingga tidak mempunyai nilai apa-apa dan dibuang. Pada aktivitas di transportasi, pariwisata dan matra banyak ditemukan sampah dengan komposisi bervariasi diantara plastik, kaleng, kayu dan, yang lain.

### 2. Pewadahan Sampah

Menampung sampah merupakan tahap ke dua dalam pengelolaan sampah. Pewadahan sampah adalah menampung sampah sementara dalam suatu wadah ditempat sumber sampah. Pola pewadahan di transportasi, pariwisata dan matra,

- a. Level-1 : wadah sampah yang sering disebut TPS yang menampung sampah langsung dari sumbernya. diletakkan dekat dengan sumbernya dan terlihat oleh sipemakai, misalnya diletakkan di ruang kerja bandara, di ruang tunggu terminal, dipinggir jalan tempat wisata dsb. Wadah sampah jenis ini adalah tidak berat, mudah dikosongkan

tertutup dan sampahnya mudah dibawa ke wadah sampah level-2. Volume sampah 50 – 60 liter, wadah sampah/tong yang ada roda 120 – 140 liter peletakkannya dengan jarak 10 meter antara TPS yang satu dengan yang lain untuk yang berada di ruangan, untuk yang berada diluar ruangan jaraknya 20 meter. Pola pewadahan sampah pada level 1 disediakan 2 sampai 3 wadah dalam setiap titik lokasi. Untuk memudahkan dan ketepatan dalam membuang sampah maka diperlukan symbol tanda pada setiap bak sampah. Periode pemindahan sampah tergantung dari komposisi sampah, semakin besar prosentase organik, semakin kecil periode pelayanannya contoh sampah dari warung ditempat wisata karena banyak sampah basah sisa makanan maka 0,5 – 1 hari sekali, di kumpulkan di bak sampah level 2, namun sampah perkantoran 1 – 3 hari.



Gambar 5 : Tempat/ Wadah Sampah

- b. Level-2: bersifat sebagai pengumpul sementara, merupakan wadah yang menampung sampah dari wadah level -1 maupun langsung dari sumbernya. Wadah sampah level-2 ini diletakkan di luar bangunan atau tepi jalan yang mudah dilihat berfungsi sebagai titik temu antara sumber sampah dan sistem pengumpul, maka guna kemudahan dalam pemindahannya. Volume lebih besar dari bak sampah level- 2. Wadah sampah ini sebaiknya terbuat dari konstruksi khusus dan ditempatkan sesuai dengan sistem pengangkutan sampahnya. Mengingat bahaya-bahaya yang dapat ditimbulkan oleh sampah tersebut, maka wadah sampah yang digunakan sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut: kuat dan tahan terhadap korosi, kedap air, tidak mengeluarkan bau, tidak dapat dimasuki serangga dan binatang, serta kapasitasnya sesuai dengan sampah yang akan ditampung. Di beberapa tempat pariwisata dan

transportasi yang ada diperkotaan beberapa disediakan oleh Dinas Pekerjaan umum berupa Container truk besar dengan Volume  $6\text{m}^3 - 10\text{m}^3$



**Gambar 3.18:** *Container Sampah*

### 3. Pemindahan

Pemindahan sampah merupakan tahapan untuk memindah sampah dari wadah *level 1* di pindahkan dengan alat angkut manusia atau dengan mekanik ke wadah *level 2*, Periode pemindahan sampah tergantung dari komposisi sampah, semakin besar prosentase organik, semakin kecil periode pelayanannya contoh sampah dari warung ditempat wisata karena banyak sampah basah sisa makanan maka 0,5 – 1 hari sekali, di kumpulkan di bak sampah *level 2*, namun sampah perkantoran 1 – 3 hari.

Pemindahan dari *level II* ke tempat pembuangan akhir sampah (TPA), karena lokasi cukup jauh menggunakan truck, untuk wadah *level II* yang menggunakan *container* pengangkutan menggunakan truck dilakukan secara mekanik (*load Haul*). Periode pemindahan sampah di TPS ini 1 hari sekali.



**Gambar 3.19 : Pemindahan Sampah**

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+proses+pemindahan+sampah>

#### **4. Transportasi (Pengangkutan)**

Transportasi (pengangkutan) dilakukan pada pewadahan *level* I diangkut ke pewardahana *level* II, alat angkut di transportasi, pariwisata dan matra umumnya menggunakan tenaga manusia yaitu menggunakan gerobak namun juga ada yang menggunakan tenaga motor yang diberi bak.



**Gambar 3.19 : Alat Pengangkut Sampah**

Sumber : <https://www.google.com/search?q=alat+angkut+sampah+gerobak>

Pengangkutan dari pewadahan *level II*, sampah diangkut di tempat pembuangan akhir (TPA), menggunakan tenaga mekanik berupa truk.



**Gambar 3.20 :** Pengangkutan sampah ke TPA

Sumber : <https://www.google.com/search?q=alat+angkut+sampah+gerobak>

## 5. Pemilahan dan Pengolahan

Anda mahasiswa, sudahkah Anda melakukan pemilihan sampah dan mengolahnya di rumah atau ditempat kerja? Berikut ini kita simak bersama terkait dengan pemilahan dan pengolahan sampah yang dapat bernilai ekonomi. Sampah sebelum di angkut di buang di TPA perlu dilakukan pemilahan dan pengolahan terlebih dahulu hal ini dilakukan pada setiap level pewadahan, tujuan pemilahan untuk mengurangi volume sampah yang akan dibuang di tempat pembuangan akhir sampah dan memanfaatkan kembali dan mengolah sampah menjadi nilai ekonomi.

Pengolahan sampah tergantung dari komposisi sampah, berbagai alternatif yang dapat dilakukan dalam pengolahan sampah, diantaranya:

### a. Transformasi fisik sampah

Transformasi fisik meliputi pemisahan komponen sampah (*sorting*) dan pemadatan (*compacting*) dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengangkutan.

### b. Pembuatan kompos

Kompos adalah pupuk alami terbuat dari bahan-bahan hijauan dan bahan organik lain contohnya kotoran hewan yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses dekomposisi sampah. Pengolahan sampah menjadi kompos merupakan proses mikrobiologi dan berjalan secara aerobik dan aerobik yang saling menunjang. Saat pengomposan terjadi perombakan bahan organik menjadi komponen lebih sederhana dan stabil dalam larutan

terbentuk *ionic* dan diserap oleh tumbuhan. Proses pengomposan ini secara garis besar disebut dekomposisi dan terbentuk dalam kurun waktu 30-90 hari. Tidak semua jenis sampah bisa dijadikan bahan dalam pembuatan kompos. Jenis yang dipakai adalah sampah organik yang mudah sekali membusuk atau garbage. Pemilahan dan penyeleksianpun menjadi penting dalam pengolahan sampah menjadi kompos.

Contoh cara membuat kompos sistem Bogor.

Proses pengomposan dengan sistem Bogor merupakan adaptasi dan pengomposan model *indoor*. Sistem ini telah lama diterapkan oleh Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, Jawa Barat. Bahan-bahan yang digunakan mudah diperoleh, terutama di areal pertanian dan peternakan. Bahan dan alat sebagai berikut :

- 1) Sampah
- 2) Jerami
- 3) Kotoran dan kencing hewan
- 4) Abu dapur
- 5) Cangkul atau sekop
- 6) Pipa pralon

Cara membuat :

- 1) Siapkan bedengan berukuran 2,5 m x 2,5 m, tambahkan atap naungan untuk mencegah air apabila hujan dan sinar matahari langsung mengenai bahan akan dikomposkan
- 2) Masukkan campuran garbage dan jerami dengan komposisi seimbang (1:1) hingga ketinggian 25 cm
- 3) Lapis tipis bahan dengan campuran kotoran dan kencing hewan secara merata diseluruh bagian atas permukaan
- 4) Lakukan tahapan no 2 -3 secara terus menerus hingga lapisan mencapai tinggi 1,5m
- 5) Tambahkan abu setebal 10 cm di lapisan teratas
- 6) Diamkan selama 15 hari lalu bolak balik
- 7) Lakukan pula pembalikan setelah bahan didiamkan selama 30 hari dan 60 hari
- 8) Kompos siap dimanfaatkan setelah diproses selama 3 bulan.

Untuk memperlancar aerasi, bak pengomposan dapat dipasang cerobong hawa yang terbuat dari pralon dengan diameter 10 cm dengan panjang sesuai kebutuhan, lobang dibuat disepanjang sisi pralon agar oksigen mengalir lebih merata, cerobong dapat diletakkan dengan posisi vertical dan horizontal secara tunggal atau lebih dari satu.



**Gambar 3.21 : Pembuatan kompos**

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+kompos>

c. Briket arang

Briket adalah padatan yang dibuat dari limbah pertanian. Anda pernah membuat briket dengan sampah? marilah kita simak bersama sama bagaimana cara membuat briket.

Bahan alat

- 1) Dedaunan kering, ranting
- 2) Air dan lem kanji
- 3) Alat cetak potongan bamboo atau pralon ukuran diameter 5 cm dan panjang 5 sampai dengan 8 cm
- 4) Bilah kayu
- 5) Tempayan untuk membakar

Cara membuat

- 1) Kelompokkan bahan berdasarkan jenisnya (dedaunan, ranting)
- 2) Bakar masing-masing bahan hingga menjadi arang (jangan sampai menjadi abu)
- 3) Setelah semua habis siram dengan air
- 4) Campurkan semua arang dengan cara di pukul – pukul
- 5) Masukkan bahan gumpalan ke dalam batang kayu, lalu tekan keras-keras hingga padat
- 6) Dorong bahan keluar dari cetakan
- 7) jemur bahan dibawah sinar matahari sampai kering
- 8) Briket siap digunakan seperti arang biasa.



**Gambar 3.22 :** Briket siap di pakai

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+briket>

## **6. Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA)**

Anda mahasiswa TPA merupakan tahap akhir dari pengelolaan sampah, apakah di tempat Anda bekerja ada tempat pembuangan akhir sampah ? mari kita bahas bersama terkait dengan pembuangan akhir sampah.

TPA merupakan tempat akhir sampah yang diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya dan kesehatan masyarakat, oleh karena itu diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik.

Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah oleh bakteri. Sampah organik dapat terurai lebih cepat contohnya sisa makanan, sayuran kulit buah, sementara yang lain lebih lambat misalnya kertas, kayu, daun kering ; bahkan ada beberapa jenis sampah yang tidak berubah sampai puluhan tahun; misalnya plastik, sterofoam hal ini memberikan gambaran bahwa setelah TPA selesai digunakanpun masih ada proses yang berlangsung dan menghasilkan beberapa zat yang dapat mengganggu lingkungan. Karenanya masih diperlukan pengawasan terhadap TPA yang telah penuh dan di tutup.

Ada Beberapa metode pembuangan sampah antara lain:

### **a. *Open dumping***

*Open dumping* atau pembuangan terbuka merupakan cara pembuangan sederhana dimana sampah hanya dihamparkan pada satu lokasi, dibiarkan terbuka dilobang tanah tanpa pengampengamanan dan ditinggalkan setelah lokasi tersebut penuh. Masih ada Pemerintah daerah yang menerapkan cara ini karena alasan keterbatasan dana dan SDM.

Cara seperti ini tidak direkomendasikan lagi mengingat banyaknya potensi pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkannya seperti :

- 1) Perkembangan vektor penyakit seperti lalat, tikus, kucing
- 2) Polusi udara oleh bau dan gas bahkan dapat menimbulkan pemanasan global
- 3) Polusi air akibat banyaknya lindi (cairan) hasil proses dekomposisi sampah
- 4) Segi estetika pemandangan yang tidak nyaman
- 5) Apabila ada tiupan angin sampah beterbangan.
- 6) Pencemaran tanah



**Gambar 3.23 : TPA Open Dumping**

Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+control+land>

b. *Control landfill*

Cara ini merupakan pengembangan dari model open dumping, secara periodik sampah yang telah masuk ke lobang ditutup dengan tanah setebal 10 cm agar tidak bisa terjangkau oleh hewan, binatang pengganggu lainnya (lalat, kecoa, tikus dan lain-lain), yang dalam operasionalnya dilakukan perataan dan pemadatan dengan menggunakan alat berat untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan di TPA.

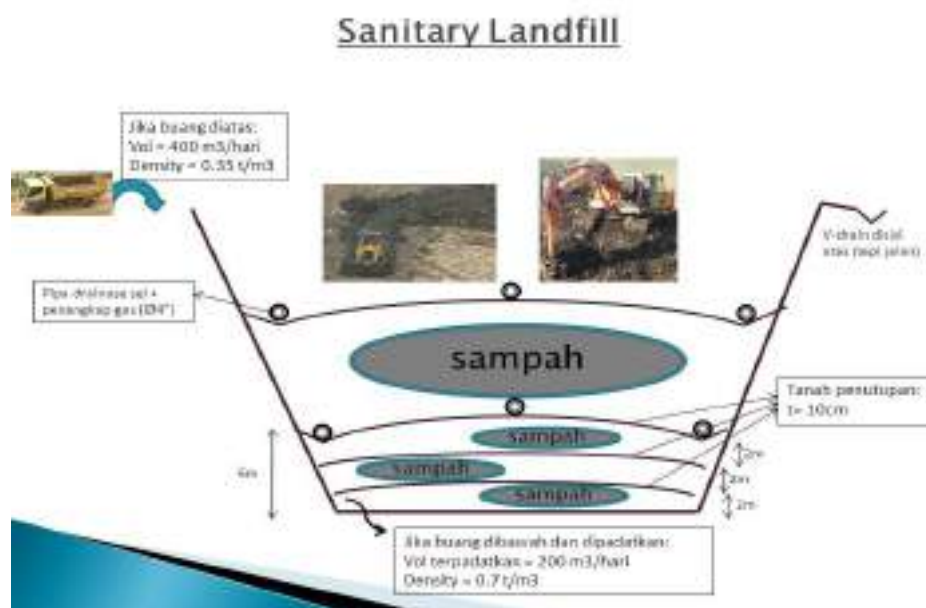


**Gambar 3.24 :** TPA Motode Contro Landfill

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+control+land>

c. *Sanitay landfill*

Metode *sanitary landfill* merupakan metode standard, penutupan sampah dilakukan setiap hari dengan ketebalan tanah 10 cm, sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalisir, namun tentunya perlu disediakan sarana dan prasarana yang cukup banyak biayanya, diindonesia sampai saat ini baru dianjurkan untuk TPA yang berada di kota besar.



**Gambar 3.25 :** Metode Pembuanagn Sampah *Sanitary Landfill*

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+control>

Untuk memperpanjang umur pemakaian TPA, maka salah satu solusi adalah dengan metode meminimalisir sampah dan pengolahan.

## **F. METODE MEMINIMALISIR SAMPAH**

Metode meminimalisir sampah di transportasi, pariwisata dan matra dapat dilakukan dengan cara mengurangi, menggunakan kembali, mendaur ulang dan mengganti barang-barang yang berpotensi menimbulkan sampah.

### **1. *Reduce* (Mengurangi)**

Penghasilan sampah bisa dikurangi dengan mengurangi pemakaian material yang dapat menghasilkan sampah sehingga produksi sampah bisa berkurang. Misalnya makan di tempat wisata menggunakan piring, tidak menggunakan boks nasi, hal ini akan mengurangi jumlah sampah.

### **2. *Reuse* (Digunakan kembali)**

Memanfaatkan kembali barang-barang yang dapat diolah kembali, penggunaan bahan-bahan yang ramah lingkungan, mengurangi penggunaan kantong plastik. Misalnya membawa tas belanja dari rumah sewaktu bepergian, saat membeli oleh-oleh tas dari rumah yang dipakai untuk tempat belanja. Biasakan membawa tas sendiri dari rumah sewaktu bepergian, wisata, belanja dengan membawa tas dari rumah untuk belanja dapat mengurangi 1 – 5 tas kresek.



**Gambar 3.26 : Tas Ramah Lingkungan**

### 3. *Recycle* (daur ulang)

Daur ulang adalah pemanfaatan kembali sampah-sampah, melalui proses tertentu guna merubah sampah menjadi barang-barang bermanfaat. Contoh : pembuatan kerajinan tas. Dompot, bunga dari bungkus kopi



**Gambar 3.27 :** Tas Daur ulang sampah

Sumber : <https://www.google.com/search?q=gambar+tas+dari++bungkus+kopi>

### 4. *Replace* (Mengganti)

Marilah kita lihat bersama-sama yang kita gunakan selama ini apakah ada barang-barang yang sekali pakai kemudian dibuang? Kalau ada marilah kita ganti dengan barang-barang yang dipakai berkali-kali sehingga tidak banyak sampah yang dihasilkan. Misalnya bepergian dengan membawa bekal makan, sebaiknya menggunakan tempat makan yang dapat dicuci kemudian bisa dipakai kembali tidak menggunakan boks apalagi Styrofoam, karena bahan ini tidak bisa terdegradasi secara alamiah.

## Latihan

**Untuk mengukur pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Apa pengertian dari sampah ?
- 2) Jelaskan tahapan dalam pengelolaan sampah di tempat wisata?
- 3) Jelaskan metode meminimalisir sampah?

## Ringkasan

Sampah adalah Sampah merupakan bahan buangan padat yang sudah tidak dipakai lagi akibat dari aktivitas manusia. Jenis-Jenis sampah yang dibuang di transportasi, pariwisata dan matra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, Berdasarkan zat kimia: (1) Organik, (2) Anorganik.

Agar sampah tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan pada manusia dan makhluk hidup lainnya maka perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan sampah, dimulai dari sumber sampah dihasilkan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah dengan menggunakan suatu cara yang sesuai dengan prinsip prinsip kesehatan masyarakat.

Untuk menfurangi volume sampah dibuang ke pembuangan akhir maka diperlukan minimalisasi sampah yaitu dengan 3 R, (*Reduce, Reuse* dan *recycle*) dan *replace*.

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Kaleng bekas oli di transportasi termasuk sampah....
  - A. *Garbage*
  - B. organik
  - C. anorganik
  - D. B3
  - E. Rubish
  
- 2) Botol bekas minuman plastik yang ada di wadah sampah di matra termasuk sampah....
  - A. *Garbage*
  - B. Organik
  - C. Anorganik
  - D. B3
  - E. Rubish

- 3) Berapakah volume wadah sampah di *level* 1 pada di terminal.....
- A. 10 liter
  - B. 15 liter
  - C. 50 liter
  - D. 25 liter
  - E. 5 liter
- 4) Yang dimaksud wadah sampah pada *level* II di materi ini adalah....
- A. Wadah sampah yang berada dikantor terminal
  - B. Wadah sampah yang berada di ruang tunggu bandara
  - C. Wadah sampah yang berada di dalam kamar asrama haji
  - D. Wadah sampah yang berada di luar ruangan dengan volume 60 liter
  - E. Wadah sampah yang berada diluar bangunan yang tidak dapat diangkat oleh manusia
- 5) Berapakah jarak Penempatan wadah sampah *level* 1 di luar ruangan (*outdoor*) minimal 1 wadah radius.....
- A. 10 meter
  - B. 20 meter
  - C. 30 meter
  - D. 40 meter
  - E. 50 meter
- 6) Membawa tas sendiri dari rumah untuk belanja di tempat wisata untuk meminimalkan sampah termasuk metode.....
- A. *Reduce*
  - B. *Reuse*
  - C. *Recycle*
  - D. *Replace*
  - E. Reboisasi

- 7) Berapa hari maksimal sampah kering di stasiun kereta api dipindahkan ke wadah *level* 2 (TPS)....
- A. 1 hari
  - B. 2 hari
  - C. 3 hari
  - D. 5 hari
  - E. 8 hari
- 8) Metode tempat pembuangan air sampah (TPA) yang tidak direkomendasikan oleh Pemerintah Indonesia apabila terletak diperkotaan adalah....
- A. *Open dumping*
  - B. *Sanitary landfil*
  - C. *Control landfil*
  - D. *Reduce*
  - E. *Reuse*
- 9) Berapa jam maksimal sampah sisa makan dari warung di tempat pariwisata dipindahkan ke wadah *level* 2 (TPS) atau langsung ke TPA....
- A. 1 hari
  - B. 2 hari
  - C. 3 hari
  - D. 5 hari
  - E. 8 hari
- 10) Pembuatan tas dari bungkus kopi untuk mengurangi volume pembuangan sampah di TPA, hal ini termasuk metode meminimalisasi limbah dengan cara....
- A. *Reduce*
  - B. *Reuse*
  - C. *Recycle*
  - D. *Replace*
  - E. Reboisasi

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) B
- 2) E
- 3) B
- 4) B
- 5) C
- 6) B
- 7) B
- 8) E
- 9) B
- 10) B

## Test 2

- 1) D
- 2) C
- 3) C
- 4) E
- 5) B
- 6) B
- 7) E
- 8) A
- 9) A
- 10) C

# Daftar Pustaka

- Alex S, 2015, *Sukses mengolah sampah organik menjadi pupuk organik*, Pudtaka Baru press, Yogyakarta.
- Badan standarisasi nasional (BSN), 2002, *Tatacara Teknik Operasional pengelolaan sampah perkotaan*.
- Enri Damanhuri, Tri Padmi, bahan kuliah, *Program Studi Teknik Lingkungan FTSL ITB*.
- Yemina Agnes Leoni, *Studi Pengelolaan sampah bandara Hasanuddin*, mahasiswa S1 Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Sipil.
- Mary Selintung, Achmad Zubair, Fafli Fuadi Respository, *Pengelolaan sampah di terminal regional daya*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan sampah rumah tangga san sampah sejenis sampai rumah tangga.
- Rachmadhi Purnama, 2013, *Manajemen kedaruratan Kesehatan lingkungan dalam keadaan bencana*, Rajawali, Jakarta.
- Sudarso, 1985, *Pembuangan sampah*, Pusdiknakes, Jakarta.
- Alex S, 2015, *Sukses mengolah sampah organik menjadi pupuk organik*, Pudtaka Baru press, Yogyakarta.
- Badan standarisasi nasional (BSN), 2002, *Tatacara Teknik Operasional pengelolaan sampah perkotaan*.
- Bentar Wahyu Ismail dkk, 2017 *Jurnal Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Studi Kasus di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang*, UNDIP Semarang.
- Depkes RI ,1994, *Petunjuk teknis pengukuran kualitas udara dan limbah*, Jakarta.

Dirjen PPM dan PLP, 1994, *Pedoman Pengendalian pencemaran udara Ambient yang berhubungan dengan Kesehatan Masyarakat*, Jakarta.

Dirjen PLP, 1993, *Kebijakan teknis pengawasan kualitas kebisingan dalam rangka pelaksanaan program PLP*, Jakarta.

Enri Damanhuri, Tri Padmi, bahan kuliah, Program Studi Teknik Lingkungan FTSL ITB.

Kemenkes RI, Pengendalian Pencemaran udara indoor No.: 1077/Menkes/PER/V/2011.

Mary Selintung, Achmad Zubair, Fafli Fuadi Respository, *Pengelolaan sampah di terminal regional daya*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No.03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampai rumah tangga

Rachmadhi Purnama, 2013, *Manajemen kedaruratan Kesehatan lingkungan dalam keadaan bencana*, Rajawali, Jakarta.

Srikandi Fardiaz, 1995, *Polusi air dan Udara*, Kanisius, Yogyakarta.

Sri Ratna Astuti, 2003, *Hubungan kadar Pb udara, kandungan Pb dalam Urine dengan keluaran maternal dan Neonatus pada pedagang di terminal Tirtonadi Surakarta tahun 2002*.

Sudarso, 1985, *Pembuangan sampah*, Pusdiknakes, Jakarta

Wisnu Arya Wardana, 1995, *Pencemaran Lingkungan*, Beo, Yogyakarta

<https://jujubandung.wordpress.com/2012/06/03/tempat-pembuangan-akhir-tpa/> di unduh tanggal 2 Maret 201

<http://www.greeners.co/berita/kendaraan-bermotor-penyumbang-polusi-udara-terbesar-di-jakarta> diunduh tanggal 2 Maret 2018

<https://jujubandung.wordpress.com/2012/06/03/tempat-pembuangan-akhir-tpa/> di unduh tanggal 2 Maret 2018

<https://news.detik.com/berita/2470918/akibat-buang-sampah-sembarangan> diunduh tanggal 2 Maret 2018

<https://www.google.com/search?q=gambar+tas+dari++bungkus+kopi>, diunduh tanggal 1 Maret 2018

# Bab 4

## PENGAWASAN MAKANAN DAN MINUMAN DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Moh. Ichsan Sudjarno, SKM. M.Epid*

### Pendahuluan

Saudara mahasiswa sekalian, setelah Anda mempelajari Bab 1,2 dan 3 maka tibalah saatnya Anda mempelajari Bab 4 ini. Cara mempelajari materi pada Bab 4 ini tidak berbeda dengan bab sebelumnya. Anda perlu mengingat kembali bahwa pengawasan terhadap makanan atau minuman pada tempat-tempat transportasi, pariwisata dan matra harus dilakukan secara cermat dan tepat sasaran.

Perlu Anda ingat bahwa prinsip yang sangat mendasar dalam melakukan pengawasan adalah untuk melindungi masyarakat dari masalah kesehatan atau dari gangguan penyakit yang disebarluaskan melalui makanan dan minuman serta akibat dan faktor-faktor lain yang mempengaruhinya. Pada umumnya, terdapat banyak sekali penjual makanan dan minuman ditempat sarana transportasi, pariwisata dan matra. Makanan dan minuman dijual direstoran, di rumah atau warung, bahkan ada pula yang dijajakan oleh pedagang keliling. Kegiatan ini merupakan hal yang positif karena terdapat hubungan yang saling membutuhkan antara penjual dan masyarakat yang ada ditempat tersebut.

Pada saat belajar bab ini, Anda hendaknya berpikiran positif bahwa bab ini sangat penting untuk Anda pelajari, karena tugas Anda sebagai tenaga sanitarian. Jangan menganggap belajar adalah beban bagi Anda. Dengan demikian, Anda akan fokus dalam mempelajari bab ini dan dapat dengan cepat memahami materinya.

Materi dalam Bab 4 ini dilengkapi dengan latihan, ringkasan dan tes dengan harapan memudahkan Anda dalam belajar secara mandiri. Bab 4 ini terdiri dari topik sebagai berikut:

1. Topik 1 : Pengawasan Hygiene Sanitasi tempat Pengelolaan Makanan dan Minuman di Transportasi, Pariwisata dan Matra
2. Topik 2 : Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman
3. Topik 3 : Pengawasan Hygiene Perorangan (*Personal Hygiene*)

Selamat belajar dengan penuh semangat untuk menggapai kesuksesan Anda

# Topik 1

## Pengawasan Hygiene Sanitasi Tempat Pengelolaan Makanan dan Minuman di Transportasi, Pariwisata dan Matra

**S**ebelum Anda mempelajari materi tentang pengawasan *hygiene* sanitasi tempat pengelolaan makanan dan minuman ini, Anda disarankan untuk mempelajari atau mengingat kembali materi tentang penyehatan makanan yang pernah Anda pelajari pada mata ajar sebelumnya.

Gambar berikut memperlihatkan pedagang yang menempati warung dan pedagang keliling di sarana transportasi, pariwisata dan matra.



**Gambar 4.1 :** Berdagang Makanan di Warung



**Gambar 4.2 : Berdagang Makanan Keliling**

Perhatikan gambar di atas.

MODEL PENJUALAN YANG MANA YANG MEMPUNYAI RISIKO TINGGI TERHADAP KEJADIAN TIMBULNYA PENYAKIT AKIBAT PENCEMARAN?

.....  
.....

Berdasarkan pengamatan dilapangan dan secara kasat mata, dapat kita katakan yang mempunyai risiko tinggi untuk terjadinya pencemaran terhadap makanan dan minuman adalah makanan/minuman yang diujakan secara berkeliling. Hal ini dapat kita mengerti karena pada saat makanan/minuman diujakan secara berkeliling, tentu banyak debu dan vektor (lalat) di sekitar tempat pedagang. Meskipun demikian, tidak ada jaminan pula bahwa yang berada di restoran tidak terjadi pencemaran.

## **A. PENGERTIAN MAKANAN DAN MINUMAN**

Makanan adalah bahan yang biasanya berasal dari hewan atau tumbuhan, yang dimakan oleh makhluk hidup untuk mendapatkan tenaga dan nutrisi. Sedangkan cairan yang dipakai untuk diminum disebut minuman (Amaliyah, 2017).

Menurut keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 942 /Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan, yang dimaksud dengan makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan atau restoran, dan hotel.

