



PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 2 TAHUN 2023  
TENTANG  
PERATURAN PELAKSANAAN PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 66  
TAHUN 2014 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 26 ayat (1), Pasal 37, Pasal 45, Pasal 46 ayat (3), Pasal 47 ayat (4), Pasal 51, Pasal 53 ayat (5), Pasal 61, dan Pasal 63 Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, perlu menetapkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan;

Mengingat : 1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;  
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);  
3. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 184, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5570);  
5. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2021 tentang Kementerian Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 83);  
6. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 5 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 156);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI KESEHATAN TENTANG PERATURAN PELAKSANAAN PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 66 TAHUN 2014 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN.

BAB I  
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Kesehatan Lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial.
2. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan yang selanjutnya disingkat SBMKL adalah spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat.
3. Persyaratan Kesehatan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan.
4. Air Minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.
5. Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan/atau rumah tangga.
6. Air Kolam Renang adalah air yang telah diolah yang dilengkapi dengan fasilitas kenyamanan dan pengamanan berupa konstruksi kolam baik yang terletak di dalam maupun di luar bangunan yang digunakan untuk berenang, rekreasi, atau olahraga air lainnya.
7. Air *Solus Per Aqua* yang selanjutnya disebut Air SPA adalah air yang digunakan untuk terapi dengan karakteristik tertentu yang kualitasnya dapat diperoleh dengan cara pengolahan maupun alami.
8. Air Pemandian Umum adalah air alam tanpa pengolahan terlebih dahulu yang digunakan untuk kegiatan mandi, relaksasi, rekreasi, atau olahraga, dan dilengkapi dengan fasilitas lainnya.
9. Udara Dalam Ruang adalah udara di dalam gedung atau bangunan, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan kenyamanan penghuni bangunan.
10. Udara Ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan berpengaruh terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.
11. Tanah adalah permukaan bumi atau lapisan bumi yang di atas sekali, atau permukaan bumi yang terbatas yang ditempati oleh manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.

12. Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.
13. Pangan Olahan Siap Saji adalah makanan dan/atau minuman yang sudah diolah dan siap untuk langsung disajikan di tempat usaha atau di luar tempat usaha seperti Pangan yang disajikan di jasa boga, hotel, restoran, rumah makan, kafetaria, kantin, kaki lima, gerai makanan keliling (*food truck*), dan penjaga makanan keliling atau usaha sejenis.
14. Sarana dan Bangunan adalah tempat dan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi dan fasilitas pendukung yang menyatu dengan tempat kedudukannya yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan.
15. Vektor adalah artropoda yang dapat menularkan, memindahkan, dan/atau menjadi sumber penular penyakit.
16. Binatang Pembawa Penyakit adalah binatang selain Artropoda yang dapat menularkan, memindahkan, dan/atau menjadi sumber penular penyakit.
17. Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih satu satuan perumahan yang mempunyai sarana prasarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan.
18. Tempat Kerja adalah ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap di mana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki pekerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya.
19. Tempat Rekreasi adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan.
20. Tempat dan Fasilitas Umum adalah lokasi, sarana, dan prasarana kegiatan bagi masyarakat umum.
21. Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah suatu alat dan/atau tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat.
22. Penyehatan adalah upaya pencegahan penurunan kualitas media lingkungan dan upaya peningkatan kualitas media lingkungan.
23. Pengamanan adalah upaya perlindungan terhadap kesehatan masyarakat dari faktor risiko atau gangguan kesehatan.

24. Pengendalian adalah upaya untuk mengurangi atau melenyapkan faktor risiko penyakit dan/atau gangguan kesehatan.
25. Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat konsentrasi dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.
26. Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3.
27. Limbah nonB3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang tidak menunjukkan karakteristik Limbah B3.
28. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.
29. Pemerintah Pusat adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia yang dibantu oleh Wakil Presiden dan menteri sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
30. Pemerintah Daerah adalah kepala daerah sebagai unsur penyelenggara Pemerintahan Daerah yang memimpin pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah otonom.
31. Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan.

## Pasal 2

Materi yang diatur dalam Peraturan Menteri ini meliputi:

- a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- b. upaya Penyehatan;
- c. upaya perlindungan kesehatan masyarakat;
- d. persyaratan teknis proses pengelolaan limbah dan pengawasan terhadap limbah yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan;
- e. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- f. tata cara dan upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan dalam kondisi matra dan ancaman global perubahan iklim; dan
- g. tata cara pembinaan dan pengawasan.

BAB II  
STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN DAN  
PERSYARATAN KESEHATAN MEDIA AIR, UDARA, TANAH,  
PANGAN, SARANA DAN BANGUNAN, DAN VEKTOR DAN  
BINATANG PEMBAWA PENYAKIT

Pasal 3

- (1) Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan ditetapkan untuk media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang berada pada lingkungan:
  - a. Permukiman;
  - b. Tempat Kerja;
  - c. Tempat Rekreasi; dan
  - d. Tempat dan Fasilitas Umum.
- (2) Permukiman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dapat berupa:
  - a. rumah dan perumahan;
  - b. lembaga pemasyarakatan dan rumah tahanan negara;
  - c. kawasan militer;
  - d. panti dan rumah singgah; dan
  - e. tempat Permukiman lainnya.
- (3) Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dapat berupa:
  - a. perkantoran;
  - b. pergudangan;
  - c. industri; dan
  - d. tempat kerja lainnya berupa ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, serta bergerak atau tetap.
- (4) Tempat Rekreasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dapat berupa:
  - a. tempat bermain anak;
  - b. bioskop;
  - c. lokasi wisata; dan
  - d. Tempat Rekreasi lainnya.
- (5) Tempat dan Fasilitas Umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d dapat berupa:
  - a. fasilitas kesehatan;
  - b. fasilitas pendidikan;
  - c. tempat ibadah;
  - d. hotel;
  - e. rumah makan dan usaha lain yang sejenis;
  - f. sarana olahraga;
  - g. sarana transportasi darat, laut, udara, dan kereta api;
  - h. stasiun dan terminal;
  - i. pasar dan pusat perbelanjaan;
  - j. pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas darat negara; dan
  - k. Tempat dan Fasilitas Umum lainnya.

Pasal 4

- (1) Setiap penghuni dan/atau keluarga yang bertempat tinggal di lingkungan Permukiman wajib memelihara kualitas media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan mewujudkan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sesuai SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.
- (2) Setiap pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum wajib mewujudkan media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.
- (3) Pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat berupa institusi Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, badan usaha, usaha perorangan, kelompok masyarakat dan/atau individual yang mengelola, menyelenggarakan, atau bertanggung jawab terhadap lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas umum.
- (4) Setiap produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum atau Pangan Olahan Siap Saji wajib memastikan Air Minum atau Pangan Olahan Siap Saji yang diproduksi memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.
- (5) Dalam keadaan tertentu, Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya wajib mewujudkan media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan yang memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan, dan bebas Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- (6) Keadaan tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (5) merupakan suatu kondisi yang kualitas media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit berubah secara bermakna yang melingkupi kuantitas, kualitas, dan persebarannya sebagai akibat dari suatu proses kejadian yang bersifat alamiah atau akibat ulah manusia yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pelaksanaan kegiatan manusia di lingkungan tersebut, dapat berupa banjir, erupsi gunung berapi, gempa bumi, kebakaran, kejadian luar biasa/wabah, dan perpindahan penduduk karena konflik.

Pasal 5

- (1) SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media air ditetapkan pada:
  - a. Air Minum;
  - b. Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi; dan
  - c. Air Kolam Renang, Air SPA, dan Air Pemandian Umum.
- (2) SBMKL media air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas unsur:
  - a. fisik;
  - b. biologi;

- c. kimia; dan
  - d. radioaktif.
- (3) Persyaratan Kesehatan pada air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas:
- a. air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, Binatang Pembawa Penyakit, dan tempat perkembangbiakan Vektor
  - b. aman dari kemungkinan terkontaminasi;
  - c. pengolahan, pewadahan, dan penyajian untuk Air Minum harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi.
- (4) Prinsip higiene dan sanitasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf c merupakan kegiatan untuk memastikan kualitas Air Minum tidak mengandung unsur mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif yang dapat membahayakan kesehatan.

#### Pasal 6

- (1) SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media udara ditetapkan untuk:
- a. Udara Dalam Ruang; dan
  - b. Udara Ambien yang memajan langsung pada manusia.
- (2) SBMKL media udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas unsur:
- a. fisik;
  - b. kimia; dan
  - c. kontaminan biologi.
- (3) Persyaratan Kesehatan untuk Udara Dalam Ruang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a terdiri atas:
- a. terdapat sirkulasi dan pertukaran udara;
  - b. terhindar dari paparan asap berupa asap rokok, asap dapur, asap dari sumber bergerak, dan asap dari sumber lainnya;
  - c. tidak berbau; dan
  - d. terbebas dari debu.
- (4) Persyaratan Kesehatan untuk Udara Ambien yang memajan langsung pada manusia sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b paling sedikit tidak terpajan suhu udara, kebauan, asap, dan debu yang melebihi batas toleransi tubuh manusia.
- (5) Batas toleransi tubuh manusia sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dipengaruhi oleh dimensi waktu, kemampuan, dan aktivitas individu atau kelompok masyarakat terhadap pajanan.

#### Pasal 7

- (1) SBMKL media Tanah terdiri atas unsur:
- a. fisik;
  - b. kimia;
  - c. biologi; dan
  - d. radioaktif alam.
- (2) Persyaratan Kesehatan media Tanah terdiri atas:
- a. Tanah tidak bekas tempat pembuangan/pemrosesan akhir sampah; dan

- b. Tanah tidak bekas lokasi pertambangan yang tercemar.
- (3) Selain Persyaratan Kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (2), media Tanah juga harus memenuhi persyaratan:
  - a. bersih dari kotoran manusia dan hewan;
  - b. bukan terletak pada daerah rawan bencana longsor; dan
  - c. aman dari kemungkinan kontaminasi B3 dan/atau Limbah B3.

#### Pasal 8

- (1) SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media Pangan ditetapkan pada Pangan Olahan Siap Saji.
- (2) SBMKL dan Persyaratan Kesehatan pada Pangan selain Pangan Olahan Siap Saji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengacu pada ketentuan keamanan Pangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (3) SBMKL untuk Pangan Olahan Siap Saji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas unsur:
  - a. biologi;
  - b. kimia; dan
  - c. fisik.
- (4) Persyaratan Kesehatan untuk Pangan Olahan Siap Saji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan pada:
  - a. tempat;
  - b. peralatan;
  - c. penjamah Pangan; dan
  - d. Pangan.
- (5) Persyaratan Kesehatan untuk Pangan Olahan Siap Saji sebagaimana dimaksud pada ayat (4) terdiri atas:
  - a. Pangan dalam keadaan terlindung dan bebas dari cemaran kontaminan; dan
  - b. penerimaan/pemilihan bahan Pangan, penyimpanan bahan Pangan, persiapan dan pengelolaan, penyimpanan Pangan matang, pendistribusian/pengangkutan, dan penyajian Pangan memenuhi prinsip higiene dan sanitasi.

#### Pasal 9

- (1) SBMKL media Sarana dan Bangunan berupa kadar maksimum yang diperbolehkan paling sedikit bagi parameter:
  - a. debu total;
  - b. asbestos bebas; dan
  - c. timah hitam (Pb) untuk bahan bangunan.
- (2) Parameter sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dinilai pada bahan bangunan yang digunakan dan/atau kualitas Udara Dalam Ruang.
- (3) Persyaratan Kesehatan media Sarana dan Bangunan dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 10

- (1) SBMKL untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terdiri atas:
  - a. jenis;
  - b. kepadatan; dan
  - c. habitat perkembangbiakan.
- (2) Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit meliputi kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan berkembangnya Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Pasal 11

- (1) Pemerintah Daerah dapat menetapkan SBMKL untuk media lingkungan dengan parameter yang lebih banyak atau nilai baku mutu yang lebih ketat dari SBMKL yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri ini.
- (2) Penetapan SBMKL untuk media lingkungan dengan parameter yang lebih banyak atau nilai baku mutu yang lebih ketat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) hanya untuk wilayah dengan kondisi lingkungan spesifik.
- (3) Kondisi lingkungan spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat berupa kondisi geografis dan demografis, penyebaran penyakit, aktivitas kegiatan masyarakat, dan kondisi matra.
- (4) Pemerintah Daerah sebelum menetapkan SBMKL untuk media lingkungan dengan parameter yang lebih banyak atau nilai baku mutu yang lebih ketat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mendapat persetujuan dari Menteri.

Pasal 12

Ketentuan lebih lanjut mengenai SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media air, udara, Tanah, Pangan, Sarana dan Bangunan, dan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 sampai dengan Pasal 11 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB III

UPAYA PENYEHATAN

Pasal 13

- (1) Upaya Penyehatan dilakukan terhadap media air, udara, Tanah, Pangan, serta Sarana dan Bangunan.
- (2) Upaya Penyehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan untuk memenuhi SBMKL dan Peryaratan Kesehatan.

Pasal 14

- (1) Upaya Penyehatan air meliputi pengawasan, perlindungan, dan peningkatan kualitas air.
- (2) Pengawasan kualitas air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. surveilans;
  - b. uji laboratorium;

- c. analisis risiko; dan/atau
  - d. rekomendasi tindak lanjut.
- (3) Pelindungan kualitas air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
- a. komunikasi, informasi, dan edukasi;
  - b. pengembangan teknologi tepat guna; dan/atau
  - c. rekayasa lingkungan.
- (4) Peningkatan kualitas air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui perbaikan kualitas air dengan memanfaatkan teknologi pengolahan filtrasi, sedimentasi, aerasi, dekontaminasi, disinfeksi, dan/atau teknologi lain yang dapat mewujudkan kualitas air memenuhi SBMKL.

#### Pasal 15

- (1) Upaya Penyehatan udara meliputi pemantauan dan pencegahan penurunan kualitas udara.
- (2) Pemantauan kualitas udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
- a. surveilans;
  - b. uji laboratorium;
  - c. analisis risiko;
  - d. rekomendasi tindak lanjut; dan/atau
  - e. pemetaan kualitas udara pada daerah berisiko.
- (3) Pencegahan penurunan kualitas udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
- a. pengembangan teknologi tepat guna;
  - b. rekayasa lingkungan; dan/atau
  - c. komunikasi, informasi, dan edukasi.

#### Pasal 16

- (1) Upaya Penyehatan Tanah meliputi pemantauan dan pencegahan penurunan kualitas tanah.
- (2) Pemantauan kualitas Tanah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
- a. surveilans;
  - b. uji laboratorium;
  - c. analisis risiko;
  - d. rekomendasi tindak lanjut; dan/atau
  - e. pemetaan tanah dan populasi daerah berisiko.
- (3) Pencegahan penurunan kualitas Tanah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
- a. komunikasi, informasi, dan edukasi;
  - b. pengembangan teknologi tepat guna; dan/atau
  - c. rekayasa lingkungan.
- (4) Selain melalui upaya Penyehatan Tanah sebagaimana dimaksud pada ayat (1), untuk mewujudkan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media Tanah juga dilakukan peningkatan kualitas tanah melalui upaya pemulihan terhadap pencemaran tanah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 17

- (1) Upaya Penyehatan Pangan meliputi pengawasan, perlindungan, dan peningkatan kualitas higiene dan sanitasi yang dikhususkan pada Pangan Olahan Siap Saji.
- (2) Pengawasan kualitas higiene dan sanitasi Pangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. surveilans;
  - b. uji laboratorium;
  - c. analisis risiko; dan/atau
  - d. rekomendasi tindak lanjut.
- (3) Pelindungan kualitas higiene dan sanitasi Pangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. komunikasi, informasi, dan edukasi;
  - b. pemeriksaan kesehatan penjamah makanan;
  - c. penggunaan alat pelindung diri; dan/atau
  - d. pengembangan teknologi tepat guna.
- (4) Peningkatan kualitas higiene dan sanitasi Pangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. komunikasi, informasi, dan edukasi; dan/atau
  - b. rekayasa teknologi pengolahan Pangan.

Pasal 18

- (1) Upaya Penyehatan Sarana dan Bangunan meliputi pengawasan, perlindungan, dan peningkatan kualitas sanitasi Sarana dan Bangunan.
- (2) Pengawasan kualitas sanitasi Sarana dan Bangunan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. surveilans;
  - b. analisis risiko; dan/atau
  - c. rekomendasi tindak lanjut.
- (3) Pelindungan dan peningkatan kualitas sanitasi Sarana dan Bangunan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. komunikasi, informasi, dan edukasi; dan/atau
  - b. pengembangan teknologi tepat guna.

Pasal 19

- (1) Surveilans dalam rangka upaya Penyehatan dilakukan oleh tenaga sanitasi lingkungan dengan menggunakan instrumen inspeksi kesehatan lingkungan.
- (2) Uji laboratorium dalam rangka upaya Penyehatan dilakukan pada:
  - a. laboratorium yang terakreditasi; atau
  - b. laboratorium yang ditunjuk oleh pemerintah;
- (3) Selain pada laboratorium sebagaimana dimaksud pada ayat (2), dapat dilakukan uji cepat oleh tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga kesehatan lain yang terlatih dengan menggunakan peralatan pemeriksaan lapangan yang terkalibrasi.

Pasal 20

- (1) Pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan dalam rangka upaya Penyehatan dilakukan secara internal dan eksternal.
- (2) Pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara internal dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji.
- (3) Selain melakukan pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara internal sebagaimana dimaksud pada ayat (2), produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum harus menyusun rencana pengamanan air minum dan audit pelaksanaan rencana pengamanan air minum sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (4) Pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara eksternal dilakukan oleh dinas kesehatan kabupaten/kota, dinas kesehatan provinsi, instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas darat negara, atau lembaga yang ditunjuk secara berkala atau sewaktu-waktu.
- (5) Pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara eksternal dilakukan oleh tim pengawas yang terdiri dari kelompok tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga kesehatan lain yang terlatih.
- (6) Dalam melakukan pengawasan, tim pengawas sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dapat melibatkan tenaga lain sesuai kebutuhan.
- (7) Pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara internal dan eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan menggunakan instrumen inspeksi kesehatan lingkungan dan/atau instrumen lainnya.
- (8) Hasil pengawasan atau pemantauan kualitas media lingkungan secara internal dan eksternal wajib didokumentasikan dalam bentuk berita acara pengawasan dan dilaporkan kepada pimpinan instansi.
- (9) Berita acara pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (8) memuat hasil pemeriksaan dan rekomendasi.
- (10) Rekomendasi sebagaimana dimaksud pada ayat (9) harus ditindaklanjuti oleh pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji.

Pasal 21

Ketentuan lebih lanjut mengenai upaya penyehatan air, udara, Tanah, Pangan, serta Sarana dan Bangunan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 sampai dengan Pasal 20 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB IV  
UPAYA PELINDUNGAN KESEHATAN MASYARAKAT

Pasal 22

- (1) Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dilakukan untuk mewujudkan lingkungan sehat yang bebas dari unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan berupa:
  - a. sampah yang tidak dikelola sesuai dengan persyaratan;
  - b. zat kimia yang berbahaya;
  - c. gangguan fisika udara;
  - d. radiasi pengion dan non pengion; dan
  - e. pestisida.
- (2) Selain unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), upaya perlindungan kesehatan masyarakat juga dilakukan terhadap Pangan yang terkontaminasi oleh bahan pencemar.
- (3) Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dilakukan melalui pengurangan dan penanganan sampah, dan mencegah terjadinya pajanan atau keracunan.
- (4) Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) terdiri atas:
  - a. komunikasi, informasi, dan edukasi;
  - b. pemberdayaan masyarakat;
  - c. peningkatan kapasitas;
  - d. analisis risiko;
  - e. rekayasa lingkungan;
  - f. pengembangan teknologi tepat guna; dan/atau
  - g. kemitraan antara pemerintah dengan swasta.
- (5) Ketentuan mengenai upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari sampah yang tidak dikelola sesuai dengan persyaratan, radiasi pengion dan non pengion, dan Pangan yang terkontaminasi oleh bahan pencemar sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dan huruf d, dan ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 23

Ketentuan mengenai teknis upaya perlindungan kesehatan masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (4) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB V  
PERSYARATAN TEKNIS PENGELOLAAN LIMBAH DAN  
PENGAWASAN TERHADAP LIMBAH YANG BERASAL DARI  
FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

Bagian Kesatu  
Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah  
yang Berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Pasal 24

- (1) Setiap Fasilitas Pelayanan Kesehatan wajib melakukan proses pengolahan limbah yang dihasilkan.
- (2) Selain melaksanakan proses pengolahan limbah sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Fasilitas Pelayanan Kesehatan wajib melakukan kegiatan pengelolaan limbah.
- (3) Limbah yang dihasilkan dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan dapat berupa limbah medis dan limbah nonmedis atau domestik.
- (4) Limbah medis sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat berupa limbah padat, cair, dan gas.
- (5) Limbah medis sebagaimana dimaksud pada ayat (3) terdiri atas limbah infeksius, limbah sitotoksik, limbah genotoksik, limbah farmasi, limbah dengan kandungan logam berat, limbah kimia, limbah radioaktif, atau limbah lainnya yang termasuk dalam kategori Limbah B3.
- (6) Limbah nonmedis atau domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang tidak termasuk dalam kategori Limbah B3 dan disebut sebagai Sampah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (7) Selain limbah medis dan nonmedis atau domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (2), limbah yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dapat berupa Limbah nonB3.
- (8) Limbah nonB3 sebagaimana dimaksud pada ayat (6) merupakan hasil dari pengolahan Limbah B3 dengan metode disinfeksi dan sterilisasi.

Pasal 25

- (1) Kegiatan pengelolaan limbah medis berupa limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dilakukan melalui tahapan:
  - a. pengurangan;
  - b. pemilahan;
  - c. pewadahan;
  - d. penyimpanan;
  - e. pengangkutan; dan
  - f. pengolahan.
- (2) Kegiatan pengelolaan limbah nonmedis atau domestik yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dilakukan melalui tahapan:
  - a. pengurangan;
  - b. pemilahan;
  - c. pengumpulan;

- d. pengangkutan;
  - e. pengolahan; dan/atau
  - f. pemrosesan akhir.
- (3) Pengangkutan dan pengolahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e dan huruf f, dan pengangkutan dan pemrosesan akhir sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf e dan huruf f dapat dilakukan secara mandiri atau bekerja sama dengan pihak lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (4) Ketentuan mengenai persyaratan teknis masing-masing tahapan kegiatan pengelolaan limbah, baik limbah medis maupun limbah nonmedis atau domestik, mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 26

- (1) Kegiatan pengelolaan limbah medis yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan berupa air limbah dilakukan melalui tahapan:
- a. penyaluran;
  - b. pengolahan; dan
  - c. pemeriksaan.
- (2) Penyaluran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus memenuhi standar baku efluen air limbah sebelum dibuang ke badan air.
- (3) Pengolahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dilakukan untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan oleh air limbah.
- (4) Pemeriksaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan untuk mengukur parameter air limbah dan membuktikan hasil keluaran sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 27

- (1) Kegiatan pengelolaan limbah medis yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan berupa limbah gas dilakukan melalui tahapan:
- a. pemilihan;
  - b. pemeliharaan;
  - c. perbaikan; dan
  - d. pemeriksaan.
- (2) Pemilihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan sebagai langkah awal untuk mengurangi timbulnya limbah gas dengan memilih teknologi yang sedikit atau tidak menghasilkan emisi gas.
- (3) Pemeliharaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dilakukan pada sumber timbulan limbah gas untuk menghasilkan emisi gas yang keluar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (4) Perbaikan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan pada sumber timbulan limbah gas untuk menghasilkan emisi gas yang keluar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- (5) Pemeriksaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d dilakukan untuk mengukur parameter emisi gas dan membuktikan hasil keluaran sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 28

- (1) Proses pengelolaan Limbah nonB3 yang dihasilkan dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dilakukan melalui tahapan:
  - a. pengurangan;
  - b. penyimpanan;
  - c. pengangkutan;
  - d. pemanfaatan; dan
  - e. penimbunan.
- (2) Pengurangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dapat dilakukan sebelum dan/atau sesudah Limbah nonB3 dihasilkan.
- (3) Pengurangan sebelum Limbah nonB3 dihasilkan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan dengan cara penggunaan teknologi ramah lingkungan.
- (4) Pengurangan sesudah Limbah nonB3 dihasilkan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan dengan cara:
  - a. penggilingan (*grinding*);
  - b. pencacahan (*shredding*);
  - c. pemadatan (*compacting*);
  - d. sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- (5) Penyimpanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b harus dilakukan dengan cara:
  - a. pengemasan secara khusus Limbah nonB3; dan
  - b. penyimpanan pada fasilitas penyimpanan yang memenuhi syarat dengan memperhatikan ketentuan waktu penyimpanan.
- (6) Pengangkutan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan:
  - a. dari sumber ke tempat penyimpanan sementara Limbah nonB3 dengan menggunakan alat angkut khusus yang memenuhi persyaratan; dan/atau
  - b. keluar Fasilitas Pelayanan Kesehatan untuk dikelola lebih lanjut dengan alat angkut sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 29

Ketentuan lebih lanjut mengenai persyaratan teknis pengelolaan limbah medis yang berasal dari kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan berupa limbah cair dan limbah gas, serta Limbah nonB3 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Bagian Kedua  
Pengawasan terhadap Limbah  
yang Berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Pasal 30

- (1) Pengawasan terhadap limbah padat, cair, dan gas yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan dilakukan:
  - a. sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan
  - b. paling sedikit melalui surveilans, uji laboratorium, analisis risiko, komunikasi, informasi, dan edukasi, dan/atau rekomendasi tindak lanjut.
- (2) Pengawasan terhadap limbah padat, cair, dan gas yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan terdiri atas pengawasan internal dan pengawasan eksternal.
- (3) Pengawasan internal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- (4) Pengawasan eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh:
  - a. kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan;
  - b. kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup; dan
  - c. dinas kesehatan dan dinas lingkungan hidup di provinsi dan kabupaten/kota, sesuai dengan kewenangan masing-masing.

Pasal 31

Pengawasan terhadap limbah padat, cair, dan gas yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan dilakukan oleh tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga lain yang diberikan kewenangan.

Pasal 32

Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara pengawasan terhadap limbah padat, cair, dan gas yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB VI  
PENGENDALIAN VEKTOR DAN  
BINATANG PEMBAWA PENYAKIT

Pasal 33

- (1) Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dilakukan untuk:
  - a. menurunkan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serendah mungkin, sehingga tidak menimbulkan penularan penyakit pada manusia; dan
  - b. mencapai dan memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.

- (2) Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi kegiatan:
  - a. pengamatan dan penyelidikan bioekologi, penentuan status kevektoran, status resistensi, dan efikasi bahan pengendali, serta pemeriksaan sampel;
  - b. intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan metode fisik, biologi, kimia, dan terpadu; dan
  - c. pemantauan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- (3) Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dilakukan dengan mempertimbangkan aspek keamanan, rasionalitas, efektivitas pelaksanaan, keberhasilan, dan kelestarian.

#### Pasal 34

- (1) Pemantauan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf c dilakukan secara internal dan eksternal.
- (2) Pemantauan secara internal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum.
- (3) Pemantauan secara eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh Puskesmas, dinas kesehatan kabupaten/kota, dinas kesehatan provinsi, atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas darat negara secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam 1 (satu) bulan atau sewaktu-waktu.
- (4) Pemantauan secara eksternal dilakukan oleh tim pengawas yang terdiri dari entomolog kesehatan atau tenaga kesehatan lingkungan lainnya yang terlatih di bidang entomologi kesehatan.
- (5) Pemantauan secara internal dan eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan menggunakan Formulir Pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- (6) Hasil pemantauan secara internal dan eksternal wajib didokumentasikan dalam bentuk berita acara pengawasan dan dilaporkan kepada pimpinan instansi.
- (7) Berita acara pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (6) memuat hasil pemeriksaan dan rekomendasi.
- (8) Rekomendasi sebagaimana dimaksud pada ayat (7) harus ditindaklanjuti oleh pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum.

#### Pasal 35

- (1) Pelaksanaan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus didukung dengan:
  - a. pemeriksaan dan pengujian laboratorium; dan
  - b. manajemen resistensi.
- (2) Pemeriksaan dan pengujian laboratorium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan pada:
  - a. laboratorium yang terakreditasi; atau

- b. laboratorium yang ditunjuk oleh pemerintah;
- (3) Selain pada laboratorium sebagaimana dimaksud pada ayat (2), dapat dilakukan pemeriksaan dan pengujian oleh tenaga entomolog kesehatan atau tenaga kesehatan lingkungan lain yang terlatih di bidang entomologi kesehatan.
- (4) Pemeriksaan dan pengujian laboratorium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:
  - a. pemeriksaan sampel;
  - b. penentuan status kevektoran;
  - c. penentuan status resistensi; dan
  - d. efikasi bahan pengendali.
- (5) Manajemen resistensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan semua tindakan yang dilakukan untuk mencegah, menghambat, dan mengatasi terjadinya resistensi pada Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terhadap pestisida.
- (6) Manajemen resistensi sebagaimana dimaksud pada ayat (4) ditujukan agar pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit menggunakan pestisida yang tepat.

#### Pasal 36

- (1) Setiap pengelola, penyelenggara, dan penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum melakukan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit berkoordinasi dengan dinas kesehatan kabupaten/kota atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas darat negara.
- (2) Dalam melaksanakan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, dapat bekerja sama dengan atau menggunakan jasa pihak lain yang bergerak di bidang Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- (3) Pihak lain sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi persyaratan paling sedikit meliputi:
  - a. berbentuk badan usaha;
  - b. memiliki izin penyelenggaraan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 37

- (1) Bahan dan peralatan yang digunakan dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit meliputi:
  - a. bahan dan peralatan pengamatan dan penyelidikan bioekologi, penentuan status kevektoran, status resistensi, dan efikasi bahan pengendali, serta pemeriksaan sampel;
  - b. bahan dan peralatan intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan metode fisik, biologi, kimia, dan terpadu.
- (2) Pestisida yang digunakan dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus mendapat izin sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- (3) Peralatan yang digunakan dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus memenuhi Standar Nasional Indonesia dan/atau mendapat rekomendasi dari kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 38

- (1) Tenaga Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit meliputi entomolog kesehatan atau tenaga kesehatan lingkungan lainnya yang terlatih di bidang entomologi kesehatan.
- (2) Tenaga kesehatan lingkungan lainnya yang terlatih sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diperoleh melalui pendidikan dan/atau pelatihan di bidang entomologi kesehatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 39

Ketentuan lebih lanjut mengenai Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 sampai dengan Pasal 38 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB VII

UPAYA PENYELENGGARAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
DALAM KONDISI MATRA DAN ANCAMAN GLOBAL  
PERUBAHAN IKLIM

Pasal 40

- (1) Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya melakukan penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dalam keadaan tertentu.
- (2) Keadaan tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. kondisi matra; dan
  - b. ancaman global perubahan iklim.
- (3) Kondisi matra sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a merupakan perubahan pada seluruh aspek lingkungan, wahana, atau media yang berpengaruh secara bermakna terhadap kelangsungan hidup dan kegiatan manusia.
- (4) Ancaman global perubahan iklim sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b merupakan perubahan iklim yang diakibatkan oleh:
  - a. aktivitas manusia langsung atau tidak langsung yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global; dan
  - b. perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan.

Pasal 41

- (1) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan dalam kondisi matra dilakukan pada ruang lingkup kesehatan lapangan yang menimbulkan adanya pengungsi, migrasi, dan/atau relokasi.
- (2) Kondisi matra sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berupa bencana atau peristiwa yang bersifat massal.
- (3) Kondisi matra berupa bencana sebagaimana dimaksud pada ayat (2) terdiri atas:
  - a. bencana alam;
  - b. bencana nonalam; dan
  - c. bencana sosial.
- (4) Kondisi matra berupa peristiwa yang bersifat massal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) terdiri atas:
  - a. penyelenggaraan olahraga nasional atau internasional;
  - b. arus mudik;
  - c. jambore;
  - d. acara keagamaan; dan
  - e. kegiatan lain yang berpotensi mengumpulkan banyak orang.

Pasal 42

- (1) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan dalam kondisi matra dilakukan pada saat:
  - a. prakejadian kondisi matra;
  - b. kejadian kondisi matra; dan
  - c. pascakejadian kondisi matra.
- (2) Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan pada saat prakejadian kondisi matra sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi identifikasi dan pengendalian faktor risiko penyakit yang berasal dari media lingkungan.
- (3) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan pada saat kejadian kondisi matra sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi penilaian cepat bidang kesehatan lingkungan, intervensi kesehatan lingkungan, dan pemeriksaan sampel media lingkungan.
- (4) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan pada saat pascakejadian kondisi matra sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi inspeksi kesehatan lingkungan, intervensi kesehatan lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan pemeliharaan kondisi kesehatan lingkungan.

Pasal 43

- (1) Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dalam ancaman global perubahan iklim dilakukan dalam rangka perlindungan kesehatan masyarakat dan lingkungan dari dampak perubahan iklim pada kesehatan yang dilakukan melalui upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.
- (2) Upaya mitigasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan serapan karbon dan/atau penyimpanan cadangan karbon sebagai bentuk upaya penanggulangan dampak perubahan iklim.

- (3) Upaya adaptasi perubahan iklim sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk meningkatkan kemampuan menyesuaikan dengan mengurangi potensi dampak negatif dan memanfaatkan dampak positif perubahan iklim untuk melindungi kesehatan masyarakat.

#### Pasal 44

- (1) Penyelenggaraan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dilakukan dalam rangka pencapaian target kontribusi sektor kesehatan dalam mewujudkan kontribusi yang ditetapkan secara nasional (*Nationally Determined Contribution*) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Untuk mencapai target kontribusi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan upaya:
  - a. penguatan komitmen dan kepemimpinan yang efektif untuk membangun ketahanan iklim;
  - b. penguatan kapasitas organisasi dan kapasitas sumber daya manusia
  - c. penilaian kerentanan dan kapasitas adaptasi;
  - d. penguatan peringatan dini dan monitoring terintegrasi;
  - e. peningkatan penelitian kesehatan dan iklim;
  - f. penerapan teknologi dan infrastruktur berkelanjutan yang berketahanan iklim;
  - g. penguatan dukungan pada sektor lain terkait dengan pengelolaan lingkungan yang berdampak pada Kesehatan;
  - h. pengembangan program kesehatan yang terkait iklim;
  - i. kesiapsiagaan dan pengelolaan kedaruratan terhadap iklim ekstrim/bencana hidrometeorologis (terkait iklim); dan
  - j. pendekatan komprehensif untuk membiayai perlindungan kesehatan dari dampak perubahan iklim.
- (3) Penyelenggaraan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim sektor kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dijabarkan dalam bentuk rencana aksi nasional yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri.

#### Pasal 45

Ketentuan lebih lanjut mengenai penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dalam kondisi matra dan ancaman global perubahan iklim sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 sampai dengan Pasal 44 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BAB VIII  
PENDEKATAN *ONE HEALTH* DALAM PENYELENGGARAAN  
KESEHATAN LINGKUNGAN

Pasal 46

- (1) Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota dalam menyelenggarakan Kesehatan Lingkungan menggunakan pendekatan *one health*.
- (2) Pendekatan *one health* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan upaya yang dilaksanakan secara terpadu dengan lintas sektor dan lintas program dalam rangka pencegahan dan pengendalian penyakit dan faktor risiko penyakit yang ada pada manusia, hewan, dan lingkungan yang menjadi ancaman nasional dan global.
- (3) Pendekatan *one health* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diterapkan pada:
  - a. upaya Penyehatan air, udara, Tanah, dan Pangan;
  - b. Pengamanan; dan
  - c. Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit.

BAB IX  
TATA CARA PEMBINAAN DAN PENGAWASAN

Pasal 47

- (1) Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi, dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan, persyaratan teknis, dan penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan sesuai dengan tugas, fungsi, dan kewenangan masing-masing.
- (2) Dalam melakukan pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi, dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota berkoordinasi dengan pimpinan kementerian/lembaga atau organisasi perangkat daerah terkait.
- (3) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat melibatkan organisasi profesi, perguruan tinggi, asosiasi, lembaga swadaya masyarakat, swasta, dan masyarakat.
- (4) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diarahkan untuk:
  - a. mencegah timbulnya risiko buruk bagi kesehatan;
  - b. terwujudnya lingkungan yang sehat; dan
  - c. kesiapsiagaan bencana.

Pasal 48

Pembinaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 47 dilakukan melalui:

- a. advokasi dan sosialisasi;
- b. peningkatan jejaring kerja atau kemitraan;
- c. pendidikan dan pelatihan teknis;
- d. bimbingan teknis;
- e. pemberian penghargaan; dan/atau
- f. pembiayaan program.

Pasal 49

- (1) Pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 47 dilakukan terhadap masyarakat dan setiap pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum yang menyelenggarakan Kesehatan Lingkungan, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji.
- (2) Pengawasan dilakukan secara berkala, dan sewaktu-waktu dalam rangka tindak lanjut pengaduan masyarakat, kejadian luar biasa/wabah dan bencana lainnya.
- (3) Pengawasan dilakukan melalui:
  - a. pemantauan dan evaluasi terhadap penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan; dan
  - b. pemeriksaan kualitas media lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji.
- (4) Pengawasan dilakukan dalam rangka:
  - a. memberikan rekomendasi perbaikan kepada pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji;
  - b. penilaian kepatuhan pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Minum dan Pangan Olahan Siap Saji terhadap ketentuan dalam Peraturan Menteri ini;
  - c. evaluasi kebijakan; dan/atau
  - d. pemberian sanksi administratif atau penegakan hukum lainnya.
- (5) Pengawasan dilakukan oleh tenaga pengawas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB X

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 50

Setiap produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji harus menyesuaikan ketentuan dalam Peraturan Menteri ini paling lambat 2 (dua) tahun sejak Peraturan Menteri ini diundangkan.

BAB XI  
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 51

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku:

- a. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 80/Menkes/PER/II/1990 tentang Persyaratan Kesehatan Hotel;
- b. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan;
- c. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 288/Menkes/SK/III/2003 tentang Pedoman Penyehatan Sarana dan Bangunan Umum;
- d. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 942/Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Higiene Sanitasi Makanan Jajanan;
- e. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran;
- f. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1428/Menkes/SK/XII/2006 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Puskesmas;
- g. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1429/Menkes/SK/XII/2006 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah;
- h. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum;
- i. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/Menkes/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum;
- j. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1018/Menkes/PER/V/2011 tentang Strategi Adaptasi Sektor Kesehatan terhadap Dampak Perubahan Iklim (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 344);
- k. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1077/Menkes/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 334);
- l. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096/Menkes/PER/VI/2011 tentang Pedoman Higiene Sanitasi Jasaboga (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 372);
- m. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 035 Tahun 2012 tentang Pedoman Identifikasi Faktor Risiko Kesehatan Akibat Perubahan Iklim (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 914);
- n. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1111);

- o. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 864);
- p. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1592); dan
- q. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 296) sepanjang mengatur terkait Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan media lingkungan di rumah sakit,  
dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 52

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 4 Januari 2023

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 12 Januari 2023

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

YASONNA H. LAOLY

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2023 NOMOR 55

Salinan sesuai dengan aslinya

Kepala Biro Hukum  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Indah Febrianti, S.H., M.H.  
NIP 197802122003122003

LAMPIRAN  
PERATURAN MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 2 TAHUN 2023  
TENTANG  
PERATURAN PELAKSANAAN PERATURAN  
PEMERINTAH NOMOR 66 TENTANG  
KESEHATAN LINGKUNGAN

PEDOMAN PENYELENGGARAAN KESEHATAN LINGKUNGAN

BAB I  
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sehubungan dengan amanat dan target yang dimandatkan kepada pemerintah Indonesia untuk *Sustainable Development Goals (SDGs)* goal 6.1 yaitu mencapai 100% akses Air Minum aman, maka disadari bahwa kualitas Air Minum merupakan hal penting yang perlu dijamin pemenuhannya dan karenanya perlu dilakukan pengawasan kualitas Air Minum. intervensi untuk pencapaian Air Minum aman mencakup pengamanan kualitas air dari penyelenggara Air Minum hingga ke pengguna Air Minum.

Amanat terkait respons kebijakan untuk menangani pencemaran udara juga telah tercantum dalam *Sustainable Development Goal (SDGs)*, yaitu pada *Goal 3 Good Health and Well-Being* dan *Goal 11 Sustainable Cities and Communities*. *Goal 11* khususnya terkait dengan kesehatan masyarakat di perkotaan, dengan populasi berpotensi terpajan karena dekat dengan sumber-sumber pencemar. Dari keseluruhan populasi, penduduk daerah permukiman padat di perkotaan (*urban slum*) merupakan masyarakat yang paling banyak terkena dampak pencemaran udara.