## **B. PERATURAN TERKAIT DENGAN MAKANAN DAN MINUMAN**

Makanan dan minuman yang dijual di lokasi transportasi, wisata atau matra perlu diawasi secara ketat mengingat tingginya risiko kesehatan yang diakibatkannya apabila makanan dan minuman tersebut tercemar oleh bahan berbahaya. Di Indonesia cukup sering ditemukan adanya Kejadian Luar Biasa keracunan makanan hal tersebut karena adanya bahan pencemar pada makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Terkait dengan produk makanan atau minuman yang dijual untuk umum, dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, khususnya pada Pasal 111 dijelaskan bahwa :

1. Makanan dan minuman yang dipergunakan oleh masyarakat harus didasarkan pada standar dan/atau persyaratan kesehatan
2. Makanan dan minuman hanya dapat diedarkan setelah mendapat izin edar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang – undangan.
3. Setiap makanan dan minuman yang dikemas wajib diberi tanda atau label yang berisi :
  - a. Nama produk;
  - b. Daftar bahan yang digunakan;
  - c. Berat bersih atau isi bersih;
  - d. Nama dan alamat pihak yang memproduksi atau memasukkan makanan dan minuman ke wilayah Indonesia; dan
  - e. Tanggal, bulan dan tahun kadaluwarsa

Pemerintah telah membuat berbagai regulasi tentang penjualan makanan atau minuman untuk umum karena pemerintah berupaya memberikan perlindungan terhadap masyarakat. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, terdapat beberapa pasal yang berhubungan dengan makanan dan minuman, seperti berikut :

1. Pasal 8, menyebutkan bahwa :
  - (1) Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan ditetapkan pada media lingkungan meliputi :
    - a. Air;
    - b. Udara;

- c. Tanah;
  - d. Pangan;
  - e. Sarana dan bangunan; dan
  - f. Vektor dan binatang pembawa penyakit.
- (2) Media lingkungan yang ditetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berada pada lingkungan :
- a. Pemukiman;
  - b. Tempat kerja;
  - c. Tempat rekreasi; dan
  - d. Tempat dan fasilitas umum
2. Pasal 22, menyebutkan bahwa :
- (1) Persyaratan kesehatan untuk media pangan sebagaimana dimaksud pada Pasal 8 ayat (1) huruf d paling sedikit terdiri dari :
- a. Pangan dalam keadaan terlindung; dan
  - b. Pengolahan, pewadahan, dan penyajian memenuhi prinsip hygiene dan sanitasi.
- (2) Prinsip hygiene dan sanitasi pada pengolahan, pewadahan dan penyajian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b paling sedikit meliputi :
- a. Peralatan masak dan peralatan makan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*);
  - b. Lapisan permukaan peralatan harus tidak larut dalam suasana asam, basa, atau garam yang lazim terdapat dalam pangan;
  - c. Lapisan permukaan peralatan harus tidak mengeluarkan bahan berbahaya dan logam berat beracun;
  - d. Peralatan bersih yang siap pakai tidak boleh dipegang dibagian yang kontak langsung dengan pangan atau yang menempel di mulut;
  - e. Peralatan harus bebas dari kuman *escherichia coli* dan kuman lainnya;
  - f. Keadaan peralatan harus utuh, tidak cacat, tidak retak, tidak gompal, dan mudah dibersihkan;
  - g. Wadah yang digunakan harus mempunyai tutup yang dapat menutup sempurna dan dapat mengeluarkan udara panas dari pangan untuk mencegah pengembunan;
  - h. Wadah harus terpisah untuk setiap jenis pangan, pangan jadi atau masak, serta pangan basah dan kering;

- i. Menggunakan celemek atau apron, tutup rambut, dan sepatu kedap air untuk melindungi pencemaran pangan;
- j. Menggunakan sarung tangan plastik sekali pakai, penjepit makanan, dan sendok garpu untuk melindungi kontak langsung dengan pangan;
- k. Penyajian pangan dilakukan dengan cara yang terlindung dari kontak langsung dengan tubuh;
- l. Tidak merokok, makan, atau mengunyah selama bekerja atau mengelola pangan; dan
- m. Selalu mencuci tangan sebelum bekerja, setelah bekerja dan setelah keluar dari toilet atau jamban dalam mengelola pangan.



**Gambar 4.3** : Suasana dapur restoran/warung

Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang Persyaratan *Hygiene* Sanitasi Rumah Makan dan Restoran pada pasal 1, dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan rumah makan adalah setiap tempat usaha komersial yang ruang lingkup kegiatannya menyediakan makanan dan minuman untuk umum di tempat usahanya. Sedangkan yang dimaksud restoran adalah salah satu jenis usaha jasa pangan yang bertempat disebagian atau seluruh bangunan yang permanen, dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapan untuk proses pembuatan, penyimpanan, penyajian dan penjualan makanan dan minuman bagi umum di tempat usahanya.

## **C. PERSYARATAN HYGIENE DAN SANITASI TEMPAT PENGELOLAAN MAKANAN DAN MINUMAN**

### **1. Lokasi**

Lokasi Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) letaknya harus jauh dan terhindar dari adanya risiko pencemaran lingkungan, antara lain yang diakibatkan oleh bahan pencemar yang disebabkan oleh banjir, pencemaran udara seperti debu, asap, serbuk, bau, limbah padat seperti sampah dan lainnya. Bangunan harus dibuat terlindung dari sumber pencemar seperti tempat pembuangan sampah umum, WC umum, pengolahan limbah dan sumber pencemar lainnya yang potensial dapat mengakibatkan pencemaran terhadap hasil produksi pengolahan makanan. Pengertian “jauh dari sumber pencemaran” adalah sangat relatif tergantung kepada arah pencemaran yang mungkin terjadi seperti arah angin dan aliran air. Secara pasti ditentukan jarak minimal adalah 500 meter, sebagai batas kemampuan terbang lalat rumah atau mempunyai dinding pemisah yang sempurna walaupun jaraknya berdekatan.

TPM yang berlokasi di lingkungan yang kurang sehat, sedapat mungkin dihindari, mengingat ditempat tersebut banyak sekali bahan pencemar maupun vector dan tikus yang dapat menimbulkan pencemaran pada makanan.

### **2. Konstruksi Bangunan TPM**

Secara umum konstruksi bangunan TPM (seperti rumah makan atau restoran) harus aman dan memenuhi peraturan perundang-undangan tentang Keselamatan dan Keamanan yang berlaku, seperti memenuhi undang-undang gangguan (*Hinder Ordoonantie*). Bangunan juga harus sesuai dengan peruntukan wilayahnya (Rancangan Umum Tata Ruang), Pedoman Konstruksi Bangunan Umum, Pedoman Plumbing Indonesia dan berbagai peraturan lain yang relevan.

Konstruksi bangunan TPM harus kuat, aman dan terpelihara sehingga mencegah terjadinya kecelakaan dan pencemaran. Konstruksi tidak boleh retak, lapuk, tidak utuh, kumuh atau mudah terjadi kebakaran. Selain kuat, konstruksi juga harus selalu dalam keadaan bersih, secara fisik dan bebas dari barang-barang sisa atau bekas yang ditempatkan secara tidak teratur.

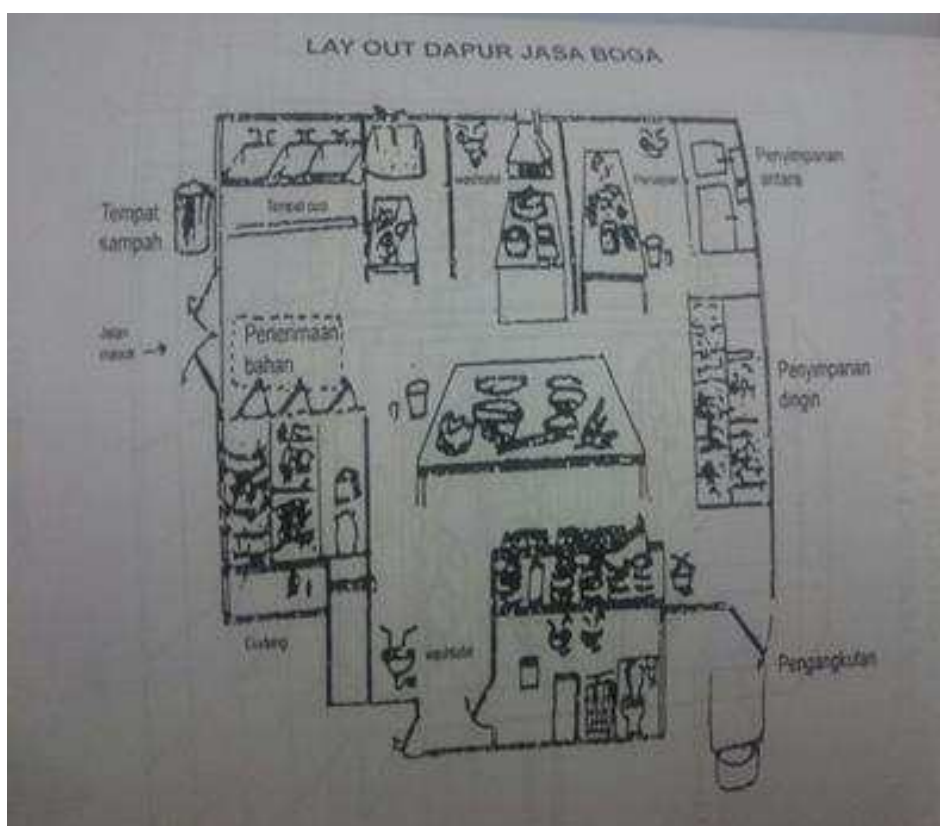
### **3. Halaman TPM**

Halaman TPM harus diberi papan nama perusahaan yang mencantumkan nomor pendaftaran atau Laik hygiene sanitasi makanan di tempat yang mudah dilihat. Halaman harus selalu kering dan terpelihara kebersihannya, tidak banyak serangga (lalat, kecoa) dan tikus serta tersedia tempat sampah yang memenuhi syarat kesehatan. Halaman TPM hendaknya bebas dari tumpukan barang-barang yang tidak teratur yang dapat menjadi tempat

berkembang biaknya serangga dan tikus. Saluran pembuangan air kotor di halaman (yang berasal dari dapur dan kamar mandi) harus tertutup dan tidak menjadi tempat jalan masuknya tikus ke dalam bangunan TPM. Oleh sebab itu pada setiap lubang atau saluran yang berhubungan dengan bagian dalam bangunan harus dilengkapi dengan jeruji (*screen*) yang ukurannya tidak bisa dilalui oleh tikus. Pembuangan air hujan harus lancar sehingga tidak menimbulkan genangan-genangan air di permukaan tanah.

#### 4. Tata Ruang TPM

Pembagian ruang untuk restoran dan rumah makan minimal terdiri dari dapur, gudang, ruang makan, toilet, ruang karyawan dan ruang administrasi. Setiap ruangan mempunyai batas dinding untuk memisahkan ruangan yang satu dengan lainnya dan dihubungkan dengan pintu. Ruangan harus ditata dengan baik sesuai dengan fungsinya, sehingga memudahkan arus tamu, arus karyawan, arus bahan makanan dan makanan jadi serta barang-barang lainnya yang dapat mencemari makanan. Dan yang paling penting adalah ruang dan barang-barang di tata sedemikian rupa sehingga mudah dibersihkan setiap hari. Khusus untuk ruang pengolahan makanan (dapur atau *jasaboga*), harus diatur proses pengolahan makanan seperti ban berjalan (berurutan dan teratur).



Gambar 4.4 : Layout dapur Jasa Boga

## **5. Lantai TPM**

Lantai dibuat sedemikian rupa sehingga selalu bersih, kering, tidak mudah rusak, tidak lembab, tidak ada retakan atau celah, tidak licin dan tahan terhadap pembersihan yang berulang-ulang. Lantai dibuat miring ke arah tertentu dengan kelandaian yang cukup (1-2%) sehingga tidak terjadi genangan air, serta mudah untuk dibersihkan. Untuk itu, bahan lantai harus kuat, rata, kedap air dan dipasang dengan rapi. Pertemuan antara lantai dengan dinding sebaiknya dibuat conus (tidak membuat sudut mati) dengan tujuan agar sisa-sisa kotoran mudah dibersihkan dan tidak tertinggal atau menumpuk di sudut-sudut lantai.

## **6. Dinding TPM**

Permukaan dinding harus rata dan halus, berwarna terang dan tidak lembab dan mudah dibersihkan. Untuk itu dibuat dari bahan yang kuat, kering, tidak menyerap air, dipasang rata tanpa celah/retak. Dinding dapat dilapisi plesteran atau porselen agar tidak mudah ditumbuhi oleh jamur atau kapang. Keadaan dinding harus dipelihara agar tetap utuh, bersih dan tidak terdapat debu, lawa-lawa atau kotoran lain yang berpotensi menyebabkan pencemaran pada makanan.

Permukaan dinding yang sering terkena percikan air misalnya di tempat pencucian dan tempat peracikan dipasang porselin atau logam anti karat setinggi 2 (dua) meter dari lantai. Tinggi 2 meter sebagai batas jangkauan tangan dalam posisi berdiri, sehingga bilamana dinding pada jangkauan tersebut dipasang porselin, dapat mudah dibersihkan.

## **7. Atap dan Langit-Langit TPM**

Atap dan langit-langit berfungsi sebagai penahan jatuhnya debu dan kotoran lain, sehingga tidak mengotori makanan yang sedang diolah. Atap tidak boleh bocor, cukup landai dan tidak menjadi sarang serangga dan tikus. Langit-langit harus terpelihara dan selalu dalam keadaan bersih, bebas dari retakan dan lubang-lubang dan tidak menjadi sarang serangga dan tikus. Tinggi langit-langit minimal adalah 2,4 meter di atas lantai, makin tinggi langit-langit, makin baik persyaratannya, karena jumlah oksigen ruangan semakin banyak.

## **8. Pintu dan Jendela TPM**

Pintu di ruangan memasak harus dapat ditutup sendiri (*self closing*) dan membuka ke arah luar. Jendela, pintu dan lubang ventilasi dimana makanan diolah harus dilengkapi dengan kawat kassa yang dapat dibuka dan dipasang. Semua pintu dari ruang tempat pengolahan makanan dibuat menutup sendiri atau dilengkapi peralatan anti lalat, seperti kawat kasa, tirai plastik, pintu rangkap dan lain-lain. Setiap bagian bawah pintu sebaiknya dilapisi logam setinggi 36 cm, untuk mencegah masuknya tikus. Jarak pintu dengan lantai harus cukup rapat dan tidak lebih dari 5 mm. Pintu dapur dibuat membuka ke arah luar dengan maksud agar:

- a. Mencegah masuknya lalat, karena pada saat pintu dibuka terjadi dorongan angin sehingga lalat menjauh dari pintu. Sebaliknya bila pintu membuka ke dalam, pada saat pintu dibuka terjadi sedotan udara yang membantu menarik lalat masuk kedalam ruangan.
- b. Untuk memudahkan penyelamatan diri pada waktu keadaan darurat seperti kebakaran dan sebagainya. Pada waktu panik, pintu langsung terdorong membuka ke arah luar. Pintu menutup sendiri dapat dibuat dengan :
  - 1) konstruksi pintu biasa atau kassa yang dilengkapi alat penutup sendiri
  - 2) Pintu biasa dilengkapi dengan tirai plastik yang dapat ditembus tetapi dapat juga menutup kembali. Gunanya adalah untuk mencegah lalat masuk ke ruangan.

## **9. Pencahayaan TPM**

Intensitas pencahayaan disetiap ruang kerja harus cukup terang untuk melakukan pekerjaan. Setiap ruangan kerja seperti gudang, dapur, tempat cuci peralatan dan tempat cuci tangan, intensitas pencahayaan sedikitnya 10 *foot candle* pada titik 90 cm dari lantai. Pencahayaan harus tidak menyilaukan dan tersebar merata, sehingga sedapat mungkin tidak menimbulkan bayangan. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara menempatkan beberapa lampu dalam satu ruangan. Pencahayaan dapat diketahui dengan alat ukur *lux meter*.

## **10. Ventilasi /Penghawaan TPM**

Bangunan atau ruangan tempat pengolahan makanan harus dilengkapi dengan ventilasi yang dapat menjaga keadaan nyaman. Suhu nyaman berkisar antara 28°C – 32°C. Ventilasi harus cukup untuk mencegah udara ruangan tidak terlalu panas, mencegah terjadinya kondensasi uap air atau lemak pada lantai, dinding atau langit-langit, dan membuang bau, asap dan pencemaran lain dari ruangan. Ventilasi dapat diperoleh secara alamiah dengan membuat lubang penghawaan yang cukup sesuai dengan kebutuhan. Lubang penghawaan bisa berupa lubang penghawaan tetap dan lubang penghawaan insidental (misalnya jendela yang bisa dibuka dan ditutup). Luas lubang penghawaan minimal 10% dari luas lantai. Aliran udara ventilasi yang dipersyaratkan adalah minimal 15 kali per menit. Bila ventilasi alamiah tidak dapat memenuhi persyaratan maka bisa dibuat ventilasi buatan berupa ventilasi mekanis (kipas angin, exhauser fan, atau AC).

## **11. Ruang Pengelolaan Makanan**

Luas ruangan dapur pengolahan makanan harus cukup untuk orang bekerja dengan mudah dan efisien, mencegah kemungkinan kontaminasi makanan dan memudahkan pembersihan. Ruang pengolahan makanan tidak boleh berhubungan langsung dengan jamban, peturasan dan kamar mandi, dan dibatasi dengan ruangan. Luas lantai dapur yang

bebas dari peralatan sedikitnya 2 (dua) meter persegi untuk setiap orang pekerja. Berikut adalah contoh perhitungan praktis :

*Contoh : Bila luas ruangan dapur  $4 \times 3 \text{ M}^2 = 12 \text{ M}^2$  dan jumlah pekerja di dapur 6 orang, secara teori tersedia ruangan  $12/6 = 2 \text{ M}^2/\text{orang}$ . Keadaan ini belum memenuhi syarat, karena kalau dihitung dengan lantai untuk peralatan kerja di dapur, maka yang masih tersedia adalah  $2 - 2 \text{ M}^2/\text{or} = 0 \text{ M}^2/\text{or}$ . Maka dengan luas dapur  $12 \text{ M}^2$ , yang idealnya untuk pekerja adalah untuk  $12/4 = 3 \text{ M}^2/\text{orang}$ .*

## **12. Fasilitas Pencucian Peralatan dan Bahan Makanan di TPM**

Fasilitas pencucian peralatan dan bahan makanan di TPM yang baik terbuat dari bahan yang kuat, tidak berkarat dan mudah dibersihkan. Pencucian peralatan harus menggunakan bahan pembersih atau deterjen. Bak pencucian peralatan sedikitnya terdiri dari 3 (tiga) bak pencuci yaitu untuk merendam (*Hushing*), menyabun (*washing*) dan membilas (*rinsing*). Pencucian bahan makanan yang tidak dimasak harus menggunakan larutan Kalium Permanganat (PK) 0,02% satu sendok teh dalam satu ember ukuran 10 liter atau disiram air mendidih ( $80^\circ\text{C}$ ) dalam beberapa detik atau menggunakan larutan zat kapurit 50 ppm satu sendok makan dalam ember ukuran 10 liter. Peralatan dan bahan makanan yang telah dibersihkan disimpan dalam tempat yang terlindung dari kemungkinan pencemaran oleh serangga, tikus dan hewan lainnya.

## **13. Tempat Cuci Tangan**

Tersedia tempat cuci tangan yang terpisah dengan tempat cuci peralatan maupun bahan makanan yang dilengkapi dengan air kran, saluran pembuangan tertutup, bak penampungan, sabun dan pengering. Jumlah tempat cuci tangan disesuaikan dengan banyaknya karyawan. Hendaknya tersedia 1 tempat cuci tangan untuk 1-10 orang, dengan tambahan 1 (satu) tempat cuci tangan untuk setiap penambahan 10 orang atau kurang. Tempat cuci tangan diletakkan sedekat mungkin dengan pintu masuk, sehingga setiap orang yang masuk dapur pertama kali adalah mencuci tangan.



**Gambar : 4.5** Bak Pencuci Bahan Makanan

#### **14. Air Bersih di TPM**

Air bersih harus tersedia dengan cukup untuk seluruh kegiatan pengelolaan makanan. Kualitas air bersih harus memenuhi syarat Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990. Air bersih secara fisik adalah jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan bebas kuman penyakit. Untuk air biasa harus direbus terlebih dahulu sebelum digunakan.

#### **15. Jamban dan Peturasan**

TPM harus mempunyai jamban dan peturasan yang memenuhi syarat kesehatan serta memenuhi pedoman plumbing Indonesia. Jamban harus dibuat dengan leher angsa dan dilengkapi dengan air penyiraman dan untuk pembersih badan yang cukup serta tissue dan diberi tanda atau tulisan pemberitahuan bahwa setiap pemakai harus mencuci tangan dengan sabun sesudah menggunakan jamban. Jumlahnya harus memadai seperti tabel berikut:

**Tabel 4.1**  
**Perbandingan Jumlah Karyawan Dengan Banyaknya Jamban Yang Harus Tersedia**

| Jumlah Karyawan               | Jumlah Jamban     |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 – 10 Orang                  | 1 buah            |
| 11 – 25 Orang                 | 2 buah            |
| 26 – 50 Orang                 | 3 buah            |
| Setiap penambahan 25 karyawan | Penambahan 1 buah |

**Tabel : 4.2**  
**Perbandingan Jumlah Karyawan dengan Banyaknya Peturasan yang Harus Tersedia**

| Jumlah Karyawan               | Jumlah Peturasan  |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 – 30 Orang                  | 1 buah            |
| 31 – 60 Orang                 | 2 buah            |
| 61 – 90 Orang                 | 3 buah            |
| Setiap penambahan 30 karyawan | Penambahan 1 buah |

#### **16. Kamar Mandi**

TPM harus dilengkapi dengan kamar mandi dengan air kran mengalir dan saluran air limbah yang memenuhi pedoman plumbing. Kamar mandi harus mencukupi kebutuhan paling sedikit 1 (satu) buah untuk 1-10 orang, dengan penambahan 1 (satu) buah untuk setiap 20 orang. Kamar mandi dianjurkan tanpa bak mandi, tetapi menggunakan *shower* (pancuran) untuk mencegah pertumbuhan larva nyamuk penular penyakit. Bila ada bak air di kamar mandi, maka harus dikuras seminggu sekali.

#### **17. Tempat Sampah di TPM**

Tempat sampah untuk menampung sampah sementara dibuat dari bahan yang kuat, kedap air dan tidak mudah berkarat. Tempat sampah harus mempunyai tutup dan memakai kantong plastik khusus untuk sisa-sisa bahan makanan dan makanan jadi yang cepat membusuk. Jumlah dan volume tempat sampah disesuaikan dengan produksi sampah pada setiap kegiatan. Sampah harus sudah dibuang dalam waktu 1 x 24 jam dari TPM. Kantong sampah yang telah penuh di tempatkan di tempat yang mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkut sampah.



**Gambar 4.6** Bak sampah yang dilengkapi dengan plastik

#### **18. Fasilitas Penyimpanan Pakaian (*Locker*) Karyawan**

*Locker* karyawan dibuat dari bahan yang kuat, aman, mudah dibersihkan dan tertutup rapat. Jumlahnya disesuaikan dengan jumlah karyawan. *Locker* ditempatkan di ruangan yang terpisah dengan dapur dan gudang. *Locker* untuk karyawan pria hendaknya terpisah dengan *locker* karyawan wanita.

### **D. PENGAWASAN TPM**

Untuk kegiatan pengawasan terhadap *hygiene* sanitasi tempat pengelolaan makanan dan minuman, pengawas hendaknya menggunakan formulir pengawasan atau formulir inspeksi sanitasi. Komponen yang diawasi meliputi :

1. Lokasi
2. Kontruksi
3. Halaman
4. Tata ruang
5. Lantai
6. Dinding
7. Atap dan langit-langit
8. Pintu dan jendela
9. Pencahayaan
10. Ventilasi

11. Ruang pengelolaan makanan
12. Fasilitas pencucian peralatan dan bahan makanan
13. Tempat cuci tangan
14. Air bersih
15. Jamban dan peturasan
16. Kamar mandi
17. Tempat sampah
18. Fasilitas penyimpanan pakaian

Contoh Formulir Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan

**PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
INSPEKSI SANITASI SARANA ANGKUTAN UMUM/DARAT**

**I. UMUM**

- |                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| 1. Jenis Perusahaan Angkutan Umum/Darat | : Kereta Api/ Bus Kota/Ferry |
| 2. Nama Perusahaan Anbgkutan            | : .....                      |
| 3. Klasifikasi Sarana yang dinilai      | : Ekskutif/Bisnis/Ekonomi    |
| 4. Alamat                               | : .....                      |
| 5. Pemilik                              | : .....                      |

**II. KHUSUS**

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN  | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                        | NILAI | SKORE |
|----|--------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                                    | 3     | 4                                                              | 5     | 6     |
| I  | Kebersihan ruang (jumlah Bobot = 60) |       |                                                                |       |       |
| 1  | Tempat sampah                        | 10    | Tersedia tempat sampah yang cukup                              | 40    |       |
|    |                                      |       | Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan ringan             | 40    |       |
|    |                                      |       | Dilengkapi dengan penutup                                      | 20    |       |
| 2  | Kantong wadah muntah                 | 10    | Tersedia kantong plastik untuk muntahdalam jumlah yang cukup   | 60    |       |
|    |                                      |       | Kantong plastik terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dipakai | 40    |       |

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah pengertian dari makanan ?
- 2) Sebutkan butir yang harus diawasi dalam persyaratan hygiene dan sanitasi makanan di transportasi, pariwisata dan matra.
- 3) Untuk jumlah karyawan sebanyak 13 orang, berapa jumlah peturasan yang harus tersedia di TPM?

## Ringkasan

1. Menurut keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 942 /Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan, yang dimaksud dengan makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan/restoran, dan hotel.
2. Beberapa butir persyaratan hygiene dan sanitasi TPM yang harus diawasi adalah lokasi, konstruksi, halaman, tata ruang, lantai, dinding, atap dan langit-langit, pintu dan jendela, pencahayaan, ventilasi, ruang pengelolaan makanan, fasilitas pencucian, tempat cuci tangan, air bersih, jamban dan peturasan, kamar mandi, tempat sampah, fasilitas penyajian makanan.
3. Perbandingan Jumlah Karyawan dengan banyaknya Peturasan yang harus tersedia

| Jumlah Karyawan               | Jumlah Peturasan  |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 – 30 Orang                  | 1 buah            |
| 31 – 60 Orang                 | 2 buah            |
| 61 – 90 Orang                 | 3 buah            |
| Setiap penambahan 30 karyawan | Penambahan 1 buah |

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Lokasi pengelolaan makanan di TPM harus jauh dari....
  - A. Danau
  - B. WC umum
  - C. Sungai
  - D. Pelabuhan
  
- 2) Berapakah tinggi minimal langit – langit tempat pengelolaan makanan....
  - A. 2,7 meter
  - B. 2,6 meter
  - C. 2,5 meter
  - D. 2,4 meter
  
- 3) Pintu dapur tempat pengelolaan makanan seharusnya dapat dibuka dengan cara di dorong ke arah ....
  - A. samping kanan
  - B. samping kiri
  - C. luar
  - D. dalam
  
- 4) Berapakah intensitas ideal pencahayaan di ruang dapur....
  - A. 10 *foot candle* pada titik 100 cm di atas lantai
  - B. 10 *foot candle* pada titik 90 cm di atas lantai
  - C. 20 *foot candle* pada titik 90 cm di atas lantai
  - D. 20 *foot candle* pada titik 100 cm di atas lantai
  
- 5) Berapakah tempat cuci tangan yang diperlukan untuk karyawan sebanyak 23 orang....
  - A. 1 buah
  - B. 2 buah
  - C. 3 buah
  - D. 4 buah

- 6) Berapakah jamban harus disediakan untuk 23 orang karyawan....
- A. 2 buah
  - B. 3 buah
  - C. 4 buah
  - D. 5 buah
- 7) Setiap penambahan berapa orang karyawan jamban ditambah satu buah....
- A. 10 orang
  - B. 15 orang
  - C. 25 orang
  - D. 30 orang
- 8) Diperlukan berapa jamban untuk karyawan sebanyak 37 orang....
- A. 2 buah
  - B. 3 buah
  - C. 4 buah
  - D. 5 buah
- 9) Setiap penambahan berapa karyawan peturasan ditambah satu buah....
- A. 20 orang
  - B. 25 orang
  - C. 30 orang
  - D. 40 orang
- 10) Pembuangan sampah dari TPM harus dilakukan maksimal dalam waktu ....
- A. 1 X 6 jam
  - B. 2 x 6 jam
  - C. 1 X 24 jam
  - D. 2 x 24 jam

## Topik 2

# Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman

Berikutnya Anda akan mempelajari tentang prinsip hygiene sanitasi makanan dan minuman. Dalam melakukan pengawasan makanan dan minuman di transportasi, pariwisata dan matra, Anda perlu mengetahui tentang prinsip *hygiene* sanitasi makanan. Prinsip tersebut terdiri dari 6 (enam) bagian dan akan diuraikan pada topik ini.

### A. PRINSIP 1 : PEMILIHAN BAHAN MAKANAN

Sebagai seorang tenaga pengawasan makanan dan minuman di transportasi, pariwisata dan matra, sudah selayaknya Anda memiliki pengetahuan tentang berbagai hal yang terkait dengan *hygiene* sanitasi makanan dan minuman. Ini penting bagi Anda agar Anda mampu mengawasi mutu dari bahan makanan dan minuman.

#### 1. Bahan makanan dibagi menjadi tiga golongan besar yaitu :

- a. Bahan makanan mentah (segar) yaitu makanan yang perlu pengolahan sebelum disajikan.



**Gambar 4.7 :** Bahan Makanan Mentah

- b. Makanan terolah (pabrikan) yaitu makanan yang sudah langsung dapat dimakan tetapi digunakan untuk proses pengolahan lebih lanjut.



**Gambar 4.8:** Makanan Pabrik

- c. Makanan siap santap yaitu makan makanan yang langsung dapat dimakan tanpa pengolahan.



**Gambar 4.9 :** Ketimun dapat langsung di makan

## **2. Ciri Ciri Bahan Makanan Yang Baik**

- a. Daging ternak
- 1) Tampak mengkilap, warna cerah dan tidak pucat
  - 2) Tidak tercium bau asam atau busuk
  - 3) Sifat elastic artinya bila ditekan dengan jari akan segera kembali (kenyal) atau tidak kaku
  - 4) Bila dipegang tidak lekat atau lengket tetapi terasa basah.

b. Ikan segar

- 1) Warna kulit terang, cerah dan tidak lebam
- 2) Ikan bersisik masih melekat sisiknya dengan kuat dan tidak mudah rontok
- 3) Mata melotot, jernih dan tidak suram
- 4) Daging elastic, bila ditekan tidak berbekas
- 5) Insang berwarna merah segar dan tidak bau
- 6) Tidak terdapat lendir berlebihan di permukaannya
- 7) Tidak berbau busuk, asam atau bau asing yang lain dari biasanya
- 8) Ikan akan tenggelam dalam air.



**Gambar 4.10 :** Ikan segar

c. Ikan asin/kering

- 1) Cukup kering dan tidak busuk
- 2) Daging utuh dan bersih bebas serangga
- 3) Bebas bahan beracun seperti pestisida
- 4) Tidak dihindangi atau daya tarik bagi lalat/serangga lain



**Gambar 4.11** :Ikan asin atau ikan kering

d. Telur

- 1) Tampak bersih dan kuat
- 2) Tidak pecah, retak dan bocor
- 3) Tidak terdapat noda atau kotoran pada kulit
- 4) Mempunyai lapisan zat tepung pada permukaan kulit
- 5) Kulit telur kering dan tidak basah akibat dicuci
- 6) Dikocok tidak kopyor
- 7) Bila diteropong terlihat terang dan bersih.



**Gambar 4.12** : Telur ayam

e. Susu segar

- 1) Warna putih susu dan kental
- 2) Cairannya konstan dan tidak menggumpal
- 3) Aroma khas susu, tidak bau asam, tengik atau bau amis
- 4) Berat jenis lebih tinggi dari pada air
- 5) Bila dituang dalam gelas masih menempel pada gelas
- 6) Bila dimasak akan berbentuk lapisan busa lemak (*foam*)
- 7) Bebas dari kotoran fisik seperti darah, debu, bulu serangga dan lainnya

f. Buah buahan

- 1) Keadaan fisiknya baik, isinya penuh, kulit utuh, tidak rusak dan tidak kotor
- 2) Isi masih terbungkus kulit dengan baik
- 3) Warna sesuai dengan bawaannya, tidak ada warna tambahan warna buatan (karbitan) dan warna lain selain warna buah
- 4) Tidak berbau busuk, bau asam atau basi atau bau yang tidak segar lainnya
- 5) Tidak ada cairan lainnya selain getah aslinya.
- 6) Terdapat lapisan pelindung alam



**Gambar 4.13** : Buah-buahan

g. Sayuran

- 1) Daun, buah atau umbi dalam keadaan segar, utuh dan dan tidak layu
- 2) Kulit buah atau umbi utuh dan tidak rusak
- 3) Tidak ada bekas gigitan hewan, serangga dan manusia.
- 4) Tidak ada bagian kulit buah yang ternoda atau berubah warnanya
- 5) Bebas dari tanah atau kotoran lainnya.



**Gambar 4.14 : Sayuran Segar**

h. Biji bijian

- 1) Kering, isi penuh (tidak keriput dan warna mengkilap)
- 2) Permukaan nya baik, tidak ada noda karena rusak, jamur atau kotoran selain warna aslinya
- 3) Biji tidak berlubang – lubang
- 4) Tidak tercium bau lain selain bau khas biji yang bersangkutan.
- 5) Tidak tumbuh kecambah , tunas kecuali dikehendaki untuk taoge.
- 6) Biji yang masih baik akan tenggelam bila dimasukkan kedalam air.



**Gambar 4.15 : Biji-bijian segar**

- i. Jenis tepung
  - 1) Butiran kering yang tidak lembab atau basah
  - 2) Warna aslinya tidak berubah karena jamur atau kapang
  - 3) Tidak mengandung kutu atau serangga
  - 4) Masih dalam kemasan pabrik
- j. Bumbu kering
  - 1) Keadaannya kering dan tidak dimakan serangga
  - 2) Warna mengkilap dan berisi penuh
  - 3) Bebas dari kotoran dan debu.

## B. PRINSIP 2 : PENYIMPANAN BAHAN MAKANAN

Ada empat cara penyimpanan makanan berdasarkan suhu :

1. Penyimpanan sejuk (*cooling*) yaitu suhu penyimpanan  $10^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$  untuk jenis minuman, buah dan sayuran.
2. Penyimpanan dingin (*chilling*) yaitu suhu penyimpanan  $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$  untuk jenis makanan berprotein yang akan segera diolah kembali.
3. Penyimpanan dingin sekali (*freezing*), yaitu suhu penyimpanan  $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$  untuk
4. bahan berprotein yang mudah rusak untuk jangka waktu 24 jam.
5. Penyimpanan beku (*frozen*), yaitu suhu penyimpanan  $<0^{\circ}\text{C}$  untuk bahan makanan
6. protein yang mudah rusak untuk jangka waktu  $> 24$  jam.



Gambar 4.16 : Lemari Pendingin Tempat Menyimpan Bahan Makanan

### C. PRINSIP 3 : PENGOLAHAN MAKANAN

Pengolahan makanan adalah proses pengubahan bentuk dari bahan mentah menjadi makanan yang siap santap. Pengolahan makanan yang baik adalah yang mengikuti kaidah dari prinsip-prinsip hygiene dan sanitasi. Berikut Anda akan mempelajari prinsip-prinsip persiapan tempat pengolahan, persiapan rancangan menu, peralatan masakan dan peralatan makan dan minum, wadah penyimpanan makanan, sarana penyajian, rak penyimpanan, peralatan untuk pencucian, pelindung pencemaran, fasilitas sanitasi, pemilihan bahan sortir, peracikan bahan, persiapan bumbu, persiapan pengolahan prioritas dalam memasak.

#### 1. Persiapan Tempat Pengolahan

Pengusaha dan penanggung jawab berkewajiban menyediakan tempat pengolahan makanan atau disebut dapur yang memenuhi standar dan persyaratan hygiene dan sanitasi untuk mencegah risiko terjadinya pencemaran terhadap makanan atau minuman.

Beberapa hal yang penting dalam persiapan di dapur adalah:

- a. Ventilasi harus cukup baik agar asap dan udara panas dapat keluar dengan sempurna.
- b. Lantai, dinding dan ruangan bersih dan terpelihara untuk menekan kemungkinan terjadinya pencemaran terhadap makanan.
- c. Meja peracikan harus bersih, dan permukaannya kuat atau tahan goresan agar bekas irisan tidak masuk ke dalam makanan.
- d. Tungku dilengkapi dengan alat penangkap asap atau pembuang asap berupa sungkup (*hood*) atau cerobong asap, agar asap tidak mengotori ruangan dan mengganggu kesehatan.
- e. Ruangan bebas lalat dan tikus



**Gambar 4.17** : Dapur bebas lalat dan tikus

## **2. Persiapan Rancangan Menu**

Menu disiapkan berdasarkan pesanan. Menu disusun berdasarkan menu pokok (baku) yang dapat divariasikan dengan memperhatikan beberapa faktor sebagai berikut :

- a. Pemesanan dari konsumen.
- b. Ketersediaan bahan, jenis dan jumlahnya.
- c. Keragaman variasi dari setiap menu.
- d. Proses pengolahannya.
- e. Tenaga ahli dari menu terkait, terutama untuk pengujian rasa yang sesuai.

## **3. Peralatan Masak**

Peralatan adalah semua perlengkapan yang dipergunakan untuk proses pengolahan makanan, seperti pisau, sendok, kuai dan lain lain.

- a. Bahan peralatan. Bahan tersebut tidak boleh melepaskan zat beracun kepada makanan seperti bahan yang mengandung *Cadmium*, *Plumbum*, *Zinkum*, *Cuprum*, *Stibium* atau *Arsenicum*.
- b. Keutuhan peralatan . Alat tidak boleh patah, gompel, penyok, tergores, atau retak karena akan menjadi sarang kotoran atau bakteri.
- c. Fungsi. Setiap peralatan mempunyai fungsi tersendiri yang berbeda dan jangan dicampur aduk. Gunakan warna gagang peralatan sebagai tanda dalam penggunaan. Peralatan yang dipergunakan campur baur akan potensial menimbulkan kontaminasi silang (*cross contamination*).

## **4. Peralatan Makan dan Minum**

- a. Piring, gelas, sendok, mangkok, harus dalam keadaan bersih.
- b. Bentuknya utuh, tidak rusak, cacat, retak atau berlekuk lekuk tidak rata
- c. Peralatan yang sudah bersih dilarang dipegang dibagian tempat makanan dan minuman atau yang menempel pada mulut, karena akan terjadi pencemaran mikroba melalui jari tangan.
- d. Peralatan makanan dan minuman yang sudah bersih harus disimpan dalam rak penyimpanan yang terlindung dari serangga dan tikus.



**Gambar 4.18:** Peralatan dapur yang baik

#### **5. Wadah Penyimpanan Makanan**

- a. Kualiti, waskom, panci harus dalam keadaan bersih
- b. Peralatan untuk menyimpan makanan pada prinsipnya harus terpisah

#### **6. Sarana Penyajian**

- a. Lemari display, etalase atau lemari kaca tetap harus mengikuti prinsip pemisahan wadah untuk setiap jenis makanan.
- b. Udara di lemari makanan harus cukup sirkulasinya
- c. Terlindung dari jamahan orang, serangga dan tikus

#### **7. Rak Penyimpanan**

Rak penyimpanan untuk menyimpan hasil produksi pabrik seperti makanan, minuman, bumbu, atau makanan kering

- a. Harus bersih, kering dan sejuk tidak terkena sinar matahari langsung
- b. Mudah dijangkau oleh petugas yang akan mengambil/ menyimpan
- c. Jarak rak terendah di atas lantai atau dinding harus ada ruangan gerak udara minimal 15cm, dan ujung makanan pada rak tertinggi tidak menyentuh langit – langit.

#### **8. Peralatan Untuk Pencucian**

- a. Mampu membersihkan bahan makanan dan mencuci peralatan
- b. Tersedia tempat untuk mencuci tangan yang berbeda dengan tempat pencucian lainnya.
- c. Tidak menggunakan tempat cuci bahan untuk mencuci tangan.

#### **9. Pelindung Pencemaran**

- a. Setiap petugas yang bekerja disediakan pakaian kerja minimal celemek (*apron*) dan penutup rambut (*hair cover*)

- b. Khusus untuk penjamah makanan masak disediakan sarung tangan plastik yang sekali pakai (*disposable*) dan penutup hidung dan mulut (*mouth and nose masker*)

#### **10. Fasilitas Sanitasi**

- a. Jamban dan kamar mandi dengan air yang cukup
- b. Tempat sampah yang tertutup
- c. Sarana air limbah dan air hujan yang lancar dan tertutup.

#### **11. Pemilihan Bahan Sortir**

Bahan yang diperoleh dari gudang, pasar ataupun suplier karena faktor waktu penanganan pasti ada yang rusak oleh karena itu harus dilakukan sortir.

### **D. PRINSIP 4 : PENYIMPANAN MAKANAN MASAK**

Cara penyimpanan makanan masakan adalah :

#### **1. Wadah**

- a. Setiap makanan masak mempunyai wadah masing masing yang terpisah
- b. Pemisahan didasarkan pada saat makanan mulai diolah dan jenis makanan.
- c. Setiap wadah mempunyai tutup, tetapi berventilasi yang dapat mengeluarkan uap air.
- d. Makanan berkuah dipisah antara lauk dengan saus atau kuahnya.

#### **2. Suhu**

- a. Makanan kering disimpan pada suhu kamar  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$
- b. Makanan basah harus segera disajikan pada suhu di atas  $60^{\circ}\text{C}$

**Makanan basah yang masih lama disajikan disimpan pada suhu dibawah  $10^{\circ}\text{C}$**

### **E. PRINSIP 5 :PENGANGKUTAN MAKANAN**

Pengangkutan makanan yang sehat akan sangat berperan di dalam mencegah terjadinya pencemaran makanan. Pencemaran pada makanan masak lebih tinggi risikonya daripada pencemaran pada bahan makanan. Oleh karena itu titik pengendalian lebih diutamakan pada makanan masak.

#### **1. Pengangkutan Bahan Makanan**

- a. Mengangkut makanan tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti pupuk, obat hama atau bahan berbahaya lainnya.
- b. Kendaraan pengangkut tidak dipergunakan untuk mengangkut bahan lain.

- c. Kendaraan yang digunakan harus diperhatikan kebersihannya.
- d. Hindari pemakaian kendaraan yang telah digunakan untuk mengangkut bahan kimia atau pestisida walaupun sudah dicuci.
- e. Hindari perlakuan manusia yang menangani makanan selama pengangkutan seperti ditumpuk, diinjak, dibanting, diduduki atau bahkan menjadi alas tempat tidur. Contohnya sayuran dan buah-buahan yang diangkut dari pasar.
- f. Gunakan kendaraan dengan konstruksi yang higienis.
- g. Kalau memungkinkan gunakan kendaraan dengan alat pendingin.

## 2. Pengangkutan Makanan Siap Santap

Makanan siap santap mempunyai risiko tinggi terhadap terjadinya pencemaran pada makanan. Oleh karena itu pengangkutan harus memperhatikan hal hal sebagai berikut :

- a. Setiap makanan mempunyai wadah masing masing.
- b. Isi makanan jangan terlalu penuh untuk mencegah terjadinya kondensasi. Uap makanan yang mencair (kondensat) merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga dapat menyebabkan makanan cepat basi.
- c. Wadah yang dipergunakan harus utuh, kuat dan ukurannya memadai dengan makanan yang ditempatkan dan terbuat dari bahan anti karat atau bocor.
- d. Pengangkutan untuk waktu yang lama harus diatur suhunya agar tetap panas yaitu pada 60°C atau tetap dingin pada 4°C.
- e. Wadah dalam perjalanan tidak boleh selalu dibuka dan tetap dalam keadaan tertutup sampai di tempat penyajian.

**Kendaraan Pengangkut Makanan Disediakan Khusus dan Tidak Digunakan untuk Keperluan Mengangkut Bahan Lain**



**Gambar 4.19:** Kendaraan Pengangkut Makanan

## F. PRINSIP 6 : PENYAJIAN MAKANAN

### 1. Tempat penyajian

Penyajian oleh jasa boga berbeda dengan rumah makan. Di rumah makan tempat penyajian relatif berdekatan dengan dapur pengolahan, sedangkan pada jasad boga tempat penyajian bisa berkilo meter dari tempat pengolahan.

### 2. Prinsip Penyajian

- a. Prinsip wadah artinya setiap jenis makanan ditempatkan dalam wadah terpisah masing masing dan diusahakan tertutup terutama wadah yang berada tidak satu level dengan wadah makanan lainnya. Dengan tujuan : makanan tidak terkontaminasi silang, bila satu tercemar yang lain dapat diamankan, dan memperpanjang masa saji makanan sesuai dengan tingkat kerawanan makanan.
- b. Prinsip kadar air artinya makanan yang mengandung kadar air tinggi (kuah, soto, saus) baru dicampur pada saat menjelang dihidangkan untuk mencegah makanan cepat rusak atau basi
- c. Prinsip *edible part* artinya setiap yang disajikan dalam penyajian adalah merupakan bahan makanan yang dapat dimakan. Hindari pemakaian bahan yang membahayakan kesehatan seperti stekker besi, tusuk gigi atau bunga plastik. Bahan bahan tersebut harus segera dibersihkan dengan tujuan untuk mencegah kecelakaan atau gangguan akibat salah makan.
- d. Prinsip pemisah artinya makanan harus dipisah menurut jenis makanan agar tidak saling mencampur aduk dan berakibat pada kontaminasi silang.
- e. Prinsip panas artinya makanan dalam kondisi panas harus disajikan dalam keadaan panas dengan tujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan meningkatkan selera.
- f. Prinsip bersih artinya setiap peralatan yang digunakan harus bersih dan baik.
- g. Prinsip *handling* artinya setiap penanganan makanan maupun alat makan tidak kontak langsung dengan anggota tubuh manusia terutama tangan dan bibir.



Gambar 4.20: Penyajian Makanan yang Baik

## G. KEGIATAN PENGAWASAN

Kegiatan pengawasan di transportasi, pariwisata dan matra dapat mempergunakan formulir pengawasan. Komponen yang diawasi antara lain adalah :

1. Penjamah makanan
2. Makanan jadi
3. Peralatan makan dan minum

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Jelaskan prinsip *hygiene* sanitasi makanan ?
- 2) Bahan makanan dibagi menjadi 3 (tiga) golongan besar, sebutkan !
- 3) Jelaskan prinsip-prinsip dalam pengolahan makanan.

## Ringkasan

1. Terdapat 6 prinsip hygiene sanitasi makanan yaitu 1) Pemilihan bahan makanan. 2) Penyimpanan bahan makanan. 3) Pengolahan makanan. 4) Penyimpanan makanan masakan. 5) Pengangkutan makanan. 6) Penyajian makanan.
2. Bahan makanan dibagi menjadi 3 (tiga) golongan besar yaitu : 1) Bahan makanan mentah. 2) Makanan terolah. 3) Makanan siap santap.
3. Proses pengolahan makanan di TPM meliputi persiapan tempat pengolahan, persiapan rancang menu, peralatan masak, peralatan makan dan minum, wadah penyimpanan makanan, sarana penyajian, rak penyimpanan, peralatan untuk pencucian, pelindung pencemaran, fasilitas sanitasi, dan pemilihan bahan sortir.

## Tes 2

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Yang dimaksud dengan makanan mentah adalah ....
  - A. Segar
  - B. Pabrikan
  - C. Siap santap
  - D. Terolah
  
- 2) Warna daging sapi yang baik adalah ....
  - A. Merah segar
  - B. Merah jambu
  - C. Merah tua
  - D. Merah gelap
  
- 3) Tanda tanda telur yang baik adalah bila telur....
  - A. dikocok tidak berbunyi
  - B. dikocok tidak kopyor
  - C. diteropong masih keruh
  - D. diteropong hanya sedikit keruh
  
- 4) Suhu untuk penyimpanan *cooling* adalah ....
  - A. 10 – 15<sup>0</sup>C
  - B. 4 – 15<sup>0</sup>C
  - C. 10 – 12<sup>0</sup>C
  - D. 10 – 20<sup>0</sup>C
  
- 5) Suhu untuk penyimpanan dingin adalah ....
  - A. 10 – 20<sup>0</sup>C
  - B. 4 – 10<sup>0</sup>C
  - C. 10 – 20<sup>0</sup>C
  - D. 15 – 20<sup>0</sup>C

- 6) Suhu untuk penyimpanan dingin sekali adalah ....
- A.  $0 - 4^{\circ}\text{C}$
  - B.  $0 - 5^{\circ}\text{C}$
  - C.  $0 - 8^{\circ}\text{C}$
  - D.  $0 - 10^{\circ}\text{C}$
- 7) Berapa suhu untuk menyimpan makanan basah yang masih lama disajikan....
- A.  $>10^{\circ}\text{C}$
  - B.  $<10^{\circ}\text{C}$
  - C.  $<5^{\circ}\text{C}$
  - D.  $>5^{\circ}\text{C}$
- 8) Mengapa kendaraan pengangkut makanan disediakan secara khusus....
- A. Mudah digunakan setiap saat
  - B. Desainnya sudah disesuaikan
  - C. ☒ Praktis penggunaannya
  - D. Tidak terkontaminasi
- 9) Setiap makanan yang disajikan adalah merupakan bahan makanan yang dapat dimakan. Hal tersebut merupakan prinsip ....
- A. *Handling*
  - B. Bersih
  - C. *Edible part*
  - D. Pemisah
- 10) Setiap penanganan makanan atau alat makan hendaknya tidak kontak langsung dengan anggota tubuh manusia terutama tangan dan bibir. Hal ini merupakan prinsip ....
- A. *Handling*
  - B. Bersih
  - C. *Edible part*
  - D. Pemisah

# Topik 3

## Pengawasan Hygiene Perorangan (*Personal Hygiene*)

### A. PENGERTIAN

*Personal Hygiene* berasal dari bahasa Yunani yaitu *personal* yang mempunyai arti perorangan dan *hygiene* berarti sehat atau bersih. Dengan demikian *personal hygiene* dapat diartikan sebagai suatu tindakan untuk memelihara kebersihan dan kesehatan seseorang. Pemeliharaan *personal hygiene* berarti tindakan memelihara kebersihan dan kesehatan diri seseorang. Seseorang dikatakan memiliki *personal hygiene* baik apabila, orang tersebut dapat menjaga kebersihan tubuhnya yang meliputi kebersihan kulit, gigi dan mulut, rambut, mata, hidung, dan telinga, kaki dan kuku, dan kebersihan serta kerapian pakaiannya. Sebagai seorang sanitarian, Anda sendiri harus memulai pengawasan *hygiene* diri Anda sendiri. Selanjutnya, Anda juga dapat mengajak orang lain di TPM juga menjaga higienenya.

### B. PRINSIP HYGIENE PERORANGAN

Prinsip *hygiene* perorangan atau kebersihan diri dalam penerapannya adalah sebagai berikut :

#### 1. Mengetahui Sumber Pencemaran

Tubuh manusia selain sebagai alat yang merupakan sumber cemaran bagi manusia lain dan lingkungannya termasuk kepada makanan dan minuman.

a. Sumber cemaran berasal dari tubuh manusia.

Sumber cemaran yang pada umumnya berasal dari tubuh manusia dan sangat mengganggu manusia lain dan lingkungannya, antara lain adalah :

- 1) Hidung
- 2) Mulut
- 3) Telinga
- 4) Isi perut
- 5) Kulit

Semua sumber cemaran yang berasal dari tubuh manusia harus selalu dijaga kebersihannya sehingga tidak menimbulkan gangguan cemaran terhadap manusia lain dan lingkungannya.

#### Bagaimana Cara Menjaga Kebersihan Diri?

Menjaga kebersihan diri dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Mandi secara teratur memakai sabun mandi dengan menggunakan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan dengan cara yang benar.
- 2) Menyikat gigi dengan pasta gigi dan sikat gigi. Sebaiknya melakukan gosok gigi setiap selesai makan, sebelum tidur dan sesudah tidur.
- 3) Berpakaian yang bersih. Pakaian sebelum dipakai seharusnya diseterika lebih dahulu dengan tujuan apabila ada kuman atau bakteri akan mati.
- 4) Membiasakan membersihkan lubang hidung, lubang telinga, sela sela kuku secara rutin dan teratur sehingga bagian tersebut bersih. Kuku dipotong sehingga tidak menyimpan kotoran dan mudah dibersihkan.
- 5) Membuang kotoran pada jamban atau WC yang memenuhi syarat kesehatan. Setelah buang air besar maupun kecil harus mencuci tangan dengan sabun dan air bersih.
- 6) Kulit harus dijaga kebersihannya terutama dari bahan kosmetik yang tidak perlu atau yang dapat menimbulkan cemaran pada makanan atau minuman.

#### b. Sumber cemaran lain

Sumber lain selain di atas tersebut dapat pula berasal dari:

- 1) Luka pada kulit yang sifatnya terbuka seperti koreng.
- 2) Bisul atau nanah yang sewaktu waktu potensial untuk pecah atau terbuka.
- 3) Rambut rontok. Kulit dalam keadaan normal mengandung banyak bakteri penyakit. Sekali kulit terkelupas akibat luka atau teriris maka bakteri akan masuk kebagian kulit dan terjadilah infeksi.

Infeksi adalah masuknya bakteri ke dalam tubuh manusia dan menimbulkan gejala penyakit. Gejala infeksi yang umumnya adalah timbulnya demam, sakit pada tubuh manusia. Luka yang terjadi pada kulit harus segera diambil tindakan dengan menutup luka dengan baik seperti menutup dengan plester dan sebagainya.

Dalam kaitan dengan makanan maka perlu ada tindakan pengamanan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Apabila ada luka akibat teriris maka segera dilakukan penutupan dengan menggunakan plester yang tahan air.
- 2) Apabila ada koreng atau bisul atau nanah pada tahap dini maka harus ditutup dengan plester yang tahan air.
- 3) Rambut tidak boleh terurai sampai menutup bagian depan, maka setiap penjamah makanan harus menggunakan penutup rambut.

Perhatian :

Adanya luka koreng dan luka yang bernanah pada seseorang, dapat diprediksi akan berpotensi menimbulkan risiko yang besar dalam penyebaran penyakit melalui media makanan. Oleh karena itu, ia diharuskan segera berobat. Demikian pula terhadap rambut harus dilakukan pencucian (keramas) secara benar dan rutin agar tidak ada ketombe.

c. Sumber cemaran akibat perilaku

Perilaku manusia atau penjamah makanan yang tidak baik akan dapat mengakibatkan pencemaran terhadap makanan yang dikelolanya. Perilaku tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1) Tangan kotor

Kebersihan tangan sangat penting bagi setiap orang terutama para penjamah makanan/minuman. Pada umumnya orang sangat enggan mencuci tangan apabila akan menjamah makanan disebabkan karena merasa tangannya dalam kondisi masih bersih. Selain itu melakukan cuci tangan lebih dahulu sebelum menjamah makanan/minuman maupun peralatannya disebabkan karena merasa butuh waktu lama untuk mengerjakannya. Menurut pengalaman dengan mencuci tangan tidak lebih dari 5 menit sudah dapat membantu mencegah penularan penyakit.

Cara mencuci tangan dengan benar :

Sebagai gambaran perhatikan gambar di bawah ini :



**Gambar 4.21 : 7 Langkah Cara Mencuci Tangan yang Benar Menurut WHO**

Penjelasan Gambar:

- a) Basahi kedua telapak tangan setinggi pertengahan lengan memakai air yang mengalir, ambil sabun kemudian usap dan gosok kedua telapak tangan secara lembut.
- b) Usap dan gosok juga kedua punggung tangan secara bergantian.
- c) Jangan lupa jari-jari tangan, gosok sela-sela jari hingga bersih.
- d) Bersihkan ujung jari secara bergantian dengan mengatupkan.
- e) Gosok dan putar kedua ibu jari secara bergantian.
- f) Letakkan ujung jari ke telapak tangan kemudian gosok perlahan.
- g) Bersihkan kedua pergelangan tangan secara bergantian dengan cara memutar, kemudian diakhiri dengan membilas seluruh bagian tangan dengan air bersih yang mengalir lalu keringkan memakai handuk atau tisu.

2) Batuk, bersin atau percikan ludah

Bersin biasanya datang tanpa disadari. Tetapi pada saat menjelang bersin sudah dapat diketahui sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan. Langkah langkah pencegahannya adalah dengan cara :

- a) Segera menjauhi atau menghindar dari makanan/minuman yang ditanganinya.
- b) Segera menutup hidung dengan sapu tangan atau tissue.
- c) Segera meninggalkan ruangan tempat beradanya makanan/minuman.

Batuk merupakan indikator bahwa orang tersebut sedang menderita penyakit sehingga yang bersangkutan harus berobat. Bila penjamah sakit batuk maka akan terus menerus batuk sehingga dapat mengganggu pekerjaan dan juga akan dapat menularkan penyakitnya. Karena itu yang bersangkutan harus diistirahatkan untuk berobat. Kalau alergi karena sesuatu seperti tidak bisa terkena asap, bau tertentu atau sebab lain, maka harus menghindari dari sumber penyebab.

Ludah merupakan sumber cemaran yang akan tersebar ke udara sewaktu berbicara atau tertawa. Oleh karena itu tidak dibenarkan bergurau di depan makanan atau minuman atau berkata kata sewaktu bekerja. Kebiasaan meludah adalah sesuatu yang sangat menjijikan terlebih pada waktu meludah dengan mengeluarkan dahak. Untuk mencegah kebiasaan meludah dapat diatasi dengan cara mengunyah permen sehingga ludah dapat ditelan dengan rasa yang enak sesuai dengan rasa permen. Bila terpaksa harus meludah maka meludah pada tempat yang telah disediakan.

### 3) Menyisir rambut dekat makanan

Rambut adalah bagian atas tubuh yang melindungi kepala dari sengatan panas matahari atau kotoran dari debu. Karena itu rambut akan cepat sekali kotor karena debu-debu akan mengendap dipermukaan rambut, akibatnya rambut penuh kotoran. Rambut yang menggunakan minyak rambut atau pomade mempunyai risiko lebih tinggi untuk cepat kotor dibandingkan dengan yang tidak menggunakannya. Kotoran yang menempel di rambut disebut dengan ketombe, bila rambut disisir maka akan banyak ketombe yang berjatuhan. Maka apabila menyisirnya dekat dengan makanan /minuman maka ketombe akan mencemari makanan/minuman tersebut. Oleh karena itu dilarang menyisir rambut dekat dengan makanan/minuman.

### 4) Perhiasan yang dipakai

Perhiasan yang dipakai oleh penjamah makanan akan menjadi tempat menimbunnya kotoran akibat debu, kotoran melalui keringat dan sebagainya. Perhiasan akan menjadi sumber cemaran sehingga tidak perlu dipakai sewaktu mengolah makanan/minuman.