Permasalahan lingkungan karena pencemaran media lingkungan tidak hanya pada air dan udara, namun juga pada media Tanah. Pencemaran Tanah di Indonesia antara lain terjadi karena adanya tumpahan minyak bumi (seperti di Karawang, 2019), tercemar oleh Limbah B3 (seperti di Mojokerto, 2018), tercemar Pb karena aktivitas peleburan aki bekas (seperti di desa Cinangka, 2012), tercemar merkuri limbah/tailing di tambang emas (seperti di desa Cisungsang, 2007), tercemar bahan pestisida karena kegiatan pertanian yang intensif menggunakan pestisida (seperti di Brebes, 2016); tercemar limbah bahan radioaktif, karena aktivitas pembuangan limbah radioaktif tidak terkontrol (seperti di Tangerang Selatan, 2020) dan pencemaran Tanah karena bahan kimia berbahaya lainnya.

Di samping cemaran bahan kimia terdapat juga kasus pencemaran Tanah karena bakteri patogen yaitu antraks (seperti di Yogyakarta, 2020) dan di berbagai tempat terdapat kasus pencemaran Tanah oleh telur cacing (seperti di Kabupaten Donggala). Berdasarkan data WHO ([www.who.int](http://www.who.int), 2020), bahwa penduduk dunia yang terinfeksi telur cacing patogen sebanyak 1,5 milyar, dan lebih banyak karean Tanah yang terkontaminasi telur cacing dari kotoran manusia. Penyebaran telur cacing dapat melalui termakan sayur, yang mengandung telur cacing, dan perilaku cuci tangan yang buruk setelah memegang Tanah yang terkontaminasi telur cacing.

Indonesia adalah negara tropis berbentuk kepulauan, merupakan wilayah yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Dampak dari tingginya populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit menyebabkan Indonesia menjadi endemis penyakit tular vektor dan zoonotik, dengan penyebaran yang sangat luas, serta menimbulkan peningkatan kasus di beberapa wilayah dan berpotensi menimbulkan kegawatdaruratan kesehatan masyarakat. Pengendalian vektor merupakan upaya preventif yang penting dalam pencegahan penyakit, apabila populasi vektor dapat diturunkan maka penularan penyakit akan dapat dihindari sedini mungkin.

Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang kesehatan lingkungan menyebutkan bahwa kualitas lingkungan yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan Persyaratan Kesehatan melalui media lingkungan di Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, dan Tempat Fasilitas Umum.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, perlu dilakukan pengendalian pencemaran di media lingkungan yaitu pada media air, udara, Tanah, pangan dan sarana bangunan dan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Pengendalian pencemaran media lingkungan dilakukan melalui upaya penyehatan, pengamanan dan pengendalian agar memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan. Penetapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan juga merupakan amanat dari Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

## B. Tujuan

### 1. Tujuan Umum

Memberikan acuan bagi para pemangku kepentingan dalam mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat sehingga dapat terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Memberikan acuan SBMKL.
- b. Memberikan acuan Persyaratan Kesehatan media lingkungan.
- c. Memberikan acuan dalam pembinaan dan pengawasan kualitas media lingkungan.

## C. Sasaran

1. Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota;
2. Puskesmas;
3. Penyelenggara, pengelola, dan penanggung jawab lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum;
4. Penyelenggara Laboratorium; dan
5. Pemangku kepentingan lain.

**BAB II**  
**STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN (SBMKL) DAN**  
**PERSYARATAN KESEHATAN AIR, UDARA, TANAH, PANGAN, SARANA DAN**  
**BANGUNAN, VEKTOR DAN BINATANG PEMBAWA PENYAKIT.**

**A. Media Air**

**1. Air Minum**

**a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan**

Air Minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air Minum digunakan untuk keperluan untuk keperluan minum, masak, mencuci peralatan makan dan minum, mandi, mencuci bahan baku pangan yang akan dikonsumsi, peturasan, dan ibadah.

Standar baku mutu kesehatan lingkungan media Air Minum dituangkan dalam parameter yang menjadi acuan Air Minum aman. Parameter yang dimaksud meliputi parameter fisik, parameter mikrobiologi, parameter kimia serta radioaktif. Dalam Peraturan Menteri ini, parameter dibagi menjadi parameter utama dan parameter khusus. Penetapan tambahan parameter khusus menjadi tanggung jawab pemerintah daerah melalui kajian ilmiah.

Standar baku mutu kesehatan lingkungan media Air Minum ini sebagai acuan bagi penyelenggara Air Minum, petugas sanitasi lingkungan di Puskesmas, dinas kesehatan provinsi, dinas kesehatan kabupaten/kota, dan pemangku kepentingan terkait. Upaya penyehatan dilakukan melalui pengamanan dan pengendalian kualitas Air Minum yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas Air Minum memberikan manfaat yang signifikan bagi kesehatan masyarakat.

Sasaran untuk penetapan standar baku mutu kesehatan lingkungan media Air Minum diperuntukkan bagi penyelenggara dan produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum yang dikelola dengan jaringan perpipaan, bukan jaringan perpipaan, dan komunal, baik institusi maupun non institusi di Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi serta Tempat dan Fasilitas Umum. Sasaran tersebut di atas harus memeriksakan seluruh parameter wajib. Parameter wajib tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Wajib Air Minum

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
	Mikrobiologi			
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
	Fisik			
3	Suhu	Suhu udara $\pm$ 3	$^{\circ}$ C	SNI/APHA
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	<300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA

7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
	Kimia			
8	pH	6.5 – 8.5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO <sup>3</sup> ) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO <sup>2</sup> ) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA
11	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0.1	mg/L	SNI/APHA
14	Sisa khlor (terlarut)	0,2-0,5 dengan waktu kontak 30 menit	mg/L	SNI/APHA
15	Arsen (As) (terlarut)	0.01	mg/L	SNI/APHA
16	Kadmium (Cd) (terlarut)	0.003	mg/L	SNI/APHA
17	Timbal (Pb) (terlarut)	0.01	mg/L	SNI/APHA
18	Flouride (F) (terlarut)	1.5	mg/L	SNI/APHA
19	Aluminium (Al) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA

Selain parameter wajib juga dapat ditetapkan parameter khusus oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan kondisi geohidrologi wilayah dan jenis kegiatan lingkungan wilayahnya berdasarkan hasil penelitian dan pengkajian. Penelitian dan pengkajian dapat dilakukan oleh Pemerintah Daerah dengan melibatkan pihak lain. Selain parameter wajib juga dapat ditetapkan parameter khusus yang termasuk namun tidak terbatas pada Tabel 2 dibawah ini oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan kondisi geohidrologi wilayah.

Kondisi geohidrologi wilayah dan jenis kegiatan lingkungan meliputi:

- 1) karakteristik wilayah kegiatan pertanian/perkebunan/kehutanan;
- 2) karakteristik wilayah kegiatan industri; dan
- 3) karakteristik wilayah kegiatan pertambangan minyak, gas, panas bumi, dan sumber daya mineral.

Tabel 2. Parameter Khusus Air Minum

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengukuran
<b>A</b>	<b>Wilayah Pertanian/Perkebunan/Kehutanan</b>			
1	Fosfat (fosfat sebagai P)	0,2	mg/L	SNI/APHA
2	Amoniak (NH <sup>3</sup> )	1,5	mg/L	SNI/APHA/US EPA
3	Benzena	0,01	mg/L	SNI/APHA/US EPA
4	Toluen	0,7	mg/L	SNI/APHA/US EPA
5	Aldin	0,00003	mg/L	SNI/APHA/US EPA
6	Dieldrin	0,00003	mg/L	SNI/APHA/US EPA
7	Karbon organik (total)/ Hidrokarbon poliaromatis (PAH)	0,0007	mg/L	SNI/APHA

8	Kalium (K)	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
9	Parakuat diklorida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
10	Aluminium fosfida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
11	Magnesium fosfida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
12	Sulfuril fluorida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
13	Metil bromida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
14	Seng fosfida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
15	Dikuat dibromida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
16	Etil format	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
17	Fosfin	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
18	Asam sulfur	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
19	Formaldehida	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
20	Metanol	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
21	N-Metil Pirolidon	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
22	Piridin Base	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
23	Lindan	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
24	Heptaklor	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
25	Endrin	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
26	Endosulfan	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
27	Residu Karbamat	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
28	Organoklorin	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
29	α-BHC	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
30	4,4-DDT	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
31	Khlordan	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
32	Toxaphen	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
33	Heptaklor	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
34	Mirex	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
35	Polychlorinated byphenil (PCB)	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
36	Hexachlorobenzene (HCB)	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
37	Organofosfat	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
38	Pyretroid	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
39	Profenofos	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
40	Hexachlorobenzene	NA	mg/L	SNI/APHA/US EPA
<b>B</b>	<b>Wilayah Industri</b>			
1	Total Kromium (Cr)	0,05	mg/L	SNI/APHA/US EPA
2	Amonia (NH <sub>3</sub> ) (terlarut)	1,5	mg/L	SNI/APHA
3	Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) (terlarut)	0,05 - 0,1	mg/L	SNI/APHA
4	Sianida (CN)	0,07	mg/L	SNI/APHA
5	Tembaga (Cu)	2	mg/L	SNI/APHA
6	Selenium (Se)	0,01	mg/L	SNI/APHA
7	Seng (Zn)	3	mg/L	SNI/APHA
8	Nikel (Ni)	0,07	mg/L	SNI/APHA
9	Senyawa diazo (zat pewarna sintetik)			SNI/APHA
10	Fenol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O) (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)			SNI/APHA
11	Fosfat (PO <sub>4</sub> )			SNI/APHA
12	Methylene Blue Active Substances (MBAS)			SNI/APHA
13	Deterjen			SNI/APHA

<b>C</b>	<b>Wilayah Pertambangan Minyak, Gas, Panas Bumi, Sumber Daya Mineral</b>			
1	Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) (terlarut)	0,05 - 0,1	mg/L	SNI/APHA
2	Merkuri (Hg)	0,001	mg/L	SNI/APHA
3	Tembaga (Cu)	2	mg/L	SNI/APHA
	Radioaktif			
4	Gross alpha activity	0,1	Bq/L	SNI/APHA
5	Gross beta activity	1	Bq/L	SNI/APHA
6	Hidrokarbon poliaromatis	0,0007	mg/L	SNI/APHA
7	Nikel (Ni)	0,07	mg/L	SNI/APHA
8	Timbal	0,01	mg/L	SNI/APHA
9	Amonia (NH <sub>3</sub> ) (terlarut)	1,5	mg/L	SNI/APHA
10	Fenol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O) (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)			SNI/APHA

b. Persyaratan Kesehatan

Penilaian Persyaratan Kesehatan Air Minum bertujuan untuk menilai risiko secara langsung terhadap sarana Air Minum yang dapat mengakibatkan kontaminasi terhadap Air Minum. Persyaratan Kesehatan Air Minum terdiri atas:

Persyaratan Kesehatan Air Minum yang diperuntukan bagi keperluan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum terdiri atas:

1) Air dalam keadaan terlindung

Air dikatakan dalam keadaan terlindung apabila:

- a) Bebas dari kemungkinan kontaminasi mikrobiologi, fisik, kimia (bahan berbahaya dan beracun, dan/atau limbah B3).
- b) Sumber sarana dan transportasi air terlindungi (akses layak) sampai dengan titik rumah tangga. Jika air bersumber dari sarana air perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan Tanah. Sedangkan jika air bersumber dari sarana non perpipaan, sarana terlindung dari sumber kontaminasi limbah domestik maupun industri.
- c) Lokasi sarana Air Minum berada di dalam rumah atau halaman rumah.
- d) Air tersedia setiap saat.

2) Pengolahan, pewadahan, dan penyajian harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi.

Pengolahan, pewadahan, dan penyajian dikatakan memenuhi prinsip higiene dan sanitasi jika menggunakan wadah penampung air yang dibersihkan secara berkala; dan melakukan pengolahan air secara kimia dengan menggunakan jenis dan dosis bahan kimia yang tepat. Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam seminggu.

2. Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan/atau rumah tangga. Penetapan SBMKL media Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi diperuntukkan bagi rumah tangga yang mengakses secara mandiri atau yang memiliki sumber air sendiri untuk keperluan sehari-hari.

Tabel 3. Parameter Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
	Mikrobiologi			
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
	Fisik			
3	Suhu	Suhu udara $\pm$ 3	$^{\circ}$ C	SNI/APHA
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	<300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
	Kimia			
8	pH	6.5 – 8.5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO <sup>3</sup> ) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO <sup>2</sup> ) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA
11	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0.1	mg/L	SNI/APHA

b. Persyaratan Kesehatan

Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi terdiri atas:

1) Air dalam keadaan terlindung

Air dikatakan dalam keadaan terlindung apabila:

- a) Bebas dari kemungkinan kontaminasi mikrobiologi, fisik, kimia (bahan berbahaya dan beracun, dan/atau limbah B3).
- b) Sumber sarana dan transportasi air terlindungi (akses layak) sampai dengan titik rumah tangga. Jika air bersumber dari sarana air perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan Tanah. Sedangkan jika air bersumber dari sarana non perpipaan, sarana terlindung dari sumber kontaminasi limbah domestik maupun industri.
- c) Lokasi sarana Air Minum berada di dalam rumah atau halaman rumah.

- d) Air tersedia setiap saat.
- 2) Pengolahan, pewadahan, dan penyajian harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi. Pengolahan, pewadahan, dan penyajian dikatakan memenuhi prinsip higiene dan sanitasi jika menggunakan wadah penampung air yang dibersihkan secara berkala; dan melakukan pengolahan air secara kimia dengan menggunakan jenis dan dosis bahan kimia yang tepat. Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimum 1 kali dalam seminggu.

3. Air Kolam Renang

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SBMKL untuk media air kolam renang meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Parameter fisik dalam SBMKL untuk media air kolam renang meliputi bau, kekeruhan, suhu, kejernihan dan kepadatan. Untuk kepadatan, semakin dalam kolam renang maka semakin luas ruang yang diperlukan untuk setiap perenang.

Tabel 4. Paramater Fisik dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum)	Keterangan
1	Bau		Tidak berbau	
2	Kekeruhan	NTU	0,5	
3	Suhu	C	16 – 40	
4	Kejernihan	Piringan terlihat jelas		Piringan merah hitam (secchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4.572 meter
5	Kepadatan perenang	M2/perenang	2,2	Kedalaman <1 meter
			2,7	Kedalaman 1-1,5 meter
			4	Kedalaman >1,5 meter

Parameter biologi dalam SBMKL untuk media air kolam renang terdiri dari 5 (lima) parameter. Empat parameter tersebut terdiri dari indikator pencemaran oleh tinja (*E. coli*), bakteri yang tidak berasal dari tinja (*Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Legionella spp*). Sedangkan parameter *Heterotrophic Plate Count* (HPC) bukan merupakan indikator keberadaan jenis bakteri tertentu tetapi hanya mengindikasikan perubahan kualitas air baku atau terjadinya pertumbuhan kembali koloni bakteri *heterotrophic*.

Tabel 5. Parameter Biologi dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum)	Keterangan
1	<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	<1	Diperiksa setiap bulan
2	<i>Heterotrophic Plate Count (HPC)</i>	CFU/100 ml	100	Diperiksa setiap bulan
3	<i>Pseudomonasaeru ginosa</i>	CFU/100 ml	<1	Diperiksa bila diperlukan
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/100 ml	<100	Diperiksa sewaktu-waktu
5	<i>Legionella spp</i>	CFU/100 ml	<1	Diperiksa setiap 3 bulan untuk air yang diolah dan setiap bulan untuk SPA alami dan panas

Parameter kimia dalam SBMKL untuk media air Kolam Renang meliputi 6 (enam) parameter yaitu pH, alkalinitas, sisa khlor bebas, sisa khlor terikat, total bromine/sisa bromine, dan potensial reduksi oksidasi (*oxidation reduction potential*). Konsentrasi minimum untuk setiap parameter bergantung pada jenis kolam renang. Jika kolam renang menggunakan disinfektan bromide, maka konsentrasi minimum juga berbeda dibandingkan dengan konsentrasi khlorin. Masing-masing konsentrasi minimum terdapat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Parameter Kimia dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
1	pH		7 – 7,8	Apabila menggunakan khlorin dan diperiksa minimum 3 (tiga) kali sehari
			7 – 8	Apabila menggunakan bromine dan diperiksa minimum 3 (tiga) kali sehari
2	Alkalinitas	mg/l	80-200	Semua jenis kolam renang
3	Sisa Khlor bebas	mg/l	1-1,5	Kolam beratap/tidak beratap
		mg/l	2-3	Kolam panas dalam ruangan
4	Sisa khlor terikat	mg/l	3	Semua jenis kolam renang
5	Total bromine	mg/l	2-2,5	Kolam biasa
		mg/l	4-5	<i>Heated pool</i>
	Sisa bromine	mg/l	3-4	Kolam beratap/tidak beratap/kolam panas dalam ruangan
6	Oxidation-Reduction Potential (ORP)	mV	720	Semua jenis kolam renang
				Sisa khlor/bromine diperiksa 3 (tiga) kali

b. Persyaratan Kesehatan

- 1) Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
  - a) Tidak menjadi tempat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - b) Penggantian air Kolam Renang dilakukan sebelum kualitas air melebihi SBMKL untuk media air Kolam Renang.
- 2) Aman dari kemungkinan kontaminasi
  - a) Tersedia kolam kecil untuk mencuci/disinfeksi kaki sebelum berenang yang letaknya berdekatan dengan Kolam Renang.
  - b) Dilakukan pemeriksaan pH dan sisa khlor secara berkala sesuai SBMKL untuk media air Kolam Renang dan hasilnya dapat terlihat oleh pengunjung.
  - c) Tersedia informasi tentang larangan menggunakan Kolam Renang bila berpenyakit menular.
  - d) Air Kolam Renang kuantitas penuh dan harus ada resirkulasi air.

4. Air SPA

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SBMKL untuk media Air SPA meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Beberapa parameter SBMKL untuk media Air SPA berbeda berdasarkan jenis SPA (*indoor* atau *outdoor*), menggunakan air alam atau air yang diolah, dan bahan disinfektan yang digunakan dalam penyehatan Air SPA.

Parameter fisik dalam SBMKL untuk media Air SPA terdiri dari parameter bau, kekeruhan, suhu, dan kejernihan. Untuk SPA yang menggunakan bahan disinfektan bromine, kisaran pH-nya berbeda dengan SPA yang menggunakan khlorin sebagai disinfektan.

Tabel 7. Parameter Fisik dalam SBMKL untuk Media Air SPA

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum)	Keterangan
1	Bau		Tidak berbau	
2	Kekeruhan	NTU	0,5	
3	Suhu	oC	<40	
4	Kejernihan	Piringan terlihat jelas		Piringan <i>Secchi</i> berdiameter 20 cm diletakkan di dasar kolam

Paramater biologi dalam SBMKL untuk media Air SPA meliputi *Escherichia coli*, *Heterotropic Plate Count* (HPC), *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Legionella spp.* Angka maksimum *Pseudomonas aeruginosa* untuk Air SPA alam lebih besar daripada angka maksimum untuk Air SPA yang diolah.

Tabel 8. Paramater Biologi dalam SBMKL untuk Media Air SPA

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum)	Keterangan
1	<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	<1	
2	<i>Heterotropic Plate Count (HPC)</i>	CFU/100 ml	<200	
3	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	CFU/100 ml	<1	
	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	CFU/100 ml	<10	SPA alam
4	<i>Legionella spp.</i>	CFU/100 ml	<1	

Parameter kimia dalam SBMKL untuk media Air SPA terdiri dari parameter alkalinitas dan pH, serta 5 (lima) parameter yang berkaitan dengan bahan disinfektan dan efektivitas pengolahan airnya. Jika menggunakan khlor sebagai disinfektan maka sisa khlor minimum adalah 1 mg/l dan untuk Air SPA panas lebih tinggi yaitu 2-3 mg/l karena suhu tinggi akan mempercepat hilangnya sisa khlor. Sedangkan jika menggunakan bromide maka SBMKL meliputi sisa bromide dan total bromide, dan untuk Air SPA yang panas memerlukan lebih banyak sisa atau total bromide untuk mengelola risiko biologi. *Oxidation Reduction Potential (ORP)* ditetapkan untuk mengukur efektivitas disinfeksi air dengan minimum ORP 720 mili Volt (mV) jika diukur dengan menggunakan *silver chloride electrode* dan minimum 680 mV jika diukur dengan menggunakan *silver calomel electrode*.

Tabel 9. Parameter Kimia dalam SBMKL untuk Media Air SPA

No	Parameter	Unit	SBMKL	Keterangan
1	pH		7,2 – 7,8	Apabila menggunakan khlorin untuk disinfeksi
			7,2 – 8,0	Apabila menggunakan bromine untuk disinfeksi
2	Alkalinitas	mg/l	80-200	
3	Sisa khlor bebas	mg/l	Minimum 1	SPA biasa
			2-3	SPA panas
4	Sisa khlor terikat	mg/l	Minimum 3	SPA biasa
	Total bromine	mg/l	4-5	SPA biasa
	Sisa bromine	mg/l	3-4	SPA panas
5	<i>Oxidation Reduction Potential (ORP)</i>	Milivo lt (mV)	Minimum 720	Diukur dengan <i>silver chloride electrode</i>
			Minimum 680	Diukur dengan <i>silver calomel electrode</i>

b. Persyaratan Kesehatan

1) Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan Vektor.

a) Tidak menjadi tempat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

- b) Tersedia alat dan bahan disinfeksi kolam SPA dan airnya.
- 2) Aman dari kemungkinan kontaminasi  
Tersedia tanda larangan untuk penderita penyakit menular melalui air.

5. Air Pemandian Umum

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SBMKL untuk media Air Pemandian Umum meliputi parameter fisik, biologi dan kimia. Besaran nilai SBMKL untuk media Air Pemandian Umum bergantung pada jenis Pemandian Umum. Parameter fisik dalam SBMKL untuk media Air Pemandian Umum yang berasal dari air laut maupun air tawar meliputi parameter suhu, indeks sinar matahari (*ultra violet index*), dan kejernihan.

Suhu air berkisar antara 15-35 °C dapat digunakan untuk rekreasi (berenang/menyelam) dalam waktu yang cukup lama. Indeks sinar matahari (*ultra violet index*) adalah ukuran pajanan sinar matahari sekitar 4 jam terdekat dengan tengah hari yang dapat berdampak kesehatan pada kulit dan mata. Derajat keasaman berkisar antara 5-9 agar kualitas air dari parameter fisik, biologi, dan kimia dapat terjaga karena sifat air alami tanpa pengolahan. Parameter yang penting lainnya adalah kejernihan. Kejernihan Air Pemandian Umum dapat ditentukan secara visual dengan terlihatnya piringan *secchi* berdiameter 200 mm dalam minimal kedalaman 1,6 meter. Selain itu, parameter kejernihan juga dapat ditentukan dengan membandingkan kejernihan sumber air alami dengan Air Pemandian Umum yang sedang digunakan.

Tabel 10. Parameter Fisik dalam SBMKL untuk Media Air Pemandian Umum

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
1	Suhu	oC	15- 35	Untuk kontak dengan air dalam jangka waktu lama
2	Indeks sinar matahari ( <i>ultra violet index</i> )		≤3	4 jam sekitar waktu tengah hari
3	Kejernihan	meter kedalaman	1,6	<i>Secchi disk</i> berdiameter 200 mm terlihat jelas

Parameter biologi dalam SBMKL untuk media Air Pemandian Umum meliputi parameter *Enterococci* dan *E. coli* (Tabel 11). Ada dua cara penghitungan parameter biologi yaitu nilai rata-rata geometrik dan nilai batas statistik yang signifikan.

Parameter *Enterococci* berlaku untuk air laut dan air tawar, sedangkan *E. coli* hanya untuk air tawar, masing-masing dengan satuan colony forming unit (CFU) dalam 100 ml sampel air. Khusus untuk Pemandian Umum yang tidak terbatas (laut, danau, sungai), jumlah sampel minimal yang diuji adalah 30 sampel sehingga SBMKL yang digunakan adalah batas rata-rata statistik. Jika hasil pengujian sampel menunjukkan >10%

jumlah sampel melebihi SBMKL maka pengujian sampel harus dilakukan setiap bulan sekali.

Tabel 11. Parameter Biologi dalam SBMKL untuk Media Air Pemandian Umum

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum)		Keterangan
			Rata-rata geometrik	Nilai batas statistik (STV)	
1	<i>Enterococci</i>	CFU/100 ml	35	130	Air laut dan tawar
2	<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	126	410	Air tawar
	Jumlah sampel minimal				Pemandian Umum tidak terbatas = 30 sampel (menggunakan baku mutu rata-rata batas statistik) Pemandian Umum terbatas, besar sampel = 1 sampel (menggunakan rata-rata geometrik)

Parameter kimia dalam SBMKL untuk media Air Pemandian Umum terdiri atas dua parameter, yaitu oksigen terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) dalam satuan mg/liter, sebesar kurang atau sama dengan 80% DO saturasi air alam yang diperkirakan lebih besar dari 6,5, dan pH pada kisaran 5-9.

Tabel 12. Parameter Kimia dalam SBMKL untuk Media Air Pemandian Umum

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
1	pH		5-9	
2	Oksigen terlarut ( <i>Dissolved Oxygen</i> )	mg/l	≥4	≥ 80 % saturasi (jenuh)

b. Persyaratan Kesehatan

- 1) Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan Vektor
  - a) Tidak menjadi tempat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - b) Lingkungan sekitarnya selalu dalam keadaan bersih dan tertata.
  - c) Bebas dari sumber pencemaran baik dari kegiatan domestik maupun industri.
- 2) Aman dari kemungkinan kontaminasi

Tidak ada cemaran minyak yang terlihat jelas yang menyebabkan perubahan warna dan bau.

## B. Media Udara

Sektor kesehatan berperan dalam pencegahan dan pengendalian pencemaran udara, tidak hanya dalam kaitannya dengan pencapaian SDGs, melainkan juga penyehatan udara melalui pencegahan dampak risiko penyakit berbasis udara. Koordinasi dan sinergi dengan lintas sektor terkait terutama pada mitigasi sumber pencemaran Udara Dalam Ruang dan ambien yang berdekatan dengan Sarana dan Bangunan baik permukiman maupun tempat dan fasilitas umum (TFU) dalam rangka peningkatan derajat kesehatan masyarakat.

Dengan adanya pengaruh perubahan karakteristik iklim, geografi, adat istiadat, dan perilaku masyarakat Indonesia, maka pencemaran udara di luar ruang (*outdoor*)/ambien juga dapat berpengaruh terhadap kualitas Udara Dalam Ruang (*indoor*). Apalagi di Indonesia kondisi perumahan umumnya berventilasi alami, sehingga hal tersebut dapat menggambarkan bahwa sumber-sumber pencemar udara, baik ambien maupun dalam ruang sama-sama dapat berpengaruh terhadap kualitas udara. Sumber pencemaran udara dalam rumah juga dapat berasal dari kegiatan di luar rumah seperti kebiasaan membakar sampah di halaman rumah dan asap kendaraan bermotor. Sedangkan sumber pencemaran udara dalam rumah terutama berasal dari penggunaan bahan bakar fosil, bahan berbahaya dan beracun (B3) serta perilaku merokok.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, perlu dilakukan upaya pencegahan penurunan kualitas udara baik di udara bebas (ambien) maupun di dalam ruang (*indoor*). Upaya pencegahan penurunan kualitas dilakukan melalui upaya penyehatan pada media udara agar memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan yang tertuang dalam tabel-tabel berikut.

1. Media Udara Dalam Ruang (*Indoor*)
  - a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Tabel 13. SBMKL Udara Dalam Ruang (*Indoor*) di Permukiman, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum (TFU)

No	Parameter	SBMKL	Unit	Metode Pengukuran	Keterangan
A	Parameter Fisik				
1	Suhu	18-30	°C	<i>Direct reading, thermometer.</i>	Tergantung penggunaan ruang
2	Pencahayaan	Minimal 60	Lux	<i>Direct reading, Luxmeter</i>	Tergantung penggunaan ruang
3	Kelembapan	40 – 60	% Rh	<i>Direct reading, Hygrometer.</i>	Tergantung penggunaan ruang
4	Laju Ventilasi	0,15 – 0,25	m/detik	<i>Direct reading, Anemometer.</i>	
5	PM <sub>10</sub>	70	µg/m <sup>3</sup>	<i>Direct reading,</i>	Durasi 24 jam (batas tertinggi)

No	Parameter	SBMKL	Unit	Metode Pengukuran	Keterangan
				gravimetri, <i>Dust sampler</i> PM <sub>10</sub>	
6	PM <sub>2,5</sub>	25	µg/m <sup>3</sup>	<i>Direct reading</i> , gravimetri, <i>Dust sampler</i> PM <sub>2,5</sub>	Durasi 24 jam (batas tertinggi)
7. Kebisingan					
No	Lokus	SBMKL	Unit	Metode Pengukuran	Keterangan
7.1	Permukiman	55	dB(A)	<i>Direct reading</i> , Sound-level meter	
7.2	Tempat Rekreasi	70			
7.3	Fasilitas Pendidikan	55			
7.4	Tempat Ibadah atau sejenisnya	55			
7.5	Pasar dan Pusat Perbelanjaan	65			
7.6	Pelabuhan Laut	70			
7.7	Stasiun Kereta, Terminal, Bandar Udara	Disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan			
7.8	Tempat dan Fasilitas Umum (TFU) lainnya kecuali Fasilitas Pelayanan Kesehatan	60			
B	Parameter Kimia				
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	500	µg/m <sup>3</sup>	- Spektrofotometer	rata-rata 10 menit
		20	µg/m <sup>3</sup>	- <i>Gas analyzer</i>	rata-rata 24 jam
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	200	µg/m <sup>3</sup>	- Spektrofotometer	1 jam
		40	µg/m <sup>3</sup>	- <i>Gas analyzer</i>	1 tahun
3	Ozon (O <sub>3</sub> )	100	µg/m <sup>3</sup>	Spektrofotometer	rata-rata 8 jam
C	Parameter Kimia Tambahan				
1	Carbon monoksida (CO)	9	ppm	<i>Gas analyzer</i>	8 jam
2	Carbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	1.000	ppm	<i>Gas analyzer</i>	8 jam
3	Timbal (Pb)	1,5	µg/m <sup>3</sup>	<i>Atomic absorban</i>	24 jam

No	Parameter	SBMKL	Unit	Metode Pengukuran	Keterangan
				<i>Spektrofotometer/AAS, Inductively Coupled Plasma (ICP)</i>	
4	Asbes	5	Serat/ml	Mikroskop	
5	Radon	100 – 300	Bq/ m <sup>3</sup>	<i>Radon gas detector</i>	
6	Formaldehida (CH <sub>2</sub> O)	0,1	ppm	Gas kromatografi	30 menit
7	<i>Volatile Organic Compound (VOC)</i> sebagai CH <sub>4</sub>	3	ppm	Gas kromatografi Gas detektor	8 jam
8	<i>Environmental Tobacco Smoke (Nikotin)</i>	1 -10	µg/m <sup>3</sup>		pajanan seumur hidup
9	Merkuri	1	µg/m <sup>3</sup>	<i>portable mercury analyzer</i>	
10	Parameter kimia lain				
D	Parameter Biologi				
1	Angka kuman	700	CFU/m <sup>3</sup>		

1) Udara Dalam Ruang di Lingkungan Permukiman

Permukiman dapat dikelola oleh perseorangan, badan hukum, badan usaha, atau institusi. Jenis Permukiman terdiri atas rumah dan perumahan, lembaga pemasyarakatan, rumah tahanan negara, kawasan militer, panti, rumah singgah, dan lain-lain.

SBMKL Udara Dalam Ruang di lingkungan Permukiman meliputi parameter fisik dan kimia, yaitu:

- a) Parameter fisik terdiri atas suhu, pencahayaan, kelembaban, laju ventilasi, kebisingan, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>; dan
- b) Parameter kimia terdiri atas *Sulfur dioksida* (SO<sub>2</sub>), *Nitrogen dioksida* (NO<sub>2</sub>), dan Ozon (O<sub>3</sub>).

2) Udara Dalam Ruang di Lingkungan Tempat Kerja

SBMKL media Udara Dalam Ruang di Lingkungan Tempat Kerja meliputi parameter fisik dan kimia, sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan terkait Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran serta Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri, dengan menambahkan merkuri pada parameter kimia dengan kadar maksimal 1000 ng/m<sup>3</sup>.

3) Udara Dalam Ruang di Lingkungan Tempat Rekreasi

SBMKL media Udara Dalam Ruang di lingkungan tempat rekreasi meliputi parameter fisik dan kimia.

- a) Parameter fisik terdiri atas suhu, pencahayaan, kelembaban, laju ventilasi, kebisingan, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>.
  - b) Parameter kimia terdiri dari *Sulfur dioksida* (SO<sub>2</sub>), *Nitrogen dioksida* (NO<sub>2</sub>), dan Ozon (O<sub>3</sub>).
- 4) Udara Dalam Ruang di Lingkungan Tempat Fasilitas Umum  
Yang termasuk dalam lingkungan tempat dan fasilitas umum antara lain fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan, tempat ibadah, jasa akomodasi (hotel, dan sejenis lainnya), rumah makan dan usaha lain sejenis, sarana olahraga, sarana transportasi darat, laut, udara, dan kereta api, stasiun dan terminal, pasar dan pusat perbelanjaan, pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas negara, serta tempat dan fasilitas umum lainnya.

SBMKL media Udara Dalam Ruang di lingkungan tempat dan fasilitas umum meliputi parameter fisik dan kimia, yaitu:

- a) Parameter fisik terdiri atas suhu, pencahayaan, kelembaban, laju ventilasi, kebisingan, PM<sub>10</sub>, dan PM<sub>2,5</sub>;
- b) Parameter kimia terdiri atas Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), dan Ozon (O<sub>3</sub>) dan merkuri; dan
- c) Parameter biologi adalah jumlah mikroba (angka Kuman) di udara.

Khusus untuk tempat dan fasilitas umum di Fasilitas Pelayanan Kesehatan meliputi rumah sakit, puskesmas dan klinik, maka parameter yang harus diperiksa terdiri dari parameter fisik, kimia, dan biologi, yaitu: Parameter fisik terdiri atas laju ventilasi, suhu, kelembaban, tekanan, intensitas pencahayaan, tekanan bising/*sound pressure level*, dan partikulat udara sesuai dengan jenis ruangan. SBMKL yang diukur disesuaikan dengan jenis pelayanan dan ruangan yang tersedia di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Tabel 14. SBMKL Ventilasi Udara menurut Jenis Ruangan di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Ruang/Unit	Suplai Udara M3/Jam/Orang	Pertukaran Udara Kali/Jam	Kecepatan Laju Udara m/detik
1	Operasi	2,8	Minimal 10	0,3 - 0,4
2	Perawatan bayi Premature	2,8		0,15 - 0,25
3	Ruang luka bakar	2,8	Minimal 5	0,15 - 0,25

Tabel 15. SBMKL Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara Menurut Jenis Ruang di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Ruang/Unit	Suhu (oC)	Kelembaban (%)	Tekanan
1	Operasi	22-27	40-60	positif
2	Bersalin	24-26	40-60	positif
3	Pemulihan/perawatan	22-23	40-60	seimbang
4	Perawatan bayi baru lahir	24-26	40-60	seimbang
5	ICU	22-23	40-60	positif
6	Jenazah/Autopsi	21-24	40-60	negatif

7	Penginderaan medis	21-24	40-60	seimbang
8	Laboratorium	20-22	40-60	negatif
9	Radiologi	17-22	40-60	seimbang
10	Sterilisasi	21-30	40-60	negatif
11	Dapur	22-30	40-60	seimbang
12	Gawat darurat	20-24	40-60	positif
13	Administrasi	20-28	40-60	seimbang
14	Ruang luka bakar	24-26	40-60	positif

Tabel 16. SBMKL Intensitas Pencahayaan menurut Jenis Ruangan atau Unit di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Ruangan/Unit	Intensitas Cahaya (lux)	Keterangan
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	Minimal 100 Maksimal 50	Warna cahaya sedang
	Rawat jalan	Minimal 100	Perlu penambahan penerangan dengan lampu sorot apabila ada tindakan
	Unit Gawat Darurat (UGD)	Minimal 100 untuk di koridor (tanpa tindakan)	Perlu penambahan penerangan dengan lampu sorot apabila ada tindakan
2	R.Operasi Umum	300-500	Warna cahaya sejuk
3	Meja operasi	10.000-20.000	Warna cahaya sejuk atau sedang tanpa bayangan
4	Anestesi, pemulihan	300-500	Warna cahaya sejuk
5	Endoscopy, lab	75-100	
6	SinarX	Minimal 60	Warna cahaya sejuk
7	Koridor	Minimal 100	
8	Tangga	Minimal 100	Malam hari
9	Administrasi/Kantor	Minimal 100	Warna cahaya sejuk
10	Ruang alat/gudang	Minimal 200	
11	Farmasi	Minimal 200	
12	Dapur	Minimal 200	
13	Ruang cuci	Minimal 100	
14	Toilet	Minimal 100	
15	Ruang luka bakar	100-200	Warna cahaya sejuk

Secara umum intensitas cahaya untuk ruangan di Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang tidak ada di dalam tabel adalah minimal 100 lux.

Tabel 17. SBMKL Tekanan Bising/ *Sound Pressure Level* Menurut Jenis Ruang di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Ruangan	Maksimum Tekanan Bising/ <i>Sound Pressure Level</i> (dBA)
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	65 55
2	Ruang operasi	65
3	Ruang umum	65
4	Anestesi, pemulihan	65
5	Endoskopi, laboratorium	65
6	SinarX	65
7	Koridor	65
8	Tangga	65
9	Kantor/lobby	65
10	Ruang alat/Gudang	65
11	Farmasi	65
12	Dapur	70
13	Ruang cuci	80
14	Ruang isolasi	55
15	Ruang Poli Gigi	65
16	Ruang ICU	65

Untuk standar tekanan bising pada ruangan-ruangan khusus yang kegiatannya menimbulkan kebisingan lebih tinggi (misal *generator set, power house*) pada saat tertentu atau operasional maka standar tekanan kebisingan maksimal adalah 85 dBA.

Tabel 18. SBMKL Partikulat Udara Dalam Ruang di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Parameter Fisik	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimal sebagai Standar
1	PM <sub>10</sub>	8 jam 24 jam	150 µg/m <sup>3</sup> ≤ 70 µg/m <sup>3</sup> *
2	PM <sub>2.5</sub>	24 jam	25 µg/m <sup>2</sup> *

Parameter kimia terdiri atas *Sulfur dioksida* (SO<sub>2</sub>), *Nitrogen dioksida* (NO<sub>2</sub>), *Carbon monoksida* (CO), *Carbon dioksida* (CO<sub>2</sub>), Timbal (Pb), Asbes, Radon, Formaldehida (CH<sub>2</sub>O), *Volatile Organic Compound* (VOC), *Environmental Tobacco Smoke* (ETS), Ozon (O<sub>3</sub>), dan merkuri.

Tabel 19. SBMKL Parameter Kimia Udara Dalam Ruang di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Parameter Kimiawi	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimum sebagai Standar
1	Karbon monoksida (CO)	8 jam	10.000 µg/m <sup>3</sup>
2	Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	8 jam	1 ppm
3	Timbal (Pb)	1 tahun	0,5 µg/ m <sup>3</sup>
4	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	1 jam	200 µg/ m <sup>3</sup>
5	Radon (Rn)	-	4pCi/liter
6	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	24 jam	125 µg/ m <sup>3</sup>
7	Formaldehida (HCHO)	30 menit	100 µg/ m <sup>3</sup>
8	Total senyawa organik yang mudah menguap (T.VOC)	8 Jam	3 ppm

SBMKL parameter mikrobiologi udara menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan angka kuman dengan indeks angka kuman untuk setiap ruang/unit seperti Tabel berikut.

Tabel 20. SBMKL Mikrobiologi Udara di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

No	Ruang	Konsentrasi Maksimum Mikroorganisme per m <sup>3</sup> udara (CFU/m <sup>3</sup> )
1	Ruang operasi kosong	35
2	Ruang operasi dengan aktivitas	180
3	Ruang operasi <i>Ultraclean</i>	10

Pemeriksaan jumlah mikroba udara menggunakan alat pengumpul udara (*air sampler*), diperhitungkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah mikroba (cfu/m}^3\text{)} = \frac{\text{Jumlah koloni (total colonies)} \times 10^3}{\text{Kecepatan aliran (air flow rate)} \times \text{waktu (collection time, minutes)}}$$

Untuk keperluan *monitoring*, pemeriksaan mikrobiologi di rumah sakit hanya dilakukan pada kondisi khusus, yaitu:

- ruang operasi baru akan digunakan atau setelah direnovasi;
- bila ada perubahan pada SOP higienis/pembersihan ruang operasi;
- bila diperlukan untuk mendukung investigasi KLB; dan
- bila diduga ada ancaman bioterorisme.

Pemeriksaan hanya mencakup mikroba total tanpa mengidentifikasi jenis. Bila surveilans akan dilakukan maka untuk pengambilan sampel mewakili minimum 10% dari volume ruangan dan tersebar merata secara spasial antara lain di depan pintu masuk ruang kamar operasi, di atas meja operasi dan di sudut ruangan.