Tangan yang dilengkapi dengan perhiasan akan sulit dicuci sampai bersih karena lekukan perhiasan dan permukaan kulit disekitar perhiasan tidak akan sempurna pembersihannya. Kosmetika selain akan merupakan cemaran akibat luntur akibat keringat juga dapat merupakan bahan racun bila masuk ke dalam makanan. Kosmetika terutama yang dipakai pada tangan seperti cat kuku.

- 5) Mencicipi makanan dengan cara menjilat alat yang dipergunakan.

Kebiasaan orang apabila memasak makanan atau minuman selalu mencicipi untuk melakukan tes tentang rasa. Apabila tindakan yang dilakukan tidak sesuai dengan kaidah kesehatan yaitu tidak mencemari peralatan maka dapat menimbulkan cemaran pada makanan. Hal tersebut tidak dapat dihindarkan namun dapat dicegah yaitu dengan cara tidak menjilat alat yang dipergunakan.

## **2. Sumber Karena Ketidaktahuan**

Pengetahuan merupakan salah satu faktor dari serangkaian perilaku yaitu pengetahuan, sikap dan perilaku (PSP). Ketidaktahuan dapat terjadi karena :

- a. Dari asalnya tidak tahu.
- b. Belum dipahami dalam penggunaannya.
- c. Tidak disadari bahayanya.

Terjadinya pemakaian bahan makanan yang dapat menimbulkan bahaya tetapi tetap dipergunakan sebagai akibat untuk tujuan tertentu seperti :

- a. Pemakaian bahan palsu.
- b. Pemakaian bahan rusak/kualitas rendah.
- c. Tidak bisa membedakan bahan makanan dan bukan untuk makanan.
- d. Tidak mengetahui pewarna makanan dan bukan untuk makanan.

## **3. Perlakuan – Perlakuan Yang Perlu Dikerjakan Untuk Mencegah Pencemaran**

- a. Tangan

Tangan harus selalu dijaga kebersihannya yaitu :

- 1) Kuku dipotong pendek sebab dalam kuku akan terkumpul kotoran yang menjadi sumber kuman penyakit yang akan mencemari makanan. Dengan kuku panjang sulit untuk dibersihkan dengan sempurna walaupun tangan dicuci dengan baik, karena pada sela sela kuku yang panjang kotoran masih tertinggal dalamnya.
- 2) Kulit selalu dalam keadaan bersih, sebab kulit tempat beradanya kuman yang secara normal hidup pada kulit manusia. Kulit yang tidak bersih akan menimbulkan pencemaran pada makanan/minuman. Membersihkan kulit dengan cara mandi yang baik, mencuci tangan setiap saat dan mengganti pakaian yang telah kotor karena dipakai bekerja atau tidur akan memberikan kebersihan kulit. Terutama kulit tangan seperti jari, telapak tangan yang langsung berhubungan dengan makanan sangat penting untuk selalu dijaga kebersihannya.

- 3) Bebas kosmetik (kutek), sebab kosmetik merupakan obat kecantikan yang sesungguhnya mengandung racun yang berbahaya yang bila masuk ke dalam makanan dapat mencemari makanan, seperti zat warna, air raksa, arsen dan sebagainya.
- 4) Kulit harus bersih dan bebas luka, sebab kulit yang luka akan memudahkan berkembangnya kuman di kulit dan menimbulkan pencemaran, kulit perlu dipelihara jangan sampai luka sehingga waktu mencuci tangan mudah bersih. Bila kulit luka atau koreng maka sulit dibersihkannya dan akan mengakibatkan pencemaran berulang-ulang.
- 5) Membersihkan tangan dapat dilakukan dengan air bersih yang cukup, sabun dan sikat kuku. Bila tersedia akan lebih baik menggunakan air panas atau air jeruk nipis. Air panas yang digunakan untuk mencuci tangan pada suhu  $40^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$  (air suam-suam kuku) saja, sebab kalau lebih panas akan melepuh. Air jeruk nipis untuk menghilangkan bau.
- 6) Kebiasaan mencuci tangan harus dilakukan pada waktu :
  - a) Sebelum menjamah makanan/minuman.
  - b) Sebelum memegang peralatan makan/minum.
  - c) Sebelum makan/minum.
  - d) Setelah keluar dari WC atau kamar kecil.
  - e) Setelah meracik bahan mentah seperti daging, ikan, sayuran, dan lain – lain.
  - f) Setelah mengerjakan pekerjaan lain seperti bersalaman, menyetir kendaraan, memperbaiki peralatan dan pekerjaan lainnya.

b. Merokok

Merokok adalah dilarang pada waktu mengolah makanan/minuman atau berada di dalam ruang pengolahan makanan/minuman. Kebiasaan merokok di ruangan pengolahan makanan/minuman mempunyai risiko sebagai berikut :

- 1) Bakteri atau kuman dari mulut dan bibir dapat dipindahkan ke tangan sehingga tangan semakin kotor dan selanjutnya akan mengotori makanan/minuman.
- 2) Abu rokok dapat jatuh kedalam makanan/minuman secara tidak disadari dan sulit dicegah.
- 3) Menimbulkan bau asap rokok yang dapat mengotori udara sehingga terjadi sesak pernafasan dan mengganggu pekerja yang lain dan bau rokok dapat meresap ke dalam makanan/minuman.

c. Kebiasaan bersih

Harus dijaga selalu kebersihan, kerapian dan keapikan penampilan dengan menjauhkan sifat perilaku buruk seperti :

- 1) Menggaruk garuk kulit, lubang hidung, rambut, telinga atau sela sela gigi dan kuku. Walaupun itu akan dilakukan, lakukanlah di luar tempat pengolahan makanan/minuman.
- 2) Mencicipi makanan dengan jari atau menjilat pada sendok yang langsung dipakai untuk mengaduk makanan/minuman.
- 3) Meludah, usahakan tidak membuang ludah dengan cara sembarangan pada saat keinginan membuang ludah yang sudah terbiasa. Untuk keadaan mendesak ingin membuang ludah buanglah ludah di luar tempat pengolahan makanan/minuman.
- 4) Batuk atau bersin, walaupun terpaksa dilakukan tutuplah dengan saputangan atau tissue.
- 5) Memegang megang rambut dengan tangan atau menggaruk garuk karena kotoran (ketombe) atau kutu. Bersihkanlah selalu rambut dengan pembersih rambut dan gunakan obat hama kutu agar kulit kepala bersih dan sehat.
- 6) Tidak menyisir rambut di tempat pengolahan makanan.

d. Pakaian kerja

Dipakai hanya ditempat kerja dan tidak dipakai ditempat jalanan. Dianjurkan dibuat seragam untuk memudahkan pengawasan. Pakaian dari rumah akan sangat kotor pada saat dijalanan, sehingga bisa menjadi sumber pencemaran. Pekerja yang menempati asrama sendiri dapat menggunakan pakaian rumah asal pengawasan kesehatan di asrama juga terjamin. Penampilan pakaian selalu bersih, rapi dan apik.

## C. KEGIATAN PENGAWASAN

Dalam melakukan pengawasan di transportasi, pariwisata dan matra, Anda dapat mempergunakan formulir pengawasan atau inspeksi sanitasi. Komponen yang diawasi antara lain :

1. Kondisi fisik penjamah makanan.
2. Perilaku penjamah makanan/minuman.
3. Pakaian kerja.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Apakah pengertian dari personal hygiene?
- 2) Sebutkan prinsip dasar hygiene perorangan !
- 3) Sebutkan sumber cemaran yang berasal dari perilaku penjamah makanan!

## Ringkasan

1. Personal Hygiene berasal dari bahasa Yunani yaitu personal yang mempunyai arti perorangan dan hygiene berarti sehat/bersih.
2. Prinsip hygiene perorangan adalah : 1) mengetahui sumber pencemaran, 2) perlakuan – perlakuan yang perlu dikerjakan untuk mencegah pencemaran.
3. Sumber karena ketidaktahuan. Ketidaktahuan dapat terjadi karena a) Dari asalnya tidak tahu, b) Belum dipahami dalam penggunaannya, c) Tidak disadari bahayanya.
- 4.

## Tes 3

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

- 1) Kapan sebaiknya pengelola makanan/minuman menggosok gigi....
  - A. Pagi hari
  - B. Siang hari
  - C. Malam hari
  - D. Sebelum tidur
- 2) Sumber cemaran yang bersumber dari tubuh manusia adalah....
  - A. Cat rambut
  - B. Cat kuku
  - C. Minyak rambut
  - D. Hidung

- 3) Tangan kotor merupakan sumber cemaran....
- A. Berasal dari tubuh manusia
  - B. Berasal sumber lain
  - C. Berasal akibat perilaku
  - D. Berasal dari luar tubuh manusia
- 4) Bila akan bersin, apa yang harus dilakukan oleh pengelola makanan/minuman....
- A. Tetap bersin
  - B. Menutup hidung dengan tangan
  - C. Berpaling
  - D. Meninggalkan ruangan
- 5) Penjamah makanan pada saat bekerja dilarang....
- A. Memakai sepatu
  - B. Memakai apron
  - C. Merokok
  - D. Makan/minum
- 6) Potensial risiko apa yang akan timbul apabila pengelola merokok dalam ruang pengolahan makanan/ minuman....
- A. Bakterinya
  - B. Abunya
  - C. Asapnya
  - D. Puntungnya
- 7) Tujuan utama pakaian kerja hanya dipakai ditempat kerja adalah untuk....
- A. Penampilan
  - B. Memudahkan pengawasan
  - C. Keseragaman
  - D. Mencegah pencemaran

**Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas**

- 1) Sebutkan sumber pencemaran yang berasal dari tubuh manusia!
- 2) Apakah tindakan yang harus dilakukan pada saat ada luka akibat teriris?
- 3) Mengapa penjamah makanan tidak diperbolehkan memakai kutek ?

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) B.
- 2) D.
- 3) C.
- 4) B.
- 5) B.
- 6) A.
- 7) C.
- 8) B.
- 9) C.
- 10) C.

## Test 2

- 1) A
- 2) A.
- 3) B.
- 4) A.
- 5) B.
- 6) a.
- 7) B
- 8) D.
- 9) C.
- 10) A.

### Test 3

- 1) D.
- 2) D.
- 3) C.
- 4) D.
- 5) C.
- 6) A.
- 7) D.
- 8) Hidung, mulut, telinga, isi perut, kulit
- 9) Segera dilakukan penutupan dengan menggunakan plester yang tahan air.
- 10) Sebab kosmetik (kutek) merupakan obat kecantikan yang sesungguhnya mengandung racun yang berbahaya yang bila masukke dalam makanan dapat mencemari makanan seperti zat warna, air raksa, arsen dan sebagainya.

# Daftar Pustaka

Amaliyah, Nurul, 2017. *Penyehatan Makanan dan Minuman A*, Yogyakarta: Deepublish.

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 942 Tahun 2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan, Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI, 2010. Kursus Hygiene Sanitasi Makanan Minuman, Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI, 2009. Pedoman Pengelolaan Hygiene Sanitasi Makanan di Rumah Tangga.

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1098 tahun 2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran.

Peraturan Pemerintah nomor 66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

Santoso, Imam, 2015. Inspeksi Sanitasi Tempat – tempat Umum, Yogyakarta : Gosyen.

Undang-undang Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan, Jakarta.

# Bab 5

## PENGAWASAN VEKTOR DAN TIKUS DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Moh. Ichsan Sudjarno, SKM. M.Epid  
Sri Muryani, SKM, MKM*

### Pendahuluan

**S**audara mahasiswa, Anda telah mempelajari bab sebelumnya tentang pengawasan kualitas air, pengawasan air limbah, pengawasan udara dan sampah dan pengawasan makanan dan minuman. Pada bab ini, Anda akan mempelajari tentang Vektor dan tikus. Materi ini merupakan bagian mata ajar yang akan membantu tugas Anda sebagai seorang sanitarian.

Banyaknya kasus penyakit yang disebabkan oleh vektor dan tikus di transportasi, pariwisata dan matra, menunjukkan bahwa pada tempat tempat tersebut potensial untuk timbul dan menyebarnya penyakit akibat vektor dan tikus.

Untuk itu, akan sangat penting bagi Anda untuk mempelajari materi ini untuk memudahkan Anda menjalankan tugas dalam melakukan pengawasan kesehatan lingkungan khususnya terhadap keberadaan vektor dan tikus. Setelah mempelajari bab ini maka Anda mempunyai kemampuan untuk melakukan penilaian kesehatan lingkungan di transportasi, pariwisata dan matra secara mandiri serta dapat memberikan rekomendasi kepada pimpinan Anda.

**Selamat belajar dengan penuh semangat dalam menggapai sukses Anda**

# Topik 1

## Pengawasan Vektor

**V**ektor pada saat ini masih merupakan masalah kesehatan terhadap manusia yang berada di transportasi, pariwisata dan matra. Bangunan tempat tinggal manusia dan sekitarnya memberikan tempat pula bagi berbagai vektor untuk berlindung, memperoleh makanan dan berkembang biak.

Dengan kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakannya dan bebas dari musuh-musuh alamnya serta tercukupinya kebutuhan makanan, maka populasi vektor itu dapat terus meningkat sedemikian rupa yang berakibat pada gangguan masalah kesehatan manusia.

Vektor dapat merugikan manusia, merusak lingkungan hidup manusia dan pada gilirannya akan mengganggu kesejahteraan hidup manusia, oleh karena itu keberadaan vektor tersebut harus dikendalikan. Pengendalian vektor adalah merupakan suatu upaya untuk mengurangi atau menurunkan populasi vektor tersebut ke suatu tingkat yang tidak mengganggu ataupun membahayakan kehidupan manusia.

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering kali melihat vektor (nyamuk) yang berada disekitar kita baik pada siang hari maupun malam hari. Contoh lain bila Anda jalan – jalan di tempat terminal baik terminal bis maupun terminal pesawat udara (bandara) atau kapal laut (pelabuhan) kita juga pernah melihat adanya serangga tersebut. Hal tersebut membuktikan bahwa serangga tersebut telah berada dimana – mana. Demikian juga ditempat matra (pengungsian) dan pondokan untuk jemaah haji juga terdapat nyamuk.

### A. PENGERTIAN

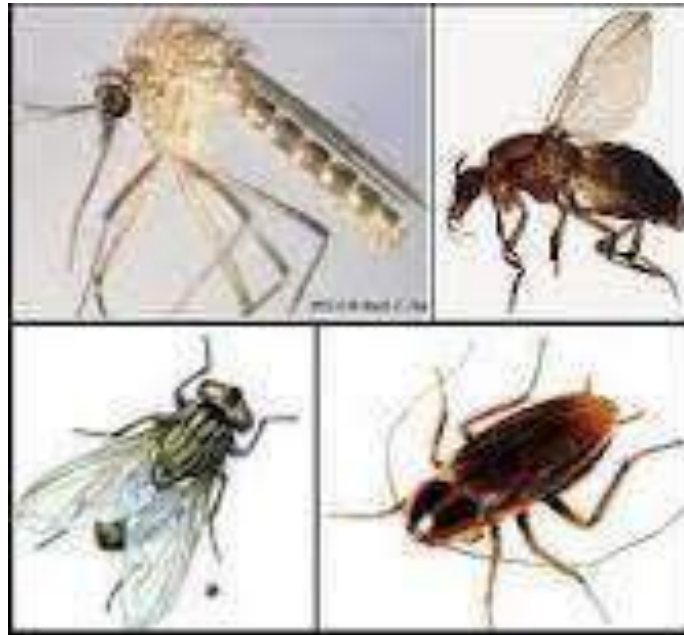
Apakah vektor itu? Berikan contoh kasus yang pernah Anda alami selama bekerja.

**Berikan jawaban Anda berdasarkan pengalaman Anda bekerja sebagai sanitarian**

.....  
.....

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya, vektor adalah arthropoda yang dapat menularkan, memindahkan dan/atau menjadi sumber penular penyakit. Vektor yang dimaksud seperti nyamuk, lalat, kecoa dan serangga lainnya. Selanjutnya, yang dimaksud

dengan pengendalian adalah upaya untuk mengurangi atau melenyapkan faktor risiko penyakit dan/atau gangguan kesehatan.



**Gambar 5.1 : Vektor**

Vektor telah menjadi faktor penularan penyakit yang bersifat masif (luas). Contohnya adalah adanya Kejadian Luar Biasa Penyakit malaria yang disebabkan oleh nyamuk *Anopheles*, penyakit Demam Berdarah dengue yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, untuk itulah maka vektor harus dikendalikan. Pengendalian vektor dapat dilakukan secara kimiawi, fisik dan biologi. Pengendalian secara kimiawi contohnya adalah melakukan pengendalian vektor dengan menggunakan bahan pestisida, namun dalam penggunaannya harus memperhatikan faktor lingkungan. Pengendalian vektor secara fisik contohnya perbaikan irigasi yang bertujuan tidak dijadikan tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*. Sedangkan pengendalian secara biologi yaitu dengan menggunakan predator seperti menebar ikan ditempat tempat yang menjadi perkembangbiakan nyamuk.

Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) merupakan pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas, dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan pengelolaan lingkungan secara fisik atau mekanis, penggunaan agen biotik, kimiawi, baik terhadap vektor maupun tempat perkembangbiakannya dan/atau perubahan perilaku masyarakat serta dapat mempertahankan dan mengembangkan kearifan lokal sebagai alternatif.

## B. PENYAKIT TULAR VEKTOR

Penyakit tular vektor merupakan penyakit menular melalui vektor yaitu antara lain malaria, demam berdarah, filariasis (kaki gajah), chikungunya, dan Japanese encephalitis (radang otak). Penyakit tersebut hingga kini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dengan angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi serta berpotensi menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dan/atau wabah serta memberikan dampak kerugian ekonomi bagi masyarakat. Dalam kaitan dengan pengawasan vektor di transportasi, pariwisata dan matra maka pada bagian ini akan dibahas tentang vektor penyakit Demam Berdarah, Vektor penyakit malaria, lalat dan kecoa. Sebagaimana diketahui bahwa vektor-vektor tersebut potensial untuk menimbulkan masalah kesehatan.

### 1. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penular penyakit Demam Berdarah Dengue yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia dan termasuk masalah kesehatan di transportasi, pariwisata dan matra.



**Gambar 5.2 :** Nyamuk *Aedes aegypti*

#### a. Pengertian

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai

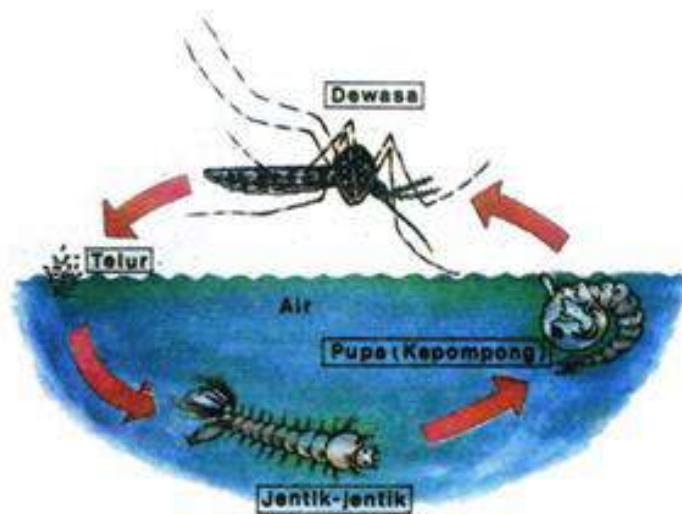
tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan, lebam atau ruam. Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan yang dapat menjadi Shock.

b. Siklus penularan

Nyamuk *Aedes* betina biasanya terinfeksi virus dengue pada saat dia menghisap darah dari seseorang yang sedang dalam fase demam akut yang bisa disebut viremia yaitu 2 hari sebelum panas sampai 5 hari setelah demam timbul. Nyamuk menjadi infeksi 8-12 hari sesudah menghisap darah penderita yang sedang viremia pada saat periode inkubasi ekstrinsik dan tetap infeksi selama hidupnya. Setelah melalui periode inkubasi ekstrinsik tersebut, kelenjar ludah nyamuk bersangkutan akan terinfeksi dan virusnya akan ditularkan ketika nyamuk tersebut menggigit dan mengeluarkan cairan ludahnya ke dalam luka gigitan ke tubuh orang lain. Setelah masa inkubasi di tubuh manusia selama 3 - 4 hari dan terjadi rata-rata selama 4-6 hari, timbul gejala awal penyakit secara mendadak, yang ditandai demam, pusing, myalgia atau nyeri otot, hilangnya nafsu makan dan berbagai tanda atau gejala lainnya. Viremia biasanya muncul pada saat atau sebelum gejala awal penyakit tampak dan berlangsung selama kurang lebih lima hari. Saat-saat tersebut penderita dalam masa sangat infeksi untuk vektor nyamuk yang berperan dalam siklus penularan, jika penderita tidak terlindung terhadap kemungkinan digigit nyamuk. Hal tersebut merupakan bukti pola penularan virus secara vertikal dari nyamuk-nyamuk betina yang terinfeksi ke generasi berikutnya.

c. Daur Hidup *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan, kaki, dan sayapnya. Nyamuk *Aedes aegypti* seperti juga nyamuk lainnya, mengalami metamorfosis sempurna, yaitu telur-jentik-kepompong-nyamuk. Stadium jentik, telur, dan kepompong hidup di dalam air. Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran kurang lebih 0,08 mm. Telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah terendam air. Stadium jentik biasanya berlangsung 6-8 hari, stadium pupa biasa disebut kepompong berlangsung antara 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa mencapai 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan.



**Gambar 5.3 :** Metamorfosis Sempurna *Aedes aegypti*

d. Stadium Telur *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya meletakkan telurnya pada tempat-tempat/wadah buatan atau kontainer dekat dengan kehidupan dan lingkungan manusia. Telur diletakkan pada dinding kontainer yang basah di atas permukaan air sebanyak 10-100 butir sekali bertelur. Telur membutuhkan tempat hidup yang lembab selama 48 jam sesudah diletakkan. Telur akan menetas kurang lebih 2 hari setelah tenggelam di dalam air dan beberapa dapat menetas setelah beberapa kali terendam di air. Selama musim panas dimana di waktu siang hari yang panjang, presentase penetasan biasanya lebih tinggi pada waktu tenggelam di dalam air. Apabila waktu siang lebih pendek, jumlah telur yang menetas biasanya lebih sedikit.

e. Stadium Jentik *Aedes aegypti*

Periode perkembangan jentik tergantung pada temperatur air, kepadatan jentik, serta ketersediaan bahan organik sebagai makanan jentik. Jika jumlah jentik tidak terlalu padat dan tersedia makanan yang cukup maka jentik akan berkembang menjadi pupa dan nyamuk dewasa dalam waktu 6-8 hari pada temperatur antara 25-30°C. Jentik dapat bertahan hidup pada suhu 5-8°C dalam periode yang pendek dan berakibat fatal bagi jentik pada suhu 10°C dalam waktu yang lama. Jentik akan menjadi rusak pada temperatur air di atas 32°C.

Kepadatan jentik akan dapat berakibat pula larva yang mati karena berdesakan, jentik dapat bertahan sampai 13 hari di tanah lembab dan sering ditemukan pada tempat-tempat yang berisi air jernih. Jentik juga dapat bertahan pada lingkungan yang bersuasana asam sebesar 5,8 - 8,8 pH alkalis/basa, serta mengandung kadar garam. Apabila jentik diganggu atau melihat bayangan maka jentik dengan cepat bergerak dengan menyelam ke dasar TPA.

f. Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* biasanya berupa genangan air yang tertampung disuatu tempat atau bejana. Nyamuk *Aedes aegypti* tidak dapat berkembangbiak di genangan air yang langsung bersentuhan dengan tanah. Genangan yang disukai sebagai tempat perindukan nyamuk ini berupa genangan air yang tertampung di suatu wadah yang biasanya disebut kontainer atau tempat penampungan air bukan genangan air di tanah.

Tempat-tempat berkembang biak nyamuk *Aedes aegypti* adalah di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, drum, bak WC. Selain itu juga pada barang-barang yang memungkinkan air tergenang seperti tempat minum burung, pot tanaman air, vas bunga, ban bekas, plastik bekas dan sampah – sampah yang bentuknya dapat menampung air dibuang sembarangan.



**Gambar 5.4 :** Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*

Keadaan tempat penampungan air bersih yang tidak memenuhi syarat mendukung terjadinya tempat perkembanganbiakan nyamuk dan berakibat atau berpotensi sebagai penyebaran penyakit DBD. Tempat-tempat penampungan air bersih yang tidak tertutup rapat, merupakan tempat yang potensial untuk perkembanganbiakan nyamuk *Aedes aegypti* karena nyamuk bebas keluar masuk untuk hidup dan bertelur serta menetas telur-telur di dalam air.

Agar tidak menjadi media pertumbuhan nyamuk, maka tempat penyimpanan air hendaknya berupa wadah yang tertutup, mudah dibersihkan minimal seminggu sekali dan diberikan bubuk temephos minimal 2-3 bulan. Sistem penyimpanan air merupakan metode

dasar dalam mengendalikan nyamuk *Aedes* terutama *Aedes aegypti*. Wadah-wadah penyimpanan air di tong, bak mandi, dan pada tempat cadangan air harus diberi penutup yang rapat karena dapat menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes*.

g. Pengendalian Penyakit DBD

Pengendalian penyakit DBD yang tepat adalah dengan cara melakukan pemutusan rantai penularan yaitu dengan pengendalian vektornya, karena vaksin dan obat masih dalam proses penelitian. Vektor DBD sudah menyebar ke seluruh wilayah Indonesia, hal ini disebabkan oleh adanya perubahan iklim global, kemajuan teknologi transportasi, mobilitas penduduk, urbanisasi, dan infrastruktur penyediaan air bersih yang kondusif untuk perkembangbiakan vektor DBD, serta perilaku masyarakat yang belum mendukung upaya pengendalian.

**Contoh dari KLB DBD :**

***Telah terjadi KLB DBD di Kecamatan Parron, pada awalnya kasus terjadi di kelurahan Sukareja saja, karena pengendalian tidak segera dilakukan maka dalam waktu beberapa hari kasus tersebut meningkat jumlahnya dan menyebar luas ke beberapa kelurahan yang ada di sekitarnya. Bahkan menimbulkan kematian terhadap penderitanya.***

DBD merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan, oleh karena itu pengendalian vektornya tidak mungkin berhasil dengan baik tanpa melibatkan peran serta masyarakat termasuk lintas sektor, lintas program, LSM, tokoh masyarakat dan penyandang dana. Pengendalian vektor DBD harus berdasarkan pada data dan informasi tentang bioekologi vektor, situasi daerah termasuk sosial budayanya. Pada prinsipnya pengendalian penyakit Demam Berdarah dengue adalah dengan cara melakukan

- 1) Penyuluhan
- 2) Pemantauan jentik secara berkala
- 3) Larvasida selektif
- 4) Fogging



**Gambar 5.5 :** melakukan *fogging* (pengasapan)

Pada umumnya yang dilakukan masyarakat adalah membersihkan lingkungan dan rumah masing-masing setiap hari, terutama tempat penampungan air sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti* seperti bak mandi, drum, ban bekas, alas pot bunga, dispenser, tempat minum burung dan lain-lain. Melaksanakan kerja bakti secara teratur (satu minggu sekali) dilingkungan masing-masing.

Selain itu, masyarakat diminta untuk melaksanakan Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan 3 M PLUS :

- 1) **MENGURAS** : Menguras dan menyikat dinding tempat penampungan air seperti : bak mandi dan drum.
- 2) **MENUTUP** : Menutup rapat-rapat tempat penampungan air seperti : drum, tempayan dan lain-lain.
- 3) **MENGUBUR** : Mengubur atau menimbun barang-barang bekas serta mengumpulkan barang-barang bekas yang dapat menampung air dan dibuang ke tempat pembuangan sementara (TPS).
- 4) **PLUS CARA LAIN** : Memakai obat anti nyamuk, memakai kelambu saat tidur, menghindari kebiasaan menggantung pakaian dan memasang kawat kasa.

h. Angka Bebas Jentik

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya, yang dimaksud dengan Angka Bebas Jentik (ABJ) adalah

persentase rumah atau bangunan yang bebas jentik, dihitung dengan cara : jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik dibagi dengan jumlah seluruh rumah/bangunan yang diperiksa dikali 100%. Yang dimaksud bangunan antara lain perkantoran, pabrik, rumah susun, dan tempat fasilitas umum yang dihitung berdasarkan satuan ruang bangunan/unit pengelolanya.

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah / Bangunan negatif jentik}}{\text{Jumlah seluruh rumah / Bangunan diperiksa}} \times 100\%$$

Contoh : pengamatan dilakukan terhadap 100 rumah/bangunan, 6 rumah/bangunan diantaranya positif jentik *Aedes* spp. Maka ABJ dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

- 1) Jumlah seluruh rumah yang diperiksa 100 rumah
- 2) Jumlah rumah yang positif jentik 6 *Aedes* spp , artinya yang negatif 94 rumah.

$$ABJ = \frac{94}{100} \times 100\% = 94\%$$

**Nilai Baku Mutu Angka Bebas Jentik Adalah  $\geq 95\%$**

## 2. Nyamuk *Anopheles*

### a. Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles* sp.

*Anopheles* mengalami metamorfosis sempurna yaitu stadium telur, larva, kepompong, dan dewasa yang berlangsung selama 7-14 hari. Tahapan ini dibagi ke dalam 2 (dua) perbedaan habitatnya yaitu lingkungan air (*aquatik*) dan di daratan (*terrestrial*). Nyamuk dewasa muncul dari lingkungan *aquatik* ke lingkungan *terresterial* setelah menyelesaikan daur hidupnya. Oleh sebab itu, keberadaan air sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup nyamuk, terutama masa larva dan pupa.

Nyamuk *Anopheles* betina dewasa meletakkan 50-200 telur satu persatu di dalam air atau bergerombol tetapi saling lepas. Telur *Anopheles* mempunyai alat pengapung, dari telur sampai menjadi larva dibutuhkan waktu selama 2 sampai 3 hari, atau 2 sampai 3 minggu pada iklim-iklim lebih dingin.

Pertumbuhan larva dipengaruhi faktor suhu, nutrisi, dan ada tidaknya binatang predator yang berlangsung sekitar 7 sampai 20 hari bergantung pada suhu. Kepompong (pupa) merupakan stadium terakhir di lingkungan *aquatik* dan tidak memerlukan makanan. Pada stadium ini terjadi proses pembentukan alat-alat tubuh nyamuk seperti alat kelamin, sayap

dan kaki. Lama stadium pupa pada nyamuk jantan antara 1 sampai 2 jam lebih pendek dari pupa nyamuk betina, karenanya nyamuk jantan akan muncul kira-kira satu hari lebih awal daripada nyamuk betina yang berasal dari satu kelompok telur.



**Gambar 5.6 : Nyamuk Malaria**

b. Perilaku Nyamuk *Anopheles sp.*

Nyamuk betina merupakan nyamuk yang aktif menggigit karena memerlukan darah untuk perkembangan telurnya. Pada saat nyamuk aktif mencari darah maka nyamuk akan terbang berkeliling untuk mencari rangsangan dari hospes yang cocok. Beberapa faktor seperti keberadaan hospes, tempat menggigit, frekuensi menggigit dan waktu menggigit merupakan hal dasar yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengamatan perilaku nyamuk menghisap darah.

Berdasarkan obyek yang digigit (*hospes*), nyamuk dibedakan menjadi antropofilik, zoofilik, dan *indiscriminate biter*. Nyamuk antropofilik adalah nyamuk yang lebih suka menghisap darah manusia, dan apabila nyamuk lebih suka menghisap darah hewan dikategorikan zoofilik. Apabila nyamuk menghisap darah tanpa kesukaan tertentu terhadap hospes disebut *indiscriminate biter*. Nyamuk akan menghisap darah dari hospes lain yang tersedia apabila darah hospes yang disukai tidak ada. Hal ini disebabkan adanya suhu dan kelembaban yang dapat menyebabkan nyamuk berorientasi terhadap hospes tertentu dengan jarak yang cukup jauh dan adanya bau spesifik dari *hospes*.

Selain berdasarkan objek yang digigit, berdasarkan tempat menggigitnya nyamuk juga dapat dibedakan menjadi eksofagik dan endofagik. Nyamuk dikatakan eksofagik apabila nyamuk lebih suka menggigit di luar rumah dan dikatakan endofagik apabila nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah. Namun nyamuk yang bersifat eksofagik dapat bersifat endofagik apabila terdapat hospes yang cocok di dalam rumah. Frekuensi menggigit nyamuk dipengaruhi oleh siklus gonotropik dan waktu menggigit. Nyamuk dengan siklus gonotropik dua hari akan lebih efisien untuk menjadi vektor dibandingkan dengan nyamuk yang mempunyai siklus gonotropik tiga hari.

Nyamuk yang menggigit beberapa kali untuk satu siklus gonotropik akan menjadi vektor yang lebih efisien dari pada nyamuk yang hanya menggigit satu kali untuk satu siklus gonotropiknya. Siklus gonotropik juga dipengaruhi oleh suhu dan tersedianya genangan air untuk tempat bertelur. Waktu menggigit harus diperhatikan, seperti nyamuk *Anopheles* yang menggigit pada malam hari. Pada waktu malam hari pada umumnya manusia sedang beristirahat atau sedang tidur, mungkin satu kali menggigit sudah cukup untuk satu siklus gonotropik. Berdasarkan waktu menggigit, secara umum nyamuk *Anopheles* aktif mencari darah pada waktu malam hari, mulai dari senja hingga tengah malam tetapi ada pula yang mulai tengah malam hingga menjelang pagi.

#### Contoh kejadian KLB Malaria

**Liputan6.com, Kulonprogo:** Pemerintah Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta, menaikkan status wabah malaria menjadi kejadian luar biasa, Ahad (15/1). Sepekan lalu, Dinas Kesehatan Kulonprogo menerima laporan 32 kasus malaria. Pekan ini, jumlah penderita bertambah 12 orang menjadi 44 kasus.

Belasan penderita malaria masih terbaring lemah di tempat tidur karena tidak dapat beraktivitas setelah dinyatakan positif terjangkit wabah malaria. Akibat meningkatnya penderita malaria, warga diwajibkan mengikuti pemeriksaan massal yang digelar Dinas Kesehatan Pemkab Kulonprogo.(JUM)

<http://news.liputan6.com/read/372412/kulonprogo-klb-malaria> (7 maret 2018)

#### c. Tempat Perindukan Larva Vektor Malaria

Tempat perindukan larva nyamuk atau habitat nyamuk diklasifikasikan menjadi dua, yaitu habitat air mengalir dan habitat air menggenang. Habitat air mengalir, dapat berupa saluran air (parit atau selokan) yang mengalir lambat, dan sungai yang alirannya deras maupun lambat. Pada saluran irigasi biasanya tumbuh tanaman menjalar yang dapat menahan arus air. Jenis *Anopheles* sp. yang hidup dalam habitat seperti ini antara lain: *Anopheles palmatus*, *Anopheles barbumbrosus*, *Anopheles vagus*, *Anopheles hunteri*, *Anopheles barbirostris*,

*Anopheles sinensis*, *Anopheles nigerrimus*, *Anopheles sundaicus*, *Anopheles subpictus*, dan *Anopheles maculates*. Sedangkan habitat air menggenang dibagi dalam tiga kategori, yaitu: 1) Habitat air tanah, 2) Habitat air bawah permukaan tanah, dan 3) habitat kontainer. *Anopheles* sp. hanya ditemukan pada habitat air tanah dan habitat air bawah permukaan tanah, sedangkan pada kontainer belum didapatkan laporan.

#### 1) Habitat Air Tanah

Habitat air tanah yang tergolong air tanah permanen antara lain danau, kolam, atau lagun atau rawa-rawa. Beberapa spesies *Anopheles* yang hidup pada habitat seperti ini antara lain *Anopheles lesteri*, *Anopheles bancrofti*, *Anopheles stigmaticus*, *Anopheles kochi*, *Anopheles tessellatus*, *Anopheles vagus*, *Anopheles aconitus*, dan *Anopheles japonicus*. Sedangkan habitat air tanah yang tergolong air tanah sementara antara lain comberan atau kobakan, air kubangan serta jejak tapak kaki manusia atau hewan. Beberapa spesies yang didapat adalah *Anopheles barbirostris*, *Anopheles nigerrimus*, dan *Anopheles kochi*.

#### 2) Habitat Air Bawah Permukaan Tanah

Habitat yang dikategorikan sebagai air bawah permukaan tanah dapat berupa sumur atau perigi, bekas galian tambang, dan waduk. Beberapa spesies *Anopheles* yang hidup di habitat ini antara lain *An. vagus* dan *An. Hunter*.

### 3. Penyakit Malaria

Penyakit malaria merupakan penyakit yang penyebarannya sangat luas di dunia. Penyakit malaria ditemukan tersebar luas di seluruh pulau Indonesia dengan derajat dan berat infeksi yang bervariasi. Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Jenis nyamuk *Anopheles* yang berperan dalam penularan penyakit malaria di daerah tertentu sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Nyamuk *Anopheles* sangat banyak macamnya dan berbeda-beda jenisnya antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya.

#### a. Pengendalian

Beberapa upaya pengendalian yang dapat dilakukan dengan cara pengurangan jumlah dan luasnya tempat perindukan potensial dan tempat beristirahat nyamuk *Anopheles*, dengan melakukan pengelolaan lingkungan yang dapat berupa manipulasi/modifikasi lingkungan dan sanitasi lingkungan.

1) Manipulasi atau modifikasi lingkungan adalah mengubah lingkungan agar tidak cocok bagi berkembangbiaknya nyamuk *Anopheles*, diantaranya adalah :

- a) Pembuatan saluran atau kanal untuk mencegah terjadinya air payau, biasanya dilakukan pada vektor di daerah pantai.

- b) Pembedahan bendungan pasir lagun, keberhasilannya tidak permanen karena pasir pantai cepat menutup kembali.
  - c) Pengurangan/penimbunan/reklamasi tempat perindukan
  - d) Mengubah tempat perindukan menjadi kolam dengan pinggiran yang vertikal.
  - e) Pengglontoran parit di daerah pegunungan khusus untuk *An. maculatus*.
  - f) Reboisasi hutan lindung dan hutan bakau.
- 2) Sanitasi lingkungan adalah mengelola lingkungan agar tidak cocok bagi nyamuk *Anopheles* bersarang/bertelur. Jenis kegiatannya adalah sebagai berikut :
- a) Membersihkan lumut di kolam, lagun, dan genangan air payau di daerah pantai.
  - b) Membersihkan semak – semak ditebing sungai, tempat istirahat vektor *An. Maculatus*.
  - c) Penebaran ikan pemakan jentik.
  - d) Pola tanam padi-padi palawija dan pola tanam serempak.
  - e) Pola tambak bersih, pembersihan tambak ikan.
  - f) Pengaturan pola ternak yang sehat.

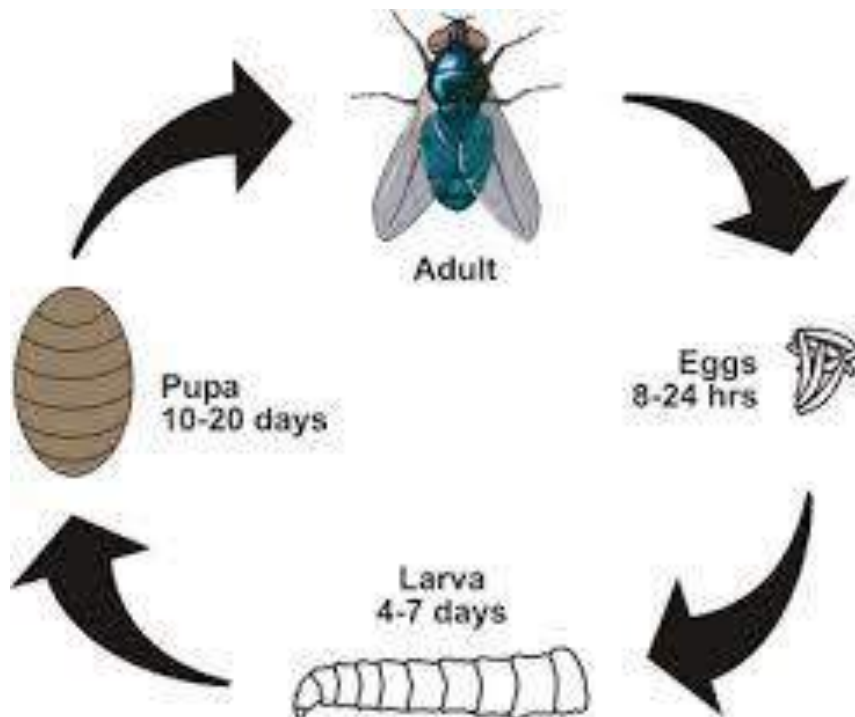
#### 4. Lalat

Penyakit-penyakit yang ditularkan oleh lalat antara lain: disentri, kholera, typhus perut, diare dan lainnya yang berakitan dengan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk. Penularan penyakit ini terjadi secara mekanik, dimana kulit tubuh dan kaki- kakinya yang kotor merupakan tempat menempelnya micro organisme penyakit yang kemudian lalat tersebut hinggap pada makanan. Oleh karena demikian besar penyebaran penyakit yang dapat ditularkan melalui lalat, maka perlu dilakukan pengendalian lalat dengan baik.

Lalat banyak jenisnya tetapi paling banyak merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (*Musca domestica*), lalat hijau (*Lucilia seritica*), Lalat biru (*Callipohora vomituria*) dan lalat latirine (*Fannia canicularis*). Dari sejumlah jenis lalat tersebut yang paling dikenal oleh masyarakat adalah lalat rumah. Lalat rumah ini tersebar merata di berbagai negara.

##### a. Siklus hidup lalat

Dalam kehidupan lalat dikenal ada 4 (empat) tahapan yaitu mulai dari telur, larva, pupa dan dewasa.



**Gambar 5.7 :** Siklus hidup lalat

Lalat berkembang biak dengan bertelur, berwarna putih dengan ukuran 1 mm panjangnya. Setiap kali bertelur akan menghasilkan 120 – 130 telur dan menetas dalam waktu 8 -16 jam. Pada suhu rendah telur tidak akan menetas (di bawah 12 –13°C).

Telur yang menetas akan menjadi larva berwarna putih kekuningan, panjang 12 – 13 mm. Akhir dari phase larva ini berpindah tempat dari yang banyak makanan ke tempat yang dingin guna mengeringkan tubuhnya. Setelah itu berubah menjadi kepompong yang berwarna coklat tua, panjangnya sama dengan larva dan tidak bergerak. Fase ini berlangsung pada musim panas 3-7 hari pada temperatur 30 - 35°C. Kemudian akan keluar lalat muda dan sudah dapat terbang. Siklus hidup dari telur hingga menjadi lalat dewasa antara 6 – 20 hari. Pada kondisi normal lalat betina dapat bertelur sampai 5 (lima) kali. Umur lalat pada umumnya sekitar 2-3 minggu, tetapi pada kondisi yang lebih sejuk bisa sampai 3 (tiga) bulan. Lalat tidak kuat terbang menantang arah angin, tetapi sebaliknya lalat mampu terbang jauh mencapai 1 kilometer.

**b. Makanan**

Lalat dewasa sangat aktif sepanjang hari terutama pada pagi hingga sore hari. Serangga ini sangat tertarik pada makanan manusia sehari-hari seperti gula, susu, makanan olahan, kotoran manusia dan hewan, darah serta bangkai binatang. Sehubungan dengan bentuk mulutnya, lalat hanya makan dalam bentuk cairan, makanan yang kering dibasahi oleh

ludahnya terlebih dahulu baru dihisap. Air merupakan hal yang penting dalam hidupnya. Lalat makan paling sedikit 2 – 3 kali sehari.

c. Tempat perindukan

Tempat yang paling disenangi adalah tempat yang basah seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan busuk, kotoran yang menumpuk secara kumulatif (dikandang).

Beberapa tempat yang lalat senangi:

1) Kotoran hewan.

Tempat perindukan lalat rumah yang paling utama adalah pada kotoran hewan yang lembab dan masih baru.

2) Sampah dan sisa makanan dari hasil olahan.

Disamping lalat suka hinggap juga berkembang biak pada sampah, sisa makanan, buah-buahan yang ada di dalam rumah maupun pasar.

3) Kotoran organik

Kotoran organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia, sampah dan makanan ikan adalah merupakan tempat yang cocok untuk berkembang biaknya lalat.

4) Air kotor.

Lalat rumah berkembangbiak pada permukaan air kotor yang terbuka.

d. Ekologi lalat dewasa

Dengan memahami ekologi lalat kita dapat menjelaskan peranan lalat sebagai vektor tular penyakit oleh karena itu maka kita dapat melakukan pembuatan perencanaan dalam pengawasannya. Lalat dewasa aktif pada siang hari dan selalu berkelompok. Pada malam hari biasanya istirahat walaupun mereka dapat beradaptasi dengan cahaya lampu yang lebih terang.

e. Tempat peristirahatan

Pada waktu hinggap lalat mengeluarkan ludah dan tinja yang membentuk warna hitam. Tanda – tanda ini merupakan hal yang penting untuk mengenal tempat lalat beristirahat. Pada siang hari lalat tidak makan tetapi beristirahat di lantai, dinding, langit – langit, rumput – rumput dan tempat yang sejuk. Lalat menyukai tempat yang berdekatan dengan makanan dan tempat berkembangbiaknya, serta terlindung dari angin dan matahari yang terik. Di dalam rumah, lalat istirahat pada pinggiran tempat makanan, kawat listrik dan tidak aktif pada malam hari. Tempat hinggap lalat biasanya pada ketinggian tidak lebih dari 5 (lima) meter.

f. Jumlah lalat

Lalat merupakan serangga yang bersifat fototropik yaitu menyukai cahaya. Pada malam hari tidak aktif, namun dapat aktif dengan adanya sinar buatan. Efek sinar pada lalat tergantung pada temperatur dan kelembaban. Jumlah lalat akan meningkat pada temperatur  $20^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$  dan akan berkurang jumlahnya pada temperatur  $< 10^{\circ}\text{C}$  atau  $> 49^{\circ}\text{C}$  serta kelembaban yang optimum 90%.

g. Perilaku dan perkembangbiakan lalat

Pada siang hari lalat bergerombol atau berkumpul dan berkembang biak di sekitar sumber makanannya. Penyebaran lalat sangat dipengaruhi oleh cahaya, temperatur, kelembaban. Untuk istirahat lalat memerlukan suhu sekitar  $35^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban 90 %. Lalat akan berhenti aktifitas pada temperatur  $< 15^{\circ}\text{C}$ .



**Gambar 5.8 :** Pemberantasan lalat

h. Pengendalian

- 1) Mengurangi atau menghilangkan tempat perkembangbiakan lalat.

Cara yang dilakukan adalah dengan cara menghindari adanya kandang ternak, kotoran manusia, sampah basah dan sampah organik, serta tanah yang mengandung bahan organik.

2) Mengurangi sumber yang menarik lalat.

Dalam kondisi tertentu lalat akan tertarik pada hasil olahan makanan dari bahan ikan dan tepung tulang, sirup gula, tempat pembuatan susu, air kotor dan bau buah yang manis khususnya mangga. Untuk mengurangi sumber yang menarik lalat dapat dicegah dengan melakukan :

- a) Kebersihan lingkungan.
- b) Membuat saluran air limbah.
- c) Menutup tempat sampah.
- d) Untuk industri yang menggunakan produk yang dapat menarik lalat dapat dipasang dengan alat pembuang bau (*Exhausfan*).

3) Mencegah kontak antara lalat dengan kotoran.

Cara mencegah kontak antara lalat dengan kotoran yang mengandung kuman, yaitu :

- a) Membuat kontruksi pembuangan kotoran/WC yang memenuhi syarat kesehatan
- b) Mencegah kontak lalat dengan tempat sampah.

4) Melindungi makanan dan peralatan makan.

Untuk melindungi makanan dan peralatan makan yang digunakan dapat dilakukan dengan cara :

- a) Makanan dan peralatan makan yang digunakan harus anti lalat.
- b) Makanan disimpan di lemari makan.
- c) Jendela dan tempat tempat terbuka dipasang kawat kasa.
- d) Pintu dipasang dengan sistim yang dapat menutup sendiri.
- e) Pintu masuk dilengkapi dengan gordien anti lalat.
- f) Memasang stik berperekat anti lalat sebagai perangkap.



**Gambar 5.9:** Penutup makanan agar terhindar dari lalat

i. Indeks Populasi Lalat

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya, dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan Indeks Populasi Lalat adalah angka rata-rata populasi lalat pada suatu lokasi yang diukur dengan menggunakan *flygrill* dihitung dengan cara melakukan pengamatan selama 30 detik dan pengulangan sebanyak 10 kali pada setiap titik pengamatan. Dari 10 kali pengamatan diambil 5 (lima) nilai tertinggi, lalu kelima nilai tersebut dirata-ratakan. Pengukuran indeks populasi lalat dapat menggunakan lebih dari satu *flygrill*.

Contoh pengamatan lalat pada rumah makan, *Flygrill* diletakkan di salah satu titik yang berada di dapur. Pada 30 detik pertama, kedua hingga kesepuluh didapatkan data sebagai berikut : 2, 2, 4, 3, 2, 0, 1, 1, 2, 1,. Lima angka tertinggi adalah 4, 3, 2, 2, 2, yang dirata – ratakan sehingga mendapatkan indeks populasi lalat sebesar 2,6.

**NILAI BAKU MUTU INDEKS POPULASI LALAT ADALAH <2**

**5. Kecoa**

Kecoa atau disebut juga lipas banyak terdapat di sekitar manusia, dan pada umumnya tinggal di rumah – rumah atau tempat – tempat tersembunyi serta memakan hampir segala macam makanan. Baunya yang tidak sedap ditambah kotoran dan kuman yang ditinggalkan di setiap tempat yang dihinggapinya membuat manusia menyebutnya sebagai binatang yang sangat menjijikkan. Keberadaan kecoa dapat dijadikan sebagai indikator sanitasi yang buruk.

Beberapa ahli berpendapat bahwa kecoa sudah ada dipermukaan bumi ini sejak 300 juta tahun silam. Diperkirakan jumlah kecoa saat ini mencapai 5000 spesies, termasuk diantaranya spesies kecoa raksasa yang ditemukan di hutan belantara Kalimantan Timur pada tahun 2004 lalu. Jenis kecoa raksasa ini dikategorikan terbesar di dunia. Namun kecoa raksasa ini sangat lamban dalam bergerak sehingga mudah ditangkap. Jenis kecoa yang sering dijumpai di daerah pemukiman adalah *Periplaneta americana* (kecoa amerika) *Blatta orientalis*, *Blatella germanica*, dan *Supella longipalpa*. Kecoa kebanyakan hidup di daerah tropis yang kemudian menyebar ke daerah tropis, bahkan sampai ke daerah dingin.

Serangga yang hidupnya mengalami metamorfosis tidak sempurna ini memang sangat menyukai tempat – tempat yang kotor dan bau. Hidup dengan kotoran dan bau tidak menjadikan kecoa rentan terhadap penyakit. Sebaliknya serangga ini justru termasuk serangga yang mampu bertahan hidup dalam kondisi ekstrem dan mempunyai kemampuan beradaptasi yang sangat baik.

a. Siklus hidup kecoa

Siklus hidup kecoa hanya mengalami tiga stadium yaitu telur, nimfa dan dewasa. Untuk menyelesaikan satu siklus hidupnya kecoa butuh waktu kurang lebih tujuh bulan. Waktu yang cukup lama dibandingkan dengan daur hidup serangga pengganggu seperti nyamuk dan lalat. Untuk stadium telur saja kecoa butuh waktu 20 – 40 hari sampai telur itu menetas. Telur kecoa tidak diletakkan sendiri – sendiri, namun secara berkelompok. Kelompok telur ini dilindungi oleh selaput keras yang disebut kapsul telur atau *ooteka*. Satu kapsul telur biasanya berisi 30 - 40 telur. Kecoa betina dapat menghasilkan 4 – 90 ooteka selama hidupnya. Oleh induk kecoa kapsul telur biasanya diletakkan di tempat-tempat tersembunyi atau pada sudut-sudut dan permukaan sekatan kayu dan dibiarkan sampai menetas. Namun ada beberapa jenis kecoa yang kapsul telurnya menempel pada ujung abdomen induknya sampai menetas.



Gambar 5.10 : Kecoa

Mula-mula telur kecoa akan menetas menjadi nimfa (pradewasa). Nimfa ialah tahapan tubuh hewan muda. Nimfa pada kecoa memiliki bentuk tubuh yang hampir serupa dengan kecoa dewasa tetapi ukuran nimfa lebih kecil berwarna keputih-putihan dan belum bersayap. Setelah dewasa kecoa tersebut akan bertelur dan telur akan menetas. Tahapan perubahan bentuk akan terulang lagi. Tahap pertumbuhan pada kecoa termasuk pada metamorfosis tidak sempurna. Kecoa tidak mengalami tahap larva dan kepompong (pupa).

b. Habitat Kecoa

Kecoa menghasilkan sekresi yang baunya mengganggu dan mempengaruhi aroma dari makanan yang dicemarinya. Pada populasi yang tinggi, sebaran bau ini dapat menjadi ciri adanya serangan. Kecoa juga dapat menjadi penyebar penyakit-penyakit bacterial seperti disentri, diare, dan penyakit lainnya. Disamping menyebarkan penyakit, kecoa juga dapat merusak atau meracuni makanan.

Jenis kecoa yang sering dijumpai di daerah permukiman adalah *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis*, *Baltela germanica* dan *Suppella longpalpa*. Kecoa dapat masuk melalui barang-barang bawaan dari luar bangunan dalam bentuk nimfa dan dewasa atau telur. Kecoa juga biasa bersembunyi dan berkembang di dalam gudang makanan dan minuman, dicelah tumpukan barang, di celah dan retakan konstruksi bangunan, bersembunyi dan berkembang di area dapur yaitu di celah dan retakan konstruksi bangunan, di celah peralatan dapur seperti celah meja, celah lemari, tempat sampah, celah *refreegerator*, dan lain lain.

c. Indeks Polpulasi Kecoa

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yang dimaksud dengan Indeks populasi kecoa adalah angka rata – rata populasi kecoa, yang dihitung berdasarkan jumlah kecoa tertangkap per perangkap per malam menggunakan perangkap lem (*sticky trap*).

$$\text{Indeks populasi kecoa} = \frac{\text{Jumlah Kecoa yang tertangkap}}{\text{Jumlah perangkap}}$$

Contoh, penangkapan kecoa menggunakan 4 buah perangkap *sticky trap* pada malam hari, dua buah dipasang di dapur dan masing – masing satu buah dipasang di dua kamar mandi. Hasilnya mendapatkan 6 ekor kecoa. Maka indeks populasi kecoa dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

1. Jumlah kecoa yang didapat sebanyak 6 ekor.
2. Jumlah perangkap sebanyak 4 buah.

$$\text{Indeks Populasi Keco} = \frac{6}{4} = 1,5$$

#### NILAI BAKU MUTU UNTUK KECO A <2

d. Kegiatan Pengawasan

Dalam melakukan pengawasan vektor di transportasi, pariwisata dan matra dapat mempergunakan formulir inspeksi sanitasi. Pada dasarnya yang harus dilakukan pengawasan terhadap vektornya adalah meliputi :

- 1) Kegiatan pengendalian vektor.
- 2) Mengamati tanda – tanda kehidupan lalat.
- 3) Mengamati tanda – tanda kehidupan nyamuk.
- 4) Mengamati tanda – tanda kehidupan kecoa.

## Latihan

Untuk mengukur pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah pengertian dari vektor ?
- 2) Sebutkan penyakit yang penularannya melalui vektor !
- 3) Sebutkan siklus hidup dari *Aedes aegypti*!
- 4) Bagaimana rumus dari Angka Bebas Jentik ?
- 5) Sebutkan jenis kegiatan dari sanitasi lingkungan !

## Ringkasan

1. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya menyatakan bahwa yang dimaksud dengan vektor adalah *arthropoda* yang dapat menularkan, memindahkan dan/ atau menjadi sumber penular penyakit.

2. Vektor penyakit Demam Berdarah Dengue adalah nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Baku mutu Indeks Populasi lalat adalah  $<2$ .
4. Baku mutu Indeks Populasi Kecoa adalah  $<2$
5. Angka Bebas Jentik (ABJ) adalah  $\geq 95\%$

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit ...
  - A. Pes
  - B. Demam Berdarah
  - C. Dysentri
  - D. Malaria
- 2) Nyamuk *Anopheles sp* sebagai vektor penyakit ....
  - A. Malaria
  - B. Demam Berdarah
  - C. Kaki Gajah
  - D. Leptospirosis
- 3) Lalat sebagai vektor penyakit ....
  - A. Malaria
  - B. Demam Berdarah
  - C. Disentri
  - D. Filaria
- 4) Berapakah Indeks Populasi dari Kecoa....
  - A.  $<2$
  - B.  $>2$
  - C.  $\geq 2$
  - D.  $\leq 2$

- 5) Berapakah Indeks Populasi dari Lalat....
- A. <2
  - B. >2
  - C. >2
  - D. < 2
- 6) Berapa lama waktu yang dibutuhkan kecoa dari telur sampai menetas....
- A. 10 – 20 hari
  - B. 20 – 40 hari
  - C. 20 – 50 hari
  - D. 10 – 40 hari
- 7) Penyakit apakah yang ditularkan oleh kecoa....
- A. Leptospirosis
  - B. Pes
  - C. Polio
  - D. Diare
- 8) Satu ooteka dari kecoa dapat berisi berapa telur....
- A. 10 – 40 telur
  - B. 20 – 40 telur
  - C. 30 – 40 telur
  - D. 40 – 50 telur
- 9) Selama hidupnya kecoa betina dapat menghasilkan berapa *ooteka*....
- A. 4 – 90 *ooteka*
  - B. 10 – 90 *ooteka*
  - C. 10 – 100 *ooteka*
  - D. 14 – 100 *ooteka*
- 10) Siklus hidup dari kecoa adalah ....
- A. Telur – Nimfa – Dewasa
  - B. Nimfa – Telur – Dewasa
  - C. Telur – Larva – Pupa – Dewasa
  - D. Telur – Pupa – Larva - Dewasa

# Topik 2

## Pengawasan Tikus

### A. LATAR BELAKANG

Tikus adalah hewan pengerat (*rodentia*) yang lebih dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang gudang dan hewan pengganggu yang menjijikan di perumahan. Belum banyak diketahui bahwa kelompok hewan ini juga membawa, menyebarkan berbagai penyakit kepada ternak dan hewan peliharaan. Rodensial komensal yaitu *rodensia* yang hidup di dekat tempat hidup atau kegiatan manusia ini perlu lebih diperhatikan dalam penularan penyakit.