Pemeriksaan mikrobiologi dalam udara juga dapat dilakukan di ruang lain sesuai dengan kebutuhan pelayanan Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

b. Persyaratan Kesehatan

Udara Dalam Ruang harus memenuhi Persyaratan Kesehatan agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan bagi masyarakat, khususnya orang yang ada dalam ruangan tersebut. Persyaratan Kesehatan Udara Dalam Ruang sebagai berikut:

- 1) Terdapat sirkulasi dan pertukaran udara  
Sistem penghawaan/ventilasi harus menjamin terjadinya pergantian udara yang baik di dalam ruangan yaitu dengan sistem ventilasi silang dengan luas ventilasi minimal 10-20% dari luas lantai atau menggunakan ventilasi buatan.
- 2) Terhindar dari paparan asap  
Media Udara Dalam Ruang harus terhindar dari paparan asap, antara lain asap rokok, asap dapur, asap dari sumber bergerak (contoh asap kendaraan bermotor), dan asap dari sumber lainnya.
- 3) Tidak berbau tidak sedap  
Media Udara Dalam Ruang harus terbebas dari bau tidak sedap, terutama bebas dari H<sub>2</sub>S dan amoniak.
- 4) Terbebas dari debu  
Media Udara Dalam Ruang harus tidak terlihat banyak partikel yang beterbangan.

2. Media Udara Ambien yang Memajan Langsung pada Manusia

a. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Tabel 21. SBMKL Parameter Kimia Udara Ambien

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sistem Pengukuran
A.	PARAMETER FISIK			
1.	Suhu		20 – 30 °C	
2.	Kelembapan		40 – 70 %	
3.a	Debu Partikulat (PM <sub>10</sub> )	24 jam	75 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu aktif manual
		Tahunan	40 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
3.b	Debu Partikulat (PM <sub>2.5</sub> )	24 jam	55 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu aktif manual
		Tahunan	15 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
4.	Kebisingan			
	a. Perumahan dan Permukiman		55 dB(A)	
	b. Perdagangan dan Jasa		70 dB(A)	
	c. Perkantoran		65 dB(A)	
	d. Ruang Terbuka Hijau		50 dB(A)	
	e. Industri		70 dB(A)	
f. Pemerintahan dan Fasilitas Umum		60 dB(A)		

	g. Tempat Rekreasi		70 dB(A)	
	h. Stasiun Kereta Api		60 dB(A)	
	i. Pelabuhan Laut		70 dB(A)	
	j. Rumah Sakit dan sejenisnya		55 dB(A)	
	k. Sekolah atau sejenisnya		55 dB(A)	
	l. Tempat Ibadah atau sejenisnya		55 dB(A)	
B.	PARAMETER KIMIA			PP 22/2021
1.	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	10000 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
		8 jam	4000 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
2.	Ozon (O <sub>3</sub> )	1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
				aktif manual
		8 jam	100 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
3.	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	Tahunan	35 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
		1 jam	200 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
				aktif manual
4.	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	24 jam	65 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
		Tahunan	50 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
		1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	aktif kontinu
5.	Partikel Tersuspensi Total (TSP)			aktif manual
		24 jam	230 µg/m <sup>3</sup>	aktif manual
				aktif manual
6.	Timbal (Pb)	24 jam	2 µg/m <sup>3</sup>	aktif manual

b. Persyaratan Kesehatan

Persyaratan Kesehatan media Udara Ambien yang memajan langsung pada manusia adalah kualitas Udara Ambien tidak boleh melebihi batas toleransi tubuh manusia. Batas toleransi merupakan kemampuan fisik manusia untuk menyerap zat pencemar pada udara yang menjadi risiko kesehatan baik berupa fisik, kimia, dan biologi. Batas toleransi terutama dipengaruhi oleh durasi keterpaparan, waktu pajanan aktivitas yang dilakukan, dan dosis pajanan.

Persyaratan Kesehatan media Udara Ambien meliputi tidak terpajan suhu udara yang melebihi batas toleransi, bebas dari kebauan yang berasal antara lain dari H<sub>2</sub>S dan amoniak atau dari parameter lain yang dihasilkan dari pembusukan limbah. Kemudian jika terdapat pajanan asap atau debu, baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak maka tidak sampai mengganggu pernafasan, menyebabkan iritasi mata, dan jarak pandang normal.

C. Media Tanah

1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SBMKL media Tanah terdiri atas unsur fisik, kimia, biologi dan radioaktif alam. Unsur fisik paling sedikit meliputi suhu, kelembaban, derajat keasaman (pH) dan porositas. Unsur kimia paling sedikit meliputi timah hitam (Pb), arsenik (As), *cadmium* (Cd), tembaga (Cu), krom (Cr), merkuri (Hg), senyawa organofosfat, karbamat dan *benzene*. Unsur biologi terdiri dari jamur, bakteri patogen, parasit dan virus serta unsur radioaktif terdiri dari radioaktivitas alam.

SBMKL diterapkan di permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi serta tempat dan fasilitas umum. Lingkungan di permukiman antara lain rumah dan perumahan, lembaga pemasyarakatan dan rumah tahanan negara, kawasan militer dan panti dan rumah singgah. Lingkungan tempat rekreasi antara lain tempat bermain anak, bioskop dan lokasi wisata. SBMKL juga diterapkan di tempat dan fasilitas umum yang antara lain fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, tempat ibadah, hotel, rumah makan, sarana olahraga, stasiun dan terminal, pasar dan pusat perbelanjaan, pelabuhan, bandar udara dan pos lintas batas Negara dan tempat fasilitas umum lainnya.

Berikut tabel unsur fisik, kimia, biologi/mikroorganisme patogen dan radioaktivitas terdiri dari parameter, satuan, nilai yang diperbolehkan maksimal.

Tabel 22. SBMKL Media Tanah

Parameter	Satuan	Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi maupun Tempat dan Fasilitas Umum	Tanah bekas tambang minyak bumi dan atau gas	Tanah bekas lahan pertanian yang diaplikasi pestisida	Lokasi dan/atau kondisi tertentu	Keterangan
ANORGANIK						
Aluminium (Al)	mg/kg	R	R	R	R	Wajib
Antimoni (Sb)	mg/kg	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	Wajib
Arsenik (As)	mg/kg	≤20	≤20	≤20	≤20	Wajib
Barium (Ba)	mg/kg	≤160	≤160	≤160	≤160	Wajib
Berillium (Be)	mg/kg	≤1,1	≤1,1	≤1,1	≤1,1	Wajib
Boron (B)	mg/kg	≤36	≤36	≤36	≤36	Wajib
Kadmium, Cd	mg/kg	≤3	≤3	≤3	≤3	Wajib
Cobalt (Co)	mg/kg	R	R	R	R	Wajib
Krom valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/kg	≤1	≤1	≤1	≤1	Wajib
Tembaga(Cu)	mg/kg	≤30	≤30	≤30	≤30	Wajib
Timbal/Timah Hitam (Pb)	mg/kg	≤300	≤300	≤300	≤300	Wajib
Merkuri (Hg)	mg/kg	≤0,3	≤0,3	≤0,3	≤0,3	Wajib
Molibdenum (Mo)	mg/kg	≤40	≤40	≤40	≤40	Wajib
Nikel (Ni)	mg/kg	≤60	≤60	≤60	≤60	Wajib
Selenium (Se)	mg/kg	≤10	≤10	≤10	≤10	Wajib
Tin (Sn)	mg/kg	R	R	R	R	Wajib
Perak (Ag)	mg/kg	≤10	≤10	≤10	≤10	Wajib
Seng (Zn)	mg/kg	≤120	≤120	≤120	≤120	Wajib
ANION						
Sianida (Total) (CN)	mg/kg	≤50	≤50	≤50	≤50	Wajib
Fluorida	mg/kg	≤450	≤450	≤450	≤450	Wajib
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/kg	R	R	R	R	Wajib
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/kg	R	R	R	R	Wajib
ORGANIK <sup>a)</sup>						
Benzene	mg/kg		≤1			Khusus
C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> petroleum Hidrokarbon	mg/kg		≤100			Khusus
C <sub>10</sub> -C <sub>36</sub> petroleum hidrokarbon	mg/kg		≤1000			Khusus

Total Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)	mg/kg		≤1			Khusus
Etilbenzen	mg/kg		R			Khusus
Toluen	mg/kg		R			Khusus
Xilen	mg/kg		R			Khusus
PESTISIDA <sup>b)</sup>						Khusus
Aldrin + Dieldrin	mg/kg			R		Khusus
DDT + DDD + DDE	mg/kg			R		Khusus
Klordana	mg/kg			R		Khusus
Heptaklor	mg/kg			R		Khusus
Lindana	mg/kg			R		Khusus
Metoksiklor	mg/kg			R		Khusus
Pentaklorofenol	mg/kg			R		Khusus
RADIOANUKLIDA <sup>c)</sup>						
BIOLOGI/ MIKROORGANISME PATOGEN						
<i>E. coli</i>					R*	Khusus
<i>Fecal coliform</i>					R*	Khusus
<i>Enteric viruses</i>					R*	Khusus
<i>Bacillus anthracis</i>					R*	Khusus
<i>Ascaris sp</i>					R*	Khusus
<i>Taenia</i>					R*	Khusus
FISIK TANAH <sup>d)</sup>						
Suhu		R	R	R	R	Wajib
Kelembapan		R	R	R	R	Wajib
Porositas		R	R	R	R	Wajib
Derajat keasaman (pH)		R	R	R	R	Wajib

Keterangan:

a = khusus untuk lahan bekas tambang minyak bumi atau gas

b = khusus untuk lahan bekas lahan pertanian yang diaplikasi pestisida secara intensif

c = belum tersedia standar untuk Tanah dan ditetapkan oleh Bapeten

d = belum tersedia standar

R = total konsentrasi kontaminan pada Tanah referensi setempat

R\* = jumlah total mikroorganisme/pathogen pada Tanah referensi setempat

## 2. Persyaratan Kesehatan

a. Persyaratan Kesehatan media Tanah untuk keperluan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, maupun Tempat dan Fasilitas Umum paling sedikit terdiri atas:

1) Tanah tidak bekas lokasi pertambangan yang tercemar; dan/atau

2) Tanah tidak bekas tempat pemrosesan akhir sampah.

Selain Persyaratan Kesehatan tersebut harus memenuhi sebagai berikut:

1) bersih dari kotoran manusia dan hewan;

2) bukan terletak pada daerah rawan bencana longsor; dan

3) aman dari kemungkinan kontaminasi Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), dan Limbah B3.

b. Lokasi tertentu yang tercemar dengan mikroorganisme dan parasit secara alami:

1) tidak ditemukan *host* (pembawa mikroorganisme); dan

2) tidak menggunakan air dari lahan yang tercemar secara langsung untuk kebutuhan rumah tangga.

c. Tanah yang menjadi lokasi sumber daya air:

- 1) tidak terletak pada lahan yang terkontaminasi secara alami baik kimia dan radiasi tinggi;
- 2) tidak terletak pada lahan yang sudah ditetapkan sebagai kawasan industri; dan
- 3) jika Tanah bekas tempat pemrosesan akhir sampah dan bekas dari lahan tambang, maka harus sudah dipulihkan sampai dengan memenuhi SBMKL.

#### D. Media Pangan

Sesuai dengan peraturan perundang-undangan terkait standar kegiatan usaha dan produk pada penyelenggaraan perizinan berusaha berbasis risiko sektor kesehatan, Pangan Olahan Siap Saji dihasilkan atau diproduksi oleh Tempat Pengelolaan Pangan (TPP) sebagai berikut:

1. Jasa boga/katering adalah Tempat Pengelolaan Pangan (TPP) yang produknya siap dikonsumsi bagi umum di luar tempat usaha atas dasar pesanan dan tidak melayani makan di tempat usaha (*dine in*).
2. Jasa boga golongan A adalah jasa boga yang melayani kebutuhan masyarakat umum dengan pelayanan tidak lebih dari 750 porsi/hari pesanan.
3. Jasa boga golongan B adalah jasa boga yang melayani kebutuhan masyarakat umum dengan pelayanan di atas 750 porsi/hari pesanan atau memenuhi kegiatan/kebutuhan khusus, antara lain embarkasi/debarkasi haji, asrama, pengeboran lepas pantai, perusahaan, angkutan umum darat dan laut dalam negeri, lembaga pemasyarakatan, rumah tahanan, atau sejenisnya, rumah sakit, dan balai/tempat pelatihan).
4. Jasa boga golongan C adalah jasa boga yang melayani kebutuhan alat angkutan umum internasional dan pesawat udara.
5. Restoran adalah TPP yang produknya siap dikonsumsi bagi umum di dalam tempat usaha/melayani makan di tempat (*dine in*) serta melayani pesanan di luar tempat usaha.
6. TPP Tertentu adalah TPP yang produknya memiliki umur simpan satu sampai kurang dari tujuh hari pada suhu ruang.
7. Depot Air Minum yang selanjutnya disebut DAM adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi Air Minum dalam bentuk curah dan menjual langsung kepada konsumen.
8. Rumah makan golongan A1 merupakan rumah makan yang menyatu dengan rumah/tempat tinggal (contoh warung tegal/warteg, rumah makan padang rumahan) dan menggunakan dapur rumah tangga dengan fasilitas permanen atau semi permanen.
9. Rumah makan golongan A2 merupakan rumah makan dengan bangunan sementara seperti warung tenda.
10. Gerai pangan jajanan adalah TPP yang produknya siap dikonsumsi (tanpa pengolahan) bagi umum dan dikelola menggunakan perlengkapan permanen maupun semipermanen seperti tenda, gerobak, meja, kursi, keranjang, kendaraan dengan atau tanpa roda atau dengan sarana lain yang sesuai. TPP ini tidak memiliki proses pemasakan, tetapi hanya menjual pangan yang sudah siap dikonsumsi (contoh: menjual nasi uduk, atau *snack*).
11. Gerai pangan jajanan keliling adalah TPP yang produknya siap dikonsumsi bagi umum dengan ataupun tanpa proses pemasakan yang dikelola menggunakan perlengkapan semipermanen yang bergerak/berkeliling seperti gerobak/pikulan/kendaraan/alat angkut dan sejenisnya dengan atau tanpa roda atau dengan sarana lain yang sesuai.

12. Gerai pangan jajanan keliling golongan A1 merupakan jenis pangan jajanan keliling yang menggunakan gerobak/pikulan/alat angkut dengan atau tanpa roda dan terdapat proses pemasakan, contoh: pedagang mie ayam dan pedagang bubur. Pedagang yang berdiam pada satu area pada waktu yang lama tetapi memiliki alat angkut yang bisa dipindahkan termasuk dalam kategori ini, contoh pedagang mie ayam yang mangkal tetapi menggunakan gerobak.
13. Gerai pangan jajanan keliling golongan A2 merupakan jenis pangan jajanan keliling yang menggunakan gerobak/pikulan/alat angkut dengan atau tanpa roda dan tidak terdapat proses pemasakan.
14. Gerai pangan jajanan keliling golongan B merupakan jenis jajanan keliling yang menggunakan kendaraan yang didesain khusus berfungsi sebagai TPP dengan atau tanpa proses pemasakan, contoh *food truck*.
15. Sentra pangan jajanan/kantin atau usaha sejenis adalah TPP bagi sekumpulan gerai pangan jajanan dengan ataupun tanpa proses pemasakan yang dikelola oleh pemerintah/pemerintah daerah/swasta/institusi lain dan memiliki struktur pengelola/penanggung jawab. Contoh sentra pangan jajanan/kantin di pusat perbelanjaan, perkantoran, institusi, kantin satuan pendidikan dan sentra Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).
16. Dapur Gerai Pangan Jajanan merupakan TPP yang menyediakan/mengolah pangan bagi gerai pangan jajanan atau gerai pangan jajanan keliling yang berbeda lokasi dengan penjualan baik dalam satu wilayah kerja maupun berbeda lokasi (puskesmas/kabupaten/kota/provinsi).

1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

Tabel 23. SBMKL Media Pangan Olahan Siap Saji

Jenis Mikroba/Parameter Uji Mikroba	Jumlah batas mikroba yang dapat diterima (m)	Keterangan
Biologi		
Parameter Wajib		
<i>Eschericia coli</i>	<3,6 MPN/gr atau <1,1 CFU/gr	
Parameter Khusus		
<i>Salmonella sp</i>	Negatif/25 gram	
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 cfu/gr	
<i>Bacillus cereus</i>	< 100 cfu/gr	
<i>Listeria Monocytogenes</i>	Negatif/25 gr	
Kimia	Batas kontaminan kimia	
Parameter Wajib		Sesuai potensi risiko (jenis pangan)
Boraks	Negatif/25 gr	
Formalin	Negatif/25 gr	
Methanil Yellow	Negatif/25 gr	
Rhodamin B	Negatif/25 gr	

2. Persyaratan Kesehatan

Persyaratan Kesehatan Pangan Olahan Siap Saji adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media Pangan Olahan Siap Saji yang mengatur tentang persyaratan sanitasi yaitu standar kebersihan

dan kesehatan yang harus dipenuhi untuk menjamin sanitasi pangan dan telah mencakup persyaratan higiene.

Persyaratan Kesehatan Pangan Olahan Siap Saji dikelompokkan berdasarkan aspek bangunan, peralatan, penjamah pangan, pangan, dan persyaratan spesifik sesuai jenis TPP.

Persyaratan Kesehatan masing-masing TPP disesuaikan dengan faktor risikonya yang tertuang di dalam formulir Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) masing-masing TPP. Formulir IKL sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan terkait penyelenggaraan perizinan berusaha berbasis risiko sektor kesehatan.

a. Bangunan dan Fasilitas Sanitasi

1) Bangunan

- a) Bangunan terletak jauh dari area yang dapat menyebabkan pencemaran atau ada upaya yang dilakukan yang bisa menghilangkan atau mencegah dampak cemaran (bau, debu, asap, kotoran, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dan pencemar lainnya) dari sumber pencemar misalnya tempat penampungan sementara (TPS) sampah, tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah, Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD), peternakan dan area rawan banjir.
- b) Bangunan terpelihara, mudah dibersihkan dan disanitasi.
- c) Tata letak ruang harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya kontaminasi silang seperti dengan sekat, pemisahan lokasi, dan lain-lain.
- d) Jika TPP berada di dalam gedung, *freezer* atau tempat penyimpanan bahan pangan dan pangan matang dirancang sedemikian rupa agar posisinya tidak bersebelahan untuk mencegah kesalahan.
- e) Dapur jasa boga terpisah dari dapur keluarga.
- f) Ruang makan rumah makan/restoran:
  - (1) Area ruang makan, meja, kursi dan atau alas meja harus dalam keadaan bersih.
  - (2) Luas ruangan sesuai dengan rasio kapasitas tempat duduk.
  - (3) Tempat bumbu dan alat makan harus tertutup, mudah dibersihkan dan selalu dalam keadaan bersih.
  - (4) Jika konsumen mengambil sendiri Pangan Olahan Siap Saji maka disediakan tempat cuci tangan, peralatan pengambil pangan dan masker saat pengambilan pangan.
  - (5) Ruang makan di dalam gedung yang tidak mempunyai dinding harus terhindar dari pencemaran.
  - (6) Ruang makan rumah makan/restoran yang tidak di dalam gedung dapat menggunakan kaca atau fiber bening.
  - (7) Ruang makan tidak berhubungan langsung atau ada upaya penyekatan dengan jamban/toilet.

- g) Ruang karyawan:
- (1) Memiliki tempat istirahat untuk karyawan/penjamah pangan.
  - (2) Memiliki *locker*/tempat peralatan personal karyawan/penjamah pangan dibedakan laki-laki dan perempuan.
  - (3) Jika TPP berada di dalam gedung minimal disediakan kursi untuk istirahat karyawan/penjamah pangan dan loker diposisikan sedemikian rupa sehingga tidak berpotensi menimbulkan pencemaran pada ruang pengolahan pangan.
- h) Pintu:
- (1) Pintu rapat Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Jika rumah makan/restoran tidak memiliki pintu sebagai akses masuk dan keluar, maka ada upaya fisik atau kimia atau biologis yang dilakukan untuk mencegah masuknya kontaminan, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dari area sekitar rumah makan/restoran.
  - (2) Pintu terbuat dari bahan yang tidak menyerap, tahan lama, permukaan yang halus dan tidak rusak.
  - (3) Pintu dibuat membuka ke arah luar dan atau dapat menutup sendiri (mudah evakuasi).
  - (4) Pintu akses ke tempat penyimpanan bahan pangan dan pangan matang dirancang sedemikian rupa agar terpisah.
- i) Jendela/Ventilasi:
- (1) Jendela/ventilasi rapat Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit (jalur pertukaran udara tidak terdapat Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit).
  - (2) Jendela/ventilasi terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, permukaan halus dan rata, tahan lama dan kedap air.
  - (3) Jendela/ventilasi dan bukaan lainnya sebaiknya dipasang saringan tahan serangga yang mudah dilepas untuk dibersihkan dan harus dijaga tetap dalam kondisi baik.
  - (4) Jendela/ventilasi memiliki sirkulasi udara yang mengalir dengan baik (jika menggunakan ventilasi buatan/mekanik seperti *exhaust fan* atau *air conditioner* maka kondisi harus bersih dan berfungsi baik).
  - (5) Jendela/ventilasi yang tidak tertutup rapat harus dipastikan bisa mencegah masuknya Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- j) Dinding:
- (1) Dinding atau partisi terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, permukaan halus dan rata, tahan lama, serta kedap air.
  - (2) Dinding bersih
  - (3) Bagian dinding yang kena percikan air/minyak dilapisi bahan kedap air/minyak.

- k) Langit-langit:
    - (1) Langit-langit terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, permukaan halus dan rata, tahan lama serta kedap air. Jika permukaan langit-langit tidak rata maka harus dipastikan bersih, bebas debu, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - (2) Langit-langit bersih.
    - (3) Tinggi langit-langit minimal 2,4 meter.
  - l) Lantai:
    - (1) Lantai terbuat dari bahan yang kuat, rata, kedap air, tidak licin, dan mudah dibersihkan. Jika permukaan lantai tidak rata maka harus dipastikan tidak berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja.
    - (2) Permukaan lantai dapur dibuat cukup landai ke arah saluran pembuangan air limbah.
    - (3) Pertemuan sudut lantai dan dinding seharusnya cembung (konus). Jika sudut mati harus dipastikan selalu bersih.
    - (4) Khusus jasa boga golongan B dan C, luas lantai dapur yang bebas dari peralatan minimal 2 meter persegi ( $2 \text{ m}^2$ ) untuk setiap penjamah pangan yang sedang bekerja.
  - m) Pencahayaan:
    - (1) Pencahayaan alam maupun buatan cukup untuk bekerja. Pencahayaan seharusnya tidak merubah warna dan intensitasnya tidak lebih dari:
      - (a) 540 lux (50 *foot candles*) pada persiapan pangan dan titik inspeksi.
      - (b) 220 lux (20 *foot candles*) pada ruang kerja
      - (c) 110 lux (10 *foot candles*) pada area lainnya
    - (2) Lampu dilengkapi dengan pelindung atau menggunakan material yang tidak mudah pecah agar tidak membahayakan jika pecah atau jatuh.
  - n) Pembuangan Asap:

Pembuangan asap dapur dikeluarkan melalui cerobong yang dilengkapi dengan sungkup asap atau penyedot udara.
  - o) Khusus jasa boga golongan B dan C dan restoran hotel memiliki dokumentasi/jadwal pemeliharaan.
- 2) Fasilitas Sanitasi
- a) Sarana Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS)/wastafel:
    - (1) Sarana CTPS/wastafel terbuat dari bahan yang kuat, permukaan halus dan mudah dibersihkan.
    - (2) Sarana CTPS/wastafel terletak di lokasi yang mudah diakses oleh penjamah pangan dan atau pengunjung.
    - (3) Sarana CTPS/wastafel dilengkapi dengan air yang mengalir, sabun dan pengering/tisu.
  - b) Jamban/Toilet:
    - (1) Jamban/toilet bentuk leher angsa. Jamban/toilet terbuat dari bahan yang kuat, permukaan halus dan mudah dibersihkan.
    - (2) Memiliki jamban/toilet dalam jumlah yang cukup,

bersih, tersedia air mengalir, sabun, tempat sampah, tisu/pengering, dan ventilasi yang baik (jika rumah makan/restoran merupakan satu kesatuan dengan manajemen gedung maka harus ada akses jamban/toilet).

- (3) Memiliki jamban/toilet yang terpisah untuk laki-laki dan perempuan.
  - (4) Jamban/toilet terhubung dengan tangki septik yang disedot setidaknya sekali dalam 5 (lima) tahun terakhir.
- c) Sarana pencucian peralatan:
- (1) Sarana pencucian peralatan terbuat dari bahan yang kuat, permukaan halus dan mudah dibersihkan atau menggunakan mesin pencuci piring elektrik (*dishwasher*).
  - (2) Proses pencucian peralatan dilakukan dengan 3 (tiga) proses yaitu pencucian, pembersihan dan sanitasi.
  - (3) Sarana pencucian peralatan terpisah dengan pencucian bahan pangan.
- d) Tempat sampah/limbah:
- (1) Terbuat dari bahan yang kuat, tertutup, mudah dibersihkan, dilapisi kantong plastik dan tidak disentuh dengan tangan untuk membukanya. (Tempat sampah dapat menggunakan tempat sampah khusus atau plastik untuk menampung sampah sementara).
  - (2) Terpilah antara sampah basah (organik) dan sampah kering (anorganik) dan dikosongkan secara rutin minimal 1x24 jam.
  - (3) Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) berfungsi dengan baik.  
Yang dimaksud dengan air limbah domestik sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan terkait penyelenggaraan sistem pengelolaan air limbah domestik, meliputi air limbah yang berasal dari usaha dan/atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan asrama.
  - (4) Saluran limbah dari dapur dilengkapi dengan *grease trap*/penangkap lemak.
  - (5) Tempat Penampungan Sementara (TPS) kedap air, mudah dibersihkan, dan tertutup.
  - (6) Memiliki dokumentasi/jadwal pemeliharaan sistem pembuangan air limbah.
- e) Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit:
- (1) Tidak dijumpai atau terdapat tanda-tanda keberadaan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - (2) Memiliki dokumentasi/jadwal pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- f) Bahan kimia untuk pembersihan dan sanitasi:
- (1) Bahan kimia disimpan dan diberi label yang memuat informasi tentang identitas, penggunaan dan toksisitasnya.

- (2) Bahan kimia disimpan terpisah dengan tempat penyimpanan bahan, area pengolahan dan tempat penyajian pangan.

b. Peralatan

- 1) Terbuat dari bahan yang kedap air dan tahan karat, yang tidak akan memindahkan zat beracun (logam berat), bau atau rasa lain pada pangan, bebas dari lubang, celah atau retakan.
- 2) Terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*). Peralatan masak dan makan sekali pakai tidak dipakai ulang.
- 3) Peralatan yang sudah bersih harus disimpan dalam keadaan kering dan disimpan pada rak terlindung dari Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- 4) Peralatan harus dalam keadaan bersih sebelum digunakan.
- 5) Peralatan masak dibedakan untuk pangan mentah dan pangan matang seperti talenan dan pisau.
- 6) Memiliki tempat penyimpanan pangan beku, dingin, dan hangat sesuai dengan peruntukannya.
- 7) Khusus jasa boga golongan B dan C, memiliki termometer yang berfungsi dan akurat.
- 8) Lemari pendingin dan *freezer* dijaga pada suhu yang benar.
- 9) Peralatan personal, peralatan kantor, dan lain-lain yang tidak diperlukan tidak diletakkan di area pengolahan pangan.
- 10) Wadah/pengangkut peralatan makan/minum kotor terbuat dari bahan yang kuat, tertutup dan mudah dibersihkan.
- 11) Memiliki dokumentasi/jadwal pemeliharaan peralatan seperti pengecekan suhu alat pendingin (kalibrasi).
- 12) Memiliki meja atau rak untuk persiapan bahan pangan. Permukaan meja yang kontak dengan bahan pangan harus rata dan dilapisi bahan kedap air yang mudah dibersihkan menggunakan disinfektan, sebelum dan sesudah digunakan.
- 13) Khusus untuk peralatan Depot Air Minum (DAM) paling sedikit meliputi:
  - a) peralatan dan perlengkapan yang digunakan antara lain pipa pengisian air baku, tandon air baku, pompa penghisap dan penyedot, filter, mikrofilter, wadah/galon air baku atau Air Minum, keran pengisian Air Minum, keran pencucian/pembilasan wadah/galon, kran penghubung, dan peralatan disinfeksi harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) atau tidak menimbulkan racun, tidak menyerap bau dan rasa, tahan karat, tahan pencucian dan tahan disinfeksi ulang.
  - b) mikrofilter dan desinfektor tidak kadaluwarsa.
  - c) tandon air baku harus tertutup dan terlindung.
  - d) wadah/galon untuk air baku atau Air Minum sebelum dilakukan pengisian harus dibersihkan dengan cara dibilas terlebih dahulu dengan air produksi paling sedikit selama 10 (sepuluh) detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih.
  - e) wadah/galon yang telah diisi Air Minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada DAM lebih dari 1x24 jam.

- f) tersedia peralatan sterilisasi/disinfeksi air (contoh: ultra violet, ozonisasi atau *reverse osmosis*) yang berfungsi dengan baik.
  - g) masa pakai peralatan sterilisasi sesuai dengan standar masa waktunya.
- 14) Peralatan aspek keselamatan dan Kesehatan kerja:
- a) Memiliki alat pemadam api ringan (APAR) gas yang mudah dijangkau untuk situasi darurat disertai dengan petunjuk penggunaan yang jelas.
  - b) Memiliki personil yang bertanggung jawab dan dapat menggunakan APAR.
  - c) APAR tidak kedaluwarsa.
  - d) Memiliki perlengkapan P3K dan obat-obatan yang tidak kedaluwarsa.
  - e) Tersedia petunjuk jalur evakuasi yang jelas pada setiap ruangan ke arah titik kumpul.
  - f) Menerapkan Kawasan tanpa rokok (KTR)
  - g) Khusus jasa boga golongan B dan C, memiliki pos satpam di pintu masuk TPP dan dilakukan pengecekan terhadap karyawan dan tamu.
- c. Penjamah Pangan (untuk DAM sering disebut operator DAM)
- 1) Harus sehat dan bebas dari penyakit menular (contohnya diare, demam tifoid/tifus, hepatitis A, dan lain-lain).
  - 2) Penjamah pangan yang sedang sakit tidak diperbolehkan mengolah pangan untuk sementara waktu sampai sehat kembali.
  - 3) Menggunakan perlengkapan pelindung (celemek, masker dan tutup kepala) dan alas kaki/sepatu tertutup, terbuat dari bahan yang kuat dan tidak licin serta menutup luka tangan (jika ada) dengan penutup tahan air dan kondisi bersih.
  - 4) Menggunakan pakaian kerja yang hanya digunakan di tempat kerja.
  - 5) Berkuku pendek, bersih dan tidak memakai pewarna kuku.
  - 6) Selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum dan secara berkala saat mengolah pangan.
  - 7) Tidak menggunakan perhiasan dan aksesoris lain (cincin, gelang, bros, dan lain-lain) ketika mengolah pangan.
  - 8) Tidak merokok, bersin, meludah, batuk dan mengunyah makanan saat mengolah pangan.
  - 9) Tidak menangani pangan setelah menggaruk-garuk anggota badan tanpa melakukan cuci tangan atau penggunaan *sanitizer* terlebih dahulu.
  - 10) Mengambil pangan matang menggunakan sarung tangan atau alat bantu (contohnya sendok, penjapit makanan).
  - 11) Melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal 1 (satu) kali setahun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
  - 12) Memiliki sertifikat Pelatihan Keamanan Pangan Siap Saji.
  - 13) Pengelola/pemilik/penanggung jawab memiliki sertifikat Pelatihan Keamanan Pangan Siap Saji.
  - 14) Khusus jasa boga golongan C dan restoran hotel, penjamah pangan melakukan pemeriksaan kesehatan di awal masuk kerja.

- 15) Penjamah Pangan untuk TPP yang kewajibannya label pengawasan cukup mendapatkan Penyuluhan Keamanan Pangan Siap Saji dan dapat dikeluarkan sertifikat.

d. Pangan

Pengelolaan Pangan Olahan Siap Saji harus menerapkan enam prinsip higiene sanitasi pangan yang terdiri dari:

- 1) Pemilihan/Penerimaan Bahan Pangan
  - a) Bahan pangan yang tidak dikemas/berlabel berasal dari sumber yang jelas/dipercaya, baik mutunya, utuh dan tidak rusak.
  - b) Bahan pangan kemasan harus mempunyai label, terdaftar atau ada izin edar dan tidak kedaluwarsa. Pangan kemasan kaleng tidak menggelembung, bocor, penyok, dan berkarat.
  - c) Tidak boleh menggunakan makanan sisa yang tidak habis terjual untuk dibuat kembali makanan baru.
  - d) Kendaraan untuk mengangkut bahan pangan harus bersih, tidak digunakan untuk selain bahan pangan.
  - e) Pada saat penerimaan bahan pangan pada area yang bersih dan harus dipastikan tidak terjadi kontaminasi.
  - f) Bahan pangan saat diterima harus berada pada wadah dan suhu yang sesuai dengan jenis pangan.
  - g) Jika bahan pangan tidak langsung digunakan maka bahan pangan harus diberikan label tanggal penerimaan dan disimpan sesuai dengan jenis pangan.
  - h) Bahan baku es batu adalah air dengan kualitas Air Minum.
  - i) Memiliki dokumentasi penerimaan bahan pangan.
  - j) Khusus jasa boga golongan B dan C, jika membutuhkan transit time pada bahan baku pangan, maka pastikan bahan baku yang memerlukan pengendalian suhu (suhu *chiller* dan *freezer*) tidak rusak.
- 2) Penyimpanan Bahan Pangan
  - a) Bahan mentah dari hewan harus disimpan pada suhu kurang dari atau sama dengan 4°C. Jika tidak memiliki lemari pendingin dapat menggunakan *coolbox* dan *coolpack* atau *dry ice* atau es balok yang dilengkapi dengan termometer untuk memantau suhu kurang dari atau sama dengan 4°C.
  - b) Bahan mentah lain yang membutuhkan pendinginan, misalnya sayuran harus disimpan pada suhu yang sesuai.
  - c) Bahan pangan yang berbau tajam harus tertutup rapat agar tidak keluar baunya dan terkena sinar matahari secara langsung.
  - d) Bahan pangan beku yang tidak langsung digunakan harus disimpan pada suhu -18°C atau di bawahnya.
  - e) Tempat penyimpanan bahan pangan harus selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih, terlindung dari debu, bahan kimia, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - f) Setiap bahan pangan ditempatkan secara terpisah dan dikelompokkan menurut jenisnya dalam wadah yang bersih, dan tara pangan (*food grade*).

- g) Semua bahan pangan hendaknya disimpan pada rak-rak (*pallet*) dengan ketinggian atau jarak rak terbawah kurang lebih 15 cm dari lantai, 5 cm dari dinding dan 60 cm dari langit-langit.
  - h) Suhu gudang bahan pangan kering dan kaleng dijaga kurang dari 25°C.
  - i) Penempatan bahan pangan harus rapi dan ditata tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara. Bahan pangan seperti beras, gandum, biji-bijian yang menggunakan karung tidak diletakkan langsung pada lantai.
  - j) Gudang perlu dilengkapi alat untuk mencegah binatang masuk (tikus dan serangga).
  - k) Penyimpanan harus menerapkan prinsip *First In First Out* (FIFO) yaitu yang disimpan lebih dahulu digunakan dahulu dan *First Expired First Out* (FEFO) yaitu yang memiliki masa kedaluwarsa lebih pendek lebih dahulu digunakan. Bahan pangan yang langsung habis persyaratan ini dapat diabaikan.
- 3) Pengolahan/Pemasakan Pangan
- a) Bahan pangan yang akan digunakan dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir sebelum dimasak.
  - b) Pengolahan pangan dilakukan sedemikian rupa untuk menghindari kontaminasi silang.
  - c) Peracikan bahan, persiapan bumbu, persiapan pengolahan dan prioritas dalam memasak harus dilakukan sesuai tahapan dan higienis.
  - d) Bahan pangan beku sebelum digunakan harus dilunakkan (*thawing*) sampai bagian tengahnya lunak. Selama proses pencairan/pelunakan, bahan pangan harus tetap di dalam wadah tertutup, pembungkus atau kemasan pelindung. Beberapa cara *thawing* yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:
    - (1) Bahan pangan beku dari *freezer* ke suhu lemari pendingin yang lebih tinggi (sekitar 8-9 jam).
    - (2) Bahan pangan beku yang dikeluarkan dari *freezer* bisa dilunakkan/dicairkan dengan *microwave*.
    - (3) Bahan pangan beku *dithawing* dengan air mengalir.
  - e) Pangan dimasak sampai matang sempurna.
  - f) Pengaturan suhu dan waktu perlu diperhatikan karena setiap bahan pangan mempunyai waktu kematangan yang berbeda.
  - g) Dahulukan memasak pangan yang tahan lama/kering dan pangan berkuah dimasak paling akhir.
  - h) Mencicipi pangan menggunakan peralatan khusus (contohnya sendok).
  - i) Penyiapan buah dan sayuran segar yang langsung dikonsumsi dicuci dengan menggunakan air berstandar kualitas Air Minum.
  - j) Penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
  - k) Pangan matang yang sudah dilakukan pemorsian harus segera ditutup agar tidak terkontaminasi.