Penyakit yang ditularkan dapat disebabkan oleh infeksi dari berbagai agen penyakit dari kelompok virus, *richetsia*, bakteri, protozoa, dan cacing. Penyakit tersebut dapat ditularkan kepada manusia secara langsung oleh ludah, urin dan fecesnya atau melalui gigitan ektoparasitnya (kutu, pinjal, caplak, dan tungau). Hewan pengerat ini menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit, merusak bahan pangan, bangunan, instalasi listrik, dokumen atau file, peralatan kantor, mesin-mesin komputer, perlengkapan laboratorium dan lain – lain, serta dapat menimbulkan penyakit.

Beberapa penyakit penting yang dapat ditularkan ke manusia antara lain pes, *salmonellosis*, *leptospirosis*, *murin typhus*. Ditinjau dari nilai estetika keberadaan tikus akan menggambarkan lingkungan yang tidak terawat, kotor, kumuh, lembab, kurang pencahayaan serta adanya indikasi penatalaksanaan atau manajemen kebersihan lingkungan yang kurang baik.

Tikus adalah satwa liar yang seringkali berhubungan dengan manusia. Hubungan tikus dengan manusia seringkali bersifat parasitisme, tikus mendapatkan keuntungan sedangkan manusia sebaliknya. Tikus sering menimbulkan gangguan bagi manusia dibidang kesehatan, pertanian, peternakan dan rumah tangga.



**Gambar 5.11:** Tikus sawah



**Gambar 5.12 :** Tikus rumah



**Gambar 5.13 : Tikus got**

**Sekarang giliran tugas Anda !**

Berikan contoh kasus penyakit lain karena tikus selain Leptospirosis yang pernah Anda jumpai atau Anda pelajari selama bertugas sebagai tenaga sanitarian.

1. ....
2. ....

**B. PERILAKU TIKUS**

**1. Perkembangbiakan**

Tikus mempunyai potensi berkembangbiak yang sangat besar. Seekor tikus betina mampu melahirkan dengan rata – rata 10 ekor anak setiap kali beranak. Tikus betina relatif cepat matang seksual ( $\pm$  1 bulan). Masa kebuntingan tikus sekitar 21 hari dan mampu kawin lagi 24-28 jam setelah beranak. Pada masa puncak perkembangbiakan, tikus betina sangat aktif dan dapat bunting lagi pada kondisi anak masih dalam susuan. Tikus betina mampu mengasuh antara 2 – 3 generasi dengan selisih umur antar generasi satu bulan. Masa menyusui berlangsung 3-4 minggu dan menyapih anaknya setelah berumur satu bulan. Daerah dengan pola tanam teratur dan serempak, perkembangbiakan tikus mengikuti pola

yang terartur pula. Hal ini disebabkan karena perkembangbiakan tikus terkait erat dengan ketersediaan pakan baik kualitas maupun kuantitasnya.

## 2. Habitat

Beberapa jenis tikus dan mencit yang biasa dijumpai di lingkungan hidup manusia adalah:

- a. *Rattus rattus diardii* (tikus atap, tikus hitam eropa)



**Gambar 5.14 :** *Rattus rattus diardii* (tikus atap, tikus hitam eropa)

- b. *Rattus tanezumi* (tikus rumah Asia)



**Gambar 5.15 :** *Rattus tanezumi* (tikus rumah Asia)

- c. *Rattus exulans* (tikus ladang)



**Gambar 5.16 :** *Rattus exulans* (tikus ladang)

- d. *Rattus argentiventer* (tikus sawah)



**Gambar 5.17 :** *Rattus argentiventer* (tikus sawah)

- e. *Mus musculus* (mencit)



**Gambar 5.18 :** *Mus musculus* (mencit)

f. *Rattus norvegicus* (tikus got)



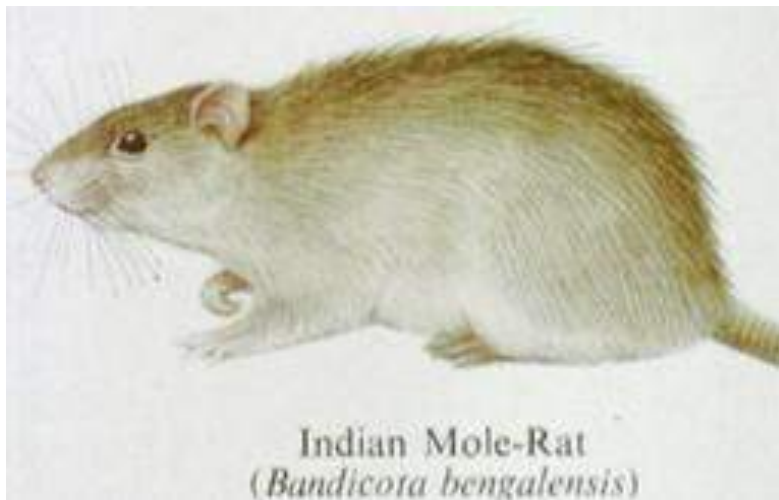
**Gambar 5.19 :** *Rattus norvegicus* (tikus got)

g. *Bandicota indica* (wirok besar)



**Gambar 5.20 :** *Bandicota indica* (wirok besar)

h. *Bandicota bengalensis* (wirok kecil)



**Gambar 5.21 :***Bandicota bengalensis* (wirok kecil)

Habitat tikus mempunyai agro ekosistem yang berbeda tergantung pada spesies tikus. Untuk jenis *Rattus norvegicus*, *R. rattus*, dan *Mus musculus* biasanya berada pada pemukiman penduduk, rumah dan gudang, sedangkan untuk jenis *R. Argentiventer*, *R. Exulan* dan *Bandicota indica* berada di areal pertanian atau di luar pemukiman penduduk. Walaupun demikian, bisa saja suatu saat tikus yang tinggal dipemukiman akan berpindah (migrasi) ke areal pertanian terutama jika kondisi pakan berkurang. Distribusi dari *R argentiventer*, *R exulan* dan *B. Indica* hanya disekitar Asia Selatan dan tenggara, sedangkan *R norvegicus*, *R rattus* dan *M. Musculus* mempunyai distribusi geografi yang menyebar ke seluruh dunia sehingga disebut hewan kosmopolitan.

Tikus adalah mamalia *nocturnal* (malam) yang mencari makan, pasangan dan orientasi kawsan pada saat setelah matahari terbenam dan menjelang matahari terbit. Tikus bergerak menempuh perjalanan mempunyai lintasan yang tetap dan teratur (*run ways*). Rentang lintasan ditentukan oleh jarak pakan, tempat bersembunyi atau lubang.

### 3. Makanan

Tikus adalah pemakan segala (*omnivora*), oleh sebab itu mampu mengkonsumsi segala jenis makanan yang ada di sekitarnya mulai dari jenis padi-padian, ubi-ubian, kacang-kacangan, bahkan dapat mengkonsumsi serangga. Pada pakan beras kemampuan konsumsinya sekitar 10 gr/hari, ubi jalar 23,6 gr/hari, ubi kayu 20,6 gr/hari, jagung pipil 8,2 gr/hari, kacang tanah 7,2 gr/hari sedang pada ikan teri 4,0 gr/hari. Apabila makan tersebut diberikan secara bersamaan, maka perhatian makannya tertuju pada beras.

a. Tanda – tanda keberadaan tikus.

Tanda –tanda bahwa ditempat tersebut ada tikus adalah :

- 1) Kotoran tikus (*dropping*) : Ratus – ratus diardii tersebar halus dan berbentuk kumparan (*spidle shape*), Ratus norvegicus terkumpul besar-besar berbentuk sosis.
- 2) Jalan tikus (*Runways*) : tikus suka mempergunakan jalan yang sama untuk keluar dari sarangnya untuk mencari makan dan sebagainya. Karena badan tikus bulunya kotor dan berlemak, maka akan terdapat bulu dan kotoran yang menempel pada jalan tikus.
- 3) Bekas tapak kaki (*Tracks*) : bekas tapak kaki tikus dapat dilihat jelas pada tempat-tempat yang berdebu atau lembek.
- 4) Bekas gigitan (*Gnawing*) : tikus menggigit untuk tiga keperluan yakni untuk membuat jalan (*lobang*) menembus tempat makanan, untuk mengunyah atau makan, dan sebagai binatang mengerat tikus harus selalu menggigit agar gigi serinya tetap pendek.
- 5) *Borrow* adalah lubang yang terdapat pada sekitar beradanya tikus seperti dinding, lantai, perabotan dan lain-lain.
- 6) Bau, tikus akan mengeluarkan bau yang disebabkan oleh tubuh tikus atau kencingnya.
- 7) Tikus hidup, tikus hidup akan berkeliaran walaupun hanya sebentar.
- 8) Tikus mati, ditemukannya bangkai tikus baru maupun lama ditempat yang diamati.

### C. **SUCCESS TRAP**

Berdasarkan Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yang dimaksud dengan success trap adalah persentase tikus yang tertangkap oleh perangkap, dihitung dengan cara jumlah tikus yang didapat dibagi dengan jumlah perangkap dikalikan 100%.

$$Success\ trap = \frac{Jumlah\ tikus\ yang\ tertangkap}{Jumlah\ Perangkap} \times 100\ %$$

Contoh, pemasangan 50 perangkap tikus yang dilakukan selama 10 hari mendapatkan 5 ekor tikus. Maka success trap dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

1. Jumlah tikus yang didapatkan 5 ekor
2. Jumlah perangkap yang selama 10 hari sebanyak 50 buah.

$$\text{Success trap} = \frac{5}{50} \times 100 \% = 10\%$$

**Nilai Baku Mutu Success Trap = <1**



**Gambar 5.22 :** Perangkap tikus

## **E. PENGENDALIAN**

### **1. Pencegahan**

Pada prinsipnya untuk pengawasan tikus yang paling baik di suatu tempat adalah mencegah tikus agar tidak menyukai untuk tinggal di tempat tersebut. Untuk mencegah tikus agar tikus tidak menyukai tinggal di tempat tersebut dapat dilakukan upaya –upaya sebagai berikut :

- a. Semua pintu masuk tempat penyimpanan makanan harus ditutup rapat dan pintu dapat menutup sendiri dengan baik.
- b. Semua sisa makanan, sampah harus dikelola dengan baik dan terbungkus rapi agar tidak berceceran dimana-mana. Kemudian dibuang ketempat sampah yang tertutup dengan baik.
- c. Tidak memberi kemungkinan tikus dapat bersarang dan bersembunyi didalam usaha jasa boga.

## 2. Penangkapan Tikus

Penangkapan tikus dilakukan dengan tujuan memberantas atau membuat tikus tidak tinggal di tempat tersebut. Penangkapan tikus dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Menangkap tikus dengan menggunakan perangkap tikus dan memakai umpan.
- b. Menangkap tikus dengan menggunakan pelekat tikus.
- c. Racun tikus yaitu dengan memberi makanan sebagai umpan yang telah diberi atau dicampur dengan racun tikus. Harus diperhatikan bahwa racun tikus tidak mencemari lingkungan, bahan makanan dan minuman.



**Gambar 5.23 :** Menangkap tikus dengan perangkap



**Gambar 5.24 :** Menangkap tikus dengan menggunakan lem tikus

## F. KEGIATAN PENGAWASAN

Dalam melakukan pengawasan terhadap tikus di transportasi, pariwisata dan matra dapat mempergunakan formulir inspeksi sanitasi. Pada dasarnya yang harus dilakukan pengawasan terhadap tikus adalah meliputi :

1. Kegiatan pengendalian tikus.
2. Mengamati tanda – tanda keberadaan tikus.

### Latihan

Untuk mengukur pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah yang dimaksud dengan tikus ?
- 2) Jelaskan tentang habitat dari tikus!
- 3) Sebutkan tanda – tanda keberadaan tikus !

### Ringkasan

1. Tikus adalah hewan pengerat (rodentia) yang lebih dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang digudang dan hewan pengganggu yang menjijikan di perumahan.
2. Tikus adalah mamalia nocturnal (malam) yang mencari makan, pasangan dan orientasi kawasan pada saat setelah matahari terbenam dan menjelang matahari terbit. Tikus bergerak menempuh perjalanan mempunyai lintasan yang tetap dan teratur (run ways). Rentang lintasan ditentukan oleh jarak pakan, tempat bersembunyi atau lubang.
3. Tanda – tanda keberadaan tikus adalah kotoran tikus, jalan tikus, bekas tapak kaki, bekas gigitan, borrow, bau, adanya tikus hidup atau mati.
4.
$$Success\ trap = \frac{Jumlah\ tikus\ yang\ tertangkap}{Jumlah\ Perangkap} \times 100\ %$$
5. Nilai Baku Mutu Success trap = <1

## Tes 2

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

- 1) Jenis penyakit apa yang ditularkan melalui tikus....
  - A. Pes
  - B. Diare
  - C. Cacingan
  - D. Campak
- 2) Berapa rata-rata jumlah anak tikus betina pada setiap kali beranak....
  - A. 10 ekor
  - B. 15 ekor
  - C. 20 ekor
  - D. 30 ekor
- 3) Berapa lamakah masa kebuntingan tikus....
  - A. 15 hari
  - B. 21 hari
  - C. 25 hari
  - D. 30 hari
- 4) Tikus merupakan mamalia *nocturna*. Apakah yang dimaksud dengan *nocturna*....
  - A. Mencari makan kapan saja
  - B. Mencari makan siang hari
  - C. Mencari makan sore hari
  - D. Mencari makan malam hari
- 5) Apakah yang dimaksud dengan *Dropping*....
  - A. Kotoran tikus
  - B. Jalan tikus
  - C. Lubang tikus
  - D. Gigitan tikus

- 6) Apakah yang dimaksud dengan *Runways*....
- A. Kotoran tikus
  - B. Jalan tikus
  - C. Lubang tikus
  - D. Gigitan tikus
- 7) Apakah yang dimaksud dengan *Gnawing*....
- A. Kotoran tikus
  - B. Jalan tikus
  - C. Lubang tikus
  - D. Gigitan tikus
- 8) Berapakah nilai baku mutu dari *Success trap*....
- A. <1
  - B. >1
  - C. <2
  - D. >2
- 9) Apakah yang dimaksud dengan *tracks*....
- A. Bekas tapak kaki tikus
  - B. Bekas bangkai tikus
  - C. Lobang persembunyian tikus
  - D. Tempat beranak tikus
- 10) Apakah yang dimaksud dengan *borrow*....
- A. Bau tikus
  - B. Kencing tikus
  - C. Bulu tikus
  - D. Lubang tikus

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) B.
- 2) A.
- 3) C.
- 4) A.
- 5) A.
- 6) B.
- 7) D.
- 8) C.
- 9) A.
- 10) A.

## Test 2

- 1) A.
- 2) A.
- 3) B.
- 4) D.
- 5) A.
- 6) B.
- 7) D.
- 8) A.
- 9) A.
- 10) D.

# Daftar Pustaka

Departemen Kesehatan RI, 2001. Pedoman Pelaksanaan Sanitasi Lingkungan dalam Pengendalian Vektor.

Departemen Kesehatan RI, 2001. Pedoman Pengendalian Lalat.

Departemen Kesehatan RI, 2008. Pedoman Pengendalian Lalat di Pelabuhan.

Kementerian Kesehatan RI, Pedoman Pengendalian Penyakit Demam Berdarah, 2011.

Kementerian Kesehatan RI, 2014. Standar Operasional Prosedur Pengawasan dan Pengendalian Lalat. Jakarta : Kantor Kesehatan Pelabuhan Soekarno Hatta.

Kementerian Kesehatan RI, 2014. Standar Operasional Prosedur Pengawasan dan Pengendalian Nyamuk. Jakarta : Kantor Kesehatan Pelabuhan Soekarno Hatta.

Kementerian Kesehatan RI, 2014. Standar Operasional Prosedur Pengawasan dan Pengendalian Kecoa. Jakarta : Kantor Kesehatan Pelabuhan Soekarno Hatta.

Kementerian Kesehatan RI, 2014. Standar Operasional Prosedur Pengawasan dan Pengendalian Tikus. Jakarta : Kantor Kesehatan Pelabuhan Soekarno Hatta.

Peraturan Menteri Kesehatan nomor 50 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya.

Prabowo, Kuart, dkk, 2012. Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu A, Jakarta : Poltekkes Jakarta 2.

# Bab 6

## PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN (INSPEKSI SANITASI) DI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

*Moh. Ichsan Sudjarno, SKM.M.Epid.  
Sri Muryani, SKM. M.Kes.*

### Pendahuluan

Dalam Bab 6 ini akan dibahas tentang penilaian pemeriksaan kesehatan lingkungan di sarana transportasi, pariwisata dan matra. Anda pada bab sebelumnya telah mempelajari tentang pengawasan kualitas air, pengawasan kualitas limbah, pengawasan kualitas udara, pengawasan kualitas sampah, pengawasan makanan atau minuman dan pengawasan keberadaan vektor dan tikus. Pada bab ini Anda secara spesifik akan mempelajari bagaimana cara melakukan penilaian terhadap kesehatan lingkungan di tempat transportasi, pariwisata dan matra. Hal ini merupakan tugas pokok Anda sehari-hari, bukan? Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa bab ini merupakan cara melakukan penilaian secara menyeluruh terhadap komponen-komponen kesehatan lingkungan di transportasi, pariwisata dan matra. Setelah mempelajari bab ini, anda diharapkan akan mampu melakukan penilaian kesehatan lingkungan atau inspeksi sanitasi secara mandiri.

Materi ini sangat penting untuk Anda pelajari karena merupakan materi yang akan membantu Anda untuk melakukan pemantauan, evaluasi dan memberikan rekomendasi kepada pimpinan Anda untuk mengambil suatu keputusan. **Tanpa data dari Anda, pimpinan tidak dapat mengambil keputusan atau bahkan tidak dapat membuat perencanaan. Maka banggalah Anda karena termasuk orang yang ikut menentukan kebijakan.** Khusus formulir Inspeksi Pelabuhan Udara dan laut dapat menyesuaikan dengan formulir yang telah ditentukan.

Bab 6 ini terdiri dari 3 topik yaitu :

1. Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Sarana dan Prasarana Angkutan Umum/Darat

2. Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Pariwisata
3. Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Matra.

**Selamat belajar dan cermati materi ini dengan sebaik-baiknya**

# Topik 1

## Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Sarana dan Prasarana Angkutan Umum/Darat

Dalam melaksanakan tugas Anda sebagai tenaga sanitarian, Anda akan berhadapan dengan berbagai permasalahan kesehatan lingkungan, dalam hal ini adalah dengan lokasi, bangunan, kualitas air, limbah, udara, sampah, makanan atau minuman, keberadaan vektor dan tikus di transportasi, pariwisata dan matra. Pada saat Anda akan melakukan tugas pemeriksaan kesehatan lingkungan, maka Anda perlu mempelajari tentang berbagai instrumen yang digunakan untuk pemeriksaan tersebut.



**Gambar 6.1 :** Penilaian kesehatan lingkungan di sarana transportasi (dalam pesawat terbang)



**Gambar 6.2 :** Penilaian kesehatan lingkungan tempat pengolahan makanan di prasarana transportasi (pelabuhan laut)

## A. TUJUAN

Sebelum melakukan pemeriksaan, Anda perlu mengetahui apa tujuan dilakukan penilaian kesehatan lingkungan. Tujuan pemeriksaannya adalah, untuk:

### 1. Sarana Transportasi

- a. Diketuinya kondisi kesehatan lingkungan (kebersihan ruang) yang meliputi tempat sampah, kantong wadah sampah, toilet, fasilitas tempat duduk penumpang, dan jenis kaca pada jendela atau pintu
- b. Diketuinya kondisi dari pengelolaan makanan atau minuman, yang meliputi penjamah makanan, makanan jadi, dan peralatan makan dan minum.
- c. Diketuinya kegiatan pengendalian vektor dan tikus.
- d. Diketuinya kondisi kenyamanan dan keselamatan, adanya kotak P3K, adanya tanda-tanda upaya sanitasi, tingkat kebisingan dan pencahayaan.

### 2. Prasarana Transportasi

- a. Diketuinya penyehatan lingkungan luar, yang meliputi Lokasi, lingkungan di luar bangunan, halaman parkir, pagar tembok, kualitas udara.
- b. Diketuinya penyehatan ruang dan bangunan dari tempat pemberangkatan dan kedatangan.

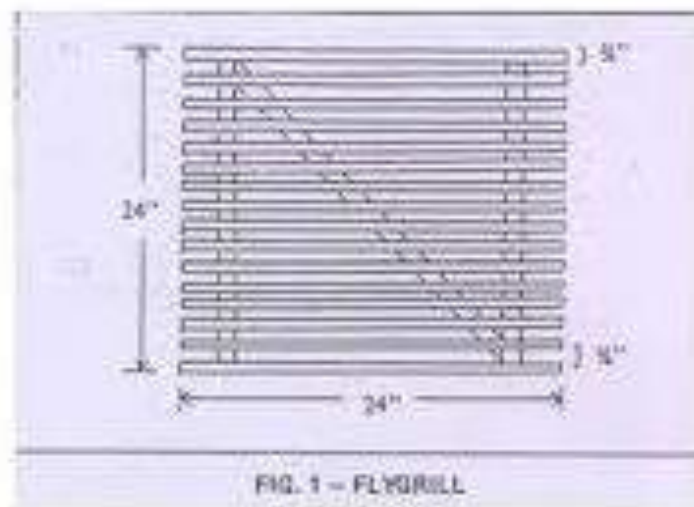
- c. Diketuhiunya penyehatan ruang tunggu yang meliputi lantai, dinding, langit-langit, tempat duduk, tempat sampah dan kualitas udara.
- d. Diketuhiunya penyehatan ruang kantor yang meliputi lantai, tempat duduk dan tempat sampah.
- e. Diketuhiunya penyehatan fasilitas sanitasi yang meliputi penyediaan air bersih, toilet, tempat sampah, saluran air hujan.
- f. Diketuhiunya kondisi kenyamanan dan keselamatan yang meliputi pencahayaan, kebisingan, ventilasi, alat pemadam kebakaran dan kotak P3K.
- g. Diketuhiunya penyehatan makanan dan minuman yang meliputi penjamah makanan, bahan makanan mentah, makanan jadi dan peralatan makanan dan minuman.

## **B. DAFTAR RUJUKAN**

- 1. Departemen Kesehatan, 1999. Kumpulan Formolir Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi sanitasi) Bidang Penyehatan tempat – tempat Umum. Jakarta
- 2. Santosa, Imam, Inspeksi Sanitasi Tempat-Tempat Umum. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

## **C. BAHAN DAN PERALATAN**

- 1. Formulir Penilaian Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Sarana dan Prasarana Angkutan Umum/Darat
- 2. Termometer digunakan untuk mengukur suhu udara.
- 3. Rol meter untuk mengukur luas ventilasi dan tinggi langit –langit.
- 4. Flygrill untuk mengukur kepadatan lalat.
- 5. Lux meter untuk mengukur pencahayaan.
- 6. Sound level meter untuk mengukur tingkat kebisingan.
- 7. Hygrometer untuk mengukur kelembaban.
- 8. Toolkit sampel makanan untuk mengambil sampel makanan untuk pemeriksaan di laboratorium.



**Gambar 6.3 : Fly Grill**



**Gambar 6.4 : Hygrometer**



**Gambar 6.5 : Roll Meter**

#### **D. PROSEDUR KERJA**

1. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian.
2. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sasarannya.
3. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian.
4. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan.
5. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
6. Lakukan pengamatan dan pengukuran secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada di formulir.
7. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur.
8. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
9. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

## PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN INSPEKSI SANITASI SARANA ANGKUTAN UMUM/DARAT

### I. UMUM

1. Jenis Perusahaan Angkutan Umum/Darat : Kereta Api/ Bus Kota/Ferry
2. Nama Perusahaan Angkutan : .....
3. Klasifikasi Sarana yang dinilai : Ekskutif/Bisnis/Ekonomi
4. Alamat : .....
5. Pemilik : .....

### II. KHUSUS

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN  | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                                                                                                                                             | NILAI          | SKORE |
|----|--------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| 1  | 2                                    | 3     | 4                                                                                                                                                                                                                   | 5              | 6     |
| I  | Kebersihan ruang (jumlah Bobot = 60) |       |                                                                                                                                                                                                                     |                |       |
| 1  | Tempat sampah                        | 10    | <input type="checkbox"/> Tersedia tempat sampah yang cukup<br><input type="checkbox"/> Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan ringan<br><input type="checkbox"/> Dilengkapi dengan penutup                     | 40<br>40<br>20 |       |
| 2  | Kantong wadah muntah                 | 10    | <input type="checkbox"/> Tersedia kantong plastik untuk muntah dalam jumlah yang cukup<br><input type="checkbox"/> Kantong plastik terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dipakai                                   | 60<br>40       |       |
| 3  | Toilet                               | 30    | <input type="checkbox"/> Tersedia sarana toilet dengan sesuai dengan kebutuhan<br><input type="checkbox"/> Toilet masih berfungsi dengan baik<br><input type="checkbox"/> Toilet dalam keadaan bersih dan tidak bau | 25<br>25<br>25 |       |

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN           | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                                                              | NILAI | SKORE |
|----|-----------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                                             | 3     | 4                                                                                                                                    | 5     | 6     |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Air bersih tersedia dalam jumlah yang cukup                                                                 | 25    |       |
| 4  | Fasilitas tempat duduk penumpang              | 10    | <input type="checkbox"/> Tempat duduk kuat dan ergonomis                                                                             | 40    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Jarak antara tempat duduk dengan tempat duduk didepannya $\leq 40$ cm                                       | 40    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Bebas kutu busuk                                                                                            | 20    |       |
| 5  | Jenis kaca pada jendela/pintu                 | 10    | <input type="checkbox"/> Kaca pada semua jendela/pintu dalam keadaan utuh                                                            | 60    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Kaca pintu/jendela tidak kotor/buram/kusam                                                                  | 40    |       |
| II | <b>PENGELOLAAN MAKANAN(JUMLAH BOBOT = 10)</b> |       |                                                                                                                                      |       |       |
| 6  | Penjamah makanan                              | 4     | <input type="checkbox"/> Kondisi fisik penjamah makanan tidak berpe-nyakit kulit, mata, ISPA                                         | 40    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Berperilaku sehat                                                                                           | 40    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Berpakaian bersih dan utuh/tidak sobek                                                                      | 20    |       |
| 7  | Makanan jadi                                  | 3     | <input type="checkbox"/> Makanan jadi dalam keadaan baik dan sehat                                                                   | 35    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Makanan jadi tidak ditempatkan pada wadah yang terbuat dari bahan/logam beracun (Cd, Ag, Au, dan lain-lain) | 35    |       |
|    |                                               |       | <input type="checkbox"/> Makanan jadi disimpan ditempat yang bebas dari debu dan kotoran                                             | 30    |       |

| No  | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN                   | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                                   | NILAI | SKORE |
|-----|-------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1   | 2                                                     | 3     | 4                                                                                                         | 5     | 6     |
|     |                                                       |       | lain serta gangguan serangga                                                                              |       |       |
| 8   | Peralatan makan dan minum                             | 3     | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum dalam keadaan bersih                                       | 50    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum yang siap pakai disimpan pada tempat yang bebas pencemaran | 25    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum tidak retak/gompel/pecah                                   | 25    |       |
| III | <b>PENGENDALIAN SERANGGA DAN TIKUS</b>                |       |                                                                                                           |       |       |
| 9   | Pengendalian serangga dan tikus                       | 10    | <input type="checkbox"/> Dilakukan pengendalian serangga dan tikus minimal 6 bulan sekali                 | 50    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tidak ditemukan tanda - tanda kehidupan lalat, kecoa maupun tikus                | 50    |       |
| IV  | <b>KENYAMANAN DAN KESELAMATAN (Jumlah Bobot = 20)</b> |       |                                                                                                           |       |       |
| 10  | Pintu darurat                                         | 8     | <input type="checkbox"/> Terdapat pintu darurat sesuai kebutuhan                                          | 40    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Pintu darurat dilengkapi dengan petunjuk pemakaian                               | 30    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Pintu darurat mudah dijangkau oleh penumpang                                     | 30    |       |
| 11  | Kotak P3K                                             | 3     | <input type="checkbox"/> Tersedia kotak P3K dengan jumlah yang cukup                                      | 40    |       |
|     |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Berisi obat obatan ringan                                                        | 30    |       |

| No                 | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN     | BOBOT      | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                            | NILAI | SKORE |
|--------------------|-----------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1                  | 2                                       | 3          | 4                                                                                                  | 5     | 6     |
|                    |                                         |            | <input type="checkbox"/> Obat-obatan ringan dalam keadaan baik (tidak rusak, berubah bentuk/warna) | 30    |       |
| 12                 | Tanda – tanda/instruksi upa-ya sanitasi | 3          | <input type="checkbox"/> Terdapat tanda-tanda / instruksi pada tempat – tempat strategis           | 50    |       |
|                    |                                         |            | <input type="checkbox"/> Tanda-tanda / instruksi dapat dibaca dengan jelas                         | 50    |       |
| 13                 | Tingkat kebisingan                      | 3          | <input type="checkbox"/> Tingkat kebisingan di ruang penumpang $\leq 55$ dBA                       | 100   |       |
|                    |                                         |            | <input type="checkbox"/> Intensitas cahaya secara umum $\geq 100$ lux.                             |       |       |
| <b>TOTAL BOBOT</b> |                                         | <b>136</b> | <b>TOTAL SKORE</b>                                                                                 |       |       |

Mengetahui :

An. Ka.Din.Kes. Kab/Kota

.....,.....,.....