- l) Pangan matang tidak disimpan dalam kondisi terbuka di area luar bangunan pengolahan pangan.
  - m) Tidak ada pengolahan pangan di area luar bangunan pengolahan pangan yang tidak memiliki pelindung.
- 4) Penyimpanan Pangan Matang
- a) Penyimpanan pangan matang tidak dicampur dengan bahan pangan.
  - b) Wadah penyimpanan pangan matang harus terpisah untuk setiap jenis pangan.
  - c) Setiap jasa boga harus menyimpan pangan matang untuk *bank sample* yang disimpan di kulkas dalam jangka waktu 2 x 24 jam. Setiap menu makanan harus ada 1 porsi sampel (contoh makanan yang disimpan sebagai bank sampel untuk konfirmasi bila terjadi KLB Keracunan Pangan).
  - d) Pangan matang beku yang sudah dilunakkan tidak boleh dibekukan kembali.
  - e) Pangan matang harus disimpan terpisah dengan bahan pangan:
    - (1) Buah potong, salad dan sejenisnya disimpan dalam suhu yang aman yaitu di bawah 5°C (lemari pendingin) atau di wadah bersuhu dingin/*coolbox*.
    - (2) Pangan Olahan Siap Saji berkuah disimpan dalam kondisi panas dengan suhu di atas 60°C (wadah dengan pemanas).
  - f) Pangan matang disimpan sedemikian rupa pada tempat tertutup yang tidak memungkinkan terjadi kontak dengan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- 5) Pengangkutan Pangan Matang
- a) Alat pengangkut bebas dari sumber kontaminasi debu, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta bahan kimia.
  - b) Alat pengangkut secara berkala dilakukan proses sanitasi terutama bagian dalam yang berhubungan dengan wadah/kemasan pangan matang.
  - c) Tersedia kendaraan khusus pengangkut pangan matang.
  - d) Pengisian pangan matang pada alat pengangkut tidak sampai penuh, agar masih tersedia ruang untuk sirkulasi udara.
  - e) Selama pengangkutan, pangan harus dilindungi dari debu dan jenis kontaminasi lainnya.
  - f) Suhu untuk pangan panas dijaga tetap panas selama pengangkutan pada suhu 60°C atau lebih.
  - g) Suhu untuk pangan matang yang memerlukan pendinginan harus dipertahankan pada suhu 4°C atau kurang.
  - h) Kendaraan dan wadah untuk mengangkut pangan matang beku dipertahankan pada suhu -18°C atau di bawahnya.
  - i) Selama pengangkutan harus dilakukan tindakan pengendalian agar keamanan pangan terjaga, misalnya waktu pemindahan antara alat transportasi (misalnya truk) dengan fasilitas penyimpanan sebaiknya kurang

- dari 20 menit jika tidak ada metode untuk mengontrol suhu.
- j) Memiliki dokumentasi/jadwal pengangkutan pangan matang.
  - k) Pengangkutan pangan matang pada pembelian secara *online*:
    - (1) Pelaku usaha harus mengemas pangan secara aman agar tidak terjadi kontaminasi pangan.
    - (2) Pembawa pesanan harus memastikan pengangkutan pangan yang dibawa aman dari kontaminasi.
- 6) Penyajian Pangan Matang
- a) Penyajian pangan matang harus bersih dan terhindar dari pencemaran.
  - b) Penyajian pangan matang harus dalam wadah tertutup dan tara pangan (*food grade*).
  - c) Pangan matang yang mudah rusak dan disimpan pada suhu ruang harus sudah dikonsumsi 4 jam setelah matang, jika masih akan dikonsumsi harus dilakukan pemanasan ulang.
  - d) Pangan matang yang disajikan dalam keadaan panas ditempatkan pada fasilitas penghangat pangan pada suhu 60°C atau lebih.
  - e) Pangan matang yang disajikan dalam keadaan dingin ditempatkan fasilitas pendingin misalnya penggunaan rel listrik, alas es, lemari kaca dingin, lemari es atau kotak pendingin. Jika suhu di bawah 10°C, pastikan bahwa waktu maksimum untuk mengeluarkan makanan adalah 2 jam.
  - f) Pangan matang yang disajikan di dalam kotak/kemasan harus diberikan tanda batas waktu (*expired date*) tanggal dan waktu makanan boleh dikonsumsi serta nomor sertifikat laik higiene sanitasi.
  - g) Penyajian dalam bentuk prasmanan harus menggunakan piring yang bersih untuk setiap sajian baru. Piring yang masih ada sisa pangan tidak digunakan untuk sajian baru.
  - h) Pangan matang baru tidak dicampur dengan pangan yang sudah dikeluarkan, kecuali bila berada pada suhu 60°C atau lebih ataupun 5°C atau kurang dan tidak terdapat risiko keamanan pangan.
  - i) Dekorasi atau tanaman jangan sampai mengontaminasi pangan.
  - j) Pangan matang sisa jika sudah melampaui batas waktu konsumsi dan suhu penyimpanan tidak boleh dikonsumsi.
  - k) Pangan yang berkadar air tinggi baru dicampur menjelang dihidangkan untuk menghindari pangan cepat rusak atau basi.
  - l) Pangan yang tidak dikemas disajikan dengan penutup (misalnya tudung saji) atau di dalam lemari *display* yang tertutup.
  - m) Memiliki kemasan pangan yang sudah dilengkapi merek/nama usaha, alamat lengkap dan nomor telepon

- yang bisa dihubungi oleh seluruh konsumen. Jika memungkinkan menggunakan segel.
- n) Setiap TPP sebaiknya mencantumkan komposisi bahan pangan dari produk yang dihasilkan dan dapat diakses dengan mudah oleh konsumen.
- e. Persyaratan Spesifik sesuai Jenis TPP
- 1) Gerai Pangan Jajanan
    - a) Jika tempat berjualan dilengkapi tenda yang berfungsi sebagai atap pelindung, maka bahan tenda terbuat dari bahan yang kedap air dan mudah dibersihkan setiap kali akan digunakan.
    - b) Tempat memajang pangan matang dirancang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kontak dengan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Terbuat dari bahan yang aman untuk pangan dan mudah dibersihkan menggunakan disinfektan sebelum dan sesudah digunakan.
  - 2) Gerai Pangan Jajanan Keliling
    - a) Jalur penjualan yang dilalui memungkinkan pedagang untuk mengakses air yang aman dan jamban/toilet yang bisa digunakan oleh pedagang.
    - b) Kendaraan atau alat angkut yang digunakan dirancang sedemikian rupa tidak memungkinkan terjadinya kontak dengan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - c) Tempat penyimpanan/pemajangan pangan harus dilengkapi penutup yang dirancang sedemikian rupa untuk dapat membuka agar tidak terjadi kontak dengan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - d) Tempat penyimpanan pangan matang dirancang sedemikian rupa menggunakan baut atau pengikat yang kuat, sehingga peralatan tersebut tidak bisa tumpah atau jatuh selama dalam perjalanan.
    - e) Tempat penyimpanan peralatan makan terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, yang dirancang sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan peralatan makan jatuh atau tercecer selama dalam perjalanan dan mudah dibersihkan menggunakan disinfektan sebelum dan sesudah digunakan.
    - f) Dianjurkan menggunakan alat makan sekali pakai baik alami (daun) atau buatan yang memiliki logo tara pangan (*food grade*).
    - g) Jika menggunakan alat makan bukan sekali pakai, kendaraan atau alat angkut yang digunakan dilengkapi dengan sarana sederhana untuk pencucian peralatan makan yang dibuat sedemikian rupa menggunakan air mengalir seperti pompa atau keran air.
    - h) Pedagang/penjamah pangan menggunakan masker.
  - 3) Dapur Gerai Pangan Jajanan
    - a) Memiliki tempat penyimpanan pangan:
      - (1) Bersih dan harus dibersihkan setiap hari menggunakan disinfektan.
      - (2) Bukan jalur akses ke kamar mandi atau jamban/toilet. Jika tidak memungkinkan maka dibuat pembatas ruangan dengan jalur akses ke kamar mandi atau jamban tersebut.

- b) Tempat penyimpanan peralatan bisa berupa lemari, rak atau digantung sedemikian rupa sehingga tidak kontak dengan lantai, dinding atau atap ruangan.
  - c) Ruangan yang digunakan sebagai tempat persiapan dirancang sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan terjadinya kontaminasi dari lingkungan sekitar.
  - d) Tersedia Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD), baik yang setempat atau terpusat.
- 4) *Food Truck*
- a) Lokasi Berjualan
    - (1) Lebih dari separuh tempat berjualan pada lokasi yang tidak melanggar ketertiban dan keindahan atau sesuai dengan peraturan daerah setempat.
    - (2) Rute yang dilalui memungkinkan untuk mengakses air yang aman.
    - (3) Rute yang dilalui memungkinkan penjual dan konsumen untuk mengakses jamban.
    - (4) Tersedia saluran tempat membuang air limbah pada lokasi berjualan.
  - b) Kondisi umum
    - (1) Tersedia tangki tempat penampung air aman dalam keadaan bersih yang dilengkapi tutup yang aman
    - (2) Pintu penutup luar membuka ke bagian atas dilengkapi penyangga. (termasuk fasilitas unit pendukung)
    - (3) Tempat bahan bakar (gas, dan lain-lain) dirancang sedemikian rupa sehingga tidak bertumpuk dalam ruang persiapan dan tidak terpapar panas berlebihan.
  - c) Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Alat pemadam kebakaran disediakan dan ada catatan inspeksi setiap 6 (enam) bulan oleh petugas berwenang.
  - d) Area Persiapan/Penyajian Pangan
    - (1) memiliki tangki atau tempat penyimpanan Air Minum yang tidak terbuat dari *stainless steel* dan aluminium, terletak di luar tempat penyimpanan pangan dan tidak berada di bawah pipa saluran (*plumbing*).
    - (2) bagian dalam kendaraan bersih dan terbuat dari bahan yang kuat, kedap air serta mudah dibersihkan.
    - (3) memiliki tempat penyimpanan bahan pangan yang rapat Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta membuka ke bagian atas.
    - (4) memiliki tempat penyimpanan (misalnya tempat bumbu) yang rapat Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - (5) tempat penyimpanan pangan tidak berada pada jalur pembuangan.
    - (6) memiliki tempat persiapan pangan dingin jika mempersiapkan pangan olahan dingin.
    - (7) memiliki tempat khusus penyimpanan bahan kimia tertutup.

- (8) memiliki lemari pendingin untuk menyimpan seluruh pangan yang berpotensi bahaya (yang mudah rusak)
  - (9) teko, penggorengan yang menggunakan minyak, dan peralatan serupa dilengkapi tutup yang berpengait untuk mencegah tumpahan saat bergerak.
  - (10) memiliki *hood* atau ventilasi mekanis pada bagian atas setiap alat masak untuk menghilangkan bau, asap, uap, minyak dan uap panas secara efektif.
  - (11) memiliki tempat penyimpanan es yang tidak mencemari tempat makanan, peralatan dan ruangan.
  - (12) memiliki daftar lengkap jenis bahan pangan dan pangan matang yang kontak dengan permukaan.
- e) Tempat Peragaan Pangan
- (1) terlihat bersih, tidak ditemukan serangga atau lalat atau binatang pengerat atau jejak serangga atau binatang pengerat.
  - (2) terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibersihkan, tertutup rapat serangga dan tikus bisa dikunci, tutup membuka ke bagian atas.
- f) Kemasan
- Tersedia kemasan pangan yang sudah dilengkapi merek/nama usaha, alamat lengkap dan nomor telepon yang bisa dihubungi oleh seluruh konsumen.

## E. Media Sarana dan Bangunan

### 1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SMBKL media Sarana dan Bangunan meliputi parameter Debu Total dan Asbes yang menjadi bagian dalam SBMKL di media Udara Dalam Ruang, sementara untuk parameter Timbal (Pb) dalam sarana bangunan dapat mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

### 2. Persyaratan Kesehatan

#### a. Lokasi

- 1) Tidak berada di lokasi rawan longsor.
- 2) Tidak berada di lokasi bekas tempat pembuangan sampah akhir.
- 3) Dalam kondisi tertentu sesuai fungsi bangunan, dapat dibuatkan pagar pembatas dengan lingkungan sekitar.
- 4) Lokasi tidak berada pada jalur tegangan tinggi.

#### b. Ruang Umum

- 1) Tidak terdapat bahan yang mengandung bahan beracun, bahan mudah meledak, dan bahan lain yang berbahaya.
- 2) Bangunan kuat, aman, mudah dibersihkan, dan mudah pemeliharaannya.

#### c. Langit-langit

- 1) Bangunan harus kuat.
- 2) Mudah dibersihkan dan tidak menyerap debu.
- 3) Permukaan rata dan mempunyai ketinggian yang memungkinkan adanya pertukaran udara yang cukup.
- 4) Kondisi dalam keadaan bersih.

#### d. Ruang yang Digunakan untuk Tidur

- 1) Kondisi dalam keadaan bersih.

- 2) Pencahayaan yang diperlukan sesuai aktivitas dalam kamar.
  - 3) Jika dalam kamar tidur terdapat toilet, maka toilet menggunakan kriteria toilet yang ada.
  - 4) Luas ruang tidur minimum 9 m<sup>2</sup>.
  - 5) Tinggi langit-langit minimum 2,4 m<sup>2</sup>
- e. Tangga
- 1) Ukuran tangga: lebar anak tangga minimal 30 cm, tinggi anak tangga maksimal 20 cm, dan lebar tangga lebih atau sama dengan 150 cm.
  - 2) Terdapat pencahayaan.
  - 3) Terdapat pegangan tangga yang tingginya 90 cm.
  - 4) Dalam keadaan bersih.
  - 5) Tersedia tangga darurat untuk bangunan tiga lantai dan seterusnya, mengikuti ketentuan peraturan perundangan.
- f. Lantai
- 1) Lantai bangunan kedap air.
  - 2) Permukaan rata, halus, tidak licin, dan tidak retak.
  - 3) Lantai tidak menyerap debu dan mudah dibersihkan.
  - 4) Lantai yang kontak dengan air dan memiliki kemiringan cukup landai untuk memudahkan pembersihan dan tidak terjadi genangan air.
  - 5) Lantai dalam keadaan bersih.
  - 6) Warna lantai harus berwarna terang.
- g. Atap
- 1) Bangunan kuat, tidak bocor, dan tidak menjadi tempat perindukan tikus.
  - 2) Memiliki drainase atap yang memadai untuk limpasan air hujan.
  - 3) Memiliki kemiringan tertentu yang memungkinkan limpasan air hujan melewati drainase atap, sehingga air tidak tertahan (ada genangan).
  - 4) Atap memiliki ketinggian lebih dari 10 meter, dilengkapi dengan penangkal petir.
- h. Dinding
- 1) Dinding bangunan kuat dan kedap air.
  - 2) Permukaan rata, halus, tidak licin, dan tidak retak.
  - 3) Permukaan tidak menyerap debu dan mudah dibersihkan.
  - 4) Warna yang terang dan cerah.
  - 5) Dalam keadaan bersih.
- i. Sarana Sanitasi
- 1) Ketersediaan Air
    - a) Menggunakan sumber Air Minum yang layak.
    - b) Lokasi sumber Air Minum berada di dalam sarana bangunan/*on premises*.
    - c) Tidak mengalami kesulitan pasokan air selama 24 jam.
    - d) Kualitas air memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan air sesuai ketentuan yang berlaku.
  - 2) Toilet/Sanitasi
    - a) Sarana bangunan memiliki fasilitas sanitasi sendiri dengan bangunan atas dilengkapi kloset dengan leher atas dan bangunan bawahnya menggunakan tangki septik yang disedot setidaknya sekali dalam 5 (lima) tahun terakhir dan diolah dalam instalasi pengolahan lumpur tinja atau tersambung ke sistem pengolahan limbah domestik terpusat.

- b) Luas toilet minimum 2 m<sup>2</sup> mempertimbangkan fasilitas kakus dan untuk mandi. Jika terdapat fasilitas lain, maka luasnya bisa bertambah termasuk untuk ruang gerak kursi roda.
  - c) Toilet dipisahkan untuk laki-laki dan perempuan. Letak toilet mudah dijangkau oleh penghuni bangunan.
  - d) Jumlah toilet disediakan berdasarkan jumlah penghuni baik pekerja dan pengunjung, pengecualian jika bangunan rumah. Rasio jumlah toilet dengan pengguna 1:40 (laki-laki) dan 1:25 (perempuan) untuk bangunan publik yang digunakan bersama.
  - e) Dalam keadaan bersih termasuk perlengkapan sanitasi seperti kloset.
  - f) Luas ventilasi adalah 30% dari luas lantai.
  - g) Terdapat pencahayaan yang cukup untuk melaksanakan aktivitas, dan diutamakan pencahayaan alami.
  - h) Tidak ada genangan.
  - i) Tersedia sarana cuci tangan.
  - j) Tersedia tempat sampah di dalam toilet.
  - k) Tersedia sabun.
  - l) Mudah dijangkau oleh semua orang termasuk kelompok disabilitas.
- 3) Sarana Cuci Tangan Pakai Sabun
- a) Tersedia di tempat dan fasilitas umum.
  - b) Jumlah sarana berdasarkan kebutuhan dan/atau ada pada setiap ruangan/bangunan yang terdapat aktivitas.
  - c) Sarana harus tersedia sabun dan air mengalir.
  - d) Terdapat saluran pembuangan air bekas.
  - e) Mudah dijangkau oleh semua orang termasuk kelompok disabilitas.
- 4) Tempat Pengelolaan Sampah
- a) Tersedia tempat sampah di ruangan yang terdapat aktivitas atau ruang publik.
  - b) Tersedia tempat sampah yang mudah dijangkau di luar gedung.
  - c) Tersedia tempat pembuangan sampah sementara.
- 5) Tempat Pengelolaan Air Limbah
- a) Untuk rumah tersedia tempat pengelolaan limbah dengan kondisi tertutup.
  - b) Untuk bangunan untuk fasilitas umum, tempat rekreasi dan tempat kerja tersedia tempat pengelolaan limbah sesuai ketentuan yang berlaku.
  - c) Dilakukan penyedotan air limbah secara berkala.
- 6) Penyaluran Air Hujan
- a) Tersedia penampungan air hujan.
  - b) Air disalurkan ke drainase lingkungan dengan saluran tertutup agar tidak terjadi genangan di lingkungan.
  - c) Jika memungkinkan dialirkan ke sumur resapan.
- j. Kepadatan Hunian
- 1) Kebutuhan ruang per orang dihitung berdasarkan aktivitas dasar manusia di dalam rumah. Aktivitas seseorang tersebut meliputi aktivitas tidur, makan, kerja, duduk, mandi, kakus, cuci dan masak serta ruang gerak lainnya yaitu 9 m<sup>2</sup> dengan ketinggian rata-rata langit-langit adalah 2,80 m.

- 2) Kebutuhan luas bangunan dan lahan dengan cakupan Kepala Keluarga (KK) dengan 3 jiwa yaitu 21,6 m<sup>2</sup> sampai dengan 28,8 m<sup>2</sup>, dan cakupan kepala keluarga dengan 4 jiwa yaitu 28,8 m<sup>2</sup> sampai dengan 36 m<sup>2</sup>.
- k. Desain Kenyamanan Ruang Gerak
- 1) Fungsi ruang, aksesibilitas ruang, serta jumlah pengguna dan perabot/peralatan di dalam bangunan gedung.
  - 2) Sirkulasi antarruang horizontal dan vertikal.
  - 3) Persyaratan keselamatan dan kesehatan.
- l. Ventilasi
- 1) Ventilasi alami dan/atau ventilasi mekanik/buatan sesuai dengan fungsinya.
  - 2) Bangunan gedung tempat tinggal, bangunan gedung pelayanan kesehatan khususnya ruang perawatan, bangunan gedung pendidikan khususnya ruang kelas, dan bangunan pelayanan umum lainnya harus mempunyai bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela, dan/atau bukaan permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami.
  - 3) Ventilasi alami harus memenuhi ketentuan bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela, sarana lain yang dapat dibuka dan/atau dapat berasal dari ruangan yang bersebelahan untuk memberikan sirkulasi udara yang sehat.
  - 4) Ventilasi mekanik/buatan harus disediakan jika ventilasi alami tidak dapat memenuhi syarat. Penerapan sistem ventilasi harus dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip penghematan energi dalam bangunan gedung.
- m. Pencahayaan
- 1) Untuk memenuhi persyaratan sistem pencahayaan, setiap bangunan gedung harus mempunyai pencahayaan alami dan/atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya.
  - 2) Bangunan gedung tempat tinggal, pelayanan kesehatan, pendidikan, dan bangunan pelayanan umum harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami.
  - 3) Pencahayaan alami harus optimal, disesuaikan dengan fungsi bangunan gedung dan fungsi masing-masing ruang di dalam bangunan gedung.
  - 4) Pencahayaan buatan harus direncanakan berdasarkan tingkat iluminasi yang dipersyaratkan sesuai fungsi ruang dalam bangunan gedung dengan mempertimbangkan efisiensi, penghematan energi yang digunakan, dan penempatannya tidak menimbulkan efek silau atau pantulan.
  - 5) Pencahayaan buatan yang digunakan untuk pencahayaan darurat harus dipasang pada bangunan gedung dengan fungsi tertentu, serta dapat bekerja secara otomatis dan mempunyai tingkat pencahayaan yang cukup untuk evakuasi yang aman.
  - 6) Semua sistem pencahayaan buatan, kecuali yang diperlukan untuk pencahayaan darurat, harus dilengkapi dengan pengendali manual, dan/atau otomatis, serta ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai/dibaca oleh pengguna ruang.

- n. Kebisingan
  - 1) Untuk mendapatkan tingkat kenyamanan terhadap kebisingan pada bangunan gedung, penyelenggara bangunan gedung harus mempertimbangkan jenis kegiatan, penggunaan peralatan, dan/atau sumber bising lainnya, baik yang berada pada bangunan gedung maupun di luar bangunan gedung.
  - 2) Setiap bangunan gedung dan/atau kegiatan yang karena fungsinya menimbulkan dampak kebisingan terhadap lingkungannya dan/atau terhadap bangunan gedung yang telah ada, harus meminimalkan kebisingan yang ditimbulkan sampai dengan tingkat yang diizinkan.
- o. Efisiensi Energi dan Ramah Lingkungan
  - 1) Pengurangan sampah.
  - 2) Menyediakan fasilitas hemat energi termasuk untuk listrik, konsumsi air, dan fasilitas lainnya.
  - 3) Melakukan penghijauan di sekitar Sarana dan Bangunan.
  - 4) Melakukan pengelolaan prinsip 3R.
- p. Manajemen Kebersihan
  - 1) Terdapat unit tertentu yang bertanggung jawab untuk melakukan pemeliharaan dan kebersihan atas seluruh Sarana dan Bangunan.
  - 2) Dilakukan pembersihan secara umum untuk seluruh Sarana dan Bangunan yang dilakukan satu bulan sekali.
  - 3) Dilakukan pembersihan secara khusus minimal 1 (satu) kali dalam sehari, namun untuk kondisi tertentu Sarana dan Bangunan yang berfungsi untuk aktivitas yang memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan, termasuk di tempat pelayanan kesehatan, maka pembersihan dilakukan minimal 2 (dua) kali sehari atau dilakukan setiap aktivitas di ruangan tersebut selesai.
  - 4) Tersedia bahan dan peralatan untuk pembersihan Sarana dan Bangunan sesuai kebutuhan.
  - 5) Melakukan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - 6) Melakukan pemeliharaan terhadap seluruh Sarana dan Bangunan sehingga berfungsi dengan baik sehingga mengurangi risiko kesehatan, termasuk pemeliharaan AC, drainase atap, saluran air hujan, dan lain-lain.
  - 7) Terdapat aktivitas monitoring kebersihan untuk Sarana dan Bangunan yang berfungsi untuk tempat fasilitas umum, tempat rekreasi, dan tempat kerja.
- q. Penyediaan Sarana untuk Kepentingan Umum
  - 1) Setiap bangunan gedung untuk kepentingan umum harus menyediakan kelengkapan prasarana dan sarana pemanfaatan bangunan gedung, meliputi ruang ibadah, ruang ganti, ruang bayi, toilet, tempat parkir, tempat sampah, serta fasilitas komunikasi dan informasi untuk memberikan kemudahan bagi pengguna bangunan gedung dalam beraktivitas dalam bangunan gedung.
  - 2) Penyediaan prasarana dan sarana disesuaikan dengan fungsi dan luas bangunan gedung, serta jumlah pengguna bangunan gedung.

- r. Bangunan Rumah bagi Penyandang Disabilitas dan Lanjut Usia
  - 1) Setiap bangunan gedung, kecuali rumah tinggal tunggal dan rumah deret sederhana, harus menyediakan fasilitas dan aksesibilitas untuk menjamin terwujudnya kemudahan bagi penyandang cacat dan lanjut usia masuk ke dan keluar dari bangunan gedung serta beraktivitas dalam bangunan gedung secara mudah, aman, nyaman, dan mandiri.
  - 2) Fasilitas dan aksesibilitas meliputi toilet, tempat parkir, telepon umum, jalur pemandu, rambu dan marka, pintu, ram, tangga, dan lift bagi penyandang cacat dan lanjut usia.
  - 3) Penyediaan fasilitas dan aksesibilitas disesuaikan dengan fungsi, luas, dan ketinggian bangunan gedung.
- s. Memiliki Sistem Peringatan Bahaya

Bangunan gedung memiliki sistem peringatan bahaya. Sistem peringatan dapat berupa sistem audio maupun sistem visual. Sistem tersebut dapat menjangkau seluruh bangunan, baik yang terdekat maupun yang terjauh, sehingga penghuni bangunan mendapat informasi peringatan bahaya tersebut.
- t. Jalur Evakuasi
  - 1) Setiap bangunan gedung, kecuali rumah tinggal tunggal dan rumah deret sederhana, harus menyediakan sarana evakuasi yang meliputi sistem peringatan bahaya bagi pengguna, pintu keluar darurat, dan jalur evakuasi yang dapat menjamin kemudahan pengguna bangunan gedung untuk melakukan evakuasi dari dalam bangunan gedung secara aman apabila terjadi bencana atau keadaan darurat.
  - 2) Penyediaan sistem peringatan bahaya bagi pengguna, pintu keluar darurat, dan jalur evakuasi disesuaikan dengan fungsi dan klasifikasi bangunan gedung, jumlah dan kondisi pengguna bangunan gedung, serta jarak pencapaian ke tempat yang aman.
  - 3) Sarana pintu keluar darurat dan jalur evakuasi harus dilengkapi dengan tanda arah yang mudah dibaca dan jelas.
  - 4) Setiap bangunan gedung dengan fungsi, klasifikasi, luas, jumlah lantai, dan/atau jumlah penghuni dalam bangunan gedung tertentu harus memiliki manajemen penanggulangan bencana atau keadaan darurat.

F. Media Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

SBMKL untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terdiri dari jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan. Jenis dalam hal ini adalah nama/genus/spesies Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Kepadatan dalam hal ini adalah angka yang menunjukkan jumlah Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dalam satuan tertentu sesuai dengan jenisnya, baik periode pradewasa maupun periode dewasa. Habitat perkembangbiakan adalah tempat berkembangnya periode pradewasa Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. SBMKL tersebut dapat dilihat sebagaimana pada Tabel di bawah ini.

Tabel 24. SBMKL untuk Vektor

No	Vektor	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.	MBR ( <i>Man biting rate</i> )	Angka gigitan nyamuk per orang per malam	<0,025
		Nyamuk <i>Anopheles</i> Infektif	Nyamuk <i>Anopheles</i> yang mengandung patogen virus/ bakteri/ parasite	0
2	Larva <i>Anopheles</i> sp.	Indeks habitat	Persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva	<1
3	Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan/atau <i>Aedes albopictus</i>	Angka Istirahat ( <i>Resting rate</i> )	Angka kepadatan nyamuk istirahat ( <i>resting</i> ) per jam	<0,025
		Nyamuk <i>Aedes</i> Infektif	Nyamuk <i>Aedes</i> yang mengandung patogen virus/ bakteri/ parasit	0
4	Larva <i>Aedes aegypti</i> dan/atau <i>Aedes albopictus</i>	ABJ (Angka Bebas Jentik)	Persentase rumah/ bangunan yang negatif larva	≥95
		Jentik <i>Aedes</i> Infektif	Jentik <i>Aedes</i> yang mengandung patogen virus	0
5	Nyamuk <i>Culex</i> sp.	MHD ( <i>Man Hour Density</i> )	Angka nyamuk yang hinggap per orang per jam	<1
		Nyamuk <i>Culex</i> Infektif	Nyamuk <i>Culex</i> yang mengandung patogen virus/ bakteri/ parasit	0
6	Larva <i>Culex</i> sp.	Indeks habitat	Persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva	<5
7	<i>Mansonia</i> sp.	MHD ( <i>Man Hour Density</i> )	Angka nyamuk yang hinggap per orang per jam	<5
8	Pinjal	Indeks Pinjal Khusus	Jumlah pinjal <i>Xenopsylla cheopis</i> dibagi dengan jumlah tikus yang diperiksa	<1
		Indeks Pinjal Umum	Jumlah pinjal yang tertangkap dibagi dengan jumlah tikus yang diperiksa	<2
9	Lalat	Indeks Populasi Lalat	Angka rata-rata populasi lalat	<2
10	Kecoa	Indeks Populasi Kecoa	Angka rata-rata populasi kecoa	<2

Keterangan:

a. *Man Biting Rate* (MBR)

*Man Biting Rate* (MBR) adalah angka gigitan nyamuk per orang per malam, dihitung dengan cara jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap dalam satu malam (12 jam) dibagi dengan jumlah penangkap (kolektor) dikali dengan waktu (jam) penangkapan.

$$MBR = \frac{\text{Jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{waktu penangkapan (jam)}}$$

Contoh, penangkapan nyamuk malam hari dilakukan oleh lima orang kolektor, dengan metode nyamuk hinggap di badan (*human landing collection*) selama 12 jam (jam 18.00-06.00), yang mana setiap jam menangkap 40 menit, mendapatkan 10 *Anopheles sundaicus*, dua *Anopheles subpictus* dan satu *Anopheles indefinitus*. Maka MBR *Anopheles sundaicus* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk *Anopheles sundaicus* yang didapatkan sebanyak 10
- Jumlah penangkap sebanyak 5 orang
- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit, sehingga dalam satu malam (12 jam) sebanyak 8 jam (8/12).

$$\text{MBR An. sundaicus} = \frac{10}{5 \times 8/12} = 2,9$$

b. Indeks *Habitat*

Indeks habitat adalah persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva, dihitung dengan cara jumlah habitat yang positif larva dibagi dengan jumlah seluruh habitat yang diamati dikalikan dengan 100%.

$$\text{Indeks Habitat} = \frac{\text{Jumlah habitat positif larva}}{\text{Jumlah seluruh habitat yang diamati}} \times 100\%$$

Contoh, pengamatan dilakukan terhadap 30 habitat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* spp., setelah dilakukan pencidukan didapatkan 5 habitat positif larva *Anopheles* dan 6 habitat positif larva *Culex* spp. Maka indeks habitat larva *Anopheles* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah seluruh habitat diamati 30 buah
- Jumlah habitat positif larva *Anopheles* spp. 5 buah

$$\text{Indeks Habitat Larva Anopheles spp.} = \frac{5}{30} \times 100\% = 16,7\%$$

Indeks habitat larva *Culex* spp. dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah seluruh habitat diamati sebanyak 30 buah
- Jumlah habitat positif larva *Culex* spp. sebanyak 6 buah

$$\text{Indeks Habitat Larva Culex spp.} = \frac{6}{30} \times 100\% = 20\%$$

c. Angka Istirahat

Angka istirahat (*resting rate*) adalah angka kepadatan nyamuk istirahat (*resting*) per jam, dihitung dengan cara jumlah nyamuk *Aedes* spp. yang tertangkap dalam satu hari (12 jam) dibagi dengan jumlah penangkap (kolektor) dikali lama penangkapan (jam) dikali dengan waktu penangkapan (menit) dalam tiap jamnya.

$$\text{RR} = \frac{\text{Jumlah nyamuk Aedes spp. yang tertangkap}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{lama penangkapan (jam)} \times \text{waktu penangkapan (menit)}}$$

Contoh, penangkapan nyamuk istirahat siang hari dilakukan oleh lima orang kolektor, dengan menggunakan aspirator selama 12 jam (jam 06.00-18.00), yang mana setiap jam menangkap 40 menit, mendapatkan lima nyamuk *Aedes* spp. dan lima nyamuk *Culex* spp. Maka angka istirahat per jam dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk Aedes yang didapatkan sebanyak 5
- Jumlah penangkap sebanyak 5 orang
- Lama penangkapan 12 jam
- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit (40/60).

$$RR = \frac{5}{5 \times 12 \times 40/60} = 0,1$$

d. Angka Bebas Jentik (ABJ)

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 yang diperiksa dikali 100%. Yang dimaksud dengan bangunan antara lain perkesehan, pabrik, rumah susun, dan tempat fasilitas umum yang dihitung berdasarkan satuan ruang bangunan/unit pengelolanya.

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah atau bangunan negatif jentik}}{\text{Jumlah seluruh rumah diperiksa}} \times 100\%$$

Contoh, pengamatan dilakukan terhadap 100 rumah dan bangunan, 6 rumah di antaranya positif jentik *Aedes* spp. Maka ABJ dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah seluruh rumah yang diperiksa 100 rumah.
- Jumlah rumah yang positif jentik 6 *Aedes* spp., artinya yang negatif jentik 94 rumah.

$$ABJ = \frac{94}{100} \times 100\% = 94\%$$

e. *Man Hour Density* (MHD)

*Man Hour Density* (MHD) adalah angka nyamuk yang hinggap per orang per jam, dihitung dengan cara jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap dalam enam jam dibagi dengan jumlah penangkap (kolektor) dikali dengan lama penangkapan (jam) dikali dengan waktu penangkapan (menit).

$$MHD = \frac{\text{Jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{lama penangkapan (jam)} \times \text{waktu penangkapan (menit)}}$$

Contoh, penangkapan nyamuk malam hari dilakukan oleh lima orang kolektor, dengan metode nyamuk hinggap di badan (human landing collection) selama 6 jam (jam 18.00-12.00), yang mana setiap jam menangkap 40 menit, mendapatkan 10 *Culex* spp. dan 8 *Mansonia* spp. Maka MHD *Culex* spp. dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk *Culex* spp. yang didapatkan sebanyak 10
- Jumlah penangkap sebanyak 5 orang
- Lama penangkapan 6 jam
- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit (40/60).

$$MHD \text{ Culex spp.} = \frac{10}{5 \times 6 \times 40/60} = 0,496$$

Maka MHD *Mansonia* spp. dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk *Mansonia* spp. yang didapatkan sebanyak 8
- Jumlah penangkap sebanyak 5 orang
- Lama penangkapan 6 jam

- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit (40/60).

$$\text{MHD } \textit{Mansonia} \text{ spp.} = \frac{8}{5 \times 6 \times 40/60} = 0,398$$

f. Indeks Pinjal

Indeks pinjal khusus adalah jumlah pinjal *Xenopsylla cheopis* dibagi dengan jumlah tikus yang tertangkap dan diperiksa. Adapun indeks pinjal umum adalah jumlah pinjal umum (semua pinjal) dibagi dengan jumlah tikus yang tertangkap dan diperiksa.

$$\text{Indeks pinjal khusus} = \frac{\text{Jumlah } \textit{Xenopsylla cheopis} \text{ yang didapat}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}}$$

$$\text{Indeks pinjal Umum} = \frac{\text{Jumlah seluruh pinjal yang didapat}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}}$$

Contoh, hasil penangkapan tikus mendapatkan 50 tikus, setelah dilakukan penyisiran didapatkan 40 pinjal *Xenopsylla cheopis* dan 30 pinjal jenis lainnya.

Indeks pinjal *Xenopsylla cheopis* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah pinjal *Xenopsylla cheopis* yang didapatkan sebanyak 40 pinjal
- Jumlah tikus yang diperiksa sebanyak 50 ekor

$$\text{Indeks pinjal } \textit{Xenopsylla cheopis} = \frac{40}{50} = 0,8$$

Indeks pinjal umum dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah seluruh pinjal yang didapatkan sebanyak 70 pinjal
- Jumlah tikus yang diperiksa sebanyak 50 ekor

$$\text{Indeks pinjal umum} = \frac{70}{50} = 1,4$$

g. Indeks Populasi Lalat

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.

h. Indeks Populasi Kecoa

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:

- Jumlah kecoa yang didapat sebanyak 6 ekor.
- Jumlah perangkap sebanyak 4 buah.

$$\text{Indeks populasi kecoa} = \frac{6}{4} = 1,5$$

Tabel 25. SBMKL untuk Binatang Pembawa Penyakit

No	Binatang Pembawa Penyakit	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
1	Tikus	<i>Success trap</i>	Persentase perangkap yang mendapatkan tikus	<1
		Tikus Infektif	Tikus yang mengandung patogen virus/ bakteri/ parasit	0
2	Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> (keong penular <i>Schistosomiasis</i> /d emam keong)	Indeks habitat	Jumlah keong dalam 10 meter persegi habitat	0
3	Kelelawar	Kelelawar Infektif	Kelelawar yang mengandung virus/ bakteri/ parasit	0

Keterangan:

a. *Success Trap*

*Success trap* adalah persentase perangkap yang mendapatkan tikus, dihitung dengan cara jumlah perangkap yang mendapatkan tikus dibagi dengan jumlah seluruh perangkap yang dipasang dikalikan 100%.

$$\text{Success trap} = \frac{\text{Jumlah perangkap yang mendapatkan tikus}}{\text{Jumlah perangkap yang dipasang}} \times 100\%$$

Contoh, pemasangan 100 perangkap tikus dilakukan selama satu hari (24 jam), dengan hasil 5 perangkap positif/ mendapatkan tikus. Maka *success trap* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah perangkap yang mendapatkan tikus sebanyak 5 perangkap.
- Jumlah perangkap yang dipasang sebanyak 100 buah.

$$\text{Success trap} = \frac{5}{100} \times 100\% = 5\%$$

b. Indeks Habitat Keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (keong penular *Schistosomiasis*/demam keong)

Indeks habitat untuk keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (keong penular *Schistosomiasis*/demam keong) adalah jumlah keong dalam 10 meter persegi habitat, dihitung dengan cara jumlah keong yang didapat dalam 10 meter persegi.

$$\text{Indeks habitat} = \frac{\text{Jumlah keong } Oncomelania \text{ hupensis } lindoensis \text{ yang didapat}}{\text{Luas habitat (m}^2\text{)}} \times 10$$

Contoh, survei dilakukan pada 1.000 meter persegi habitat keong mendapatkan 15 keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (keong penular *Schistosomiasis*/demam keong). Indeks habitat dihitung sebagai berikut. Diketahui:

- Jumlah keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (keong penular *Schistosomiasis*/demam keong) yang didapatkan 15 ekor.
- Luas habitat 1.000 meter persegi.

$$\text{Indeks habitat} = \frac{15}{1.000} \times 10 = 0,15$$

## 2. Persyaratan Kesehatan

Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit adalah kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan berkembangnya Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, paling sedikit meliputi:

- a. angka kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sesuai SBMKL; dan
- b. habitat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sesuai SBMKL.

### BAB III UPAYA PENYEHATAN

#### A. Penyehatan Air

Upaya penyehatan air yang harus dipenuhi penyelenggara atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, tempat rekreasi, tempat dan fasilitas umum serta produsen/penyedia/ penyelenggara Air Minum dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat. Penyehatan Air dilakukan melalui pengawasan, perlindungan, dan peningkatan kualitas air.

Dalam kondisi bencana dan kedaruratan, Pemerintah Pusat/Pemerintah Daerah juga wajib melakukan kegiatan penyehatan air dalam rangka memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan Air Minum. Ketika terjadi bencana, keadaan khusus dan kedaruratan yang berpotensi membahayakan kesehatan, maka perlu dilakukan penghentian layanan Air Minum untuk sementara waktu sampai bencana, kedaruratan, atau keadaan khusus tersebut tertanggulangi, serta menyediakan alternatif layanan air melalui sarana lain.

##### 1. Pengawasan Kualitas Air Minum

###### a. Surveilans

Surveilans kualitas Air Minum dilaksanakan sebagai kegiatan rutin pengawasan di seluruh kabupaten/kota, baik oleh internal maupun eksternal, sebagai bagian dari pemantauan dampak kesehatan masyarakat dan perbaikan sistem penyediaan Air Minum serta peningkatan kapasitas masyarakat untuk peduli mendapatkan kualitas air yang aman. Untuk itu, perlu dukungan dan komitmen yang kuat dari Pemerintah Daerah serta seluruh penyelenggara pemangku kepentingan terkait untuk mewujudkan pencapaian Air Minum aman. Komitmen Pemerintah Daerah dapat diwujudkan melalui adanya Peraturan Daerah, dukungan penganggaran, peralatan pemeriksaan kualitas air, hingga adanya laboratorium pemeriksaan kualitas air. Komitmen penyelenggara dapat diwujudkan melalui penerapan manajemen berbasis risiko (Rencana Pengamanan Air Minum/RPAM).

Pelaksanaan surveilans kualitas Air Minum oleh produsen/penyedia/penyelenggara melalui pengawasan internal. Pengawasan internal merupakan pengawasan yang dilakukan oleh pihak internal produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum. Pelaksanaan pengawasan internal oleh produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dapat dilakukan dengan menunjuk pengawas yang memiliki kompetensi yang sesuai dengan bidang pengawasan kualitas Air Minum.

Pengawasan internal meliputi:

- a) Pemantauan operasional rutin pada sistem penyediaan Air Minum termasuk sumber dan kegiatan di daerah tangkapan, infrastruktur transmisi, baik perpipaan atau tanpa perpipaan, instalasi pengolahan, reservoir penyimpanan dan sistem distribusi mengacu pada dokumen RPAM atau form inspeksi kesehatan lingkungan (IKL).  
Pemantauan operasional rutin (harian) mencakup pengamatan (RPAM atau form IKL) dan pengujian parameter, seperti kekeruhan, pH, dan residu klorin.
- b) Pengujian kualitas Air Minum secara berkala dilakukan dalam rangka validasi dan verifikasi. Hasil kualitas Air

Minum harus memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.

Titik pengambilan sampel dalam rangka pengawasan internal yaitu:

- (1) Air Minum dengan sistem jaringan perpipaan dilakukan di setiap unit produksi dan jaringan distribusi.
- (2) Depot Air Minum dilakukan di unit produksi dan unit pengisian galon/wadah Air Minum.
- (3) Air Minum bukan jaringan perpipaan dilakukan di sarana Air Minum dan di rumah tangga. Sarana Air Minum bukan jaringan perpipaan adalah sarana komunal yang bukan jaringan perpipaan.

c) Jumlah sampel uji kualitas berkala

- (1) Air Minum dengan sistem perpipaan
  - Untuk jumlah sampel di unit produksi sebanyak 1 (satu) buah untuk masing-masing unit produksi
  - untuk di jaringan distribusi jumlah sampel berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani

Jumlah penduduk yang dilayani	Jumlah sampel
<5000	1
5000 – 100.000	1 per 5.000
> 100.000	1 per 10.000 ditambah 10 sampel

- (2) Depot Air Minum  
Sampel Air Minum yang diambil sebanyak 1 (satu) buah masing-masing di unit produksi dan unit pengisian galon/wadah Air Minum.

- (3) Air Minum Bukan Jaringan Perpipaan  
Sampel Air Minum yang diambil sebanyak 1 (satu) buah di sarana dan 1 (satu) buah di rumah tangga.

d) Frekuensi pengujian sampel, minimal:

Parameter	Frekuensi
Fisik	1 (satu) bulan sekali
Kimia	6 (enam) bulan sekali
Mikrobiologi	1 (satu) bulan sekali

- e) Hasil pengawasan internal yang dilakukan oleh produsen/penyedia/penyelenggara wajib dilaporkan kepada instansi yang bertanggung jawab dalam pengawasan kualitas air (dinas kesehatan provinsi/kabupaten/kota) setiap 6 (enam) bulan sekali.

b. Pengujian Kualitas Air Minum

Pengujian kualitas Air Minum dapat dilakukan dengan peralatan uji cepat di lapangan maupun pengujian di laboratorium terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Kesehatan. Keberadaan peralatan uji cepat di lapangan dan laboratorium pengujian kualitas Air Minum sangat diperlukan di tiap wilayah.

Pengujian kualitas Air Minum dilakukan oleh laboratorium yang terakreditasi, laboratorium yang ditunjuk oleh Pemerintah Daerah, atau oleh tenaga Kesehatan lingkungan menggunakan peralatan pemeriksaan kualitas air yang terkalibrasi. Dalam hal suatu kabupaten/kota tidak memiliki laboratorium terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Kesehatan, Pemerintah Daerah menetapkan laboratorium sebagai laboratorium pengujian kualitas air.

Pengujian sampel selain di laboratorium, dalam rangka uji cepat untuk deteksi dini/pemeriksaan awal dapat menggunakan peralatan pemeriksaan kualitas Air Minum. Peralatan lapangan untuk pemeriksaan kualitas Air Minum berupa Kesling Kit di kabupaten/kota dan Sanitarian Kit di Puskesmas. Peralatan ini dalam pemakaiannya diharapkan sudah terkalibrasi minimal setiap tahun. Peralatan ini dapat memeriksa parameter fisik, mikrobiologi, dan parameter kimia terbatas. Apabila hasil pemeriksaan menggunakan peralatan ini tidak memenuhi syarat, harus dilakukan pemeriksaan lanjutan ke laboratorium terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Kesehatan atau laboratorium yang ditunjuk oleh Pemerintah Daerah.

Pengambilan dan pengiriman sampel dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Sampel diambil, disimpan, dan dibawa dalam wadah yang steril dan bebas dari kontaminasi;
- 2) Sampel yang diambil dilengkapi dengan data rinci sampel dan label;
- 3) Pelaksanaan pengambilan sampel Air Minum dilaksanakan oleh tenaga terlatih;
- 4) Pengiriman sampel dilakukan dengan segera. Pengiriman sampel membutuhkan waktu yang lama, sampel harus diawetkan terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya perubahan komposisi sampel.

c. Analisis Risiko

Analisis risiko adalah metode atau pendekatan untuk mengkaji lebih cermat terhadap potensi risiko kesehatan yang berkenaan dengan kualitas media lingkungan (dampak cemaran air terhadap kesehatan masyarakat). Analisis risiko dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian kualitas air dengan parameter kualitas Air Minum, identifikasi dugaan sumber kontaminasi, dan identifikasi langkah-langkah.

Analisis risiko kesehatan dilakukan melalui:

- 1) Identifikasi bahaya, yaitu untuk mengetahui secara spesifik agen risiko (fisik, kimia, mikrobiologi) apa yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan bila tubuh terpajan. Tahapan ini mengetahui agen risiko spesifik yang berbahaya, di media lingkungan yang mana terdapat agen risiko, seberapa besar kandungan/konsentrasi agen risiko di media lingkungan, dan gejala kesehatan apa yang potensial.
- 2) Analisis dosis respon (biomarker), yaitu untuk mengetahui jalur pajanan dari suatu agen risiko masuk ke dalam tubuh manusia dan memahami perubahan gejala atau efek kesehatan yang terjadi akibat peningkatan konsentrasi atau dosis agen risiko yang masuk ke dalam tubuh.

- 3) Analisis pajanan, yaitu memperkirakan besaran, frekuensi, dan durasi pajanan pada manusia melalui semua jalur pajanan dan menghasilkan perkiraan pajanan.
  - 4) Penetapan risiko, yaitu mengintegrasikan daya racun dan pajanan kedalam “perkiraan batas atas” risiko kesehatan yang terkandung dalam media lingkungan.
- d. Rekomendasi untuk pelaksanaan tindak lanjut

Produsen/penyedia/penyelenggara, kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, dan/atau kepala instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas darat negara (PLBDN) mengeluarkan rekomendasi sesuai dengan hasil analisis pengujian laboratorium dan penetapan risiko untuk pengelolaan risiko yang dilaksanakan melalui upaya perbaikan sarana, peningkatan kualitas pengelolaan, dan perlindungan kesehatan masyarakat.

Rekomendasi tindak lanjut dilakukan oleh produsen/penyedia/penyelenggara melalui evaluasi dan revisi rencana pengamanan Air Minum. Upaya perbaikan yang telah dilakukan oleh produsen/penyedia/penyelenggara dilaporkan kepada dinas kesehatan, Kementerian Kesehatan, serta kementerian/lembaga dan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) lain yang terkait.

Rekomendasi tindak lanjut dilakukan oleh masyarakat melalui peningkatan edukasi dan implementasi Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga (PAMRT). Pelaksanaan PAMRT akan dijelaskan dalam panduan PAMRT.

- e. Rencana Pengamanan Air Minum

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) dilaksanakan sebagai penerapan manajemen risiko mulai dari daerah tangkapan ke konsumen (pada keseluruhan rantai pasok Air Minum yang dioperasikan, baik dari tempat pengambilan air baku dari media air, sarana produksi, jaringan distribusi sampai dengan titik akhir penyalurannya kepada konsumen Air Minum).

Tujuan penerapan RPAM adalah untuk menjamin pemenuhan akses Air Minum aman untuk masyarakat dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. RPAM sangat berkaitan dengan pengawasan kualitas Air Minum yang efektif di produsen/penyedia/penyelenggara dan penerapan pengelolaan Air Minum rumah tangga melalui penerapan pilar 3 Sanitasi Total Berbasis Masyarakat/STBM (PAM RT).

Prinsip pelaksanaan RPAM meliputi:

- 1) Penilaian Sistem

Penilaian sistem merupakan tahapan kegiatan dalam menjaga kualitas air baku hingga titik konsumsi. Secara umum untuk menentukan apakah rantai pasokan Air Minum (sampai titik konsumsi) secara keseluruhan dapat menghasilkan air dengan kualitas yang memenuhi target yang telah ditentukan. Ini juga termasuk penilaian kriteria desain sistem yang baru.

- 2) Pemantauan Operasional

Dalam kegiatan ini mengidentifikasi langkah-langkah pengendalian dalam sistem Air Minum yang secara kolektif akan mengendalikan risiko yang teridentifikasi dan memastikan bahwa target berbasis kesehatan terpenuhi. Untuk setiap tindakan pengendalian yang diidentifikasi,

sarana pemantauan operasional yang tepat harus ditentukan yang akan memastikan bahwa setiap penyimpangan dari kinerja yang diperlukan dapat dideteksi dengan cepat pada waktu yang tepat. Pemantauan operasional merupakan langkah-langkah dalam sistem rantai pasok Air Minum untuk memantau dan memverifikasi efektivitas sistem rencana pengamanan Air Minum.

3) Pengelolaan dan Komunikasi

Pengelolaan dan komunikasi merupakan tindakan operasional yang secara rutin maupun darurat untuk mendokumentasikan penilaian sistem, termasuk perencanaan peningkatan dan peningkatan, rencana pemantauan dan komunikasi, serta program pendukung.

Dalam rangka peningkatan kompetensi pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum untuk membuat RPAM dapat diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan, dinas kesehatan provinsi/ kabupaten/kota, atau lembaga/institusi lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

2. Pengawasan Media Air Kolam Renang, Air SPA, dan Air Pemandian Umum

Untuk menjaga kualitas Air Kolam Renang, Air SPA, dan Air Pemandian Umum memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan dilakukan pengawasan internal dan eksternal.

Pengawasan internal merupakan pengawasan yang dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab melalui penilaian mandiri, pengambilan, dan pengujian sampel air. Pengawasan internal dilaksanakan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun, kecuali parameter tertentu yang telah ditetapkan dalam SBMKL.

Hasil pengawasan internal yang dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab wajib didokumentasikan dan dilaporkan kepada dinas kesehatan kabupaten/kota untuk ditindaklanjuti.

3. Pelindungan Kualitas Air

a. KIE (Komunikasi, Informasi, dan Edukasi)

Merupakan rangkaian kegiatan yang ditujukan untuk peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku masyarakat untuk menyampaikan pesan pelindungan dan peningkatan kualitas Air Minum aman. Kegiatan ini dapat berupa pemberdayaan, partisipasi, pemecuan pilar 3 STBM (PAM RT), dan pendekatan lainnya (poster, media elektronik, media sosial, dan media lain yang sejenis ke masyarakat luas), termasuk advokasi kepada pemerintah daerah dan pemangku kepentingan terkait.

b. Pengembangan Teknologi Tepat Guna

Sebagai bagian dari pelindungan dan peningkatan kualitas Air Minum aman diperlukan penerapan teknologi tepat guna dalam meminimalisasi faktor risiko fisik, kimia, dan mikrobiologi yang dapat menjadi penyebab penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Pengembangan teknologi tepat guna dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dan

ketersediaan sumber daya setempat sesuai dengan kearifan lokal. Pengembangan teknologi tepat guna harus dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sesuai kebutuhannya dengan memanfaatkan sumber daya yang ada, bersifat efektif dan efisien, praktis dan mudah diterapkan/dioperasionalkan, pemeliharaannya mudah, serta mudah dikembangkan.

Model teknologi tepat guna dalam pengelolaan risiko fisik, kimia, dan mikrobiologi pada media air terdiri dari teknologi tepat guna air Tanah, air permukaan, air di daerah pantai, air gambut, dan air hujan.

Implementasi teknologi tepat guna ini dapat diterapkan, baik di tingkat rumah tangga, institusi, maupun komunal.

c. Rekayasa Lingkungan.

Rekayasa lingkungan dilakukan dalam upaya perlindungan sumber air dan peningkatan kualitas air (upaya mengubah media air atau kondisi air untuk mencegah pajanan agen penyakit baik bersifat fisik, biologi maupun kimia), seperti pemanfaatan air permukaan, air Tanah, air hujan, yang digunakan sebagai sumber air baku untuk Air Minum.

4. Peningkatan Kualitas Air

Peningkatan kualitas air dilakukan melalui perbaikan kualitas air dengan memanfaatkan teknologi pengolahan filtrasi, sedimentasi, aerasi, dekontaminasi, disinfeksi, dan/atau teknologi lain yang dapat mewujudkan kualitas air memenuhi SBMKL.

- a. Filtrasi, yaitu proses penyaringan partikel tersisa dengan menggunakan media tertentu (kain, plastik, saringan pasir lambat, saringan pasir cepat, filtrasi granular, bermantel (*precoat*) dan membran (mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, nanofiltrasi, dan *reverse osmosis*, dan media lainnya yang sesuai). Filtrasi menghilangkan partikel termasuk bakteri, virus, dan protozoa.
- b. Sedimentasi, yaitu proses pengendapan flok partikel dan pemisahan kotoran/warna, sehingga air terolah akan jernih (supernatan) dan endapan yang terjadi dibuang atau digunakan ulang (*concentrate*). Hal ini dilakukan secara gravitasi.
- c. Aerasi, yaitu memaksimalkan kontak antara air dengan udara yang bertujuan menambah oksigen, sehingga semakin bertambahnya waktu injeksi udara ke dalam air akan semakin memaksimalkan terjadinya kontak air dengan udara, sehingga oksigen terlarut akan semakin banyak. Fungsi utama aerasi adalah melarutkan oksigen ke dalam air untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air dan melepaskan kandungan gas-gas yang terlarut dalam air, serta membantu pengadukan air. Aerasi dipergunakan pula untuk menghilangkan kandungan gas-gas terlarut, oksidasi kandungan besi dalam air, mereduksi kandungan ammonia dalam air melalui proses nitrifikasi, dan meningkatkan kandungan oksigen terlarut agar air terasa lebih segar.
- d. Dekontaminasi, yaitu upaya mengurangi dan/atau menghilangkan kontaminasi oleh mikroorganisme melalui disinfeksi dan sterilisasi dengan cara fisik dan kimiawi.

## B. Penyehatan Udara

Penyelenggaraan penyehatan udara meliputi upaya pemantauan dan pencegahan penurunan kualitas udara, sedangkan untuk menjaga kualitas udara memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan perlu dilakukan pengawasan internal dan eksternal. Pengawasan internal dilakukan melalui penilaian mandiri dan pengukuran parameter media udara, dan pengawasan eksternal dilakukan melalui penilaian dan pengukuran parameter media udara.

### 1. Pemantauan Kualitas Udara

Pemantauan kualitas udara dilakukan melalui surveilans, uji laboratorium, analisis risiko, rekomendasi tindak lanjut, dan/atau pemetaan kualitas udara pada daerah berisiko. Dalam rangka mendukung dan memperkuat pemantauan kualitas udara dilakukan pengawasan internal dan eksternal. Pengawasan internal dan eksternal dapat memperkuat pengumpulan data kualitas udara dari waktu ke waktu sehingga mendukung dilaksanakannya surveilans.

#### a. Surveilans

Surveilans dilakukan dengan cara pemantauan kualitas udara secara berkala dan berkelanjutan terhadap parameter SBMKL media udara agar kualitas udara tersebut tidak melampaui SBMKL yang telah ditetapkan, sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan melalui udara.

Surveilans meliputi kegiatan:

- 1) Inventarisasi sumber pencemar media Udara Dalam Ruang dan Udara Ambien yang memajan langsung pada manusia.

Kegiatan inventarisasi sumber pencemar udara dimaksudkan untuk mengetahui sumber-sumber pencemar yang ada di dalam ruang dan Udara Ambien di Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum. Kegiatan inventarisasi juga melakukan penilaian dampak kesehatan masyarakat akibat pencemaran udara dari berbagai sumber pencemar. Hasil kegiatan inventarisasi menjadi dasar dalam melakukan intervensi Kesehatan Lingkungan.

- 2) Kegiatan pemeriksaan dan pengamatan secara langsung.

Pemeriksaan dan pengamatan secara langsung dilakukan dalam rangka pengawasan berdasarkan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan untuk meningkatkan kualitas lingkungan. Pemeriksaan dan pengamatan secara langsung dilakukan dengan cara pengamatan visual dan pengukuran di tempat parameter media udara. Selain melalui inventarisasi sumber pencemar media udara serta pemeriksaan dan pengamatan secara langsung, surveilans juga menggunakan data uji laboratorium terhadap media udara.

#### b. Uji Laboratorium

Uji laboratorium dilakukan untuk pemeriksaan kualitas udara sebagai tindak lanjut pengukuran di tempat parameter media udara dan/atau untuk konfirmasi hasil uji kualitas udara yang dapat dilakukan dengan peralatan uji cepat di lapangan atau pengujian di laboratorium terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Kesehatan. Keberadaan peralatan uji cepat di lapangan dan laboratorium pengujian kualitas udara sangat diperlukan di setiap wilayah.

Uji laboratorium dilakukan sebagai penegasan pengukuran parameter kualitas udara berkenaan dengan unsur fisik, kimia dan biologi. Uji laboratorium dilakukan pada laboratorium yang terakreditasi sesuai parameter. Apabila diperlukan, uji laboratorium dapat dilengkapi dengan pemeriksaan spesimen biomarker pada manusia.

c. Analisis Risiko

Analisis risiko Kesehatan Lingkungan merupakan pendekatan dengan mengkaji atau menelaah secara mendalam untuk mengenal dan memahami karakteristik udara yang berpotensi terhadap timbulnya risiko kesehatan. Analisis risiko dilakukan dengan mengembangkan tata laksana terhadap sumber perubahan kualitas udara, masyarakat terpajan, dan dampak kesehatan yang terjadi. Analisis risiko Kesehatan Lingkungan juga dilakukan untuk mencermati besarnya risiko yang dimulai dengan mendeskripsikan masalah Kesehatan Lingkungan dari media udara dan menetapkan risiko kesehatan. Analisis risiko dilakukan melalui:

- 1) identifikasi bahaya, yaitu mengetahui dampak buruk kesehatan yang disebabkan oleh pajanan bahan berbahaya pada media udara dan memastikan bukti yang mendukungnya;
- 2) evaluasi dosis respon, yaitu melihat daya racun yang terkandung dalam media udara dan mengetahui kondisi pajanan mulai dari cara pajanan, besaran dosis, frekuensi, dan durasi yang berdampak terhadap kesehatan;
- 3) pengukuran pajanan, perkiraan besaran, frekuensi, dan durasi pajanan pada manusia melalui semua jalur pajanan dan menghasilkan perkiraan pajanan; dan
- 4) penetapan risiko, yaitu mengintegrasikan daya racun dan pajanan kedalam “perkiraan batas atas” risiko kesehatan yang terkandung dalam media udara.

d. Tindak Lanjut Surveilans

Hasil dari surveilans ditindaklanjuti dengan penyampaian rekomendasi tindak lanjut untuk intervensi Kesehatan Lingkungan yang sifatnya segera dan disertai pertimbangan tingkat kesulitan, efektivitas, dan biaya. Rekomendasi tersebut bersifat remediasi/perbaikan yang sifatnya langsung.

- 1) Rekomendasi tindak lanjut diberikan kepada pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab jika terjadi penyimpangan kualitas udara secara sebagian ataupun keseluruhan parameter yang diwajibkan dalam SBMKL udara.
- 2) Rekomendasi tindak lanjut berisi tentang langkah-langkah kesehatan remediasi/perbaikan kualitas udara sesuai parameter yang menyimpang dari SBMKL udara.
- 3) Dalam hal penentuan/menghitung kerugian dan dampak kesehatan akibat pencemaran kualitas udara, maka dapat dilakukan kajian/investigasi kesehatan dan sektor teknis terkait, serta dapat dibantu oleh tenaga ahli yang ditunjuk pemerintah.

e. Pemetaan Kualitas Udara pada Daerah Berisiko

Pemetaan kualitas udara pada daerah berisiko dilakukan berdasarkan hasil surveilans yang dilakukan, baik oleh petugas kesehatan lingkungan maupun data surveilans yang diperoleh

dari hasil surveilans kementerian yang membidangi urusan lingkungan hidup, di antaranya hasil indeks standar pencemaran udara (ISPU) yang menjadi bahan untuk edukasi bagi masyarakat dalam perlindungan kesehatan. Misalnya, ketika hasil ISPU tinggi, maka sektor kesehatan akan menindaklanjuti dengan melakukan promosi dan edukasi kepada masyarakat untuk menggunakan masker saat keluar rumah.

Pemetaan ini bermanfaat untuk mengurangi risiko kesehatan pada masyarakat melalui perencanaan dan intervensi Kesehatan Lingkungan berbasis kewenangan wilayah.

f. Pengawasan Internal

Pengawasan internal dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum. Pengawasan internal dilakukan secara berkala sesuai dengan masing-masing parameter.

- a) Pengawasan internal di Permukiman dilakukan minimal 1 (satu) kali dalam setahun. Bagi pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman yang bukan badan hukum/badan usaha atau institusi, tidak harus melakukan pengawasan internal.
- b) Pengawasan internal di Tempat Kerja dilakukan 3 (tiga) bulan sekali terhadap parameter fisik dan kimia. Pengawasan internal di Tempat Kerja formal dapat dilakukan oleh Tim Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- c) Pengawasan internal di Tempat Rekreasi serta Tempat dan Fasilitas Umum dilakukan minimal 1 (satu) kali dalam setahun terhadap parameter fisik dan kimia.

Khusus untuk Tempat dan Fasilitas Umum berupa rumah sakit, frekuensi pengawasan internal tergantung jenis ruangan sebagai berikut.

Tabel 26. Frekuensi Pengawasan Internal Rumah Sakit

No	Frekuensi Pengawasan internal	Parameter	Keterangan
1	Harian	Fisik dan biologi	Ruang operasi
2	Triwulan	Fisik, kimia dan biologi	Semua lokasi, namun untuk parameter biologi hanya di ruang operasi
3	Tahunan	Fisik, kimia dan biologi	Semua lokasi, Semua lokasi, namun untuk parameter biologi hanya di ruang operasi

Hasil pengukuran parameter kualitas udara dicatat dalam formulir pengawasan internal dan hasilnya dilaporkan kepada dinas kesehatan kabupaten/kota untuk ditindaklanjuti dengan menggunakan formulir pengawasan eksternal.

Dalam melakukan pengawasan internal, penyelenggara, pengelola dan penanggung jawab dapat bekerja sama dengan pihak lain yang berkompeten, memenuhi kualifikasi, dan/atau terakreditasi.

## 2. Pencegahan Penurunan Kualitas Udara

Untuk dapat memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan, perlu dilakukan upaya pencegahan penurunan kualitas udara yang disebabkan oleh sumber pencemar fisik, kimia, dan biologi sebagai berikut:

### a. Sumber Pencemar Fisik

#### 1) Suhu

Upaya pencegahan penurunan kualitas Udara Dalam Ruangan dilakukan seperti:

- a) bila suhu udara di atas 30°C diturunkan dengan cara meningkatkan sirkulasi udara dengan menambahkan ventilasi mekanik/buatan; atau
- b) bila suhu kurang dari 18°C, maka perlu menggunakan pemanas ruangan dengan menggunakan sumber energi yang aman bagi lingkungan dan kesehatan.

#### 2) Pencahayaan

Pencahayaan dalam ruang diusahakan agar sesuai dengan kebutuhan untuk melihat benda sekitar dan membaca berdasarkan persyaratan minimal 60 Lux. Untuk kegiatan khusus yang membutuhkan pencahayaan lebih, dapat ditambahkan pencahayaan sesuai kegiatannya (pencahayaan setempat).

#### 3) Kelembaban

Apabila kelembaban udara kurang dari 40% (kering), maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain:

- a) membuka jendela ruangan;
  - b) menambah jumlah dan luas jendela ruangan;
  - c) memodifikasi fisik bangunan (misalnya untuk mengatur sirkulasi udara); dan/atau
  - d) menggunakan alat untuk meningkatkan kelembaban, seperti *humidifier* (alat pengatur kelembaban udara);
- Apabila kelembaban udara lebih dari 60% (lembab),

maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain:

- a) menambah pencahayaan alami, misalnya memasang genteng kaca;
- b) memodifikasi fisik bangunan (misalnya untuk mengatur sirkulasi udara); dan/atau
- c) menggunakan alat untuk menurunkan kelembaban, seperti *humidifier* (alat pengatur kelembaban udara).

#### 4) Laju Ventilasi

- a) Ruangan secara umum harus dilengkapi dengan ventilasi, minimal 10% luas lantai dengan sistem ventilasi silang.
- b) Untuk ruangan dengan *Air Conditioner* (AC), pemeliharaan AC dilakukan secara berkala sesuai dengan buku petunjuk serta harus melakukan pergantian udara dengan membuka jendela minimal pada pagi hari secara rutin.
- c) Untuk yang menggunakan pengatur udara, AC sentral harus diperhatikan *cooling tower* agar tidak menjadi perindukan bakteri *legionella*, dan untuk AHU (*Air Handling Unit*) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.
- d) Menggunakan *exhaust fan*.

- e) Suplai udara dan *exhaust fan* digerakkan secara mekanis, dan diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
  - f) Penghawaan mekanis dengan menggunakan *exhaust fan* atau AC dipasang pada ketinggian minimal 2,00 meter di atas lantai atau minimal 0,20 meter dari langit-langit.
  - g) Ruang dengan volume 100 m<sup>3</sup> sekurang-kurangnya 1 (satu) *exhaust fan* dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m<sup>3</sup>/detik, dan frekuensi pergantian udara per jam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 (dua belas) kali.
  - h) Mengatur tata letak ruang.
- 5) Partikel Debu
- a) Ruang dibersihkan dari debu setiap hari dengan kain pel basah atau alat penyedot debu.
  - b) Memasang penangkap debu (*electro precipitator*) pada ventilasi ruang dan dibersihkan secara berkala.
  - c) Menanam tanaman di sekeliling bangunan untuk mengurangi masuknya debu ke dalam ruang.
  - d) Ventilasi dapur mempunyai bukaan sekurang-kurangnya 40% dari luas lantai, dengan sistem silang sehingga terjadi aliran udara, atau menggunakan teknologi tepat guna untuk menangkap asap dan zat pencemar udara.
- b. Sumber Pencemar Kimia
- 1) Menggunakan ventilasi alami atau mekanik dalam ruang agar terjadi pertukaran udara.
  - 2) Menggunakan bahan bakar rumah tangga yang ramah lingkungan seperti *Liquid Petroleum Gas* (LPG) dan listrik.
  - 3) Tidak merokok di dalam ruang.
  - 4) Tidak menghidupkan mesin kendaraan bermotor dalam ruang tertutup.
  - 5) Pemeliharaan kendaraan bermotor secara berkala (lulus uji emisi gas buang).
  - 6) Melakukan pemeliharaan peralatan pembakaran secara berkala.
  - 7) Menanam tanaman di sekeliling bangunan.
  - 8) Tidak menggunakan bahan bangunan, perabotan, produk rumah tangga yang mengandung bahan kimia berbahaya, seperti Timbal (Pb), Asbes, Formaldehid (CH<sub>2</sub>O).
- c. Sumber Pencemar Biologi
- 1) Perabotan dibersihkan secara rutin.
  - 2) Ruang harus dilengkapi dengan ventilasi yang memadai.
  - 3) Membersihkan AC secara berkala minimal 3 (tiga) bulan sekali atau sesuai dengan petunjuk pemeliharaan AC yang digunakan.
  - 4) Membersihkan karpet secara berkala.
  - 5) Apabila hendak menggunakan *basement* sebagai salah satu ruang tempat tinggal, pastikan tidak ada kebocoran dan ruang memiliki sistem ventilasi yang baik. Apabila perlu, gunakan mesin pengatur kelembaban untuk menjaga kelembaban udara antara 40 – 60%.
  - 6) Lantai selalu dibersihkan dengan disinfektan secara berkala.

- 7) Mengisolasi penghuni yang mempunyai penyakit menular tertentu (seperti tuberkulosis dan COVID-19) dan mencegah kontaminasi dari bahan dan peralatan yang telah dipakai oleh penderita dengan cara disinfeksi.
- 8) Mengupayakan sinar matahari pagi dapat memasuki ruangan.
- 9) Mengelola sampah basah dengan baik.

Dalam pencegahan penurunan kualitas udara perlu dilakukan intervensi Kesehatan Lingkungan melalui pengembangan teknologi tepat guna, melakukan rekayasa lingkungan, dan Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE).

a. Pengembangan Teknologi Tepat Guna

Pengembangan teknologi tepat guna merupakan upaya alternatif untuk mengurangi atau menghilangkan faktor risiko penyebab penyakit dan/atau gangguan kesehatan akibat pencemaran udara. Pengembangan teknologi tepat guna dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dan ketersediaan sumber daya setempat sesuai dengan kearifan lokal. Pengembangan teknologi tepat guna secara umum harus dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, memanfaatkan sumber daya yang ada, dibuat sesuai kebutuhan, bersifat efektif dan efisien, praktis dan mudah diterapkan/dioperasionalkan, pemeliharaannya mudah, serta mudah dikembangkan. Teknologi tepat guna dapat dilakukan untuk membersihkan udara tercemar karena asap dan debu. Di samping itu, dapat juga dilakukan untuk menambah pencahayaan ke dalam ruangan dan mengurangi tekanan kebisingan yang ada.

b. Rekayasa Lingkungan

Rekayasa lingkungan merupakan upaya untuk mengendalikan atau pengaturan kualitas udara untuk mencegah pajanan agen penyakit, baik bersifat fisik, kimia, maupun biologi. Rekayasa lingkungan dilakukan secara setempat maupun wilayah. Rekayasa lingkungan dapat dilakukan berupa penataan ruang hijau, baik setempat maupun kawasan. Rekayasa lingkungan juga dapat dilakukan dengan penataan ruang agar terhindar dari risiko pencemaran kualitas udara.

c. Komunikasi, Informasi, dan Edukasi (KIE)

Pelaksanaan KIE dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan perilaku masyarakat dan institusi terkait terhadap masalah kesehatan dan upaya yang perlu dilakukan dalam pencegahan penurunan kualitas udara, sehingga dapat mencegah penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Sasaran kegiatan KIE adalah masyarakat dan institusi. Masyarakat yang dimaksud adalah masyarakat sebagai kelompok masyarakat dan rumah tangga. Institusi yang dimaksud adalah institusi sebagai pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab Tempat dan Fasilitas Umum, Tempat Rekreasi, dan Tempat Kerja serta industri yang berpotensi sebagai sumber pencemar udara, dan pihak terkait lainnya. KIE dilakukan dengan menggunakan metode bertemu langsung dengan masyarakat pada kegiatan-kegiatan yang sudah ada di masyarakat maupun kegiatan pertemuan dengan institusi, serta kegiatan KIE tidak langsung melalui poster, media elektronik, media sosial, dan media lain yang sejenis kepada pihak-pihak terkait dengan pesan sesuai dengan aspek pencegahan penurunan kualitas udara.

### C. Penyehatan media Tanah

Penyehatan Tanah meliputi upaya pemantauan dan pencegahan penurunan kualitas Tanah. Pemantauan kualitas Tanah dilakukan untuk memperoleh gambaran terhadap kemungkinan terjadinya pencemaran dari unsur fisik, mikroorganisme patogen, kimia, dan radioaktif yang dapat menjadi faktor risiko kesehatan.

#### 1. Pemantauan Kualitas Tanah

##### a. Surveilans

Surveilans adalah pengumpulan yang sistematis, analisis, dan interpretasi yang terus menerus mengenai data kesehatan dan lingkungan yang penting. Surveilans dilakukan melalui kegiatan inspeksi Kesehatan Lingkungan yang meliputi:

1) Kegiatan pemeriksaan dan pengamatan secara langsung terhadap media Tanah dalam rangka pengawasan berdasarkan SBMKL untuk meningkatkan kualitas lingkungan yang sehat. Inspeksi Kesehatan Lingkungan dilakukan dengan cara pengamatan fisik kualitas media Tanah. Pengamatan fisik kualitas media Tanah dilakukan terhadap yang berpotensi sebagai media penularan penyakit.

2) Pengukuran Media Tanah dan Uji Laboratorium

Pengukuran media Tanah dapat dilakukan di tempat untuk mengetahui kualitas media Tanah yang hasilnya langsung diketahui. Pada saat pengukuran media Tanah dapat dilakukan pengambilan sampel untuk pemeriksaan lanjutan di laboratorium. Uji laboratorium dilakukan sebagai penegasan pengukuran parameter kualitas Tanah berkenaan dengan unsur fisik, mikroorganisme patogen, kimia, dan radioaktif. Uji laboratorium dilaksanakan di laboratorium yang terakreditasi sesuai parameter. Apabila diperlukan, uji laboratorium dapat dilengkapi dengan pengambilan spesimen biomarker pada manusia, fauna, dan flora.

3) Analisis risiko

Analisis risiko Kesehatan Lingkungan merupakan pendekatan dengan mengkaji atau menelaah secara mendalam untuk mengenal dan memahami karakteristik Tanah yang berpotensi terhadap timbulnya risiko kesehatan, dengan mengembangkan tata laksana terhadap sumber perubahan media Tanah, masyarakat terpajan, dan dampak kesehatan yang terjadi. Analisis risiko Kesehatan Lingkungan juga dilakukan untuk mencermati besarnya risiko yang dimulai dengan mendeskripsikan masalah Kesehatan Lingkungan dari media Tanah dan menetapkan risiko kesehatan. Analisis risiko kesehatan dilakukan melalui:

a) Identifikasi bahaya, yaitu mengetahui dampak buruk kesehatan yang disebabkan oleh pajanan bahan berbahaya pada media Tanah dan memastikan bukti yang mendukungnya.

b) Evaluasi dosis respon, yaitu melihat daya racun yang terkandung dalam media Tanah dan mengetahui kondisi pajanan mulai dari cara pajanan, besaran dosis, frekuensi, dan durasi yang berdampak terhadap kesehatan.

- c) Pengukuran pajanan, yaitu perkiraan besaran, frekuensi, dan durasi pajanan pada manusia melalui semua jalur pajanan dan menghasilkan perkiraan pajanan.
- d) Penetapan risiko, yaitu mengintegrasikan daya racun dan pajanan kedalam “perkiraan batas atas” risiko kesehatan yang terkandung dalam media Tanah.
- 4) Tindak Lanjut Surveilans
  - Hasil dari surveilans ditindaklanjuti dengan penyampaian rekomendasi tindak lanjut untuk intervensi Kesehatan Lingkungan yang sifatnya segera dan disertai pertimbangan tingkat kesulitan, efektivitas, dan biaya. Rekomendasi tersebut bersifat remediasi/perbaikan yang sifatnya langsung.
- b. Pemetaan Tanah dan populasi daerah berisiko
  - Pemetaan Tanah dan populasi daerah berisiko dilakukan berdasarkan hasil surveilans yang dilakukan. Pemetaan ini bermanfaat untuk upaya pemulihan Tanah, dan mengurangi risiko kesehatan melalui perencanaan dan intervensi kesehatan lingkungan berbasis kewenangan wilayah.
- 2. Pencegahan Penurunan Kualitas Tanah
  - Intervensi Kesehatan Lingkungan dalam hal pencegahan penurunan kualitas Tanah dilakukan melalui komunikasi, informasi, dan edukasi, pengembangan teknologi tepat guna, dan/atau dapat melakukan rekayasa lingkungan.
  - a. Komunikasi, Informasi, dan Edukasi (KIE)
    - Pelaksanaan KIE dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, serta perilaku masyarakat dan institusi terkait terhadap masalah kesehatan dan upaya yang perlu dilakukan terkait pencegahan penurunan kualitas Tanah, sehingga dapat mencegah penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Sasaran kegiatan KIE adalah institusi dan masyarakat. Institusi yang dimaksud adalah institusi penghasil, pengolah, pemanfaat, pengumpul, pengangkut sampah dan limbah, dan penimbun limbah B3, serta pihak terkait lainnya. Masyarakat yang dimaksud adalah masyarakat sebagai kelompok masyarakat dan rumah tangga. KIE dilakukan dengan menggunakan metode langsung, yaitu bertemu langsung dengan masyarakat pada kegiatan-kegiatan yang sudah ada di masyarakat maupun kegiatan pertemuan dengan institusi, serta kegiatan edukasi tidak langsung melalui poster, media elektronik, media sosial, dan media lain yang sejenis ke pihak-pihak terkait dengan pesan sesuai dengan aspek pencegahan penurunan kualitas Tanah.
  - b. Pengembangan Teknologi Tepat Guna
    - Pengembangan teknologi tepat guna merupakan upaya alternatif untuk mengurangi atau menghilangkan faktor risiko penyebab penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Pengembangan teknologi tepat guna dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dan ketersediaan sumber daya setempat sesuai dengan kearifan lokal. Pengembangan teknologi tepat guna secara umum harus dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, memanfaatkan sumber daya yang ada, dibuat sesuai kebutuhan, bersifat efektif dan

efisien, praktis dan mudah diterapkan/dioperasionalkan, pemeliharaannya mudah, serta mudah dikembangkan. Pengembangan teknologi tepat guna untuk mencegah pencemaran dan mencegah air larian (*run off*), termasuk air hujan yang mengandung cemaran, bahan kimia, atau bahan yang bersifat asam, yang bisa masuk ke dalam Tanah dan berpengaruh terhadap kualitas Tanah.

Secara umum pemulihan Tanah yang tercemar mikroorganisme patogen dilakukan dengan disinfeksi, pengeringan, dan pembakaran. Khusus untuk bakteri antraks dilakukan dengan disinfeksi (pencucian/penghapus hama) menggunakan bahan disinfektan tertentu dan pembakaran. Dalam skala kecil, disinfeksi dilakukan dengan cara menyemprot permukaan Tanah yang tercemar bakteri dan spora, termasuk permukaan kuburan hewan yang mati karena antraks. Di samping itu, dapat juga dilakukan dengan pembakaran Tanah yang terkontaminasi dengan terkontrol (seperti *incinerator*). Namun untuk pemulihan skala besar dapat melakukan pengerukan Tanah yang tercemar dan diangkut untuk pengelolaan berikutnya, yang dapat bekerja sama dengan pihak ketiga. Dalam hal pemulihan mikroorganisme patogen lainnya seperti *E. coli*, dan sebagainya, dapat dilakukan dengan pengeringan terhadap limbah air kotoran manusia yang berasal dari *septic tank*.

c. Rekayasa Lingkungan

Rekayasa lingkungan merupakan upaya mengubah media Tanah atau kondisi Tanah untuk mencegah pajanan agen penyakit, baik bersifat fisik, biologi, maupun kimia. Rekayasa lingkungan dilakukan secara setempat maupun wilayah. Rekayasa lingkungan dapat berupa pemulihan Tanah. Dalam hal Tanah yang sudah terkontaminasi dengan bahan kimia berbahaya, bakteri pathogen, atau terkontaminasi dengan bahan lain yang berbahaya, maka Tanah tersebut harus dipulihkan. Pemulihan Tanah dilakukan dengan berbagai cara menyesuaikan dengan bahan pencemar dan luasannya. Di banyak tempat di daerah telah dilakukan pemulihan Tanah guna mengembalikan fungsinya untuk daya dukung lingkungan. Pemulihan dilakukan oleh pihak pencemar dan dilakukan pengawasan dari kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Jika Tanah yang sudah dipulihkan, maka dapat diterbitkan penetapan status telah selesainya pemulihan lahan terkontaminasi dari kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup. Pemulihan Tanah yang tidak diketahui pihak-pihak sebagai pencemar Tanah dapat dilakukan oleh pemerintah.

D. Penyehatan Pangan

Penyehatan Pangan meliputi pengawasan, perlindungan, dan peningkatan kualitas higiene dan sanitasi yang dikhususkan pada Pangan Olahan Siap Saji. Setiap produsen/penyedia/penyelenggara Pangan Olahan Siap Saji atau disebut TPP diharuskan untuk memiliki Sertifikat Laik Higiene Sanitasi (SLHS) atau label. Untuk mendapatkan SLHS, TPP mengajukan permohonan melalui *sistem Online Single Submission* (OSS) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Untuk TPP yang tidak diwajibkan dalam ketentuan OSS, antara lain TPP milik pemerintah pusat seperti jasa boga di lembaga pemasyarakatan/rumah tahanan, badan atau balai diklat, TPP milik pemerintah daerah seperti jasa boga di rumah sakit umum daerah, TPP milik TNI seperti jasa boga di rumah sakit TNI, dan TPP milik POLRI seperti jasa boga di rumah sakit POLRI yang belum menerapkan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum atau Badan Layanan Umum Daerah (PPK BLU/BLUD), dan TPP milik pesantren, maka SLHS tidak diajukan melalui OSS, tetapi dapat diterbitkan oleh dinas kesehatan atau instansi yang ditunjuk pemerintah daerah untuk TPP di wilayah, atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN setempat untuk TPP di pelabuhan, bandar, udara, dan PLBDN.

1. Surveilans

Surveilans adalah mekanisme yang dilakukan secara terus menerus dari suatu kegiatan pengumpulan, analisis, dan interpretasi dari suatu data spesifik yang digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program.

Surveilans kualitas Pangan Olahan Siap Saji dilaksanakan sebagai kegiatan rutin di seluruh kabupaten/kota, sebagai bagian dari pemantauan dampak kesehatan masyarakat. Untuk itu, perlu dukungan dan komitmen yang kuat dari Pemerintah Daerah.

2. Pengawasan Internal

Pengawasan internal dilaksanakan dalam rangka memastikan bahwa 4 (empat) aspek dalam pengelolaan Pangan memenuhi syarat, baik tempat/bangunan, peralatan, penjamah Pangan, maupun Pangan. Pengawasan internal dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab dengan menggunakan form Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) sesuai dengan jenis TPP. Pengawasan internal dilakukan 2 (dua) kali setahun untuk semua jenis TPP.

3. Uji Laboratorium

Pengujian Pangan Olahan Siap Saji dilakukan oleh laboratorium yang terakreditasi atau laboratorium yang ditunjuk oleh Pemerintah Daerah.

Pengujian Pangan Olahan Siap Saji untuk kebutuhan pengawasan dapat dilakukan dengan peralatan uji cepat di lapangan atau pengujian di laboratorium.

Pengujian sampel yang menggunakan peralatan uji cepat dalam pemakaiannya diharapkan sudah terkalibrasi minimal setiap tahun. Peralatan ini dapat memeriksa parameter fisik, mikrobiologi, dan kimia terbatas. Apabila hasil pemeriksaan menggunakan peralatan ini hasilnya tidak memenuhi syarat, sebaiknya dilakukan pemeriksaan lanjutan ke laboratorium terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Kesehatan atau laboratorium yang ditunjuk Pemerintah Daerah.

Pengujian kualitas Air Minum untuk Depot Air Minum (DAM), harus diperiksakan di laboratorium yang terakreditasi atau laboratorium yang telah ditunjuk Pemerintah Daerah secara berkala 3 (tiga) bulan untuk parameter *E. coli* dan secara berkala 6 (enam) bulan untuk parameter lengkap.

4. Analisis Risiko

Analisis risiko terkait Pangan Olahan Siap Saji dilakukan pada TPP dengan menggunakan pendekatan IKL berbasis risiko. IKL berbasis risiko adalah inspeksi yang dilakukan dengan analisis risiko TPP melalui:

- a. Penetapan risiko Pangan dengan menghitung skor profil Pangan dan skor mitigasi terhadap Pangan;
- b. Penetapan risiko bisnis dengan menghitung skor ukuran bisnis dan skor riwayat ketidaksesuaian bisnis dari inspeksi sebelumnya;
- c. Dari hasil penilaian poin a dan b akan didapatkan kategori tingkat risiko TPP yang akan menentukan frekuensi pengawasan. Frekuensi pengawasan dilakukan secara berkala sesuai dengan tingkat risiko TPP. Jika berdasarkan analisis berbasis risiko sebuah TPP dikategorikan tinggi, maka TPP tersebut dilakukan pengawasan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Jika TPP termasuk kategori risiko sedang, maka pengawasan dilakukan 1 (satu) kali dalam setahun. Jika TPP termasuk kategori risiko rendah, maka pengawasan cukup 2 (dua) tahun sekali.
- d. Pembahasan lebih detail untuk penetapan risiko Pangan dan risiko bisnis diatur dalam pedoman pengawasan higiene sanitasi Pangan berbasis risiko.