Petugas Penilai,

(.....)

NIP : .....

(.....)

NIP : .....

**PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
PRASARANA ANGKUTAN UMUM/DARAT**

**I. UMUM**

1. Nama dan jenis prasarana angkutan umum : .....
2. Alamat : .....
3. Pemilik : .....
4. Luas Area :
  - a. Tertutup / bangunan : .....m<sup>2</sup>
  - b. Terbuka : .....m<sup>2</sup>

**II. KHUSUS**

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN                   | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                               | NILAI | SKORE |
|----|-------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                                                     | 3     | 4                                                                                     | 5     | 6     |
| I  | <b>PENYEKUTAN LINGKUNGAN LUAR (Jumlah Bobot = 20)</b> |       |                                                                                       |       |       |
| 1  | Lokasi                                                | 5     | <input type="checkbox"/> Terhindar dari pencemaran kimia                              | 25    |       |
|    |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Terhindar dari pencemaran fisika                             | 25    |       |
|    |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Terhindar dari pencemaran bakteri                            | 25    |       |
|    |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tidak terletak di daerah banjir                              | 25    |       |
| 2  | Lingkungan di luar Bangunan                           | 5     | <input type="checkbox"/> Bersih                                                       | 40    |       |
|    |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tidak memungkinkan tempat berkembangbiak binatang pengganggu | 30    |       |
|    |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Dapat mencegah masuk dan berkembangbiak binatang pengganggu  | 30    |       |
| 3  | Tempat/halaman parkir kendaraan                       | 5     | <input type="checkbox"/> Bersih                                                       | 40    |       |

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN                                                | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                   | NILAI | SKORE |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                                                                                  | 3     | 4                                                                         | 5     | 6     |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Rata / tidak bergelombang, kuat dan kedap air    | 30    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Tidak becek/tidak berdebu                        | 30    |       |
| 4  | Pagar tembok                                                                       | 2     | <input type="checkbox"/> Terdapat pagar tembok pembatas yang jelas        | 50    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Pagar tembok bersih dan terpelihara              | 50    |       |
| 5  | Kualitas udara                                                                     | 3     | <input type="checkbox"/> Kadar debu maksimal 0,26 mg/m <sup>3</sup> udara | 50    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Tingkat kebisingan maksimal 70 dBA               | 50    |       |
| II | <b>PENYEHATAN RUANG DAN BANGUNAN (jumlah Bobot = 15)</b>                           |       |                                                                           |       |       |
| A  | <b>IMPLACEMENT DERMAGA/TEMPAT PEMBERANGKATAN/TPT KEDATANGAN (Jumlah Bobot = 2)</b> |       |                                                                           |       |       |
| 6  | Emplacement/Dermaga/tempat pemberangkatan/tempat kedatangan                        | 2     | <input type="checkbox"/> Bersih                                           | 50    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Lantai kedap air , rata dan tidak licin          | 50    |       |
| B  | <b>RUANG TUNGGU (Jumlah bobot = 8)</b>                                             |       |                                                                           |       |       |
| 7  | Lantai                                                                             | 1     | <input type="checkbox"/> Kuat                                             | 20    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Bersih                                           | 20    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Kedap air                                        | 15    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Rata                                             | 15    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Tidak licin                                      | 15    |       |
|    |                                                                                    |       | <input type="checkbox"/> Mudah dibersihkan                                | 15    |       |

| No       | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN    | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                             | NILAI | SKORE |
|----------|----------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1        | 2                                      | 3     | 4                                                                                   | 5     | 6     |
| 8        | Dinding & langit-langit                | 1     | <input type="checkbox"/> Bersih                                                     | 40    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Berwarna terang                                            | 15    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Mudah dibersihkan                                          | 15    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Bebas bercak/noda                                          | 15    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Bebas sarang laba-laba                                     | 15    |       |
| 9        | Tempat duduk                           | 2     | <input type="checkbox"/> Kuat                                                       | 40    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Bersih                                                     | 30    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Bebas serangga                                             | 30    |       |
| 10       | Tempat sampah                          | 2     | <input type="checkbox"/> Tersedia minimal 1 buah tempat sampah pada radius 10 meter | 40    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan ringan         | 30    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Dilengkapi dengan penutup                                  | 30    |       |
| 11       | Kualitas udara ruang tunggu            | 2     | <input type="checkbox"/> Pencahayaan minimal 100 lux                                | 35    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Udara ruang tidak bau/pengap                               | 35    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Tingkat kebisingan                                         | 30    |       |
| <b>C</b> | <b>RUANG KANTOR (Jumlah Bobot = 5)</b> |       |                                                                                     |       |       |
| 12       | Lantai                                 | 1     | <input type="checkbox"/> Kuat/utuh                                                  | 20    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Bersih                                                     | 20    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Kedap air                                                  | 20    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Rata                                                       | 15    |       |
|          |                                        |       | <input type="checkbox"/> Tidak licin                                                | 15    |       |

| No  | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN            | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                              | NILAI | SKORE |
|-----|------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1   | 2                                              | 3     | 4                                                                                                    | 5     | 6     |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Mudah dibersihkan                                                           | 10    |       |
| 13  | Tempat duduk                                   | 2     | <input type="checkbox"/> Kuat                                                                        | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Bersih                                                                      | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Bebas kutu busuk                                                            | 30    |       |
| 14  | Tempat sampah                                  | 2     | <input type="checkbox"/> Tersedia minimal 1 buah tempat sampah pada setiap radius 10 m               | 40    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan ringan                          | 30    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Dilengkapi dengan penutup                                                   | 30    |       |
| III | <b>FASILITAS SANITASI ( Jumlah Bobot = 25)</b> |       |                                                                                                      |       |       |
| 15  | Penyehatan air bersih                          | 8     | <input type="checkbox"/> Tersedia air yang cukup pada setiap kegiatan                                | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Kondisi fisik sarana air bersih dalam keadaan baik                          | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Kualitas air bersih di laboratorium secara periodik baik                    | 30    |       |
| 16  | Toilet                                         | 6     | <input type="checkbox"/> Tersedia minimal 2 toilet dalam keadaan bersih dan tidak berbau             | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Toilet dalam keadaan bersih dan tidak berbau                                | 35    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Toilet dihubungkan dengan sistem pengolahan air limbah/IPAL, septic tank    | 30    |       |
| 17  | Tempat sampah di ruang terbuka                 | 3     | <input type="checkbox"/> Tersedia minimal 1 tempat sampah dalam keadaan baik pada setiap radius 20 m | 50    |       |
|     |                                                |       | <input type="checkbox"/> Tempat sampah terbuat dari bahan yang kuat, anti                            | 25    |       |

| No        | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN                   | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                   | NILAI | SKORE |
|-----------|-------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1         | 2                                                     | 3     | 4                                                                                         | 5     | 6     |
|           |                                                       |       | karat, ringan dan mudah dibersihkan                                                       |       |       |
| 18        | Tempat penampungan sampah sementara                   | 5     | <input type="checkbox"/> Terletak pada lokasi yang mudah dijangkau oleh petugas           | 20    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tidak permanen                                                   | 20    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tersedia air pembersih yang cukup                                | 20    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Disekitarnya bersih, tidak becek/tidak lembab dan kedap air      | 20    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Tidak menjadi tempat berkembangbiaknya serangga dan tikus        | 10    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Sampah dibuang/diangkut <3 hari sekali                           | 10    |       |
| 19        | Saluran air hujan                                     | 3     | <input type="checkbox"/> Terdapat saluran pembuangan air hujan yang kedap air             | 40    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Air dapat mengalir dengan lancar                                 | 30    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Saluran air tidak menimbulkan bau                                | 30    |       |
| <b>IV</b> | <b>KENYAMANAN DAN KESELAMATAN (Jumlah Bobot = 15)</b> |       |                                                                                           |       |       |
| 20        | Pencahayaan                                           | 3     | <input type="checkbox"/> $\geq 100$ lux                                                   | 100   |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> $<100$ lux                                                       | 0     |       |
| 21        | Kebisingan                                            | 3     | <input type="checkbox"/> $\geq 55$ dBA                                                    | 100   |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> $<55$ dBA                                                        | 0     |       |
| 22        | Ventilasi                                             | 3     | <input type="checkbox"/> Tidak berbau (terutama gas NH <sub>3</sub> dan H <sub>2</sub> S) | 50    |       |
|           |                                                       |       | <input type="checkbox"/> Sirkulasi udara cukup baik                                       | 50    |       |
| 23        | Alat pemadam kebakaran                                | 2     | <input type="checkbox"/> Tersedia dalam jumlah yang cukup                                 | 25    |       |

| No       | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN           | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                                                     | NILAI | SKORE |
|----------|-----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1        | 2                                             | 3     | 4                                                                                                                           | 5     | 6     |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Terletak pada lokasi yang mudah dijangkau oleh petugas                                             | 25    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Dilengkapi dengan petunjuk penggunaan                                                              | 25    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Ditera secara periodik oleh dinas pemadam kebakaran                                                | 25    |       |
| 24       | Kotak P3K                                     | 2     | <input type="checkbox"/> Tersedia kotak P3K yang berisi obat-obatan dalam keadaan baik                                      | 100   |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Tidak tersedia kotak P3K                                                                           | 0     |       |
| <b>V</b> | <b>PENYEHATAN MAKANAN (Jumlah Bobot = 15)</b> |       |                                                                                                                             |       |       |
| 25       | Penjamah makanan                              | 5     | <input type="checkbox"/> Penjamah makanan tidak berpenyakit kulit, mata, ISPA                                               | 40    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Berperilaku sehat                                                                                  | 40    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Berpakaian bersih dan utuh/tidak sobek                                                             | 20    |       |
| 26       | Bahan makanan mentah                          | 3     | <input type="checkbox"/> Bahan makanan mentah baik dan segar                                                                | 50    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Bahan makanan mentah disimpan pada tempat yang bersih dan sehat                                    | 50    |       |
| 27       | Makanan jadi                                  | 4     | <input type="checkbox"/> Makanan jadi dalam keadaan baik dan sehat                                                          | 40    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Makanan jadi tidak ditempakan pada wadah yang terbuat dari bahan /logam beracun (Cd, Pb, Cu, dll ) | 40    |       |
|          |                                               |       | <input type="checkbox"/> Makanan jadi disimpan pada tempat yang bebas dari debu dan kotoran lain serta gangguan serangga    | 20    |       |

| No | VARIABEL UPAYA KESEHATAN LINGKUNGAN | BOBOT | KOMPONEN YANG DIPERIKSA                                                                                        | NILAI | SKORE |
|----|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                                   | 3     | 4                                                                                                              | 5     | 6     |
| 28 | Peralatan makanan dan minuman       | 3     | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum dalam keadaan bersih                                            | 40    |       |
|    |                                     |       | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum tidak retak/gompel/pecah                                        | 40    |       |
|    |                                     |       | <input type="checkbox"/> Peralatan makan/minum yang siap pakai disimpan pada tempat yang bebas dari pencemaran | 20    |       |

Mengetahui :

An. Ka.Din.Kes. Kab/Kota

.....,.....,.....

Petugas Penilai,

(.....)

NIP : .....

(.....)

NIP : .....

## Latihan

**Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!**

- 1) Apakah tujuan dilakukannya penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi terhadap sarana transportasi ?
- 2) Apakah tujuan dilakukannya penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi terhadap prasarana transportasi ?

## Ringkasan

1. Tujuan dari penilaian kesehatan lingkungan terhadap Sarana Transportasi
  - a. Diketuainya kondisi kesehatan lingkungan (kebersihan ruang) yang meliputi tempat sampah, kantong wadah sampah, toilet, fasilitas tempat duduk penumpang, dan jenis kaca pada jendela/pintu
  - b. Diketuainya kondisi dari pengelolaan makanan/minuman, yang meliputi penjamah makanan, makanan jadi, dan peralatan makan dan minum.
  - c. Diketuainya kegiatan pengendalian vektor dan tikus.
  - d. Diketuainya kondisi kenyamanan dan keselamatan, adanya kotak P3K, adanya tanda-tanda upaya sanitasi, tingkat kebisingan dan pencahayaan.
2. Prasarana Transportasi
  - a. Diketuainya penyehatan lingkungan luar, yang meliputi Lokasi, lingkungan di luar bangunan, halaman parkir, pagar tembok, kualitas udara
  - b. Diketuainya penyehatan ruang dan bangunan dari tempat pemberangkatan dan kedatangan
  - c. Diketuainya penyehatan ruang tunggu yang meliputi lantai, dinding, langit-langit, tempat duduk, tempat sampah dan kualitas udara.
  - d. Diketuainya penyehatan ruang kantor yang meliputi lantai, tempat duduk dan tempat sampah.
  - e. Diketuainya penyehatan fasilitas sanitasi yang meliputi penyediaan air bersih, toilet, tempat sampah, saluran air hujan.
  - f. Diketuainya kondisi kenyamanan dan keselamatan yang meliputi pencahayaan, kebisingan, ventilasi, alat pemadam kebakaran dan kotak P3K

- g. Diketuainya penyehatan makanan dan minuman yang meliputi penjamah makanan, bahan makanan mentah, makanan jadi dan peralatan makanan dan minuman.
3. Prosedur Kerja
- a. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian
  - b. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sasarannya
  - c. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian
  - d. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan
  - e. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
  - f. Lakukan pengamatan dan pengukuran secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada di formulir
  - g. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur
  - h. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
  - i. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

## Tes 1

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Alat untuk mengukur kepadatan lalat adalah....
  - A. Fly Grill
  - B. Sound Level Meter
  - C. Rol meter
  - D. Lux Meter
- 2) Alat yang dipergunakan untuk mengukur kelembaban adalah....
  - A. Sound Level Meter
  - B. Noise meter
  - C. Lux Meter
  - D. Hygrometer

- 3) Alat yang dipergunakan untuk mengukur luas ventilasi adalah....
- A. Sound Level Meter
  - B. Sound Level Meter
  - C. Lux Meter
  - D. Rol Meter
- 4) Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah....
- A. Lux Meter
  - B. Fly Grill
  - C. Toolkit
  - D. Sound Level Meter
- 5) Dari hasil penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi sanitasi terhadap tempat sampah disarana transportasi ditemukan bahwa tersedia tempat sampah yang cukup. Untuk itu nilainya berapa....
- A. 0
  - B. 40
  - C. 400
- 6) Dari hasil penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi sanitasi terhadap tempat sampah disarana transportasi ditemukan bahwa tempat sampah terbuat dari bambu. Untuk itu nilainya berapa....
- A. 0
  - B. 40
  - C. 400
- 7) Dari hasil penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi terhadap makanan jadi disarana transportasi ditemukan bahwa Makanan jadi dalam keadaan baik dan sehat. Untuk itu nilainya berapa....
- A. 0
  - B. 35
  - C. 105

- 8) Dari hasil penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi terhadap makanan jadi di sarana transportasi ditemukan bahwa makanan jadi dalam keadaan baik dan sehat. Untuk itu skore nya berapa....
- A. 0
  - B. 35
  - C. 105
- 9) Dari hasil penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi terhadap pintu darurat di sarana transportasi ditemukan bahwa Pintu darurat dilengkapi dengan petunjuk pemakaian. Untuk itu skore nya berapa....
- A. 0
  - B. 30
  - C. 320
- 10) Alat yang dipergunakan untuk mengukur suhu ruangan kantor terminal adalah....
- A. Sound Level Meter
  - B. Hygrometer
  - C. Lux Meter
  - D. Termometer

## Topik 2

# Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Pariwisata

Pada Topik 1 Anda telah belajar tentang Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Transportasi dengan serius dan cerdas, maka pada Topik 2 ini, Anda kami ajak belajar kembali tentang Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Pariwisata.

Untuk pemanasan mari kita ulangi sejenak dengan menyebutkan alat yang dipergunakan untuk melakukan penilaian kesehatan lingkungan di transportasi, yaitu :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### A. TUJUAN

Tujuan pemeriksaan kesehatan lingkungan (Inspeksi Sanitasi) ini adalah sebagai berikut:

1. Diketuainya kondisi kesehatan lingkungan secara umum
2. Diketuainya kondisi fasilitas sanitasi yang meliputi air bersih, toilet umum, pembuangan air dan pembuangan sampah.
3. Diketuainya kondisi sarana penyuluhan, fasilitas kesehatan dan alat pemadam kebakaran

### B. DAFTAR RUJUKAN

1. Departemen Kesehatan, 1999, Kumpulan Formulir Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi sanitasi) Bidang Penyehatan tempat – tempat Umum. Jakarta

2. Santosa, Imam, Inspeksi Sanitasi Tempat-Tempat Umum. Yogyakarta : Gosyen Publishing

### **C. BAHAN DAN PERALATAN**

1. Alat tulis
2. Formulir Penilaian Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Objek Wisata (Peninggalan sejarah, Taman Rekreasi, Wisata Alam, dan lain-lain).

### **D. PROSEDUR KERJA**

1. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian
2. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sasarannya
3. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian
4. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan
5. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
6. Lakukan pengamatan secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada di formulir
7. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur
8. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
9. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

### **E. FORMULIR PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN (INSPEKSI SANITASI) OBJEK WISATA (PENINGGALAN SEJARAH, TAMAN REKREASI, WISATA ALAM, DAN LAIN-LAIN), SEBAGAI BERIKUT :**

**PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
(INSPEKSI SANITASI) OBJEK WISATA (PENINGGALAN SEJARAH,  
TAMAN REKREASI, WISATA ALAM, DAN LAIN-LAIN)**

1. Nama Objek Wisata : .....
2. Alamat : .....
3. Nama pengelola : .....
4. Tanggal pemeriksaan : .....
5. a. Beri tanda V pada kotak ☐ (kolom 4, dan lingkari nilai ( kolom 5) untuk komponen penilai yang sesuai.  
 b. Skore (kolom 6) adalah bobot (kolom 3) dikalikan dengan nilai (kolom 5) pada komponen penilaian yang sesuai (kolom 4)  
 c. Ssetiap variabel memiliki nilai maksimum 10 dan nilai minimum 0

| No        | VARIABEL UPAYA            | BOBOT | KOMPONEN YANG DINILAI                                                                                       | NILAI | SKORE |
|-----------|---------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1         | 2                         | 3     | 4                                                                                                           | 5     | 6     |
| <b>I</b>  | <b>UMUM</b>               |       |                                                                                                             |       |       |
| 1         | Lingkungan                | 8     | <input type="checkbox"/> Bersih                                                                             | 4     |       |
|           |                           |       | <input type="checkbox"/> Tidak terdapat genangan air                                                        | 3     |       |
|           |                           |       | <input type="checkbox"/> Air limbah mengalir dengan lancar                                                  | 3     |       |
| <b>II</b> | <b>FASILITAS SANITASI</b> |       | <input type="checkbox"/>                                                                                    |       |       |
| 1         | Air bersih                | 16    | <input type="checkbox"/> Tersedia dengan jumlah yang cukup                                                  | 4     |       |
|           |                           |       | <input type="checkbox"/> Memenuhi persyaratan fisik                                                         | 3     |       |
|           |                           |       | <input type="checkbox"/> Tersedia kran umum dalam jumlah yang cukup (min 1 buah kran untuk tiap radius 20m) | 3     |       |
| 2         | Toilet Umum               | 16    | <input type="checkbox"/> Bersih dan terpelihara                                                             | 3     |       |
|           |                           |       | <input type="checkbox"/> Toilet dihubungkan dengan saluran air kotor kota atau septic tank                  | 2     |       |

| No  | VARIABEL UPAYA             | BOBOT | KOMPONEN YANG DINILAI                                                                                                                        | NILAI | SKORE |
|-----|----------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1   | 2                          | 3     | 4                                                                                                                                            | 5     | 6     |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Jumlah toilet sbb : untuk setiap 80 pengunjung wanita 1 buah jamban. Untuk setiap 100 pengunjung pria 1 buah jamban | 2     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Toilet pria terpisah dengan toilet wanita                                                                           | 2     |       |
| 3   | Pembuangan air limbah      | 16    | <input type="checkbox"/> Dilakukan pengolahan sendiri atau pengolahan perkotaan                                                              | 5     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Disalurkan melalui saluran tertutup, kedap air dan lancar.                                                          | 5     |       |
| 4   | Pembuangan sampah          | 14    | <input type="checkbox"/> Tersedia tempat sampah dengan jumlah yang cukup ( min 1 buah tempat sampah untuk setiap radius 20 m)                | 3     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Kuat, tahan karat, kedap air, permukaan halus dan rata, berpenutup.                                                 | 3     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Tersedia TPS yang memenuhi syarat                                                                                   | 2     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Pengangkutan sampah dari TPA min 3 hari sekali                                                                      | 2     |       |
| III | LAIN – LAIN                |       |                                                                                                                                              |       |       |
| 1   | Sarana penyuluhan          | 12    | <input type="checkbox"/> Terdapat tanda – tanda sanitasi (slogan, poster, dll)                                                               | 6     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Tersedia alat pengeras suara untuk memberikan penerangan/penyuluhan.                                                | 4     |       |
| 2   | Sarana/fasilitas kesehatan | 12    | <input type="checkbox"/> Tersedia poliklinik/balai pengobatan                                                                                | 6     |       |
|     |                            |       | <input type="checkbox"/> Tersedia min 1 kotak P3K yang berisi obat obatan sederhana                                                          | 4     |       |

| No | VARIABEL UPAYA         | BOBOT      | KOMPONEN YANG DINILAI                                                                            | NILAI | SKORE |
|----|------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 2                      | 3          | 4                                                                                                | 5     | 6     |
| 3  | Alat pemadam kebakaran | 8          | <input type="checkbox"/> Tersedia alat pemadam kebakaran yang berfungsi baik dan mudah dijangkau | 6     |       |
|    |                        |            | <input type="checkbox"/> Terdapat penjelasan tentang cara penggunaannya                          | 4     |       |
|    | <b>TOTAL BOBOT</b>     | <b>100</b> | <b>TOTAL SKORE</b>                                                                               |       |       |

Mengetahui :  
 Penanggung Jawab Objek Wisata

.....  
 Petugas / Pemeriksa

(.....)

(.....)

**I. PETUNJUK PENGISIAN FORMULIR PENENTUAN LAIK SEHAT OBJEK WISATA (PENINGGALAN SEJARAH, TAMAN REKREASI, WISATA ALAM, DAN LAIN-LAIN)**

1. Komponen yang dinilai (kolom 4)

Apabila kenyataan yang ada tidak memenuhi persyaratan sebagaimana tercantum pada komponen yang dinilai, maka nilainya 0 (nol), sebaliknya apabila memenuhi persyaratan maka nilainya adalah sebesar nilai yang tercantum pada kolom 5.

2. Variabel upaya ( kolom 2)

Setiap bagian atau kegiatan dari variabel upaya memiliki nilai antara 0 (nol) sampai 100 (seratus).

3. Skore (kolom 6)

Skore adalah perkalian antara bobot (kolom 3) dengan nilai yang diperoleh (kolom 5).

**II. KESIMPULAN HASIL PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN OBJEK WISATA (PENINGGALAN SEJARAH, TAMAN REKREASI, WISATA ALAM, DAN LAIN-LAIN)**

**III. OBJEK WISATA (PENINGGALAN SEJARAH, TAMAN REKREASI, WISATA ALAM, DAN LAIN-LAIN) DINAYATAKAN LAIK SEHAT APABILA MEMPEROLEH NILAI SEKURANG-KURANGNYA 65 % DENGAN CATATAN SKORE MINIMAL UNTUK MASING MASING VARIABEL UPAYA ADALAH SEBAGAI BERIKUT :**

| VARIABEL UPAYA |      |      |
|----------------|------|------|
| I              | II   | III  |
| 70 %           | 65 5 | 60 % |

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah Latihan berikut!

- 1) Apakah tujuan dilakukannya penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi di pariwisata ?
- 2) Bagaimana prosedur kerja penilaian kesehatan lingkungan/Inspeksi Sanitasi di Pariwisata ?

## Ringkasan

1. Bahan dan Peralatan yang dipergunakan adalah alat tulis dan Formulir Penilaian Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Objek Wisata (Peninggalan sejarah, Taman Rekreasi, Wisata Alam, Dan lain-lain).
2. Prosedur Kerja
  - a. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian
  - b. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sasarannya
  - c. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian
  - d. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan
  - e. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
  - f. Lakukan pengamatan secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada di formulir
  - g. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur
  - h. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
  - i. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

## Tes 2

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap lingkungan di pariwisata menunjukkan bahwa kondisinya bersih. Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
  - A. 0
  - B. 4
  - C. 8
  - D. 32
  
- 2) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap lingkungan di pariwisata menunjukkan bahwa kondisinya tidak terdapat genangan air. Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
  - A. 0
  - B. 3
  - C. 8
  - D. 24
  
- 3) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap air bersih di pariwisata menunjukkan bahwa tersedia dengan jumlah tidak cukup. Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
  - A. 0
  - B. 4
  - C. 16
  - D. 64
  
- 4) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap air bersih di pariwisata menunjukkan bahwa tidak memenuhi persyaratan. Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
  - A. 0
  - B. 3
  - C. 16
  - D. 48

- 5) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap toilet umum di pariwisata menunjukkan bahwa kondisinya bersih dan terpelihara .Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 3
  - C. 16
  - D. 48
- 6) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap lingkungan di pariwisata menunjukkan bahwa kondisinya tidak terdapat genangan air. Berapakah skore dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 3
  - C. 8
  - D. 24
- 7) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap air bersih di pariwisata menunjukkan bahwa tersedia dengan jumlah tidak cukup. Berapa skore dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 4
  - C. 16
  - D. 64
- 8) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap air bersih di pariwisata menunjukkan bahwa tidak memenuhi persyaratan. Berapakah skore dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 3
  - C. 16
  - D. 48
- 9) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap toilet umum di pariwisata menunjukkan bahwa kondisinya bersih dan terpelihara .Berapakah skore dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 3
  - C. 16
  - D. 48

- 10) Hasil penilaian kesehatan lingkungan terhadap keberadaan alat pemadam kebakaran di tempat rekreasi menunjukkan bahwa tersedia alat pemadam kebakaran tetapi tidak berfungsi dengan baik. Berapakah nilai dari kondisi tersebut....
- A. 0
  - B. 6
  - C. 8
  - D. 48

# Topik 3

## Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Matra

Pada Topik 1 dan 2 Anda telah belajar tentang Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Transportasi dan di Pariwisata dengan seksama dan tekun, maka pada Topik 3 ini, Anda kami ajak belajar kembali tentang Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) di Matra. Lingkungan matra ini Anda secara khusus kami ajak untuk menekuni tentang penilaian kesehatan lingkungan di Asrama Haji. Mengingat setiap tahunnya banyak sekali jemaah calon haji yang akan menunaikan ibadah haji ke tanah suci. Jemaah calon haji diwajibkan menginap di Asrama haji sebelum diberangkatkan ke tanah suci Mekah. Oleh karena itu menjadi tugas Anda sebagai sanitarian untuk ikut serta menjaga kesehatan mereka.

Tugas Anda adalah melakukan pencegahan terhadap timbul dan menyebarnya suatu penyakit yang disebabkan oleh faktor lingkungan melalui pemantauan lingkungan dengan cara melakukan penilaian terhadap kesehatan lingkungannya atau lazim disebut melakukan Inspeksi Sanitasi. Bahkan kegiatan ini tidak hanya dilakukan di Asrama haji yang ada di Indonesia tetapi juga di lakukan di Pondokan Haji yang ada di Mekah.



**Gambar 6.6 :** Penilaian Kesehatan lingkungan di dapur asrama haji



**Gambar 6.7 :** Penilaian kesehatan lingkungan kamar asrama haji

## **A. TUJUAN**

Dalam hal ini lokasi matra yang akan dibahas hanya Asrama Haji, dengan tujuan sebagai berikut :

1. Diketuinya kondisi persyaratan kesehatan lingkungan asrama haji yang meliputi lantai, dinding, ventilasi, atap, langit – langit, konstruksi, pintu, pagar, halaman, jaringan instalasi, saluran air limbah, ruang umum, kamar mandi, kamar tidur, dapur, ruang makan, poliklinik dan masjid.
2. Diketuinya penyehatan sanitasi air yang meliputi sumber air minum, ketersediaan air, persyaratan fisik, persyaratan bakteriologis, persyaratan kimia.
3. Diketuinya pengolahan limbah yang meliputi jamban, air limbah, limbah medis dan sampah.
4. Diketuinya pengendalian vektor dan tikus
5. Diketuinya keadaan kesehatan lingkungan di jasa boga yang meliputi perlindungan makanan, karyawan, peralatan makanan dan masak, air bersih, air kotor, fasilitas cuci tangan dan toilet, sampah, vektor dan tikus, pencahayaan dan penghawaan.