5. Rekomendasi Tindak Lanjut

TPP yang sudah dilakukan IKL dengan hasil memenuhi syarat tetapi belum memiliki SLHS, maka pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab didorong untuk mengajukan SLHS. Sebaliknya TPP yang sudah dilakukan IKL dengan hasil tidak memenuhi syarat, maka TPP tersebut harus diberikan pembinaan.

6. Komunikasi, Informasi, dan Edukasi

Komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) dapat dilakukan kepada tenaga sanitasi lingkungan/petugas kesehatan lingkungan, pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan, dan masyarakat luas. KIE untuk tenaga sanitasi lingkungan/petugas kesehatan lingkungan dilakukan dengan melakukan peningkatan kapasitas seperti pelatihan dan *workshop*. Sementara itu, KIE untuk pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab dan penjamah Pangan antara lain dengan Pelatihan Keamanan Pangan Siap Saji dengan mengacu kurikulum yang diterbitkan Kementerian Kesehatan. Pembelajaran dapat dilakukan secara daring/*online*.

KIE dapat dilakukan dengan menggunakan metode langsung yaitu bertemu langsung dengan masyarakat pada kegiatan-kegiatan yang sudah ada di masyarakat maupun kegiatan pertemuan dengan institusi, dan kegiatan edukasi tidak langsung melalui poster, media elektronik, media sosial, dan media lain yang sejenis ke masyarakat luas untuk menyampaikan pesan perlindungan dan peningkatan kualitas Pangan.

7. Pengembangan Teknologi Tepat Guna

Pengembangan teknologi tepat guna merupakan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan faktor risiko penyebab penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Pengembangan teknologi tepat guna dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dan ketersediaan sumber daya setempat sesuai dengan kearifan lokal.

Pengembangan teknologi tepat guna harus dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sesuai kebutuhannya dengan memanfaatkan sumber daya yang ada, bersifat efektif dan efisien, praktis dan mudah diterapkan/dioperasionalkan, pemeliharannya mudah, serta mudah dikembangkan. Model teknologi tepat guna dalam Pangan antara lain seperti pemeriksaan boraks menggunakan kunyit dan tusuk gigi.

#### 8. Rekayasa Teknologi Pengolahan Pangan

Upaya penyehatan Pangan Olahan Siap Saji pada situasi khusus atau darurat harus mengusahakan penerapan higiene sanitasi Pangan agar tidak menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) keracunan Pangan. Situasi khusus seperti adanya kegiatan (*event*) nasional maupun internasional pada prinsipnya sama dengan kondisi reguler. Perhatian penting pada kegiatan (*event*) khusus yang melibatkan massa dibutuhkan pembinaan dan pengawasan yang lebih rutin dan ketat. Penyelenggaraan keamanan Pangan Olahan Siap Saji pada situasi darurat, bencana alam, dan bencana non alam, seperti kondisi wabah/pandemi akan diatur dengan pedoman khusus.

#### E. Penyehatan Sarana dan Bangunan

Penyehatan Sarana dan Bangunan adalah upaya Kesehatan Lingkungan dalam pengendalian faktor risiko penyakit pada Sarana dan Bangunan. Faktor risiko penyakit merupakan hal-hal yang memiliki potensi terhadap timbulnya penyakit.

Upaya tersebut mencakup kegiatan sebagai berikut.

1. Pengawasan Kualitas Sanitasi Sarana dan Bangunan
    - a. Surveilans terhadap situasi kondisi setiap variabel Kesehatan Lingkungan Sarana dan Bangunan yang dipersyaratkan.
    - b. Melakukan analisis risiko atas temuan kondisi setiap variabel Kesehatan Lingkungan Sarana dan Bangunan.
    - c. Rekomendasi tindak lanjut disusun berdasarkan hasil analisis risiko dan dikomunikasikan kepada pengelola bangunan dan pengguna bangunan sesuai dengan kewenangannya.
  2. Pelindungan Kualitas Sanitasi Sarana dan Bangunan
    - a. Menyusun mekanisme komunikasi, informasi, dan edukasi kepada pengelola bangunan dan pengguna bangunan tentang SBMKL dan Persyaratan Kesehatan untuk media Sarana dan Bangunan.
    - b. Melakukan kerja sama terpadu dengan institusi yang terkait untuk pengembangan teknologi tepat guna guna alternatif solusi kondisi Sarana dan Bangunan hingga memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan.
  3. Peningkatan Kualitas Sanitasi Sarana dan Bangunan
- Peningkatan kualitas sanitasi Sarana dan Bangunan dapat dilakukan setelah pengawasan dan upaya pelindungan untuk setiap variabel yang dipersyaratkan telah terpenuhi dan melakukan intervensi untuk perubahan perilaku pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab Sarana dan Bangunan serta penggunaannya.

Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan pada Sarana dan Bangunan dilakukan secara terpadu dengan lintas program dan lintas sektor melalui kemitraan, baik di tingkat pusat maupun daerah.

F. Sumber Daya dalam Upaya Penyehatan

Untuk terselenggaranya Penyehatan kualitas media lingkungan, diperlukan sumber daya manusia, sarana dan prasarana, serta pembiayaan. Sumber daya manusia yang diperlukan antara lain tenaga sanitasi lingkungan, petugas analisis laboratorium, dan tenaga teknik penyehatan lingkungan sesuai ketentuan yang berlaku. Sumber daya manusia tersebut mendapat pendidikan dan pelatihan bidang Penyehatan media lingkungan. Dalam penyelenggaraan upaya kesehatan lingkungan, dilakukan oleh seorang yang memiliki kompetensi atau keahlian di bidang sanitasi/sanitasi lingkungan/Kesehatan lingkungan. Penyelenggaraan kompetensi bidang sanitasi lingkungan dilakukan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi Kesehatan Lingkungan (LSPKLI) dibawah organisasi profesi Kesehatan lingkungan.

Sarana dan prasarana yang digunakan dalam melakukan penyehatan kualitas media lingkungan adalah penyediaan peralatan pengukuran kualitas setempat (*in-situ*), laboratorium, dan media KIE. Peralatan pengukuran kualitas media lingkungan dapat mengukur unsur fisik, biologi/mikroorganisme patogen, dan kimia. Sarana dan prasarana tersebut dapat disediakan di Puskesmas, laboratorium kesehatan tingkat pusat, provinsi, dan kabupaten/kota, dinas kesehatan provinsi/kabupaten/kota, dan instansi kekarantina kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN sesuai kebutuhan pemeriksaan. Dalam pemeriksaan parameter kualitas lingkungan dapat bekerja sama dengan laboratoriu lainnya yang ditunjuk oleh pemerintah.

Selain itu, pelaksanaan kegiatan Penyehatan media lingkungan memerlukan pembiayaan, yang berasal dari APBN/APBD, swasta, masyarakat, dan sumber pendanaan sah lainnya. Dalam penyediaan pembiayaan tersebut, dibutuhkan perencanaan yang memadai, mulai dari tingkat pusat, provinsi, dan kabupaten/kota.

## BAB IV UPAYA PELINDUNGAN KESEHATAN MASYARAKAT

Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dilakukan untuk melindungi masyarakat dari unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan berupa sampah yang tidak dikelola sesuai dengan persyaratan, zat kimia yang berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi pengion dan non pengion, serta pestisida. Selain unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan tersebut, upaya perlindungan kesehatan masyarakat juga dilakukan terhadap Pangan yang terkontaminasi oleh bahan pencemar.

Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dilakukan melalui pengurangan dan penanganan sampah, dan mencegah terjadinya pajanan atau keracunan. Upaya pencegahan terjadinya pajanan adalah bagian dari sebuah proses yang dinamis, yang termasuk di antaranya adalah identifikasi dan evaluasi risiko agen penyakit dan fenomenanya, serta komunikasi dengan instansi terkait dalam melaksanakan perencanaan dan tindakan. Pencegahan pajanan meningkatkan kualitas kesehatan manusia dan lingkungan, yang akan berpengaruh terhadap kualitas hidup individu dan masyarakat secara luas. Pencegahan terjadinya pajanan dapat dilakukan sebelum, saat, atau setelah terjadinya kejadian pajanan.

1. Pencegahan primer, dilakukan sebelum terjadinya pajanan
  - a. Perubahan sikap, kebiasaan, dan gaya hidup individu maupun kelompok masyarakat yang dilakukan dengan membina dan mendidik mereka, sehingga memiliki kesadaran dalam mencegah pajanan.
  - b. Peningkatan keamanan produk dan lingkungan melalui berbagai upaya, seperti minimisasi lepasan agen pencemar, melakukan substitusi untuk zat kimia dan pestisida berbahaya menjadi menggunakan zat kimia dan pestisida yang aman bagi lingkungan dan manusia, menerapkan praktik baik (*best practices*), dan menerapkan prinsip ramah lingkungan
  - c. Penerapan standar batas aman dari pencemar terhadap lingkungan dan standar toleransi dari pencemar terhadap manusia
  - d. Penyusunan rencana kontinjensi dalam rangka persiapan apabila terjadi insiden pencemaran
2. Pencegahan sekunder, dilakukan saat pajanan terjadi dengan tujuan mengurangi dampak pajanan sehingga tidak menjadi buruk. Upaya ini dilakukan diantaranya dengan dekontaminasi lingkungan, evakuasi masyarakat, pemulihan lingkungan, pertolongan medis, pemeriksaan laboratorium, dan diagnosis.
3. Pencegahan tersier dilakukan kepada individu dan/atau masyarakat yang terpajan untuk mencegah terjadinya kecacatan dan kematian. Upaya ini dilakukan diantaranya dengan rehabilitasi kesehatan.

Upaya pencegahan terjadinya pajanan radiasi alami yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat dilakukan melalui:

1. perubahan perilaku untuk mengurangi jangka waktu pajanan dan penambahan jarak dari sumber radiasi;
2. perbaikan sarana untuk mendeteksi paparan radiasi karena radiasi tidak dapat dideteksi oleh panca indra manusia sehingga memerlukan alat dan sumber daya manusia untuk mengetahui keberadaannya dan besar pajanannya; dan
3. penetapan zat radioaktif pada media lingkungan air, udara, dan pangan.

Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan dilakukan paling sedikit melalui komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE), pemberdayaan masyarakat, peningkatan kapasitas, analisis risiko, rekayasa lingkungan, pengembangan teknologi tepat guna, dan/atau kemitraan antara pemerintah dengan swasta. Upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari sampah yang tidak dikelola sesuai dengan persyaratan, radiasi pengion dan non pengion, dan Pangan yang terkontaminasi oleh bahan pencemar dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### A. Komunikasi, Informasi, dan Edukasi

Upaya komunikasi, informasi, dan edukasi adalah bentuk penyebaran pengetahuan kepada individu atau kelompok masyarakat dengan menggunakan media yang sesuai dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran dan motivasi individu dan masyarakat dalam pengendalian faktor risiko paparan zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam upaya mengurangi risiko paparan terhadap zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida.

Komunikasi, informasi, dan edukasi dapat dilakukan antara lain dengan:

1. Menyediakan informasi mengenai risiko dari zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida yang sesuai dengan audiens target
2. Menyebarkan informasi melalui media cetak dan media elektronik yang dapat diakses masyarakat
3. Melaksanakan kampanye dalam rangka meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai bahaya zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida
4. Memotivasi individu dan masyarakat untuk mengadopsi dan menerapkan praktik baik untuk mengendalikan faktor risiko paparan
5. Menciptakan *demand* untuk layanan informasi dan edukasi dalam pengendalian faktor risiko
6. Selain menginformasikan kepada masyarakat (sosialisasi), juga perlu komunikasi kepada pemerintah (advokasi) mengenai faktor risiko terhadap kesehatan masyarakat dan meminta pemerintah untuk segera bertindak
7. Jalur dan pendekatan komunikasi yang digunakan harus mengombinasikan metode komunikasi pasif (penerima pesan tidak dapat berinteraksi dengan pemberi pesan) dan aktif (penerima pesan dapat berinteraksi dengan pemberi pesan/berdialog).

#### B. Pemberdayaan Masyarakat

Upaya pemberdayaan masyarakat bertujuan untuk meningkatkan akses masyarakat untuk mengurangi faktor risiko paparan dari zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida sehingga lingkungan dan masyarakat menjadi lebih sehat. Upaya pemberdayaan masyarakat memiliki peran penting dalam menggerakkan masyarakat dalam pengendalian faktor risiko paparan setelah dilakukan upaya diseminasi informasi, komunikasi, dan edukasi.

Upaya pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan antara lain dengan:

1. Mengenali dan memahami faktor risiko paparan zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida yang ada di wilayahnya.

2. Melakukan kegiatan dengan berlandaskan kesetaraan, yaitu dengan melibatkan seluruh komponen masyarakat serta tidak membedakan gender, tingkatan, dan status di masyarakat.
3. Menjalinkan kerja sama dengan pemerintah, organisasi kemasyarakatan, institusi pendidikan, masyarakat lokal (*local communities*), dan lainnya dalam pengendalian faktor risiko paparan.
4. Menerapkan upaya tertentu dalam penghilangan stigma atas kejadian pencemaran zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida yang dialami oleh suatu wilayah dan masyarakat.
5. Mengulangi penyampaian informasi melalui peringatan tertentu, seperti hari radiasi atau forum radiasi.
6. Menggunakan profesi orang kunci dalam masyarakat seperti dokter dan guru/dosen.
7. Menerapkan strategi komunikasi dan strategi komunikasi risiko yang baik dan sesuai dengan target audiens.

Prinsip dan tujuan komunikasi risiko perlu ditentukan. Komunikasi risiko radiasi menghadapi tantangan yang serius karena radiasi tidak dikenal secara luas dan mungkin tidak dianggap sebagai risiko kesehatan oleh masyarakat. Komunikasi yang jelas dan efektif dengan masyarakat merupakan tujuan utama dari komunikasi risiko. Komunikasi risiko yang efektif memerlukan kerja sama antara organisasi, pesan yang jelas dan terkoordinasi, serta komunikator yang memiliki kredibilitas yang baik. Dalam hal komunikasi radiasi, pesan harus singkat, padat, jelas, dan langsung pada tujuan masalah. Kajian persepsi dan tingkat pengetahuan mengenai radiasi di masyarakat sangat disarankan. Hal ini dapat dilakukan sebelum dan setelah kampanye komunikasi risiko.

#### C. Peningkatan Kapasitas

Upaya peningkatan kapasitas bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan upaya pengendalian faktor risiko paparan dari zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida.

Upaya peningkatan kapasitas dilakukan dengan:

1. Melatih petugas dalam pengendalian faktor risiko, analisis risiko, dan komunikasi risiko.
2. Membina institusi, kelompok masyarakat, dan petugas dalam upaya pengendalian faktor risiko paparan.

#### D. Analisis Risiko

Analisis risiko yang dimaksud dalam pembahasan ini adalah analisis risiko kesehatan lingkungan. Analisis risiko kesehatan lingkungan adalah sebuah pendekatan untuk mencermati potensi besarnya risiko yang dimulai dengan mendiskripsikan masalah lingkungan yang telah dikenal dan melibatkan penetapan risiko pada kesehatan manusia yang berkaitan dengan masalah lingkungan yang bersangkutan. Analisis ini bertujuan untuk memberikan estimasi risiko dan bentuk pengelolaan risiko yang diperlukan. Analisis risiko juga didukung dengan pengambilan biomarker dan pelaksanaan biomonitoring. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1. Identifikasi bahaya;
2. Evaluasi dosis-respons;
3. Pengukuran paparan; dan
4. Penetapan risiko.

E. Rekayasa Lingkungan

Rekayasa lingkungan dalam upaya pengendalian faktor risiko adalah suatu pendekatan modifikasi lingkungan dengan menggunakan prinsip rekayasa, sains, ilmu lingkungan, dan ilmu kesehatan lingkungan untuk mengendalikan faktor risiko pajanan dari zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida.

Upaya ini dilakukan antara lain dengan:

1. Menerapkan teknik terbaik yang sudah tersedia (*best available techniques*) untuk mencegah dan/atau mengurangi lepasan suatu sumber pencemar ke lingkungan dan untuk mengurangi faktor risiko pajanan.
2. Menerapkan teknologi untuk meniadakan lepasan agen pencemar ke lingkungan.
3. Menerapkan pemantauan dan kajian untuk menilai kondisi kualitas lingkungan terhadap risiko pajanan.
4. Menerapkan teknologi pengendalian untuk upaya pencegahan dan/atau penurunan beban pencemaran.
5. Menerapkan teknologi dalam pemulihan dan perbaikan lingkungan dalam upaya mengurangi faktor risiko pajanan.
6. Perbaikan sarana untuk perlindungan dengan melakukan penyesuaian kondisi tempat tinggal dan bangunan sehingga dapat menurunkan tingkat radioaktivitas di dalam ruang bangunan.

F. Pengembangan Teknologi Tepat Guna

Pengembangan teknologi tepat guna adalah pengembangan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di masyarakat dengan tujuan untuk mengurangi risiko pajanan dari zat kimia berbahaya, gangguan fisika udara, radiasi alami, dan pestisida. Misalnya penggunaan teknologi tepat guna untuk menurunkan radioaktivitas dalam air dengan memanfaatkan sifat zat radioaktif yang terpaut dalam air yang mudah menguap.

G. Kemitraan antara Pemerintah dengan Swasta

Melibatkan berbagai komponen baik sektor, lembaga pemerintah atau non-pemerintah, kelompok masyarakat untuk bekerjasama dalam mewujudkan media lingkungan yang sehat berdasarkan atas prinsip, kesepakatan, dan peran masing-masing.

BAB V  
PERSYARATAN TEKNIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH  
DAN PENGAWASAN TERHADAP LIMBAH

A. Persyaratan Teknis Proses Pengolahan Limbah yang Berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Penyelenggaraan pengelolaan Limbah di Fasilitas Pelayanan Kesehatan meliputi pengamanan terhadap limbah padat bahan berbahaya dan beracun (B3), Limbah nonB3, air limbah, limbah gas, dan sampah. Pengelolaan Limbah nonB3 dan sampah di Fasilitas Pelayanan Kesehatan mengacu kepada ketentuan peraturan perundang-undangan.

1. Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah B3 yang dihasilkan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dapat menyebabkan gangguan perlindungan kesehatan dan/atau risiko pencemaran terhadap lingkungan hidup. Mengingat besarnya dampak negatif Limbah B3 yang ditimbulkan, maka pengelolaan Limbah B3 harus dilaksanakan secara tepat, mulai dari pengurangan, pewadahan, tahap pengangkutan, tahap penyimpanan sementara, sampai dengan tahap pengolahan.

Pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Dalam pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan perlu dilakukan upaya identifikasi jenis Limbah B3 yang dihasilkan. Identifikasi dilakukan oleh unit kerja kesehatan lingkungan dengan melibatkan unit penghasil limbah di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Identifikasi meliputi jenis limbah, karakteristik, sumber, volume yang dihasilkan, cara pewadahan, cara pengangkutan, cara penyimpanan, dan cara pengolahan. Hasil pelaksanaan identifikasi tersebut perlu didokumentasikan.

Pengelolaan limbah padat B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan meliputi pengurangan, pemilahan dan pewadahan, pengangkutan internal, penyimpanan sementara, dan pengolahan.

a. Pengurangan

Setiap Fasilitas Pelayanan Kesehatan diharapkan dapat seminimal mungkin menghasilkan Limbah B3. Pengurangan Limbah B3 dilakukan dengan cara:

- 1) Membuat dan melaksanakan Standar Prosedur Operasional (SPO) yang dapat mendukung pengurangan Limbah B3 yang dihasilkan. SPO ini dapat dilakukan pemutakhiran secara berkala dan berkesinambungan.
- 2) Pengurangan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan, dilakukan dengan cara antara lain:
  - a) Pengurangan penggunaan material yang mengandung B3 apabila terdapat pilihan yang lain.
  - b) Tata kelola yang baik setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan.
  - c) Tata kelola pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi yang baik untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa, contohnya menerapkan prinsip *first in first out* (FIFO) atau *first expired first out* (FEFO).
  - d) Perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal sehingga tidak mudah rusak.

- e) Penggunaan kembali berupa pemilihan produk yang dapat digunakan kembali dibandingkan dengan produk sekali pakai (*disposable*). Peralatan medis atau peralatan lainnya yang digunakan di Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang dapat digunakan kembali antara lain *scalpel*, botol, atau kemasan dari kaca. Peralatan tersebut setelah digunakan harus dikumpulkan secara terpisah dengan limbah yang tidak dapat digunakan kembali. Untuk penggunaan kembali harus dicuci dan disterilisasi terlebih dahulu dengan cara sesuai dengan peraturan.
- f) Pemanfaatan kembali komponen yang bermanfaat (daur ulang) melalui proses tambahan secara kimia, fisika, dan/atau biologi yang menghasilkan produk yang sama atau berbeda. Material yang dapat didaur ulang antara lain plastik, kertas, kaca, dan logam.
- g) Limbah terkontaminasi zat radioaktif dan jarum suntik tidak dapat digunakan kembali atau didaur ulang.

b. Pemilahan dan Pewadahan

Pemilahan dan pewadahan Limbah B3 yang benar akan dapat mempermudah dalam upaya pengurangan Limbah B3 serta teknik pengolahan yang digunakan. Pemilahan akan mengurangi jumlah Limbah B3 bercampur dengan Limbah nonB3 dan/atau Sampah sehingga memperkecil kemungkinan Limbah B3 terbuang ke media lingkungan.

Pemilahan dan pewadahan menyesuaikan dengan jenis dan karakteristik limbah. Adapun yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah:

- 1) Pemilahan harus dilakukan mulai dari sumber penghasil limbah hingga ke TPS Limbah B3
- 2) Pemilahan dilakukan antara Limbah B3, Limbah nonB3, dan Sampah
- 3) Pemilahan Limbah B3 dilakukan dengan meletakkan limbah ke dalam wadah yang dilapisi kantong plastik dan wadah dengan warna dan simbol B3 atau sesuai dengan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3.
- 4) Pewadahan Limbah B3 di ruangan sumber sebelum dibawa ke TPS Limbah B3 harus ditempatkan pada tempat/wadah khusus yang kuat dan anti karat dan kedap air, terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, dilengkapi dengan simbol B3 atau sesuai karakteristik limbah, dan diletakkan pada tempat yang jauh dari jangkauan orang umum.

Pemilahan limbah dalam wadah dengan warna dan/atau simbol yang sesuai dilakukan mulai dari sumber, pengangkutan hingga di TPS Limbah B3. Jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3 serta warna wadah dan kantong plastik serta simbol yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Limbah Infeksius

Limbah yang termasuk dalam kelompok limbah infeksius yaitu:

- a) Darah (serum, plasma, komponen darah lainnya) dan cairan tubuh (semen, sekret vagina, cairan serebrospinal, cairan pleural, cairan peritoneal, cairan *pericardium*, cairan amnion, cairan tubuh lain yang terkontaminasi darah).
- b) Limbah laboratorium yang bersifat infeksius.
- c) Limbah yang berasal dari kegiatan isolasi.
- d) Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan hewan uji.

Warna wadah/plastik adalah kuning dengan simbol *biohazard*.

2) Limbah Patologis

Limbah patologis meliputi limbah yang berasal dari bagian tubuh, organ, jaringan dari manusia dan hewan. Warna wadah/kantong plastik adalah kuning dengan simbol *biohazard*.

3) Limbah Tajam

Limbah tajam adalah limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi. Limbah tajam antara lain jarum intra vena, *lancet*, *syringe*, kaca preparat, *scalpel*, pisau, dan kaca. Wadah/*container* yang digunakan harus yang kuat dan anti bocor. Warna wadah/*container* adalah kuning dengan simbol *biohazard*.

4) Limbah Bahan Kimia Kedaluwarsa, Tumpahan, atau Sisa Kemasan

Limbah bahan kimia yang digunakan untuk menghasilkan bahan kimia, serta bahan kimia yang digunakan dalam disinfeksi dan insektisida. Limbah bahan kimia dalam jumlah besar harus disimpan dalam wadah yang tahan terhadap bahan kimia. Warna wadah dan/atau kantong plastik adalah coklat

5) Limbah Radioaktif

Kantong boks timbal (Pb) warna merah dengan simbol/label radioaktif.

6) Limbah Farmasi

Limbah obat kedaluwarsa, terkontaminasi, dan buangan. Warna wadah dan/atau kantong plastik adalah coklat.

7) Limbah Sitotoksik

Limbah sitotoksik adalah limbah genotoksik, mutagenik (menyebabkan mutase gen), teratogenik (menyebabkan kerusakan embrio/fetus), dan/atau karsinogenik (menyebabkan kanker). Limbah sitotoksik berasal dari obat untuk terapi kanker.

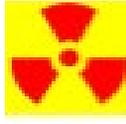
Warna wadah dan/atau kantong plastik adalah ungu dengan simbol/label sel membelah (dapat dilihat pada Tabel 27).

8) Limbah Peralatan Medis yang Memiliki Kandungan Logam Berat

Contoh dari limbah ini adalah limbah merkuri pecah, *sphygmomanometer* merkuri pecah. Warna wadah dan/atau kantong plastik adalah coklat

9) Limbah Tabung atau Gas Kontainer Bertekanan

Tabel 27. Jenis/Karakteristik Limbah, Warna, Simbol, dan Kemasan Limbah B3

No	Jenis/Karakteristik Limbah	Warna	Simbol	Kemasan
1	Limbah infeksius	kuning		Kantong plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
2	Limbah patologis	Kuning		Kantong plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
3	Limbah tajam	Kuning		Kantong plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
4	Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan atau sisa kemasan	Coklat		Kantong plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
5	Limbah radioaktif	Merah		Kantong boks timbal (Pb)
6	Limbah farmasi	Coklat		Kantong plastik atau kontainer
7	Limbah sitotoksik	Ungu		Kantong plastik atau container plastic kuat dan anti bocor
8	Limbah mengandung logam berat	Coklat		Container plastik kuat dan anti bocor
9	Limbah Kontainer bertekanan tinggi			Kantong plastik

c. Pengangkutan Internal

Merupakan pengangkutan Limbah B3 dari ruangan sumber penghasil Limbah B3 di dalam Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke TPS Limbah B3

- 1) Persyaratan teknis alat angkut (troli) Limbah B3 sebagai berikut:
  - a) Terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, kedap air, anti karat, dan dilengkapi penutup dan beroda.
  - b) Disimpan di TPS Limbah B3 dan dapat dipakai ketika digunakan untuk mengambil dan mengangkut Limbah B3 di ruangan sumber.
  - c) Dilengkapi tulisan Limbah B3 dan simbol B3 dengan ukuran dan bentuk sesuai standar di dinding depan kereta angkut.
  - d) Dilakukan pembersihan kereta angkut secara periodik dan berkesinambungan.

- e) Untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang lingkungannya kecil dan tidak memungkinkan menggunakan alat angkut (troli), dapat diangkut secara manual dengan tetap menjamin keamanannya.
- 2) Pengangkutan Limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS  
Pengangkutan limbah tersebut menggunakan jalur (jalan) khusus yang tidak dilalui banyak orang atau barang. Apabila tidak memungkinkan menggunakan jalur khusus dapat diangkut pada saat jam pelayanan selesai/kunjungan sepi untuk meminimalisir limbah kontak dengan orang.
- 3) Pengangkutan Limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS dilakukan oleh petugas yang sudah mendapatkan pelatihan penanganan Limbah B3 dan petugas harus menggunakan pakaian dan alat pelindung diri yang memadai.
- 4) Pengangkutan limbah dari sumber menuju TPS Limbah B3 dilakukan pengumpulan limbah terlebih dahulu. Pengumpulan limbah dari sumber dilakukan setelah kantong limbah terisi  $\frac{3}{4}$  (tiga perempat penuh) dari volume maksimal atau paling lama 1 hari (24 jam). Kantong limbah harus ditutup atau diikat dengan kuat membentuk keping tunggal, dan dilarang mengikat dengan model “telinga kelinci”. Setiap pemindahan kantong atau wadah harus segera diganti dengan kantong atau wadah yang baru.



Gambar 1. Contoh Alat Angkut/Troli Pengangkut Limbah

d. Penyimpanan Sementara Limbah B3

Limbah B3 yang belum akan diolah harus disimpan di TPS limbah B3.

Bangunan TPS di Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus memenuhi persyaratan ketentuan teknis sebagai berikut:

- 1) Lokasi di area servis (*services area*), lingkungan bebas banjir dan tidak berdekatan dengan kegiatan pelayanan dan permukiman penduduk disekitar Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- 2) Berbentuk bangunan tertutup, dilengkapi dengan pintu, ventilasi yang cukup, sistem penghawaan (*exhaust fan*), sistem saluran (*drain*) menuju bak kontrol dan/atau SPALD, dan jalan akses kendaraan angkut Limbah B3.
- 3) Bangunan dibagi dalam beberapa ruangan, seperti ruang penyimpanan Limbah B3 infeksi, ruang Limbah B3 noninfeksi fase cair, dan Limbah B3 noninfeksi fase padat.
- 4) Penempatan Limbah B3 di TPS dikelompokkan menurut sifat/karakteristiknya.
- 5) Untuk Limbah B3 cair seperti oli bekas ditempatkan di drum anti bocor dan pada bagian alasnya adalah lantai anti rembes dengan dilengkapi saluran dan tanggul untuk menampung tumpahan akibat kebocoran Limbah B3 cair.

- 6) Limbah B3 padat dapat ditempatkan di wadah atau drum yang kuat, kedap air, anti korosif, mudah dibersihkan dan bagian alasnya ditempatkan dudukan kayu atau plastik (*pallet*).
- 7) Setiap jenis Limbah B3 ditempatkan dengan wadah yang berbeda dan pada wadah tersebut ditempel label, simbol limbah B3 sesuai sifatnya, serta panah tanda arah penutup, dengan ukuran dan bentuk sesuai standar, dan pada ruang/area tempat wadah diletakkan ditempel papan nama jenis Limbah B3.
- 8) Jarak penempatan antara tempat pewadahan Limbah B3 sekitar 50 cm.
- 9) Setiap wadah Limbah B3 dilengkapi simbol sesuai dengan sifatnya, dan label.
- 10) Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keselamatan, fasilitas penerangan, dan sirkulasi udara ruangan yang cukup.
- 11) Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keamanan dengan memasang pagar pengaman dan gembok pengunci pintu TPS dengan penerangan luar yang cukup, serta ditempel nomor telepon darurat seperti kantor satpam, Fasilitas Pelayanan Kesehatan, kantor pemadam kebakaran, dan kantor polisi terdekat.
- 12) TPS dilengkapi dengan papan bertuliskan TPS Limbah B3, tanda larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan, simbol B3 sesuai dengan jenis Limbah B3, dan titik koordinat lokasi TPS.
- 13) TPS dilengkapi dengan tempat penyimpanan SPO penanganan Limbah B3, SPO kondisi darurat, dan buku pencatatan (*logbook*) Limbah B3.
- 14) TPS dilakukan pembersihan secara periodik dan limbah hasil pembersihan disalurkan ke jaringan pipa pengumpul air limbah dan atau Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD).

Penyimpanan sementara Limbah B3 dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Penyimpanan Limbah B3 harus dilengkapi dengan SPO dan dapat dilakukan pemutakhiran/revisi bila diperlukan.
- 2) Penyimpanan sementara Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus ditempatkan di TPS Limbah B3 sebelum dilakukan pengangkutan, pengolahan, dan/atau penimbunan Limbah B3.
- 3) Penyimpanan Limbah B3 menggunakan wadah/tempat/kontainer Limbah B3 dengan desain dan bahan sesuai kelompok atau karakteristik Limbah B3.

Lamanya penyimpanan Limbah B3 untuk jenis limbah dengan karakteristik infeksius, benda tajam, dan patologis di Fasilitas Pelayanan Kesehatan sebelum dilakukan pengangkutan Limbah B3, pengolahan Limbah B3, dan/atau penimbunan Limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- 1) Limbah medis kategori infeksius, patologis, dan benda tajam harus disimpan pada TPS dengan suhu lebih kecil atau sama dengan 0°C (nol derajat celsius) dalam waktu sampai dengan 90 (sembilan puluh) hari.

- 2) Limbah medis kategori infeksius, patologis, dan benda tajam dapat disimpan pada TPS dengan suhu 3 sampai dengan 8°C dalam waktu sampai dengan 7 (tujuh) hari.

Sedangkan untuk Limbah B3 bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, radioaktif, farmasi, sitotoksik, peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi, dan tabung gas atau kontainer bertekanan, dapat disimpan di tempat penyimpanan Limbah B3 dengan ketentuan paling lama sebagai berikut:

- 1) 90 (sembilan puluh) hari untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih; atau
- 2) 180 (seratus delapan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1, sejak Limbah B3 dihasilkan.

e. Pengolahan limbah B3

Pengolahan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan dapat dilaksanakan secara internal dan eksternal dengan persyaratan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

1) Pengolahan Secara Internal

Pengolahan secara internal dilakukan di lingkungan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan menggunakan alat insinerator atau alat pengolah Limbah B3 lainnya yang disediakan sendiri oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan (*on-site*), seperti *autoclave*, *microwave*, penguburan, enkapsulasi, inertisasi yang mendapatkan izin operasional, dan dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang melakukan pengolahan Limbah B3 secara internal dengan insinerator harus memiliki spesifikasi alat pengolah yang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- a) Kapasitas sesuai dengan volume Limbah B3 yang akan diolah
- b) Memiliki 2 (dua) ruang bakar dengan ketentuan:
  - (1) Ruang bakar 1 memiliki suhu bakar sekurang-kurangnya 800 °C
  - (2) Ruang bakar 2 memiliki suhu bakar sekurang-kurangnya 1.000 °C untuk waktu tinggal 2 (dua) detik
- c) Tinggi cerobong minimal 14 meter dari permukaan Tanah dan dilengkapi dengan lubang pengambilan sampel emisi.
- d) Dilengkapi dengan alat pengendalian pencemaran udara.
- e) Tidak diperkenankan membakar Limbah B3 radioaktif, Limbah B3 dengan karakteristik mudah meledak, dan/atau limbah B3 merkuri atau logam berat lainnya. Pengolahan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan.

Kesehatan dapat juga menggunakan teknologi noninsinerasi yang ramah lingkungan seperti *autoclave* dengan pencacah limbah, disinfeksi dan sterilisasi, penguburan sesuai dengan jenis dan persyaratan.

Tata laksana pengolahan Limbah B3 pelayanan medis dan penunjang medis di Fasilitas Pelayanan Kesehatan berdasarkan jenisnya adalah sebagai berikut.

a) Limbah Infeksius dan Benda Tajam

- (1) Limbah yang sangat infeksius seperti biakan dan persediaan agen infeksius dari laboratorium harus disterilisasi dengan pengolahan panas dan basah seperti dalam *autoclave* sebelum dilakukan pengolahan.
- (2) Benda tajam harus diolah dengan insinerator bila memungkinkan, dan dapat diolah bersama dengan limbah infeksius lainnya.
- (3) Apabila pengolahan menggunakan insinerasi, maka residu abu yang dihasilkan diperlakukan sebagai Limbah B3, namun dapat dibuang ke *sanitary landfill* setelah melalui proses solidifikasi.

b) Limbah Farmasi

Limbah padat farmasi dalam jumlah besar harus dikembalikan kepada distributor, sedangkan bila dalam jumlah sedikit dan tidak memungkinkan dikembalikan, dapat dimusnahkan menggunakan insinerator atau diolah ke perusahaan pengolahan Limbah B3.

c) Limbah Sitotoksis

Limbah sitotoksis sangat berbahaya dan dilarang dibuang dengan cara penimbunan (*landfill*) atau dibuang ke saluran limbah umum.

Pengolahan dilaksanakan dengan cara dikembalikan ke perusahaan atau distributornya, atau dilakukan pengolahan dengan insinerasi. Bahan yang belum dipakai dan kemasannya masih utuh karena kedaluwarsa harus dikembalikan ke distributor.

Insinerasi pada suhu tinggi 1.000°C sampai dengan 1.200°C dibutuhkan untuk menghancurkan semua bahan sitotoksik. Insinerasi pada suhu rendah dapat menghasilkan uap sitotoksik yang berbahaya ke udara.

d) Limbah Bahan Kimiawi

- (1) Pengolahan limbah kimia biasa dalam jumlah kecil maupun besar harus diolah ke perusahaan pengolahan Limbah B3 apabila Fasilitas Pelayanan Kesehatan tidak memiliki kemampuan dalam mengolah limbah kimia.
- (2) Limbah kimia dalam bentuk cair harus ditampung dalam kontainer yang kuat dan terbuat dari bahan yang mampu memproteksi efek dari karakteristik atau sifat limbah bahan kimia tersebut.
- (3) Bahan kimia dalam bentuk cair sebaiknya tidak dibuang ke jaringan pipa pembuangan air limbah, karena sifat toksiknya dapat mengganggu proses biologi dalam Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD).
- (4) Untuk limbah bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut halogenida yang mengandung klorin atau florin tidak boleh diolah dalam mesin insinerator, kecuali insineratornya dilengkapi dengan alat pembersih gas.

- (5) Cara lain adalah dengan mengembalikan bahan kimia tersebut ke distributornya.  
Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan limbah kimia:
- (1) Limbah kimia yang komposisinya berbeda harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan.
  - (2) Limbah kimia dalam jumlah besar tidak boleh ditimbun di atas Tanah karena dapat mencemari air Tanah.
  - (3) Limbah kimia disinfektan dalam jumlah besar ditempatkan dalam kontainer yang kuat karena sifatnya yang korosif dan mudah terbakar.
- e) Limbah dengan Kandungan Logam Berat Tinggi
- (1) Limbah dengan kandungan merkuri atau kadmium dilarang diolah di mesin insinerator, karena berisiko mencemari udara dengan uap beracun.
  - (2) Cara pengolahan yang dapat dilakukan adalah menyerahkan ke perusahaan pengolahan Limbah B3. Sebelum dibuang, maka limbah disimpan sementara di TPS Limbah B3 dan diawasi secara ketat.
- f) Kontainer Bertekanan
- (1) Cara yang terbaik untuk menangani limbah kontainer bertekanan adalah dikembalikan ke distributor untuk pengisian ulang gas. Agen halogenida dalam bentuk cair dan dikemas dalam botol harus diperlakukan sebagai Limbah B3.
  - (2) Limbah jenis ini dilarang dilakukan pengolahan dengan mesin insinerasi karena dapat meledak.
  - (3) Hal yang harus diperhatikan terkait limbah kontainer bertekanan adalah:
    - (a) Kontainer yang masih utuh harus dikembalikan ke penjual/distributornya, meliputi:
      - Tabung atau silinder nitrogen oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan anestesi.
      - Tabung atau silinder etilinoksida yang biasanya disatukan dengan peralatan sterilisasi.
      - Tabung bertekanan untuk gas lain seperti oksigen, nitrogen, karbondioksida, udara bertekanan, siklo propana, hidrogen, gas elpiji, dan asetilin.
    - (b) Kontainer yang sudah rusak dan tidak dapat diisi ulang harus diolah ke perusahaan pengolah Limbah B3.  
Kaleng aerosol kecil harus dikumpulkan dan diperlakukan cara pengolahannya sebagai Limbah B3. Kaleng aerosol dalam jumlah banyak sebaiknya dikembalikan ke penjual/distributornya.

g) Limbah Radioaktif

Pengelolaan limbah radioaktif yang aman harus mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.

Setiap Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang menggunakan sumber radioaktif yang terbuka untuk keperluan diagnosa, terapi, atau penelitian harus menyiapkan tenaga khusus yang terlatih khusus di bidang radiasi.

Tenaga tersebut bertanggung jawab dalam pemakaian bahan radioaktif yang aman dan melakukan pencatatan.

Petugas proteksi radiasi secara rutin mengukur dan melakukan pencatatan dosis radiasi limbah radioaktif (limbah radioaktif sumber terbuka). Setelah memenuhi batas aman (waktu paruh minimal), diperlakukan sebagai limbah medis.

Memiliki instrumen kalibrasi yang tepat untuk pemantauan dosis dan kontaminasi. Sistem pencatatan yang ketat akan menjamin keakuratan untuk melacak limbah radioaktif dalam pengiriman maupun pengolahannya.

Penanganan limbah radioaktif dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

2) Pengolahan Secara Eksternal

Pengolahan secara eksternal dilakukan melalui kerja sama dengan pihak pengolah atau penimbun Limbah B3 yang telah memiliki izin. Fasilitas Pelayanan Kesehatan (penghasil) wajib bekerja sama dengan pihak ketiga yakni pengolah dan pengangkut yang dilakukan secara terintegrasi dengan pengangkut yang dituangkan dalam satu nota kesepakatan antara Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pengolah, dan pengangkut.