## **B. DAFTAR RUJUKAN**

1. Kementerian Kesehatan, 2009. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 442 tentang Penyelenggaraan Kesehatan Haji.

2. Kementerian Kesehatan, 2013. Peraturan Menteri Kesehatan nomor 61 tentang Kesehatan Matra.

### **C. BAHAN DAN PERALATAN**

1. Formulir Penilaian Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Asrama Haji.
2. Termometer untuk mengukur suhu
3. Rol meter untuk mengukur luas ventilasi
4. *Flygrill* untuk mengukur kepadatan lalat
5. *Lux meter* untuk mengukur pencahayaan
6. *Toolkit* sampel makanan untuk pengambilan sampel makanan untuk pemeriksaan laboratorium
7. *Chomparator* untuk pemeriksaan air
8. *Sound Level Meter* untuk pengukuran tingkat kebisingan

### **D. PROSEDUR KERJA**

1. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian
2. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sarannya
3. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian
4. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan
5. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
6. Lakukan pengamatan dan pengukuran secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada diformulir
7. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur
8. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
9. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

### **E. FORMULIR PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN (INSPEKSI SANITASI) ASRAMA HAJI SEBAGAI BERIKUT :**

**PENILAIAN PEMERIKSAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
ASRAMA HAJI**

Nama Embarkasi :  
 Alamat :  
 Tanggal Pemeriksaan :  
 Nama Pemeriksa :

**I. PERSYARATAN KESEHATAN LINGKUNGAN ASRAMA HAJI (107)**

| NO | VARIABEL          | KOMPONEN YANG DINILAI                                                                                                                                         | YA | TIDAK |
|----|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 1  | 2                 | 4                                                                                                                                                             | 5  | 6     |
| 1  | Lantai<br>(7)     | a. Kuat/utuh<br>b. Bersih<br>c. Pertemuan lantai dan dinding<br>berbentuk konus/lengkung<br>d. Kedap Air<br>e. Rata<br>f. Tidak Licin<br>g. Mudah dibersihkan |    |       |
| 2  | Dinding<br>(4)    | a. Rata<br>b. Bersih<br>c. Berwarna Terang<br>d. Mudah dibersihkan                                                                                            |    |       |
| 3  | Ventilasi<br>(2)  | a. Ventilasi alam, lubang ventilasi<br>minimum 15 % luas lantai<br>b. Ventilasi mekanis (fan, AC,<br>exhauster)                                               |    |       |
| 4  | Atap<br>(3)       | a. Bebas serangga dan tikus<br>b. Tidak Bocor<br>c. Mudah dibersihkan                                                                                         |    |       |
| 5  | Langit-langit (4) | a. Tinggi langit-langit minimal 2.7 m<br>dari lantai<br>b. Kuat<br>c. Berwarna Terang<br>d. Mudah dibersihkan                                                 |    |       |

|    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 6  | Konstruksi Balkon, Beranda dan Talang (3) | a. Tidak ada genangan air<br>b. Tidak ada jentik<br>c. Mudah dibersihkan                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 7  | Pintu (2)                                 | a. Dapat mencegah masuknya serangga dan tikus<br>b. Kuat                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 8  | Pagar (2)                                 | a. Aman<br>b. Kuat                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 9  | Halaman taman dan tempat parkir (4)       | a. Bersih<br>b. Mampu menampung mobil pengunjung<br>c. Tidak berdebu/becek<br>d. Tersedia tempat sampah yang cukup                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 10 | Jaringan Instalasi (2)                    | a. Aman (bebas cross connection)<br>b. Terlindung                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
| 11 | Saluran air limbah (2)                    | a. Tertutup yg dilengkapi dgn kisi logam<br>b. Aliran air lancar                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 12 | Ruangan Umum (8)                          | a. Bersih<br>b. Tersedia tempat sampah yg tertutup dan kedap air (terpisah sampah organik dan anorganik)<br>c. Bebas dari binatang pengganggu<br>d. Bebas dari gas amoniak, H <sub>2</sub> S<br>e. Suhu 18 <sup>0</sup> – 28 <sup>0</sup> C<br>f. Kelembaban 40 - 70%<br>g. Tingkat kebisingan ≤ 75 dB (A)<br>h. Pencahayaan |  |  |
| 13 | Kamar Mandi / WC (9)                      | a. Kamar mandi harus mencukupi kebutuhan paling sedikit 1 (satu) buah untuk 1-10 orang, dengan penambahan 1 (satu) buah untuk setiap 20 orang.<br>b. Menggunakan shower (pancuran).<br>c. Letak kamar mandi tidak berhubungan langsung dengan dapur                                                                          |  |  |

|           |                    | d. Jamban berbentuk leher angsa dan berfungsi dengan baik<br>e. Saluran pembuangan air limbah dilengkapi dengan penahan bau (water seal)<br>f. Ventilasi berhubungan langsung dgn udara luar<br>g. Kamar mandi laki-laki dan perempuan terpisah<br>h. Tersedia wastafel yang baik dilengkapi dengan sabun<br>i. Pencahayaan                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|---|-----|---|---|---|----|---|----|---|----|--|--|
| 14        | Kamar Tidur (4)    | a. Dinding, pintu, jendela tembus pandang dilengkapi tirai<br>b. Perbandingan TT single : Luas lantai<br><b>Jumlah TT : Luas lantai</b><br><table> <tr> <th>Jumlah TT</th> <th>L. lantai Min (M2)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20</td> </tr> </table> c. Tingkat kebisingan $\leq 40$ dB (A)<br>d. Pencahayaan                                                                                                                                  | Jumlah TT | L. lantai Min (M2) | 1 | 4,5 | 2 | 8 | 3 | 12 | 4 | 16 | 5 | 20 |  |  |
| Jumlah TT | L. lantai Min (M2) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 1         | 4,5                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 2         | 8                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 3         | 12                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 4         | 16                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 5         | 20                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |
| 15        | Dapur (21)         | a. Luas lantai 2 m <sup>2</sup> untuk setiap pekerja didapur, Kemiringan lantai 1 – 2% terbuat dari Bahan lantai kuat, rata, kedap air, tidak licin dan mudah dibersihkan<br>b. Nat pada dinding dan lantai harus terisi penuh, dengan perbedaan nat antara dinding dan lantai tidak lebih dari 1 mm<br>c. Aliran udara dalam dapur 15 kali per jam atau 28 liter per menit<br>d. Ventilasi minimal 20% dari luas lantai<br>e. Ventilasi diberi kawat kasa<br>f. Terdapat exhaust fan untuk membuang udara kotor<br>g. Dinding terbuat dari porselen atau keramik minimal 2 m dari lantai |           |                    |   |     |   |   |   |    |   |    |   |    |  |  |

|    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|    |                 | <p>h. Dinding tidak mudah menyerap air (<i>water tight</i>), tidak berjamur/cendawan</p> <p>i. Ukuran bidang kerja didapur memiliki tinggi 90 cm dan jangkauan depan 75 cm.</p> <p>j. Tinggi tempat peralatan <math>\leq 150</math> cm</p> <p>k. Asap dapur disaring dengan saringan lemak (<i>grease filter</i>) yang dilengkapi dengan hood (penangkap lemak)</p> <p>l. Pintu luar minimal lebar 100 cm, dibuat membuka keluar (<i>outway</i>), ukuran pintu antar ruang minimal 80 cm dan membuka kedua arah (<i>twoways</i>)</p> <p>m. Pintu dibuat menutup sendiri (<i>self closing</i>) untuk memperlancar lintasan barang</p> |  |  |
|    |                 | <p>n. Semua pintu penghubung dapur dibuat tembus udara dilengkapi kasa penahan serangga dan tikus (<i>insect and rodent proof</i>)</p> <p>o. Jarak daun pintu kelantai <math>&lt; 5</math> mm</p> <p>p. Pintu yang berhubungan dengan kamar mandi (WC) harus melalui ruang antara (<i>outdoor breakable</i>)</p> <p>q. Tersedia tempat sampah yang tertutup dan kedap air (terpisah antara sampah organik dan anorganik).</p> <p>r. Tersedia TPS yang diangkut tiap hari</p> <p>s. Tersedia wastafel dengan air mengalir dan sabun</p> <p>t. Personal Hiegiene penjamah makanan</p> <p>u. Pencahayaan</p>                            |  |  |
| 16 | Ruang Makan (7) | <p>a. Setiap kursi tersedia ruangan minimal <math>0,85\text{m}^2</math></p> <p>b. Pintu yang berhubungan dengan halaman dibuat rangkap, pintu bagian luar membuka kearah luar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |

|    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|----|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|    |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>c. Harus terhindar dari pencemaran</li> <li>d. Tidak boleh berhubungan langsung dengan jamban / WC , peturasan / Urinoir, kamar mandi</li> <li>e. Bebas dari serangga tikus dan serangga lainnya.</li> <li>f. Tersedia wastafel dengan jumlah cukup, berikut sabun dan air mengalir</li> <li>g. Pencahayaan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 17 | Poliklinik (10)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bersih</li> <li>b. Tersedia tempat sampah tertutup dan kedap air (terpisah sampah organik, sampah anorganik dan limbah medis padat)</li> <li>c. Tersedia tempat sampah</li> <li>d. Bebas dari binatang pengganggu</li> <li>e. Bebas dari gas amoniak, H<sub>2</sub>S</li> <li>f. Suhu 18<sup>0</sup> – 28<sup>0</sup> C</li> <li>g. Kelembaban 40 - 70%</li> <li>h. Tingkat kebisingan ≤ 75 dB (A)</li> <li>i. Tersedi safety box (untuk limbah tajam)</li> <li>j. Pencahayaan</li> </ul>                                                                                                                                                            |  |  |
| 18 | Masjid/Mushola (13) | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bersih</li> <li>b. Tersedia tempat sampah yg tertutup dan kedap air (terpisah sampah organik dan anorganik)</li> <li>c. Tersedia karpet/Sajadah yang bersih</li> <li>d. Terdapat pemisah antara pria dan wanita</li> <li>e. Tersedia rak sepatu/ sandal</li> <li>f. Tersedia Mukena dan kain yang bersih</li> <li>g. Tersedia tempat wudhu dan toilet terpisah antara pria dan wanita</li> <li>h. Bebas dari binatang pengganggu</li> <li>i. Bebas dari gas amoniak, H<sub>2</sub>S</li> <li>j. Suhu 18<sup>0</sup> – 28<sup>0</sup> C</li> <li>k. Kelembaban 40 - 70%</li> <li>l. Tingkat kebisingan ≤ 75 dB (A)</li> <li>m. Pencahayaan</li> </ul> |  |  |

## II. PENYEHATAN SANITASI AIR

| NO | Variabel                      |   | Komponen yang dinilai                                                                             | YA | TIDAK |
|----|-------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 1  | 2                             |   | 3                                                                                                 | 4  | 5     |
| 1  | Sumber air minum (1)          | 1 | PDAM                                                                                              |    |       |
|    |                               | 2 | Sumur gali/Pompa                                                                                  |    |       |
|    |                               | 3 | Depot Air Minum ( air isi ulang )                                                                 |    |       |
|    |                               | 4 | Air kemasan                                                                                       |    |       |
| 2  | Ketersediaan air (2)          | 1 | Air mengalir lancar dan cukup disetiap keperluan (dapur, kamar mandi, westafel, tempat wudhu dll) |    |       |
|    |                               | 2 | Keperluan untuk minum selalu tersedia                                                             |    |       |
| 3  | Persyaratan fisik (4)         | 1 | Tidak berwarna (<15 TCU)                                                                          |    |       |
|    |                               | 2 | Tidak berasa dan bau                                                                              |    |       |
|    |                               | 3 | Tidak keruh (< 5 NTU)                                                                             |    |       |
|    |                               | 4 | Temperatur (suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$ )                                                  |    |       |
| 4  | Persyaratan bakteriologis (3) | 1 | Air minum dlm 100 ml tidak ada E. Coli atau Faces Coli                                            |    |       |
|    |                               | 2 | Air yang masuk dalam distribusi dlm 100 ml tidak ada E.Coli atau Faces Coli                       |    |       |
|    |                               | 3 | Air dalam jaringan distribusi dlm 100 ml tidak ada E.Coli atau Faces Coli                         |    |       |
| 5  | Persyaratan Kimia (2)         | 1 | Tidak ada parameter yang berhubungan langsung kesehatan melebihi persyaratan                      |    |       |
|    |                               | 2 | Tidak ada parameter yang berhubungan dengan gangguan lain yang melebihi persyaratan               |    |       |

### III. PENGOLAHAN LIMBAH

[20]

| NO | Variabel          |   | Komponen yang dinilai                                                                                                                         | YA | TIDAK |
|----|-------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 1  | 2                 |   | 3                                                                                                                                             | 4  | 5     |
| 1  | Limbah domestik   |   |                                                                                                                                               |    |       |
|    | a. Jamban (4)     | 1 | Jamban dari leher angsa dan dilengkapi dengan air penyiraman dan untuk pembersih badan yang cukup                                             |    |       |
|    |                   | 2 | Rasio 1 : 10                                                                                                                                  |    |       |
|    |                   | 3 | Tersedia septic tank dengan lubang peresapan yang memenuhi syarat kesehatan                                                                   |    |       |
|    |                   | 4 | Septic tank jauh dari sumber air minimal 10 meter)                                                                                            |    |       |
|    | b. Air limbah (8) | 1 | Saluran pembuangan air limbah tertutup dan kedap air                                                                                          |    |       |
|    |                   | 2 | Air limbah mengalir lancar                                                                                                                    |    |       |
|    |                   | 3 | Tidak mencemari sumber air                                                                                                                    |    |       |
|    |                   | 4 | Tidak menyebar ke seluruh permukaan tanah                                                                                                     |    |       |
|    |                   | 5 | Saluran pembuangan air limbah mempunyai kemiringan yang sesuai dengan ketentuan                                                               |    |       |
|    |                   | 6 | Adanya instalasi pengolahan air limbah                                                                                                        |    |       |
|    |                   | 7 | Kualitas air limbah outlet memenuhi baku mutu yang ditetapkan                                                                                 |    |       |
|    |                   | 8 | Pengujian kualitas air limbah dilakukan selama operasional asrama haji                                                                        |    |       |
| 2  | Limbah Medis (3)  | 1 | Tersedia tempat pembuangan limbah benda tajam (safety box) yang anti robek, sehingga dapat menahan benda tajam dan cairan residu              |    |       |
|    |                   | 2 | Tersedia tempat pembuangan kassa/pembalut, bekas vial, flacon, dan botol infus                                                                |    |       |
|    |                   | 3 | Limbah medis dari poliklinik dibawa ke tempat pengolahan limbah medis yang ditunjuk, tidak boleh dibuang ke tempat pembuangan sementara (TPS) |    |       |

|   |            |   |                                                                                                                                                               |  |  |
|---|------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 3 | Sampah (5) | 1 | Tempat sampah untuk menampung sampah sementara dibuat dari bahan yang kuat, kedap air, memiliki permukaan yang halus dibagian dalam dan tidak mudah berkarat. |  |  |
|   |            | 2 | Sebaiknya dipisahkan tempat sampah untuk sampah basah dengan sampah kering, sampah bahan berbahaya harus dipisahkan.                                          |  |  |
|   |            | 3 | Mempunyai tutup dan memakai kantong plastik khusus untuk sisa-sisa bahan makanan dan makanan jadi yang cepat membusuk.                                        |  |  |
|   |            | 4 | Sampah harus sudah dibuang dalam waktu 1 x 24 jam                                                                                                             |  |  |
|   |            | 5 | Kantong sampah yang telah penuh di tempatkan di tempat yang mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkut sampah.                                                 |  |  |

#### IV. PENGENDALIAN VEKTOR

| NO                                | Variabel |   | Komponen yang dinilai                                                                                                 | YA | TIDAK |
|-----------------------------------|----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 1                                 | 2        |   | 3                                                                                                                     | 4  | 5     |
| <b>F. Pengendalian Vektor [7]</b> |          |   |                                                                                                                       |    |       |
|                                   |          | 1 | Diupayakan bebas jentik nyamuk Aedes (ABJ di Asrama haji tidak melebihi 5 %)                                          |    |       |
|                                   |          | 2 | Diupayakan bebas lalat, kecoak, tikus dan binatang pengganggu lainnya                                                 |    |       |
|                                   |          | 3 | Konstruksi bangunan tidak memungkinkan sebagai tempat masuknya / perkembangbiakan nyamuk, lalat, kecoak, tikus        |    |       |
|                                   |          | 4 | Tempat penampungan sampah tidak memungkinkan sebagai tempat perkembangbiakan lalat                                    |    |       |
|                                   |          | 5 | Insektisida yang digunakan untuk pengendalian vektor memiliki toksisitas rendah terhadap manusia, dan tidak persisten |    |       |

|  |  |   |                                                                                                                           |  |  |
|--|--|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | 6 | Tempat penampungan air/genangan air di dalam dan lingkungan asrama haji tidak terdapat jentik nyamuk                      |  |  |
|  |  | 7 | Index lalat dan kecoak di lingkungan asrama haji memenuhi persyaratan sesuai dengan persyaratan perundangan yang berlaku. |  |  |

## V. PEMERIKSAAN JASA BOGA

Pemeriksaan penyelenggaraan hygiene sanitasi jasa boga dilakukan menggunakan format dibawah ini :

| NAMA PERUSAHAAN | A L A M A T | KOTA | KECAMATAN | DESA / KELURAHAN |
|-----------------|-------------|------|-----------|------------------|
|                 |             |      |           |                  |

Dari hasil pemeriksaan hari ini, objek yang bertanda (X) menunjukkan pelanggaran dari persyaratan dan harus diperbaiki sampai waktu pemeriksaan berikutnya atau dalam waktu yang singkat yang dicatat oleh petugas di bawah ini. Kelalaian dalam mentaati nasehat yang diberikan ini dapat menyebabkan dicabutnya Laik Hygiene Sanitasi Jasaboga.

| OBJEK | X | BOBOT | U R A I A N                                                                      |
|-------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
|       |   |       | <b>MAKANAN</b>                                                                   |
| (1)   |   | 5     | Sumber dari keutuhan makanan.                                                    |
| 2     |   | 1     | Wadah/kemasan asli, berlabel                                                     |
|       |   |       | <b>PERLINDUNGAN MAKANAN</b>                                                      |
| (3)   |   | 5     | Suhu, penyimpanan, peracikan persiapan dan penyajian serta pengangkutan makanan. |
| (4)   |   | 4     | Pengaturan suhu ruangan produksi.                                                |
| 5     |   | 1     | Tersedia termometer yang berfungsi dengan baik.                                  |
| 6     |   | 2     | Suhu pelunakan makanan beku (thawing)                                            |
| (7)   |   | 4     | Perlindungan makanan matang                                                      |

|    |  |   |                                                                                           |
|----|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  |  | 2 | Perlakuan terhadap makanan selama tahap penyimpanan, persiapan, pentajian & pengangkutan. |
| 9  |  | 2 | Kontak langsung anggota tubuh dengan makanan dan es.                                      |
| 10 |  | 1 | Penyimpanan peralatan untuk pembagi makanan.                                              |

| OBJEK | X | BOBOT | U R A I A N                                                 |
|-------|---|-------|-------------------------------------------------------------|
|       |   |       | <b>KARYAWAN</b>                                             |
| (11)  |   | 5     | Kesehatan karyawan.                                         |
| (12)  |   | 5     | Kebersihan dan perilaku.                                    |
| (13)  |   | 1     | Pakaian bersih, kuku dan rambut dipotong pendek dan bersih. |
|       |   |       | <b>PERALATAN MAKANAN DAN MASAK</b>                          |
| 14    |   | 3     | Peralatan yang permukaannya tidak dengan makanan.           |
| 15    |   | 1     | Peralatan yang permukaannya tidak kontak dengan makanan.    |
| 16    |   | 2     | Fasilitas pencucian piring dan alat makan masak.            |
| 17    |   | 1     | Tersedia alat pengukur desinfektan pencucian.               |
| 18    |   | 1     | Peralatan yang digunakan sekali pakai.                      |
| 19    |   | 2     | Cara pemakaian alat yang hanya digunakan sekali pakai       |
| 20    |   | 1     | Tahapan awal pencucian                                      |
| 21    |   | 2     | Alat untuk pembilasan pencucian.                            |

| OBJEK | X | BOBOT | U R A I A N                                               |
|-------|---|-------|-----------------------------------------------------------|
| (22)  |   | 4     | Desinfektan/tindakan sanitasi pencucian.                  |
| 23    |   | 1     | Penirisan dan pengeringan                                 |
| 24    |   | 2     | Peralatan makan/masak yang kontak dengan makanan.         |
| 25    |   | 1     | Peralatan makan/masak yang tidak kontak dengan makanan.   |
| 26    |   | 1     | Penyimpanan dan perlakuan alat makan dan masak.           |
|       |   |       | <b>AIR BERSIH</b>                                         |
| (27)  |   | 5     | Sumber air dengan air panas.                              |
|       |   |       | <b>AIR KOTOR</b>                                          |
| (28)  |   | 4     | Pembuangan air kotor/limbah.                              |
|       |   |       | <b>PERPIPAAN</b>                                          |
| 29    |   | 1     | Pemasangan dan konstruksi perpipaan.                      |
| (30)  |   | 5     | Tidak terjadi hubungan pipa air bersih dan air kotor.     |
|       |   |       | <b>FASILITAS CUCI TANGAN &amp; TOILET</b>                 |
| (31)  |   | 4     | Konstruksi, jumlah tempat cuci tangan dan pemeliharannya, |
| 32    |   | 2     | Konstruksi, letak kamat toilet dan pemeliharannya.        |
|       |   |       | <b>PEMBUANGAN SAMPAH</b>                                  |
| 33    | V | 2     | Jumlah konstruksi dan frekwensi pembuangan sampah         |

| OBJEK | X | BOBOT | U R A I A N                                           |
|-------|---|-------|-------------------------------------------------------|
| 34    |   | 1     | Halaman luar, sekitar bangunan dan kebersihan.        |
|       |   |       | <b>PENGAWASAN SERANGGA TIKUS DAN HEWAN LAINNYA</b>    |
| (35)  |   | 4     | Terhindar dari serangga, tikus dan hewan lainnya.     |
|       |   |       | <b>LANTAI, DINDING DAN LANGIT-LANGIT</b>              |
| 36    |   | 2     | Konstruksi, pemeliharaan fisik dan kebersihan lantai. |

|    |  |     |                                                                          |
|----|--|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| 37 |  | 1   | Konstruksi, pemeliharaan fisik dan kebersihan dinding dan langit-langit. |
|    |  |     | <b>PENCAHAYAAN</b>                                                       |
| 38 |  | 1   | Pencahayaan cukup baik.                                                  |
|    |  |     |                                                                          |
|    |  |     | <b>PENGHAWAAN</b>                                                        |
| 39 |  | 1   | Penghawaan cukup baik                                                    |
|    |  |     | <b>KAMAR PAKAIAN</b>                                                     |
| 40 |  | 1   | Penyediaan dan pemeliharaan kamar ganti pakaian.                         |
|    |  |     | <b>LAIN-LAIN KEGIATAN</b>                                                |
| 41 |  | 5   | Penanganan bahan berbahaya                                               |
| 42 |  | 1   | Pemeliharaan bangunan                                                    |
| 43 |  | 1   | Bangunan terpisah sempurna dari tempat tidur dan tempat cuci pakaian     |
| 44 |  | 1   | Secara umum terlihat kesan bersih, rapih dan teratur.                    |
|    |  | 100 |                                                                          |

.....,.....,.....

Petugas Penilai,

(.....)

**Hasil Penilaian Pemeriksaan  
Pemantauan Sanitasi Lingkungan**

| No | Kegiatan Sanitasi<br>Asrama Haji | Nilai Tiap<br>Item | Jumlah<br>Item MS | Total<br>Item | Nilai |
|----|----------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------|
| 1. | Kesling Asrama Haji              |                    |                   |               |       |
| 2. | Penyehatan Sanitasi Air          |                    |                   |               |       |
| 3. | Pengawasan Jasa Boga             |                    |                   |               |       |
| 4. | Pengelolaan Limbah               |                    |                   |               |       |
| 5. | Pengendalian Vektor              |                    |                   |               |       |

Jumlah Nilai Kesling Asrama Haji + Jumlah Nilai Penyehatan  
Sanitasi Air + Jumlah Nilai Pengelolaan Limbah + Jumlah Nilai  
Pengendalian Vektor

Total = \_\_\_\_\_  
5

Hasil :

|          |             |
|----------|-------------|
| 85 - 100 | Baik Sekali |
| 75 - 84  | Baik        |
| 65 - 74  | Cukup       |
| < 65     | Kurang      |

## Latihan

Untuk mengukur pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan bahan dan peralatan untuk melakukan penilaian kesehatan lingkungan di Asrama haji baik di Indonesia maupun di Mekkah!
- 2) Sebutkan prosedur kerja penilaian kesehatan lingkungan di Asrama Haji!

## Ringkasan

1. Bahan dan Peralatan untuk penilaian kesehatan lingkungan di Asrama Haji adalah sebagai berikut :
  - a. Formulir Penilaian Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Asrama Haji.
  - b. Termometer
  - c. Rol meter
  - d. *Flygrill*
  - e. *Lux meter*
  - f. *Toolkit* sampel makanan
  - g. *Chomparator*
  - h. *Sound Level Meter*
2. Prosedur Kerja
  - a. Pastikan sasaran yang akan dilakukan penilaian
  - b. Siapkan formulir penilaian yang sesuai dengan sasarannya
  - c. Siapkan peralatan yang diperlukan untuk melakukan penilaian
  - d. Siapkan alat angkut atau kendaraan yang akan digunakan
  - e. Setelah sampai tujuan atau lokasi penilaian maka melapor kepada pimpinan atau penanggung jawab dari lokasi sasaran.
  - f. Lakukan pengamatan dan pengukuran secara sistematis sesuai dengan komponen yang ada di formulir
  - g. Lakukan pencatatan terhadap hasil pengamatan atau hasil ukur
  - h. Buat kesimpulan dan rekomendasi kepada pimpinan atau penanggung jawab lokasi sasaran.
  - i. Lakukan tindakan bila ada yang perlu dilakukan tindakan.

## Tes 3

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

- 1) Alat yang dipergunakan untuk mengukur kepadatan vector (lalat) adalah...
  - A. *Fly Grill*
  - B. *Sound level meter*
  - C. *Lux meter*
  - D. *Chomparator*
- 2) Alat yang dipergunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah ....
  - A. *Sound Level Meter*
  - B. *Chomparator*
  - C. *Lux Meter*
  - D. *Hygrometer*
- 3) Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur....
  - A. Kebisingan
  - B. Suhu
  - C. Pencahayaan
  - D. Kelembaban
- 4) *Fly Grill* alat yang dipergunakan untuk mengukur ....
  - A. Kepadatan lalat
  - B. Kepadatan vektor
  - C. Suhu
  - D. Tingkat kebisingan
- 5) Lux Meter merupakan alat yang dipergunakan untuk mengukur apakah....
  - A. Suhu
  - B. Kelembaban
  - C. Pencahayaan
  - D. Kebisingan

- 6) Apakah kegunaan dari rol meter....
- A. Mengukur luas ventilasi
  - B. Mengukur luas rumah
  - C. Mengukur volume ruangan
  - D. Mengukur kepadatan hunian
- 7) *Chomparator* merupakan alat yang dipergunakan untuk pemeriksaan apa....
- A. Pemeriksaan air
  - B. Pemeriksaan suhu
  - C. Pemeriksaan kelembaban
  - D. Pemeriksaan temperatur udara
- 8) Berapa persen luas lubang ventilasi terhadap lantai....
- A. 5 %
  - B. 10 %
  - C. 15 %
  - D. 20 %
- 9) Penghuni dari salah satu kamar di Asrama haji sebanyak 13 calon jemaah haji. Berapakah kamar mandi yang harus disediakan....
- A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
- 10) Untuk kamar yang luas lantainya 12 M<sup>2</sup> maka maksimal berapa tempat tidur yang diperlukan....
- A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4

# Kunci Jawaban Tes

## Test 1

- 1) A.
- 2) D.
- 3) D.
- 4) D.
- 5) B.
- 6) A.
- 7) B.
- 8) C.
- 9) C.
- 10) D.

## Test 2

- 1) B.
- 2) B.
- 3) A.
- 4) A.
- 5) B.
- 6) D.
- 7) A.
- 8) A.
- 9) D.
- 10) A.

## Test 3

- 1) A.
- 2) A.
- 3) B.
- 4) A.
- 5) C.
- 6) A.
- 7) A.
- 8) C.
- 9) B.
- 10) C.

# Daftar Pustaka

Departemen Kesehatan, 1999. Kumpulan Formolir Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi sanitasi) Bidang Penyehatan tempat – tempat Umum. Jakarta.

Santosa, Imam, Inspeksi Sanitasi Tempat-Tempat Umum. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Kementerian Kesehatan, 2016. Keputusan Menteri Kesehatan tentang Penyelenggaraan Haji tahun 2016. Jakarta.



# SANITASI TRANSPORTASI, PARIWISATA DAN MATRA

**PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
Badan Pengembangan dan Pemberdayaan  
Sumber Daya Manusia Kesehatan

Jl. Hang Jebat III Blok F3,  
Kebayoran Baru Jakarta Selatan - 12120

**Telp.** (021) 725 5429

**Fax.** (021) 739 8950