Pengangkutan Limbah B3 dilakukan dengan cara:

- a) Cara pengangkutan Limbah B3 harus dilengkapi dengan SPO dan dapat dilakukan pemutakhiran secara berkala dan berkesinambungan.
- b) Pengangkutan Limbah B3 harus dilengkapi dengan perjanjian kerja sama secara *three parted* yang ditandatangani oleh pimpinan dari pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pihak pengangkut Limbah B3, dan pengolah atau penimbun limbah B3.
- c) Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus memastikan bahwa:
  - (1) Pihak pengangkut dan pengolah atau penimbun Limbah B3 memiliki perizinan yang lengkap sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Izin yang dimiliki oleh pengolah maupun pengangkut harus sesuai dengan jenis limbah yang dapat diolah/diangkut.
  - (2) Jenis kendaraan dan nomor polisi kendaraan pengangkut Limbah B3 yang digunakan pihak pengangkut Limbah B3 harus sesuai dengan yang tercantum dalam perizinan pengangkutan Limbah B3 yang dimiliki.

- (3) Setiap pengiriman Limbah B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke pihak pengolah atau penimbun harus disertakan *manifest* Limbah B3 yang ditandatangani dan stempel oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pihak pengangkut dan pihak pengolah/penimbun Limbah B3 dan diarsip oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan, atau mengisi sistem pencatatan elektronik dari KLHK.
- (4) Ditetapkan jadwal tetap pengangkutan Limbah B3 oleh pihak pengangkut Limbah B3.
- (5) Kendaraan angkut Limbah B3 yang digunakan layak pakai, dilengkapi simbol Limbah B3, dan nama pihak pengangkut Limbah B3.

Nota kesepakatan memuat tentang hal-hal yang wajib dilaksanakan dan sanksi jika kesepakatan tersebut tidak dilaksanakan, sekurang-kurangnya memuat tentang:

- a) frekuensi pengangkutan.
- b) lokasi pengambilan limbah padat.
- c) jenis limbah yang diserahkan kepada pihak pengolah, sehingga perlu dipastikan jenis limbah yang dapat diolah oleh pengolah sesuai izin yang dimiliki.
- d) pihak pengolah dan pengangkut mencantumkan nomor dan waktu kedaluwarsa izinnya.
- e) pihak pengangkut mencantumkan nomor izin dan nomor polisi kendaraan yang akan digunakan oleh pengangkut, dapat dicantumkan lebih dari 1 (satu) kendaraan.
- f) besaran biaya yang dibebankan kepada Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- g) sanksi bila salah satu pihak tidak memenuhi kesepakatan.
- h) langkah-langkah pengecualian bila terjadi kondisi tidak biasa.
- i) hal-hal lain yang dianggap perlu disepakati agar tidak terjadi perbuatan yang bertentangan dengan peraturan. Sebelum melakukan kesepakatan, Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus memastikan bahwa:

- a) Pihak pengangkut dan pengolah atau penimbun Limbah B3 memiliki perizinan yang lengkap sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Izin yang dimiliki oleh pengolah maupun pengangkut harus sesuai dengan jenis limbah yang dapat diolah/diangkut.
- b) Jenis kendaraan dan nomor polisi kendaraan pengangkut Limbah B3 yang digunakan pihak pengangkut Limbah B3 harus sesuai dengan yang tercantum dalam perizinan pengangkutan Limbah B3 yang dimiliki.

Setiap pengiriman Limbah B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke pihak pengolah atau penimbun harus disertakan *manifest* Limbah B3 yang ditandatangani dan stempel oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pihak pengangkut, dan pihak pengolah/penimbun Limbah B3, serta diarsip oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Kendaraan angkut Limbah B3 yang digunakan layak pakai, dilengkapi simbol Limbah B3 dan nama pihak pengangkut Limbah B3.

- f. Perizinan Fasilitas Pengelolaan Limbah B3
  - 1) Setiap fasilitas penanganan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus dilengkapi persetujuan teknis dari instansi pemerintah yang berwenang. Fasilitas tersebut adalah TPS Limbah B3 dan alat pengolah Limbah B3 insinerator dan/atau alat/fasilitas pengolah Limbah B3 lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
  - 2) Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyiapkan dokumen administrasi yang dipersyaratkan instansi pemerintah yang mengeluarkan izin dan mengajukan izin baru atau izin perpanjangan.
  - 3) Setiap persetujuan teknis fasilitas penanganan Limbah B3 harus selalu diperbarui bila akan habis masa berlakunya.
  - 4) Surat persetujuan teknis fasilitas penanganan Limbah B3 harus didokumentasikan dan dimonitor.
- g. Pelaporan Limbah B3
  - 1) Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyampaikan laporan Limbah B3 minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan yang ditetapkan. Instansi pemerintah tersebut antara lain Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan dinas kesehatan provinsi atau kabupaten/kota;
  - 2) Isi laporan berisi:
    - a) Skema penanganan Limbah B3, izin alat pengolah Limbah B3, dan bukti kontrak kerja sama (MoU), dan kelengkapan perizinan bila penanganan Limbah B3 diserahkan kepada pihak pengangkut, pengolah, atau penimbun.
    - b) *Logbook* Limbah B3 selama bulan periode laporan - Neraca air limbah selama bulan periode laporan.
    - c) Lampiran *manifest* Limbah B3 sesuai dengan kode lembarannya.
    - d) Setiap laporan yang disampaikan disertai dengan bukti tanda terima laporan.
- h. Dalam hal pengolahan Limbah B3 sebaiknya Pemerintah Daerah menyiapkan/memiliki fasilitas pengolahan Limbah B3 di wilayahnya, sehingga Limbah B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan akan tuntas dilakukan di wilayah masing-masing.

## 2. Pengelolaan Air Limbah

Pengelolaan air limbah adalah upaya kegiatan penanganan air limbah yang terdiri dari penyaluran, pengolahan, dan pemeriksaan air limbah untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan air limbah. Air limbah yang dihasilkan kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan memiliki beban cemaran yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan hidup dan menyebabkan gangguan kesehatan manusia. Untuk itu, air limbah perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan, agar kualitasnya memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Air limbah Fasilitas Pelayanan Kesehatan juga berpotensi untuk dilakukan daur ulang untuk tujuan penghematan penggunaan air di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Untuk itu, penyelenggaraan pengelolaan air limbah harus memenuhi ketentuan di sebagai berikut:

- a. Fasilitas Pelayanan Kesehatan memiliki Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah air limbah yang sesuai dengan volume air limbah yang dihasilkan.
- b. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan.
- c. Memenuhi frekuensi dalam pengambilan sampel air limbah, yakni 1 (satu) kali per bulan.
- d. Memenuhi baku mutu efluen air limbah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- e. Memenuhi penataan pelaporan hasil uji laboratorium air limbah kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan.
- f. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD):
  - 1) Air limbah dari seluruh sumber dari bangunan/kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus diolah dalam SPALD dan kualitas air limbah efluennya harus memenuhi baku mutu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum dibuang ke lingkungan perairan. Air hujan dan air limbah yang termasuk kategori Limbah B3 dilarang disalurkan ke SPALD.
  - 2) SPALD ditempatkan pada lokasi yang tepat, yakni di area yang jauh atau tidak mengganggu kegiatan pelayanan Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan diupayakan dekat dengan badan air penerima (perairan) untuk memudahkan pembuangan.
  - 3) Desain kapasitas olah SPALD harus sesuai dengan perhitungan debit maksimal air limbah yang dihasilkan ditambah faktor keamanan (*safety factor*)  $\pm 10\%$ .
  - 4) Lumpur endapan SPALD yang dihasilkan apabila dilakukan pembuangan atau pengurasan, maka penanganan lanjutnya harus diperlakukan sebagai Limbah B3.
  - 5) Untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang belum memiliki SPALD dapat mengolah air limbah secara *off-site* bekerja sama dengan pihak pengolah air limbah yang telah memiliki izin. Untuk itu, Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus menyediakan bak penampung sementara air limbah dengan kapasitas minimal 2 (dua) kali volume air limbah maksimal yang dihasilkan setiap harinya dan pengangkutan air limbah dilaksanakan setiap hari.
  - 6) Untuk air limbah dari sumber tertentu di Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang memiliki karakteristik khusus harus dilengkapi dengan pengolahan awal (*pre-treatment*) sebelum disalurkan menuju SPALD. Air limbah tersebut meliputi:
    - a) Air limbah dapur gizi dan kantin yang memiliki kandungan minyak dan lemak tinggi harus dilengkapi *pretreatment* berupa bak penangkap lemak/minyak.
    - b) Air limbah *laundry* yang memiliki kandungan bahan kimia dan deterjen tinggi harus dilengkapi *pretreatment* berupa bak pengolah deterjen dan bahan kimia.

- c) Air limbah laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi harus dilengkapi *pretreatment* berupa bak pengolah bahan kimia.
  - d) Air limbah *rontgen* yang memiliki perak tinggi harus dilengkapi penampungan sementara dan tahapan penanganan selanjutnya diperlakukan sebagai Limbah B3.
  - e) Air limbah radioterapi yang memiliki materi bahan radioaktif tertentu harus dilengkapi *pretreatment* berupa bak penampung untuk meluruhkan waktu paruhnya sesuai dengan jenis bahan radioaktifnya dengan mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 7) Jaringan pipa penyaluran air limbah dari sumber menuju Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik melalui jaringan pipa tertutup dan dipastikan tidak mengalami kebocoran.
- g. Kelengkapan Fasilitas Penunjang Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)
- 1) SPALD harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
  - 2) Kelengkapan fasilitas penunjang tersebut adalah:
    - f) Bak pengambilan contoh air limbah yang dilengkapi dengan tulisan “Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Influen” dan/ atau “Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Efluen”.
    - g) Alat ukur debit air limbah pada pipa inflen dan/atau pipa efluen.
    - h) Pagar pengaman area SPALD dengan lampu penerangan yang cukup dan papan larangan masuk kecuali yang berkepentingan.
    - i) Papan tulisan titik koordinat SPALD menggunakan *Global Positioning System* (GPS).
    - j) Fasilitas keselamatan SPALD.
- h. Penaatan frekuensi pengambilan contoh air limbah sebagai berikut:
- 1) Setiap Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus melakukan pemeriksaan contoh air limbah di laboratorium, minimal air limbah efluen dengan frekuensi setiap 1 (satu) kali per bulan.
  - 2) Apabila diketahui hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kualitas air limbah tidak memenuhi baku mutu, segera lakukan analisis dan penyelesaian masalah, dilanjutkan dengan pengiriman ulang air limbah ke laboratorium pada bulan yang sama. Untuk itu, pemeriksaan air limbah disarankan dilakukan di awal bulan.
- i. Penaatan kualitas air limbah agar memenuhi baku mutu limbah cair sebagai berikut:
- 1) Dalam pemeriksaan kualitas air limbah ke laboratorium, maka seluruh parameter pemeriksaan air limbah, baik fisika, kimia, maupun mikrobiologi yang disyaratkan, harus dilakukan uji laboratorium.
  - 2) Pemeriksaan contoh air limbah harus menggunakan laboratorium yang telah terakreditasi secara nasional.

- 3) Pewadahan contoh air limbah menggunakan jeriken warna putih atau botol plastik bersih dengan volume minimal 2 (dua) liter.
  - 4) Fasilitas Pelayanan Kesehatan wajib melakukan swapantau harian air limbah dengan parameter minimal DO, suhu, dan pH.
  - 5) SPALD di Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus dioperasikan 24 (dua puluh empat) jam per hari untuk menjamin kualitas air limbah hasil olahannya memenuhi baku mutu secara berkesinambungan.
  - 6) Petugas kesehatan lingkungan atau teknisi terlatih harus melakukan pemeliharaan peralatan mekanikal dan elektrik SPALD, serta pemeliharaan proses biologi SPALD agar tetap optimal.
  - 7) Dilarang melakukan pengenceran dalam pengolahan air limbah, baik menggunakan air bersih dan/atau air pengencer sumber lainnya.
  - 8) Melakukan pembersihan sampah yang masuk bak penyaring kasar di SPALD.
  - 9) Melakukan pemantauan dan pemeliharaan terhadap fungsi dan kinerja mesin dan alat penunjang proses SPALD.
- j. Penaatan pelaporan air limbah adalah:
- 1) Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyampaikan laporan hasil uji laboratorium air limbah efluen SPALD minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan yang ditetapkan. Instansi pemerintah tersebut antara lain Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan dinas kesehatan provinsi atau kabupaten/kota;
  - 2) Isi laporan meliputi:
    - a) Penaatan terhadap frekuensi sampling air limbah yakni 1 (satu) kali per bulan.
    - b) Penaatan terhadap jumlah parameter yang diuji laboratorium, sesuai dengan baku mutu yang dijadikan acuan.
    - c) Penaatan kualitas air limbah hasil pemeriksaan laboratorium terhadap baku mutu air limbah, dengan mengacu ketentuan peraturan perundang-undangan.
  - 3) Setiap laporan yang disampaikan disertai dengan bukti tanda terima laporan.
3. Pengelolaan Limbah Gas

Pengelolaan limbah gas adalah upaya kegiatan penanganan limbah gas yang terdiri dari pemilihan, pemeliharaan, dan perbaikan utilitas Fasilitas Pelayanan Kesehatan berbasis emisi gas yang tepat dan pemeriksaan limbah gas untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan. Kegiatan operasional dan utilitas Fasilitas Pelayanan Kesehatan menghasilkan emisi gas buang dan partikulat yang akan berdampak pada pencemaran udara dan gangguan kesehatan masyarakat.

Sumber emisi gas buang dominan dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan berasal dari emisi kendaraan parkir, cerobong insinerator, cerobong genset, dan cerobong boiler, sehingga perlu dilakukan pengelolaan untuk menjaga kualitas Udara Ambien lingkungan

Fasilitas Pelayanan Kesehatan tetap terjaga dengan baik. Untuk penyelenggaraan mengelola limbah gas dan partikulat ini, maka Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Pemilihan teknologi yang sedikit atau tidak menghasilkan emisi gas sebagai langkah awal untuk mengurangi timbulnya limbah gas, dilakukan sebagai langkah awal untuk mengurangi timbulnya limbah gas dengan memilih teknologi yang sedikit atau tidak menghasilkan emisi gas.
- b. Pemeliharaan peralatan atau perangkat yang merupakan sumber timbulan limbah gas sehingga menghasilkan emisi gas yang keluar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- c. Perbaikan terhadap peralatan atau perangkat sumber timbulan limbah gas agar menghasilkan emisi gas yang keluar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- d. Pemeriksaan emisi gas untuk mengukur parameter emisi gas guna mengetahui dan membuktikan apakah hasil keluaran sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Dalam pengelolaan limbah gas yang perlu dilakukan oleh Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah:

- a. Memenuhi penataan dalam frekuensi pengambilan contoh pemeriksaan emisi gas buang dan Udara Ambien luar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- b. Kualitas emisi gas buang dan partikulat dari cerobong harus memenuhi standar kualitas udara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang standar kualitas gas emisi sumber tidak bergerak.
- c. Memenuhi penataan pelaporan hasil uji atau pengukuran laboratorium limbah gas kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan, minimal setiap 1 (satu) kali setahun.
- d. Setiap sumber emisi gas berbentuk cerobong tinggi seperti generator set dan boiler dilengkapi dengan fasilitas penunjang uji emisi.

Untuk mencapai pemenuhan pengamanan limbah gas dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan Fasilitas Pelayanan Kesehatan, maka dilaksanakan upaya sebagai berikut:

- a. Penataan frekuensi pengambilan contoh limbah gas
  - 1) Setiap Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus melakukan pemeriksaan laboratorium emisi gas buang dan Udara Ambien luar dengan ketentuan frekuensi sebagai berikut:
    - a) Uji emisi gas buang dari cerobong insinerator minimal setiap 1 (satu) kali per 6 bulan.
    - b) Uji emisi gas buang dari cerobong mesin boiler, minimal setiap 1 (satu) kali per 6 bulan.
    - c) Uji emisi gas buang dari cerobong genset (kapasitas <1.000 KVa) setiap 1 (satu) kali setahun.
    - d) Uji emisi gas buang dari cerobong kendaraan operasional minimal setiap 1 (satu) kali setahun.
    - e) Uji Udara Ambien dihalaman luar Fasilitas Pelayanan Kesehatan minimal setiap 1 (satu) kali setahun.
  - 2) Pengujian emisi gas buang dilaksanakan oleh laboratorium yang telah terakreditasi nasional dan masih dalam masa berlaku.

- b. Pengelolaan limbah gas yang memenuhi standar
  - 1) Setiap cerobong gas buang di Fasilitas Pelayanan Kesehatan, khususnya cerobong mesin insinerator harus dilengkapi dengan alat untuk menangkap debu dengan tujuan untuk mengurangi emisi debu, seperti alat *wet scrubber* yang air hasil tangkapan debu disalurkan ke SPALD dan residu yang dihasilkan ditangani dengan prosedur sesuai penanganan Limbah B3.
  - 2) Sumber gas buang tidak bergerak seperti genset, insinerator, boiler, dan lainnya, harus dilakukan program pemeliharaan terhadap mesin bakarnya untuk menjaga agar kualitas gas emisi tetap memenuhi syarat. Upayakan mengganti bahan bakarnya dengan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.
- c. Penaatan pelaporan limbah gas
  - 1) Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyampaikan laporan hasil uji/pengukuran laboratorium emisi gas buang dan Udara Ambien sesuai ketentuan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan, seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan dinas kesehatan provinsi atau dinas kesehatan kabupaten/kota.
  - 2) Isi laporan
    - a) Penaatan terhadap frekuensi *sampling* emisi gas buang dan Udara Ambien yakni sesuai dengan ketentuan. Khusus untuk uji emisi gas buang bergantung pada jenis atau kapasitas sumber emisi.
    - b) Penataatan terhadap jumlah parameter yang dilakukan uji/pengukuran laboratorium, sesuai dengan baku mutu yang dijadikan acuan.
    - c) Penaatan terhadap baku mutu emisi dan Udara Ambien dengan mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.
  - 3) Setiap laporan yang disampaikan dilampirkan fotokopi hasil uji/pengukuran laboratorium dan bukti tanda terima laporan.
- d. Kelengkapan fasilitas penunjang cerobong

Setiap cerobong gas buang seperti mesin genset, insinerator, boiler, dan sumber lainnya di Fasilitas Pelayanan Kesehatan harus memenuhi ketentuan kelengkapan sebagai berikut:

  - 1) Tinggi cerobong harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dilengkapi dengan topi di atasnya, terbuat dari bahan yang kuat, dan anti korosif.
  - 2) Lubang *sampling* (*port sampling*) untuk lokasi uji/pengukuran emisi cerobong. Ketentuan lokasi pemasangan lobang *sampling* pada cerobong sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pengendalian pencemaran udara.
  - 3) Fasilitas kerja bagi petugas *sampling*, seperti tangga dan pagar pengamanannya serta lantai kerja yang dicat dengan warna terang, misalnya warna kuning.
  - 4) Ditulis nomor kode cerobong.
  - 5) Papan tulisan titik kordinat cerobong menggunakan *Global Positioning System* (GPS).

B. Pengawasan Terhadap Limbah yang Berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Pengawasan dilakukan secara internal oleh pihak Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan secara eksternal dilakukan oleh Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota sesuai dengan kewenangan masing-masing. Pengawasan dilakukan paling sedikit melalui:

1. Surveilans dengan melaksanakan inspeksi Kesehatan Lingkungan terhadap sarana dan tahapan pengelolaan limbah paling sedikit 2 (dua) kali setahun. Surveilans dapat dilakukan dengan menggunakan sistem informasi pengelolaan limbah medis secara *on line*.
2. Uji laboratorium dengan pengambilan, pengiriman, dan pemeriksaan sampel *efluen* hasil pengolahan limbah cair dan emisi gas. Parameter yang diperiksa secara berkala sesuai peraturan yang berlaku.
3. Melakukan analisis risiko terhadap hasil inspeksi Kesehatan Lingkungan dengan hasil pemeriksaan laboratorium.
4. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan teknis pengelolaan limbah.

## BAB VI PENGENDALIAN VEKTOR DAN BINATANG PEMBAWA PENYAKIT

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit merupakan upaya preventif yang paling efektif dalam pencegahan dan pengendalian penyakit tular Vektor dan zoonotik. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serendah mungkin, sehingga keberadaannya tidak berisiko untuk terjadinya penularan penyakit di suatu wilayah. Strategi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit secara garis besar meliputi pengamatan, penyelidikan, intervensi, serta monitoring dan evaluasi.

### A. Kegiatan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit meliputi kegiatan sebagai berikut.

#### 1. Pengamatan dan Penyelidikan Bioekologi, Penentuan Status KeVektoran, Status Resistensi, dan Efikasi, serta Pemeriksaan Sampel

##### a. Pengamatan dan Penyelidikan Bioekologi

Kegiatan pengamatan bioekologi dilakukan secara rutin minimal sebulan sekali sebagai kegiatan surveilans Vektor yang meliputi kegiatan identifikasi spesies, pengukuran kepadatan dan habitat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Hasil pengamatan untuk mengetahui dan menganalisis kepadatan dan habitat perkembangbiakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada suatu wilayah.

Kegiatan penyelidikan bioekologi dilakukan apabila ditemukan kasus baru dan/atau terjadi peningkatan kasus penyakit, situasi kejadian luar biasa (KLB)/wabah, bencana ataupun situasi khusus dan matra lainnya. Selain itu, penyelidikan bioekologi juga dilakukan apabila ada peningkatan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit atau ditemukan patogen pada Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Kegiatan pengamatan dan penyelidikan bioekologi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit juga didukung dengan kegiatan pemeriksaan siklus hidup, morfologi dan anatomi serta perilaku Vektor. Berikut penjelasan masing-masing kegiatan siklus hidup, morfologi dan anatomi, perilaku, kepadatan dari Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit:

#### 1) Siklus Hidup

##### a) Nyamuk

Siklus hidup nyamuk meliputi stadium telur, larva/jentik (instar 1-4), pupa dan dewasa. Siklus hidup nyamuk berkisar antara 8-12 hari, dapat terjadi perubahan tergantung suhu dan kelembaban. Jentik dan nyamuk dewasa merupakan stadium yang penting dalam rangka pengamatan dan penyelidikan.

##### b) Lalat

Siklus hidup lalat meliputi stadium telur, larva/belatung, pupa dan dewasa. Siklus hidup lalat, mulai dari telur hingga dewasa berkisar antara 10-12 hari, dapat terjadi perubahan tergantung suhu dan kelembaban. Belatung dan lalat dewasa merupakan stadium yang penting dalam rangka pengamatan dan penyelidikan.

c) Kecoa

Siklus hidup kecoa meliputi stadium telur (terbungkus dalam kantung telur/ooteka), nimfa (bervariasi 5-13 instar) dan dewasa. Siklus hidup kecoa berkisar antara 3 bulan sampai dengan 3 tahun. Perbedaan ini tergantung jenis kecoa dan lingkungan sekitar. Setiap stadium, baik telur, nimfa dan dewasa merupakan bagian penting dalam rangka pengamatan dan penyelidikan.

d) Pinjal

Siklus hidup pinjal meliputi stadium telur larva (instar 1-3), pupa dan dewasa. Siklus hidup pinjal berkisar antara 2-3 minggu pada lingkungan yang baik. Stadium pinjal dewasa merupakan bagian penting dalam rangka pengamatan dan penyelidikan.

e) Tikus

Siklus hidup tikus meliputi periode kebuntingan berkisar antara 19-25 hari (rerata 21 hari) dan dilanjutkan dengan masa menyusui selama 21 hari. Setiap periode/masa siklus hidup tikus merupakan bagian penting dalam rangka pengamatan dan penyelidikan.

2) Morfologi dan Anatomi

a) Nyamuk

Nyamuk merupakan serangga kecil dan ramping, yang tubuhnya terdiri tiga bagian terpisah, yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan abdomen. Pada nyamuk betina, antena mempunyai rambut pendek dan dikenal sebagai antena *pilose*. Pada nyamuk jantan, antena mempunyai rambut panjang dan dikenal sebagai antena *plumose*.

Nyamuk mempunyai sepasang sayap berfungsi sempurna, yaitu sayap bagian depan. Sayap belakang tumbuh mengecil (*rudimenter*) sebagai *halter* dan berfungsi sebagai alat keseimbangan.

Kaki nyamuk berbentuk panjang, terdiri atas tiga bagian, yaitu *femur*, *tibia* dan *tarsus*, dengan *tarsus* tersusun atas lima segmen. Thoraks merupakan salah satu bagian tubuh yang penting untuk identifikasi spesies pada beberapa genus nyamuk.

Bagian tubuh nyamuk lainnya adalah abdomen. Abdomen terdiri atas 10 segmen, tetapi hanya abdomen satu sampai tujuh atau delapan yang terlihat.

b) Lalat

Lalat memiliki tubuh beruas-ruas dengan tiap bagian tubuh terpisah dengan jelas. Anggota tubuhnya berpasangan dengan bagian kanan dan kiri simetris, dengan ciri khas tubuh terdiri dari 3 bagian yang terpisah menjadi kepala, thoraks dan abdomen, serta mempunyai sepasang antena (sungut) dengan 3 pasang kaki dan 1 pasang sayap.

c) Kecoa

Secara umum, kecoa memiliki morfologi tubuh berbentuk bulat telur dan pipih (gepeng), kepala agak tersembunyi, dilengkapi sepasang antena panjang,

mulut tipe pengunyah, pada bagian dada terdapat tiga pasang kaki, dua pasang sayap, dapat bergerak cepat dan selalu menghindari cahaya, dan dapat hidup sampai tiga tahun.

d) Pinjal

Secara umum, ciri-ciri pinjal adalah tidak bersayap, kaki yang kuat dan panjang, mempunyai mata tunggal, tipe menusuk dan menghisap, segmentasi tubuh tidak jelas (batas antara kepala-dada tidak jelas, berukuran 1,5-3,5 mm dan metamorfosis sempurna (telur, larva, pupa, dewasa).

e) Tikus

Tikus mempunyai ciri morfologi yaitu tekstur rambut agak kasar, bentuk hidung kerucut, bentuk badan silindris, warna badan coklat kelabu kehitaman, dan warna ekor coklat gelap. Bagian tubuh tikus terdiri atas kepala, badan dan ekor, dilengkapi dengan 2 pasang kaki.

3) Perilaku

Identifikasi perilaku Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit meliputi perilaku menghisap darah/mencari makan dan perilaku istirahat. Perilaku menghisap darah dikelompokkan menjadi menghisap darah manusia (*antrophofilik*), menghisap darah hewan (*zoofilik*), serta menghisap darah manusia dan hewan (*antrophozoofilik*). Perilaku istirahat dikelompokkan menjadi istirahat di dalam rumah (*endofilik*) dan istirahat di luar rumah (*eksofilik*).

Tempat yang disukai lalat rumah untuk meletakkan telur adalah manur, feses, sampah organik yang membusuk dan lembab. Adapun lalat hijau berkembang biak di bahan yang cair atau semi cair yang berasal dari hewan, daging, ikan, bangkai, sampah hewan, dan Tanah yang mengandung kotoran hewan. Lalat hijau juga meletakkan telur di luka hewan dan manusia.

Kecoa/lipas berkembang baik pada lingkungan yang terlindung dan banyak bahan makanan, misal dapur. Kecoa biasanya pindah (dalam bentuk telur atau dewasa) melalui kardus, tas/koper, *furniture*, bus, kereta api, kapal laut dan pesawat. Kecoa bersifat omnivor yaitu pemakan segala. Kecoa termasuk serangga nokturnal (aktif malam hari), akan berkeliaran siang hari bila merasa terganggu atau berkembang dalam populasi yang besar. *Thigmotactic*, istirahat dicelah-celah dinding dan plafon. *Gregarious*, istirahat dalam kelompok yang besar, bersama-sama di celah-celah yang sempit, gelap dan lembab. *Grooming*, membersihkan diri dengan menjilat tubuhnya.

Semua jenis tikus komensal berjalan dengan telapak kakinya. Tikus *Rattus norvegicus* (tikus got) berperilaku menggali lubang di Tanah dan hidup di lubang tersebut. *Rattus rattus tanezumi* (tikus rumah) tidak tinggal di Tanah tetapi di semak-semak dan atau di atap bangunan. *Mus musculus* (mencit) selalu berada di dalam bangunan, sarangnya bisa ditemui di dalam dinding, lapisan atap (eternit), kotak penyimpanan atau laci. Tikus termasuk binatang nokturnal yang aktif keluar pada malam hari untuk

mencari makan. Tikus dikenal sebagai binatang kosmopolitan yaitu menempati hampir di semua habitat.

Tikus mempunyai daya cium yang tajam, sebelum aktif/keluar sarang ia akan mencium-cium dengan menggerakkan kepala ke kiri dan ke kanan. Mengeluarkan jejak bau selama orientasi sekitar sarang sebelum meninggalkannya. Urin, sekresi genital dan lemak tubuh memberikan jejak bau yang selanjutnya akan dideteksi dan diikuti oleh tikus lainnya.

Rasa menyentuh sangat berkembang di kalangan tikus komensal, ini untuk membantu pergerakannya sepanjang jejak di malam hari. Sentuhan badan dan kibasan ekor akan tetap digunakan selama menjelajah, kontak dengan lantai, dinding dan benda lain yang dekat sangat membantu dalam orientasi dan kewaspadaan binatang ini terhadap ada atau tidaknya rintangan di depannya.

Tikus sangat sensitif terhadap suara yang mendadak. Tikus juga mendengar dan mengirim suara ultra. Sementara itu, mata tikus khusus untuk melihat pada malam hari. Tikus dapat mendeteksi gerakan pada jarak lebih dari 10 meter dan dapat membedakan antara pola benda yang sederhana dengan obyek yang ukurannya berbeda-beda. Rasa mengecap pada tikus berkembang sangat baik. Tikus dan mencit dapat mendeteksi dan menolak Air Minum yang mengandung *phenylthiocarbamide* tiga ppm, pahit, dan senyawa racun.

Pinjal ditemukan hampir di seluruh tubuh inang yang ditumbuhi rambut. Pinjal merupakan kutu hewan umum. Selain anjing, pinjal juga suka hinggap di kucing, kelinci, kambing, tikus, dan lain-lain, bahkan juga suka mengigit manusia. Pinjal dewasa bersifat parasitik sedang pradewasanya hidup di sarang, tempat berlindung atau tempat-tempat yang sering dikunjungi tikus.

4) Kepadatan

Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dianalisis berdasarkan kepadatan dewasa dan pradewasa. Kepadatan dewasa meliputi angka kepadatan nyamuk per orang per jam (*man hour density*/MHD), angka kepadatan nyamuk per orang per malam/hari (*man biting rate*/MBR), dan angka kepadatan nyamuk istirahat (*resting rate*), indeks pinjal, indeks kecoa, *success trap*, dan lain-lain. Adapun kepadatan pradewasa meliputi angka bebas jentik (ABJ) indeks habitat perkembangbiakan nyamuk, dan lain-lain.

b. Penentuan Status Kevektoran

Penentuan status kevektoran adalah kegiatan untuk mengetahui atau menentukan apakah spesies tertentu merupakan Vektor atau bukan Vektor yang dapat berbeda pada masing-masing wilayah. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara pembedahan maupun pemeriksaan laboratorium, dengan tujuan untuk melihat dan menganalisis ada tidaknya agen penyebab penyakit (virus, parasit, bakteri, dan agen lainnya) di dalam tubuh spesies tertentu tersebut. Jika ditemukan agen penyebab penyakit pada spesies tertentu maka status kevektorannya positif. Penentuan status kevektoran dapat dilakukan pada stadium pradewasa untuk jenis virus yang

ditularkan dengan cara penularan melalui telur (*ovarial transmission*) maupun stadium dewasa. Penentuan status kevektoran di laboratorium dilakukan oleh lembaga/ laboratorium yang menyelenggarakan fungsi pemeriksaan bidang entomologi.

c. Status Resistensi

Status resistensi adalah suatu keadaan yang menunjukkan tingkat kemampuan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit untuk bertahan hidup terhadap suatu dosis pestisida yang dalam keadaan normal dapat membunuh spesies Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit tersebut. Definisi tersebut mengindikasikan bahwa fenomena resistensi terjadi setelah populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit itu terpapar oleh pestisida.

Tujuan penentuan status resistensi adalah untuk menentukan resistensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terhadap pestisida yang digunakan, mengidentifikasi mekanisme resistensi yang berperan, dan memberikan pertimbangan dalam menyusun strategi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di lapangan.

Penentuan resistensi didapat berdasarkan hasil pengujian menggunakan *impregnated paper* sesuai standar, *CDC bottle*, maupun melalui pemeriksaan biomolekuler. Fenomena resistensi merupakan hambatan serius bagi upaya pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Masalah resistensi diperparah oleh karena terjadinya resistensi tidak hanya muncul secara tunggal terhadap pestisida tertentu yang digunakan, tetapi dapat juga terjadi secara ganda (*multiple resistance*) atau silang (*cross resistance*).

Resistensi di lapangan ditandai oleh menurunnya efektivitas suatu pestisida dan tidak terjadi dalam waktu singkat. Resistensi pestisida berkembang setelah adanya proses seleksi pada serangga Vektor yang diberi perlakuan pestisida secara terus menerus. Di alam, frekuensi alel individu rentan lebih besar dibandingkan dengan frekuensi individu resisten, dan frekuensi alel homosigot resisten (RR) berkisar antara  $10^{-2}$  sampai  $10^{-3}$ . Artinya, individu-individu yang resisten sesungguhnya di alam sangat sedikit. Adanya seleksi yang terus-menerus oleh paparan pestisida, maka jumlah individu yang rentan dalam suatu populasi juga menjadi semakin sedikit. Individu-individu resisten akan kawin satu dengan lainnya sehingga menghasilkan keturunan yang resisten. Dari generasi ke generasi proporsi individu-individu resisten dalam suatu populasi akan semakin meningkat dan akhirnya populasi tersebut akan didominasi oleh individu-individu yang resisten.

Faktor-faktor yang menyebabkan berkembangnya resistensi meliputi faktor genetik, bioekologi, dan operasional. Faktor genetik antara lain frekuensi, jumlah, dan dominansi alela resisten. Faktor bioekologi meliputi perilaku Vektor, jumlah generasi per tahun, keperidian, mobilitas, dan migrasi. Faktor operasional meliputi jenis dan mekanisme pestisida yang digunakan, jenis-jenis pestisida yang digunakan sebelumnya, persistensi, jumlah aplikasi dan stadium sasaran, dosis, frekuensi dan cara aplikasi, bentuk formulasi, dan lain-lain. Faktor genetik dan bioekologi lebih sulit dikelola dibandingkan dengan faktor

operasional. Faktor genetik dan biologi merupakan sifat asli serangga sehingga di luar pengendalian manusia.

Intensitas resistensi dapat diukur melalui uji laboratorium. Prinsipnya adalah membandingkan respon terhadap pestisida tertentu, antara populasi yang dianggap resisten dengan populasi yang jelas diketahui masih rentan. Upaya deteksi dan monitoring resistensi terhadap pestisida perlu dilakukan sedini mungkin. Apabila terjadi kegagalan dalam pengendalian dengan pestisida terhadap Vektor, maka kemungkinannya terjadi karena berkembangnya populasi resisten.

Metode deteksi dan monitoring resistensi yang dipilih adalah metode deteksi yang cepat, dapat dipercaya untuk mendeteksi tingkatan rendah terjadinya resistensi di populasi serangga. Metode yang sudah lama digunakan adalah dengan *bioassay*, yaitu metode yang menggunakan hewan hidup sebagai bahan uji coba (uji hayati). Apabila dari metode *bioassay* tersebut diperoleh hasil resisten, maka perlu dilakukan pengujian biokimia dan biomolekuler untuk mengidentifikasi mekanisme resistensi.

Metode biokimia menuntut lebih banyak peralatan yang lebih canggih dan lebih mahal daripada metode *bioassay*. Berikutnya adalah metode genetika molekuler untuk mendeteksi keberadaan gen resisten dan memastikan kejadian resisten genetik (mutasi genetik).

Kegiatan uji resistensi meliputi:

- 1) menentukan jenis dan golongan pestisida uji kerentanan;
- 2) menyiapkan serangga/hewan uji kerentanan;
- 3) menetapkan metode uji kerentanan;
- 4) menyiapkan bahan dan peralatan uji kerentanan;
- 5) menentukan lokasi dan tenaga uji kerentanan;
- 6) pelaksanaan dan analisis uji kerentanan; dan
- 7) penyusunan laporan hasil uji kerentanan.

Pengujian resistensi dilakukan oleh lembaga/laboratorium yang menyelenggarakan fungsi pemeriksaan bidang entomologi. Berdasarkan hasil uji *bioassay*, status resistensi ditentukan berdasarkan persentase kematian nyamuk uji setelah periode pengamatan/pemeliharaan 24 jam, yang dikelompokkan menjadi rentan, resisten moderat, dan resisten tinggi. Dinyatakan rentan apabila kematian nyamuk uji  $\geq 98\%$ , resisten moderat apabila kematian nyamuk uji  $90 < 98\%$ , dan resisten tinggi apabila kematian nyamuk uji  $< 90\%$ . Jika hasil uji menunjukkan kematian dibawah 90% maka dicurigai adanya resisten genetik sehingga perlu dilakukan uji lanjutan secara genetik/biokimiawi.

d. Efikasi

Efikasi adalah kekuatan pestisida atau daya bunuh pestisida yang digunakan untuk pengendalian Vektor dewasa dan larva, serta Binatang Pembawa Penyakit. Pemeriksaan dan pengujian efikasi pestisida dapat dilakukan sebelum atau pada saat bahan pengendalian (pestisida) digunakan atau diaplikasikan di lapangan. Pemeriksaan efikasi dapat menggunakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang berasal dari lapangan tempat aplikasi maupun hasil pembiakan di laboratorium. Pengujian efikasi dilakukan oleh lembaga/laboratorium yang menyelenggarakan fungsi pemeriksaan bidang entomologi.

Penentuan efikasi pestisida berdasarkan pemeriksaan dan pengujian efikasi. Pestisida dinyatakan efektif apabila dapat membunuh 80% atau lebih Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang digunakan untuk pengujian.

Kegiatan pengujian efikasi meliputi:

- 1) menentukan jenis dan golongan pestisida;
- 2) menyiapkan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- 3) menyiapkan bahan dan peralatan;
- 4) menentukan metode;
- 5) menentukan lokasi dan tenaga;
- 6) pelaksanaan dan analisis; dan
- 7) penyusunan laporan hasil.

e. Pemeriksaan Sampel

Pemeriksaan sampel dilakukan untuk mengidentifikasi spesies, keragaman Vektor serta Binatang Pembawa Penyakit dan mengidentifikasi patogen yang ada di dalam tubuh Vektor. Sampel diambil dari lapangan dapat berbentuk pradewasa maupun dewasa. Sampel dapat diambil dapat menggunakan perangkap (*trap*) maupun penangkapan secara langsung.

Pemeriksaan sampel secara manual dapat menggunakan mikroskop stereo dan *compound*. Lebih dari itu, pemeriksaan sampel dapat menggunakan peralatan canggih seperti *Polymerase Chain Reaction (PCR)* dan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)*. Pemeriksaan sampel menggunakan mikroskop digunakan untuk mengidentifikasi spesies secara morfologi, sedangkan pemeriksaan sampel menggunakan alat canggih digunakan untuk pemeriksaan spesies secara molekuler dan mengidentifikasi keberadaan patogen yang ada di tubuh sampel.

Pemeriksaan sampel dilakukan oleh tenaga entomolog atau tenaga kesehatan lainnya yang terlatih bidang entomolog kesehatan. Selain di lapangan, pemeriksaan sampel dapat dilakukan di lembaga/laboratorium yang menyelenggarakan fungsi pemeriksaan bidang entomologi.

2. Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan Metode Fisik, Biologi, Kimia, dan Terpadu

a. Intervensi Metode Fisik

Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan metode fisik dilakukan dengan cara menggunakan atau menghilangkan material fisik untuk menurunkan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Beberapa intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan metode fisik antara lain sebagai berikut.

1) Mengubah salinitas dan/atau derajat keasaman (pH) air

Metode ini digunakan terutama untuk pengendalian Vektor malaria di daerah pantai dengan membuat saluran penghubung pada lagoon sebagai habitat perkembangbiakan Vektor sehingga salinitas atau derajat keasaman (pH) akan berubah dan tidak dapat menjadi tempat berkembangbiaknya larva *Anopheles spp.*

Langkah-langkah kegiatan dalam metode ini meliputi:

- a) memetakan habitat perkembangbiakan;
- b) mengukur kadar salinitas dan/atau derajat keasaman (pH) air;
- c) membuat saluran penghubung;

- d) memelihara aliran saluran penghubung; dan
- e) memonitor kadar salinitas dan/atau derajat keasaman (pH) air serta keberadaan larva.

2) Pemasangan Perangkap

Metode ini dilakukan dengan menggunakan perangkap terhadap Vektor pradewasa dan dewasa serta Binatang Pembawa Penyakit dengan memanfaatkan media air (tempat bertelur), gelombang elektromagnetik, elektrik, cahaya, dan peralatan mekanik. Selain itu pemasangan perangkap juga dapat menggunakan umpan dan/atau bahan yang bersifat penarik (*attractant*). Sebagai contoh dalam memasang perangkap kecoak, metode pengendalian yang spesifik meliputi penggunaan umpan pada perangkap yang ditempatkan pada jalan masuknya kecoak dan pencarian di tempat-tempat gelap pada malam hari dengan lampu senter.

Langkah-langkah kegiatan dalam metode ini meliputi:

- a) melakukan pengamatan lapangan untuk mengetahui bionomik Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- b) melakukan penyiapan dan pemasangan perangkap; dan
- c) melakukan pemantauan berkala untuk mengetahui efektifitas perangkap.

3) Penggunaan raket listrik

Raket listrik digunakan untuk pengendalian nyamuk dan serangga terbang lainnya, dengan cara memukulkan raket yang mengandung aliran listrik ke nyamuk/serangga lainnya.

4) Penggunaan kawat kassa

Penggunaan kawat kassa bertujuan untuk mencegah kontak antara manusia dengan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, dengan cara memasang kawat kassa pada jendela atau pintu rumah.

5) Pengelolaan lingkungan

Pengelolaan lingkungan meliputi modifikasi lingkungan (permanen) dan manipulasi lingkungan (temporer).

a) Modifikasi lingkungan (permanen)

Modifikasi lingkungan atau pengelolaan lingkungan bersifat permanen dilakukan dengan penimbunan habitat perkembangbiakan, mendaur ulang habitat potensial, menutup retakan dan celah bangunan, membuat kontruksi bangunan anti tikus (*rat proof*), pengaliran air (drainase), pengelolaan sampah yang memenuhi syarat kesehatan, peniadaan sarang tikus, dan penanaman mangrove pada daerah pantai.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam modifikasi lingkungan atau pengelolaan lingkungan bersifat permanen meliputi:

- (1) melakukan kajian lingkungan dalam rangka pemetaan habitat perkembangbiakan;
- (2) persiapan dan kesiapan alat dan bahan; dan
- (3) pengukuran kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

b) Manipulasi lingkungan (temporer)

Manipulasi lingkungan atau pengelolaan lingkungan bersifat sementara (temporer) dilakukan dengan pengangkatan lumut, serta pengurasan penyimpanan air bersih secara rutin dan berkala.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam manipulasi lingkungan atau pengelolaan lingkungan bersifat sementara (temporer) meliputi:

- (1) melakukan kajian lingkungan dalam rangka pemetaan habitat perkembangbiakan;
- (2) persiapan dan kesiapan alat dan bahan;
- (3) pengukuran kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit; dan
- (4) pemeliharaan keberlangsungan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan pengelolaan lingkungan secara sementara.

b. Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan Metode Biologi

Intervensi Vektor dan binatang pembawa penyakit dengan metode biologi dilakukan dengan memanfaatkan organisme yang bersifat predator dan organisme yang menghasilkan toksin. Organisme yang bersifat predator antara lain ikan kepala timah, ikan cupang, ikan nila, ikan sepat, Copepoda, nimfa capung, berudu katak, larva nyamuk *Toxorhynchites* spp., dan organisme lainnya. Organisme yang menghasilkan toksin antara lain *Bacillus thuringiensis* varian *israelensis*, *Bacillus sphaericus*, virus, parasit, jamur, dan organisme lainnya. Selain itu, dapat menggunakan tanaman pengusir/anti nyamuk.

Intervensi Vektor dengan metode biologi juga dapat memanfaatkan nyamuk *Aedes* ber-Wolbachia yang bertujuan untuk memutuskan rantai penularan penyakit. Nyamuk *Aedes* ber-Wolbachia yang dilepasliarkan akan mengawini nyamuk alam sehingga menghasilkan generasi nyamuk alam yang ber-Wolbachia. Nyamuk *Aedes* ber-Wolbachia dapat mencegah terjadinya penularan penyakit, karena multifikasi atau perkembangan virus dengue dapat ditekan pada nyamuk *Aedes* ber-Wolbachia.

Penggunaan metode ini dianjurkan untuk dilakukan secara berkesinambungan agar memberikan hasil yang optimal sebagai metode yang diprioritaskan dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit karena tidak memberikan efek atau dampak pencemaran lingkungan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode ini meliputi:

- 1) identifikasi habitat perkembangbiakan dan cara aplikasi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- 2) melakukan persiapan dan kesiapan alat dan bahan, operator, dan pemetaan lokasi; dan
- 3) melakukan uji efektifitas secara berkala.

Agar metode pengendalian secara biologi ini berjalan efektif harus:

- 1) memperhatikan tipe habitat perkembangbiakan;
- 2) dilakukan secara berkesinambungan; dan
- 3) memperhatikan rasio atau perbandingan antara luas area dan agen biologi yang akan digunakan.

c. Intervensi Metode Kimia

Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit melalui metode kimia dengan menggunakan bahan kimia (pestisida) untuk menurunkan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit secara cepat dalam situasi atau kondisi tertentu, seperti KLB/wabah atau kejadian matra lainnya. Intervensi metode kimia juga dapat dilakukan pada kondisi kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang tinggi.

Belajar dari pembasmian malaria yang menggunakan bahan kimia berupa *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* (DDT), di satu sisi sangat efektif dapat menurunkan angka kesakitan dan kematian malaria, namun di sisi lainnya penggunaan DDT secara masif tanpa adanya pengawasan dapat menyebabkan dampak persistensi yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan yang luas dan resistensi Vektor sasaran.

Penggunaan bahan kimia dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit merupakan elemen yang penting untuk dipertimbangkan implementasinya dalam pengendalian penyakit tular Vektor dan Zoonotik. Penggunaan pestisida dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit juga merupakan elemen penting dalam strategi pendekatan pengendalian terpadu terhadap Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang dipilih kombinasinya dengan pengendalian metode biologi dan pengelolaan lingkungan akan efektif penggunaannya. Badan Kesehatan Dunia (WHO) juga mempromosikan penggunaan bahan kimia dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit secara bijaksana, mempertimbangkan keamanan, berorientasi target, dan secara efektif.

Pengendalian pestisida dalam implementasinya akan membawa dampak yang menguntungkan, efektif, dan efisien apabila mempertimbangkan spesies target sasaran; biologi dan habitat sasaran; dinamika populasi target sasaran; ketepatan dosis, metode, dan waktu pengaplikasiannya; serta standar alat yang digunakan. Selain itu, penggunaan pestisida juga harus selalu dimonitor dan dievaluasi secara terus menerus. Perkembangan teknologi baru dalam formulasi dan pengaplikasian pestisida perlu mendapatkan perhatian, baik dalam kelayakan aspek penggunaan lokal spesifik atau secara nasional, dampak akibat pengaplikasiannya, maupun pertimbangan lainnya.

Meskipun penggunaan pestisida rumah tangga untuk pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit secara menyeluruh relatif lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan pestisida di bidang tanaman pangan dan pertanian serta industri, tetapi terbukti penggunaan pestisida rumah tangga menimbulkan dampak resistensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terhadap satu jenis atau lebih pestisida yang digunakan. Proses terjadinya resistensi dapat terjadi karena dipengaruhi oleh berbagai faktor yang secara komprehensif pada sisi lain dapat menimbulkan penurunan efikasi pestisida yang digunakan. Rekomendasi menaikkan dosis aplikasi merupakan langkah yang semestinya tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan kehidupan manusia dan organisme bukan sasaran. Munculnya resistensi genetik, peningkatan dosis

aplikasi yang tidak dianjurkan, dan penggantian pestisida baru merupakan langkah yang menyebabkan meningkatnya biaya, masalah logistik, dan dampak sosiologis dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Penggunaan pestisida harus dilakukan secara rasional, efektif, efisien, dan dapat diterima di masyarakat, di bawah pengawasan tenaga yang memiliki kompetensi di bidang entomologi serta merupakan upaya terakhir dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode ini meliputi:

- 1) melakukan uji efikasi pestisida, untuk memastikan bahwa pestisida masih efektif mematikan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- 2) melakukan uji kerentanan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, untuk memastikan bahwa Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit tidak resisten terhadap pestisida yang akan digunakan;
- 3) pemilihan cara aplikasi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
- 4) melakukan persiapan dan kesiapan alat dan bahan, tenaga, dan pemetaan lokasi;
- 5) pemberitahuan kepada masyarakat lokasi aplikasi;
- 6) pelaksanaan aplikasi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit menggunakan pestisida;
- 7) pencatatan dan pelaporan;
- 8) evaluasi secara berkala terhadap Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, efikasi pestisida, dan status kerentanan Vektor; dan
- 9) melakukan penggantian jenis pestisida secara berkala.

Intervensi kimia yang dilakukan dengan aplikasi *fogging*/ pengasapan, memperhatikan kriteria sebagai berikut:

- 1) *Fogging* (*thermal fogging*/*cold fogging*) bertujuan untuk membunuh nyamuk dewasa sehingga tidak menularkan pathogen penyakit pada manusia.
- 2) *Fogging* dilakukan berdasarkan hasil monitoring kepadatan populasi Vektor dan/atau kasus penyakit.
- 3) *Fogging* dapat dilakukan dengan sasaran nyamuk *Aedes* (Vektor dengue, chikungunya, zika), nyamuk *Culex* (Vektor *Japanese encephalitis*/JE), nyamuk *Anopheles* (Vektor malaria).
- 4) *Fogging* nyamuk *Aedes* dilakukan dengan kriteria:
  - a) Persyaratan daerah non endemis dengue:
    - ada kasus dengue/DBD;
    - ada nyamuk infeksi (dengue); atau
    - pada kondisi kejadian luar biasa (KLB) dengue/DBD, bencana/pengungsian, atau situasi khusus/matra lainnya.
  - b) Persyaratan daerah endemis dengue:
    - ada kasus dengue/DBD;
    - ada nyamuk infeksi (dengue);
    - persentase rumah/bangunan yang negatif larva (Angka Bebas Jentik/ ABJ) <95%; atau
    - pada kondisi kejadian luar biasa (KLB) dengue/DBD, bencana/pengungsian, atau situasi khusus/matra lainnya.

- c) Waktu Pelaksanaan:
  - kecepatan angin  $\leq 18$  km/jam dan tidak hujan; atau
  - pagi hari jam 06.00-09.00 atau sore hari jam 17.00-18.00 dan tidak hujan.
- 5) *Fogging* nyamuk *Culex* dilakukan dengan kriteria:
  - a) Persyaratan
    - ada kasus JE;
    - ada nyamuk infeksi JE;
    - persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva *Culex* (IH *Culex*  $\geq 5\%$ ); atau
    - pada kondisi kejadian luar biasa (KLB) JE, bencana/pengungsian, atau situasi khusus/matra lainnya.
  - b) Waktu Pelaksanaan
    - kecepatan angin  $\leq 18$  km/jam dan tidak hujan; atau
    - pagi hari jam 06.00-09.00 atau sore-malam hari jam 17.00-22.00 dan tidak hujan.
- 6) *Fogging* nyamuk *Anopheles* dilakukan dengan kriteria:
  - a) Persyaratan:
    - telah dilakukan indoor residual spray (IRS) dan kelambu insektisida tetapi terjadi peningkatan kasus malaria selama 3 (tiga) bulan pengamatan;
    - telah dilakukan IRS dan kelambu insektisida tetapi ada nyamuk infeksi Plasmodium selama 3 (tiga) bulan pengamatan; atau
    - pada kondisi kejadian luar biasa (KLB) malaria, bencana/pengungsian, atau situasi khusus/matra lainnya.
  - b) Waktu pelaksanaan:
    - kecepatan angin  $\leq 18$  Km/jam; atau
    - pukul 18.00 - 06.00 dan tidak hujan.
- 7) Pelaksana *fogging*
  - a) Pemerintah
    - dinas kesehatan atau Puskesmas;
    - instansi kekarantina kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN; atau
    - instansi pemerintah lainnya yang menyelenggarakan fungsi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
  - b) Swasta
    - perusahaan pengendali Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit (*pest control*);
    - swadaya masyarakat yang bekerja sama dengan Puskesmas atau dinas kesehatan; atau
    - swadaya masyarakat yang bekerja sama dengan *pest control*.
- 8) *Fogging* yang dilakukan oleh swasta wajib dilaporkan ke Puskesmas atau dinas kesehatan kabupaten/kota setempat, meliputi lokasi *fogging*, luasan area *fogging*, dan jenis dan golongan insektisida yang digunakan.
- 9) Pelaksanaan *fogging* dilakukan dengan tetap melakukan pengendalian jentik/larva.
- 10) Insektisida yang digunakan untuk *fogging* sesuai dengan target/sasaran nyamuk (*Aedes/Culex/Anopheles*).

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dalam rumah tangga yang menggunakan pestisida rumah tangga yang dijual bebas di pasaran harus memperhatikan aturan pakai yang tertera pada label produk agar aman, efektif, dan efisien.

d. Intervensi Terpadu

Intervensi terpadu merupakan pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas, dan efektifitas, serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya.

Setiap metode Intervensi mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Kombinasi beberapa metode yang dilakukan secara terpadu akan dapat menutupi kekurangan masing-masing, sehingga kegagalan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dapat diminimalisir. Lebih dari itu, Intervensi Vektor terpadu diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida.

Metode terpadu diaplikasikan terhadap lingkungan dengan pertimbangan:

- 1) sasaran Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, jika memungkinkan untuk beberapa penyakit;
- 2) teknologi tepat guna;
- 3) efektifitas dan efisiensi;
- 4) peluang kerja; dan
- 5) integrasi atau keterpaduan.

Penerapan metode terpadu ini dapat dilakukan dengan:

- 1) Biofisika, misalnya melepaskan predator dan pemasangan perangkat;
- 2) Biokimiawi, misalnya melepaskan predator dan menggunakan pestisida;
- 3) Bioenviro, misalnya melepaskan predator dan melakukan rekayasa lingkungan;
- 4) Fisikakimiawi, misalnya pemasangan perangkat dan menggunakan kelambu berpestisida;
- 5) Biofisikakimiawi, misalnya melepaskan predator, pemasangan perangkat, dan menggunakan kelambu berpestisida;
- 6) Bioenvirofisikakimiawi, misalnya melepaskan predator, melakukan rekayasa lingkungan, pemasangan perangkat, dan menggunakan pestisida;
- 7) dan lain-lain.

Langkah-langkah Intervensi terpadu antara lain:

- 1) tentukan semua jenis intervensi Vektor dan/atau Binatang Pembawa Penyakit pada setiap metode (baik fisik, biologi dan kimia);
- 2) tentukan semua jenis Intervensi yang dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sumber daya yang ada;
- 3) dari jenis-jenis dan metode yang terpilih lakukan perencanaan secara matang dengan melibatkan LP/LS;
- 4) dari jenis-jenis dan metode yang terpilih dan telah direncanakan, kegiatannya dilakukan dalam waktu yang bersamaan; dan

- 5) setelah dilakukan Intervensi terpadu, lakukan evaluasi kepadatan Vektor dan/atau binatang pembawa penyakit secara berkala, minimal 6 (enam) bulan sekali.

Dalam melaksanakan intervensi terpadu dibutuhkan peran lintas program dan/atau lintas sektor. Lintas sektor yang terkait dalam pengendalian terpadu di pusat, antara lain Kementerian Koordinator Pembangunan Manusia dan Kebudayaan, Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Perhubungan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Desa dan Pembangunan Daerah Tertinggal, serta kementerian lain yang terkait. Sementara itu, lintas sektor di daerah antara lain dinaskesehatan, dinas pendidikan, dinas pekerjaan umum, dinas pertanian, dinas perikanan, dan dinas lain yang terkait.

B. Dukungan Kegiatan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Dalam melaksanakan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus dilengkapi dengan pengujian laboratorium dan manajemen resistensi.

1. Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dapat dilakukan terhadap sampel Vektor atau Binatang Pembawa Penyakit maupun terhadap bahan pengendali (pestisida). Pengujian laboratorium terhadap sampel dilakukan untuk mengetahui status keVektoran, status resistensi, dan kebutuhan pengujian lainnya. Pengujian laboratorium terhadap bahan pestisida dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan aktif, toksisitas, dan efikasi. Pengujian laboratorium dilakukan oleh laboratorium yang memiliki kemampuan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Beberapa jenis pengujian yang diperlukan terhadap sampel Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit adalah:

a. Inkriminasi atau rekonfirmasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

1) Secara mikroskopis

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pembedahan secara langsung menggunakan mikroskop untuk menemukan adanya parasit dalam tubuh Vektor atau Binatang Pembawa Penyakit, misalnya pembedahan kelenjar ludah berbagai spesies nyamuk *Anopheles* untuk mengidentifikasi adanya sporozoit dalam kepentingan inkriminasi/rekonfirmasi Vektor malaria dan pembedahan kepala dan thoraks nyamuk untuk mengidentifikasi larva stadium tiga dalam kepentingan inkriminasi/rekonfirmasi Vektor filariasis.

2) Secara serologis

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil bagian tubuh tertentu dari sampel untuk dideteksi keberadaan patogen dalam Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang berpotensi sebagai penular penyakit secara serologis. Saat ini, uji imunologis, baik uji deteksi antigen maupun uji deteksi antibodi yang paling umum digunakan diantaranya adalah *the enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA), uji hemaglutinasi (HA), uji *immunofluorescent antibody* (IFA), maupun uji deteksi cepat/*rapid diagnostic tests* (RDT).

3) Secara molekuler

Beberapa keterbatasan penggunaan uji sebelumnya telah mempengaruhi perkembangan deteksi patogen pada Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit saat ini dengan berkembangnya metode terkini melalui amplifikasi gen yang dikenal sebagai metode deteksi molekuler. Saat ini, pendekatan molekuler telah digunakan dan menjadi bagian dari seluruh deteksi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, seperti *polymerase chain reaction* (PCR), *real-time polymerase chain reaction* (RT-PCR), dan *loop-mediated isothermal amplification* (LAMP). Beberapa metode yang lebih komprehensif juga digunakan, seperti analisis *whole-genome* dan *proteomics*, tetapi penggunaannya hanya dalam skala terbatas untuk keperluan tertentu.

b. Pengujian status resistensi

1) Pengujian secara konvensional dengan menggunakan *bioassay/susceptibility test*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan botol *bioassay* atau *impregnated paper* sesuai standar.

2) Pengujian secara biokimia dilakukan sebagai tindak lanjut pengujian konvensional untuk mendeteksi kadar enzim yang mendetoksifikasi pestisida (resistensi metabolik). Enzim yang sering digunakan sebagai penanda perubahan dalam uji ini antara lain *Cytochrome P450 monooxygenase* (P450), *glutathione S-transferase* (GSTs) dan *Carboxyl/cholinesterases* (CCEs).

3) Pengujian secara molekuler dilakukan setelah dalam pengujian sebelumnya menunjukkan adanya resistensi dengan tanpa adanya peningkatan enzim secara biokimia. Identifikasi resistensi secara molekuler dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya mutasi pada target gen pestisida pada Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, yaitu *Acetyl choline esterase* (*AchE*), *Gamma-aminobutyric acid* (GABA), dan *Voltage – gated sodium channel* (VGSC).

c. Identifikasi spesies kompleks

Dalam perkembangan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, khususnya malaria, beberapa spesies dilaporkan mempunyai morfologi yang sama tetapi mempunyai kapasitas Vektorial yang sangat berbeda. Hal ini dimungkinkan adanya nyamuk yang secara reproduktif terisolasi di dalam taksonnya yang dikenal sebagai spesies kompleks. Kajian mengenai spesies kompleks saat ini menjadi bagian yang penting dalam kaitannya dengan upaya pengendalian Vektor secara spesifik, efektif, dan efisien, khususnya pada pengendalian Vektor malaria. Berbagai teknik telah digunakan dalam identifikasi spesies kompleks tersebut, di antaranya meliputi:

- 1) variasi morfologi;
- 2) *crossing experiments*;
- 3) *mitotic* dan *meiotic karyotypes*;
- 4) *polytene chromosomes*;
- 5) variasi *Electrophoretik*;
- 6) pendekatan molekuler; dan
- 7) *allele specific polymerase chain reaction* (ASPCR).

## 2. Manajemen Resistensi

Manajemen resistensi adalah semua tindakan yang dilakukan untuk mencegah, menghambat, dan mengatasi terjadinya resistensi pada Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terhadap pestisida. Manajemen resistensi ditujukan agar pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit terarah dan tepat sasaran.

Dalam melaksanakan manajemen resistensi harus memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut.

### a. Metode penggunaan pestisida merupakan pilihan terakhir

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan metode kimia yang menggunakan pestisida merupakan pilihan terakhir, setelah metode fisik dan biologi tidak signifikan menurunkan populasi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta menurunkan kasus penyakit. Hal ini dikarenakan pemakaian pestisida yang terus-menerus dapat mempercepat terjadinya resistensi dan dapat menimbulkan residu lingkungan yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan pestisida maka resistensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dapat ditekan atau dihindari.

### b. Penggunaan pestisida harus sesuai dengan dosis yang tercantum pada label petunjuk dari pabrikan.

### c. Pestisida dari jenis yang berbeda dari golongan yang sama ataupun golongan yang berbeda dengan mekanisme kerja yang sama dianggap sebagai bahan yang sama

Dalam satu golongan pestisida dapat terdiri dari beberapa jenis, yang mempunyai mekanisme kerja yang sama dalam mematikan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sasaran, sehingga dinyatakan sebagai bahan yang sama. Demikian juga untuk golongan yang berbeda, tetapi memiliki mekanisme kerja yang sama.

### d. Melakukan penggantian golongan pestisida apabila terjadi resistensi di suatu wilayah

Apabila terjadi resistensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di suatu wilayah, maka penggantian pestisida dilakukan atas dasar golongan yang berbeda, yang memiliki mekanisme kerja yang berbeda pula. Hal ini akan membantu menekan terjadinya resistensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

### e. Menghindari penggunaan satu golongan pestisida untuk target pada pradewasa dan dewasa

Sifat resistensi diturunkan/diteruskan dari fase pradewasa ke dewasa, bahkan diteruskan ke generasi berikutnya. Oleh karena itu, terjadinya resistensi pada fase pradewasa akan tetap dibawa pada fase dewasa apabila menggunakan pestisida dari golongan yang sama. Dengan demikian, apabila pada pradewasa telah terjadi resisten pada golongan tertentu, maka pengendalian fase dewasa harus dari golongan pestisida yang berbeda.

## C. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada Lingkungan dan Kondisi Tertentu

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada lingkungan tertentu antara lain pada wilayah pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN, dimana merupakan pintu masuk negara yang harus bebas Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sesuai dengan ketentuan hukum internasional. Dengan demikian tujuan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di wilayah pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN adalah

untuk meniadakan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Sedangkan kondisi tertentu antara lain kejadian luar biasa dan kondisi matra.

Dalam rangka mencapai tujuan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di wilayah pelabuhan, bandar udara, dan pos lintas batas negara atau pada kondisi tertentu, perlu dilakukan surveilans secara rutin minimal sebulan sekali atau sesuai kebutuhan. Apabila hasil surveilans ditemukan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, maka harus dilakukan upaya pengendalian Vektor secara terpadu.

Pengendalian dan surveilans Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di wilayah pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN atau pada kondisi tertentu dilakukan oleh tenaga entomolog kesehatan atau tenaga kesehatan lainnya yang terlatih dibidang entomolog kesehatan.

D. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit oleh Kader Kesehatan atau Penghuni/Anggota Keluarga

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dapat dilakukan oleh kader kesehatan atau penghuni/anggota keluarga yang terlatih, meliputi:

1. pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
2. pengamatan habitat perkembangbiakan;
3. pengamatan lingkungan;
4. larvasidasi;
5. pengendalian dengan metode fisik;
6. pengendalian dengan metode biologi dan kimia secara terbatas; dan
7. sanitasi lingkungan.

Yang dimaksud dengan pengendalian metode biologi dan kimia secara terbatas adalah kegiatan pengendalian yang hanya diperbolehkan untuk penggunaan losion anti nyamuk, pestisida rumah tangga, penaburan ikan, dan penanaman tanaman pengusir/anti nyamuk.

E. Sumber Daya

1. Tenaga

Dalam Penyelenggaraan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dibutuhkan sumber daya manusia berupa tenaga entomolog kesehatan dan/atau tenaga kesehatan lingkungan yang memiliki keahlian dan kompetensi di bidang entomologi kesehatan. Tenaga entomolog kesehatan memiliki kemampuan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, antara lain survei/pengamatan, investigasi/penyelidikan, intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, pemberdayaan masyarakat/keluarga dalam pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, dan evaluasi pelaksanaan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dapat mendayagunakan kader kesehatan terlatih atau penghuni/anggota keluarga untuk lingkungan rumah tangga. Kader kesehatan terlatih atau penghuni/anggota keluarga merupakan anggota masyarakat yang mendapatkan pelatihan di bidang Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit oleh dinas kesehatan daerah kabupaten/kota.

## 2. Bahan dan Peralatan

### a. Bahan dan Peralatan untuk Kegiatan Pengamatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada kegiatan Pengamatan dibagi dalam tiga kelompok, sebagai berikut:

#### 1) Peralatan optik

Peralatan optik untuk melakukan survei entomologi dipergunakan khusus untuk pemeriksaan spesimen nyamuk maupun serangga lain baik pada stadium dewasa maupun pradewasa untuk keperluan identifikasi.

Beberapa peralatan optik yang biasa dipergunakan untuk keperluan pengamatan entomologi adalah sebagai berikut.

##### a) Kaca Pembesar/Lup/magnifier

Kaca pembesar/lup/magnifier merupakan alat optik yang paling sederhana, lensanya bisa tunggal atau bisa juga sampai 3 lensa. Digunakan untuk pencirian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, dengan pembesaran 5x, 10x, 15x atau 20x.

##### b) Mikroskop Stereo

Terdiri dari 1 lensa, yang kompleks terdiri dari beberapa lensa disebut stereo mikroskop atau mikroskop binokuler. Digunakan untuk pencirian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

##### c) Mikroskop *Compound*

Merupakan alat optik yang paling kompleks, terdiri atas beberapa susunan lensa. Digunakan untuk pencirian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, memeriksa hasil pembedahan nyamuk, dan lain-lain.

#### 2) Bahan dan Peralatan untuk menangkap dan/atau menguji Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Bahan dan peralatan untuk menangkap Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit adalah bahan dan alat yang dipergunakan untuk mengoleksi atau mengumpulkan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, baik pada stadium pradewasa maupun dewasanya. Contoh bahan dan peralatan tersebut antara lain *chloroform*, aspirator, jaring penangkap nyamuk, *ovitrap*, perangkap cahaya, perangkap tikus, dan perangkap kecoa.

Sementara itu, bahan dan peralatan untuk menguji hanya digunakan untuk Vektor melalui uji kerentanan dan uji efikasi. Contoh bahan dan peralatan tersebut antara lain alkohol, *susceptibility test kit*, *impregnated paper* standar WHO, *CDC bottle*, dan kurungan nyamuk.

#### 3) Peralatan untuk mengukur faktor lingkungan

Peralatan tersebut dipergunakan untuk mengukur faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh terhadap populasi Vektor seperti suhu, kelembaban, kadar garam di tempat perindukan, pH, kecepatan angin, curah hujan dan ketinggian. Jenis-jenis peralatan yang biasa dipergunakan untuk mengukur faktor lingkungan adalah sebagai berikut.

##### a) Termometer minimum-maksimum

Digunakan untuk pengukuran suhu udara minimum dan maksimum pada waktu dilakukan penangkapan nyamuk dan pengujian serta 24 jam

pengamatan setelah nyamuk dikontak dengan racun serangga. Pembacaan dilakukan dengan cara melihat skala yang tertera pada bagian bawah jalan penunjuk.

b) Termometer Air

Termometer air digunakan untuk mengukur suhu air, cara penggunaannya dicelupkan bagian ujung bawah selama beberapa saat ke dalam air, kemudian baca suhu air.

c) Sling *hygrometer*

Alat untuk pengukur persentase kelembaban udara (% R.H.). Digunakan pada waktu penangkapan nyamuk.

d) *Salinity Spectrometer*

Suatu alat untuk mengukur kadar garam pada genangan-genangan air di pantai. Digunakan pada waktu survei nyamuk pradewasa.

e) pH Indikator

Suatu kertas lakmus yang digunakan untuk mengukur keasaman air pada waktu survei nyamuk pra-dewasa.

f) Anemometer (alat ukur kecepatan angin)

Anemometer adalah alat yang biasa dipergunakan untuk mengukur kecepatan angin.

g) Pengukuran Curah Hujan

Digunakan untuk memperkirakan kepadatan nyamuk/waktu survei nyamuk, sampai saat ini kita belum menggunakannya, hanya menjalin data yang ada dari Dinas Pertanian dan Meteorologi.

h) Altimeter

Digunakan untuk mengukur ketinggian tempat dari permukaan laut.

i) *Lensatic Compas*

*Lensatic Compas* merupakan alat yang cukup penting untuk melakukan kegiatan survei entomologi terutama untuk membantu membuat tempat perindukan larva nyamuk. Alat ini berfungsi sebagai penunjuk arah dalam pemetaan tempat perindukan.

b. Bahan dan Peralatan untuk Kegiatan Intervensi

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada kegiatan Pengendalian yaitu sebagai berikut:

1) Pestisida

Pestisida adalah semua zat kimia, bahan lain, dan jasad renik, serta virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Pestisida kesehatan masyarakat adalah pestisida yang digunakan untuk pengendalian Vektor dan hama permukiman, seperti nyamuk, serangga pengganggu lain (lalat, kecoak/lipas), dan tikus, yang dilakukan di daerah permukiman endemis, pelabuhan, bandar udara, dan tempat-tempat umum lainnya.

Aplikasi pengendalian Vektor secara umum dikenal dua jenis pestisida yang bersifat kontak/non-residual dan pestisida residual. Pestisida kontak/non-residual merupakan pestisida yang langsung berkontak dengan

tubuh serangga saat diaplikasikan. Aplikasi kontak langsung dapat berupa penyemprotan udara (*space spray*) seperti pengkabutan panas (*thermal fogging*) dan pengkabutan dingin (*cold fogging*)/*ultra low volume* (ULV). Jenis-jenis formulasi yang biasa digunakan untuk aplikasi kontak langsung adalah *emusifiable concentrate* (EC), microemulsion (ME), emulsion (EW), *ultra low volume* (UL) dan beberapa pestisida siap pakai, seperti *aerosol* (AE), anti nyamuk bakar (MC), *liquid vaporizer* (LV), *mat vaporizer* (MV), dan *smoke*. Pestisida residual adalah pestisida yang diaplikasikan pada permukaan suatu tempat dengan harapan apabila serangga melewati/hinggap pada permukaan tersebut akan terpapar dan akhirnya mati. Umumnya pestisida yang bersifat residual adalah pestisida dalam formulasi *wettable powder* (WP), *water dispersible granule* (WG), *suspension concentrate* (SC), *capsule suspension* (CS), dan serbuk (DP).

Pestisida yang digunakan untuk pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit antara lain:

a) Golongan Organofosfat (OP)

Pestisida ini bekerja dengan menghambat enzim kholinesterase. OP banyak digunakan dalam kegiatan pengendalian Vektor, baik untuk *space spraying*, IRS, maupun larvasidasi.

b) Golongan Karbamat

Cara kerja pestisida ini identik dengan OP, namun bersifat *reversible* (pulih kembali) sehingga relatif lebih aman dibandingkan OP.

c) Golongan Piretroid (SP)

Pestisida ini lebih dikenal sebagai *synthetic pyretroid* (SP) yang bekerja mengganggu sistem saraf. Golongan SP banyak digunakan dalam pengendalian Vektor untuk serangga dewasa (*space spraying* dan IRS), kelambu celup atau *Insecticide Treated Net* (ITN), *Long Lasting Insecticidal Net* (LLIN), dan berbagai formulasi pestisida rumah tangga.

d) Mikroba

Kelompok pestisida ini berasal dari mikroorganisme yang berperan sebagai pestisida. Contoh, *Bacillus thuringiensis var israelensis* (BTI), *Bacillus sphaericus* (BS), *abamektin*, *spinosad*, dan lain-lain.

BTI bekerja sebagai racun perut, setelah tertelan kristal endotoksin larut yang mengakibatkan sel epitel rusak dan serangga berhenti makan lalu mati.

Abamektin adalah bahan aktif pestisida yang dihasilkan oleh bakteri Tanah *Streptomyces avermitilis*. Sasaran dari abamektin adalah reseptor  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) pada sistem saraf tepi. Pestisida ini merangsang pelepasan GABA yang mengakibatkan kelumpuhan pada serangga.

Spinosad dihasilkan dari fermentasi jamur aktinomisetes *Saccharopolyspora spinosa*, sangat toksik terhadap larva *Aedes* dan *Anopheles* dengan residu cukup lama. Spinosad bekerja pada *postsynaptic nicotonic acetylcholine* dan GABA reseptor yang

mengakibatkan tremor, paralisis, dan kematian serangga.

e) Neonikotinoid

Pestisida ini mirip dengan nikotin, bekerja pada sistem saraf pusat serangga yang menyebabkan gangguan pada reseptor *post synaptic acetilcholin*.

f) Fenilpirasol

Pestisida ini bekerja memblokir celah klorida pada neuron yang diatur oleh GABA, sehingga berdampak perlambatan pengaruh GABA pada sistem saraf serangga.

g) Nabati

Pestisida nabati merupakan kelompok pestisida yang berasal dari tanaman.

h) Repelan

Repelan adalah bahan yang diaplikasikan langsung ke kulit, pakaian atau lainnya untuk mencegah kontak dengan serangga.

2) Peralatan dan Aplikasi Intervensi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Peralatan dan aplikasi pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit antara lain:

a) Mesin pengkabut dingin (*ultra low volume/ULV*, mesin aerosol)

Mesin pengkabut dingin (ULV, mesin aerosol) digunakan untuk penyemprotan ruang (*space spray*) di dalam bangunan atau ruang, mesin dapat dioperasikan di atas kendaraan pengangkut, dijinjing atau digendong. Mesin dilengkapi dengan komponen yang menghasilkan aerosol untuk penyemprotan ruang. Ukuran partikel yang disyaratkan Volume Median Diameter (VMD) kurang dari 30 mikron dinyatakan berdasarkan pengujian. Apabila tingkat kebisingan melebihi 85 desibel, tanda alat pelindung pendengaran harus dipakai selama pengoperasian, dipasang permanen pada mesin.

b) Mesin pengkabut panas (*hot fogger*)

Mesin pengkabut panas digunakan untuk penyemprotan ruang di dalam bangunan atau ruang terbuka yang tidak dapat dicapai dengan mesin pengkabut panas yang dioperasikan di atas kendaraan pengangkut. Mesin pengkabut panas *portable* harus memiliki sebuah *nozzle energy* panas tempat larutan pestisida dalam minyak atau campuran dengan air dimasukkan secara terukur. Ukuran partikel yang disyaratkan Volume Median Diameter (VMD) kurang dari 30 mikron dinyatakan berdasarkan pengujian. Apabila tingkat kebisingan melebihi 85 desibel, tanda alat pelindung pendengaran harus dipakai selama pengoperasian, dipasang permanen pada mesin.

c) *Mist-blower* bermotor

Alat yang digunakan untuk menyemprotkan pestisida sampai rumah atau area lain yang sulit atau tidak bias dicapai dengan alat semprot bertekanan yang dioperasikan dengan tangan untuk tujuan residual.

Berupa alat semprot yang dilengkapi dengan mesin penggerak yang memutar kipas agar menghasilkan hembusan udara yang kuat kearah cairan formulasi pestisida dimasukkan secara terukur. Ukuran partikel semprot harus berkisar antara 50-100 mikron.

d) *Spray-can (Compression Sprayer)*

Alat semprot ini terutama digunakan untuk penyemprotan residual pada permukaan dinding dengan pestisida, terdiri dari tangki formulasi yang dilengkapi dengan pompa yang dioperasikan dengan Komponen pengunci pompa yang dapat dipisahkan dari tangki, komponen pengaman tekanan, selang yang tersambung di bagian atas batang pengisap, trigger valve dengan pengunci, tangkai semprotan, pengatur keluaran dan *nozzle*. Alat semprot harus mempunyai tempat meletakkan tangkai semprot ketika tidak digunakan. Jenis bahan termasuk penutup lubang pengisian harus dinyatakan secara jelas dan harus tahan terhadap korosi, tekanan dan sinar ultra violet. Tidak boleh terjadi kerusakan, kebocoran pada (las) sambungan atau keretakan ketika dilakukan uji daya tahan (*Fatigue test*).

Komponen pengatur keluaran harus terpasang dan tipenya harus dinyatakan. Komponen pengatur keluaran harus mampu keseragaman pengeluaran dengan deviasi +/- 5%. Tipe *nozzle* dan jumlah keluaran (*flow rate*) harus dinyatakan dan sesuai dengan standar.

Tangki harus mampu menahan tekanan dari dalam yang besarnya 2 (dua) kali besarnya tekanan kerja alat semprot tidak boleh mengalami kebocoran. Ukuran partikel semprot harus berkisar antara 50-100 mikron. Jumlah keluaran dan ukuran partikel sesuai dengan standar.

3) *Alat Pelindung Diri (APD)*

Alat pelindung diri (APD) dipakai dalam pengendalian secara kimiawi. APD yang digunakan oleh petugas/pelaksana pengendalian Vektor sesuai dengan jenis pekerjaannya harus mengacu pada norma-norma keselamatan dan kesehatan kerja serta kriteria klasifikasi pestisida berdasarkan bentuk fisik, jalan masuk ke dalam tubuh dan daya racunnya. Oleh karena itu, harus dipilih perlengkapan pelindung diri seperti tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 28. Jenis Perlengkapan Pelindung

Jenis Pekerjaan	Klasifikasi Pestisida	Jenis perlengkapan pelindung								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Pengamanan Pestisida	1.a	+		+	+	+	+	+	+	+
	1.b	+		+	+	+	+	+	+	+
	II	+		+	+	+	+	+	+	+
	III	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Jenis Pekerjaan	Klasifikasi Pestisida	Jenis perlengkapan pelindung							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Penyemprotan di dalam gedung	II	-	+	+	+	-	-	-	+
	III	-	+**	+	+	-	-	-	+
Penyemprotan di luar gedung	1.a	+		+	+	+	-	+	+*
	1.b	+	+	+	+	+	-	+	+*
	II	-	+	+	+	-	-	-	+
	III	-	+	+	+	-	-	-	-

Keterangan:

1 Sepatu boot, 2 Sepatu kanvas, 3 Baju terusan lengan panjang dan celana panjang (*coverall*), 4 Topi, 5 Sarung tangan, 6 Apron/celemek, 7 pelindung muka, dan 8 Masker.

+ = harus digunakan, - = tidak perlu, \* = bila tidak menggunakan pelindung muka, \*\* : bila tidak memakai sepatu *boot*.

Perlengkapan pelindung dikelompokkan menjadi 4 (empat) tingkat berdasarkan kemampuannya untuk melindungi penjamah dari pestisida, yaitu:

- a) *Highly-Chemical Resistance*  
Digunakan tidak lebih dari 8 jam kerja, dan harus dibersihkan dan dicuci setiap selesai bekerja.
- b) *Moderate-Chemical Resistance*  
Digunakan selama 1-2 jam kerja dan harus dibersihkan atau diganti apabila waktu pemakaiannya habis.
- c) *Slightly-Chemical Resistance*  
Dipakai tidak lebih dari 10 menit.
- d) *Non-Chemical Resistance*  
Tidak dapat memberikan perlindungan terhadap pemaparan tidak dianjurkan untuk dipakai.

Baju terusan berlengan panjang dan celana panjang dengan kaos kaki dan sepatu dapat berupa seragam kerja biasa yang terbuat dari bahan katun apabila menggunakan pestisida klasifikasi II atau III. Apabila menggunakan pestisida klasifikasi 1.a dan 1.b maka dianjurkan memakai baju terusan yang dapat menutup seluruh badan dari pangkal lengan hingga pergelangan kaki dan leher, dengan sesedikit mungkin adanya bukaan, jahitan atau kantong yang dapat menahan pestisida. Baju terusan tersebut (*coverall*) dipakai di atas seragam kerja di atas dan pakaian dalam.

Kaca mata yang menutup bagian depan dan samping mata atau *googles* dianjurkan untuk menuang atau mencampur pestisida konsentrat atau pada kategori 1.a dan 1.b. Apabila ada kemungkinan untuk mengenai muka maka *faceshield* sangat dianjurkan untuk dipakai. Perlu juga untuk menyediakan peralatan dan bahan untuk menanggulangi tumpahan/ceceran pestisida, antara lain kain majun, pasir/serbuk gergaji, sekop dan kaleng/kantong plastik penampung. Kotak P3K berisi obat-obatan, kartu *emergency plan* yang memuat daftar telepon penting, alamat dan nama yg di dapat dihubungi untuk meminta pertolongan

dalam keadaan darurat/keracunan. Misalnya Pusat Keracunan (*Poison center*), ambulans, rumah sakit terdekat dengan lokasi kerja, polisi, pemadam kebakaran. Penyediaan pemadam kebakaran *portable* juga dianjurkan apabila bekerja dengan mesin semprot yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

BAB VII  
TATA CARA DAN UPAYA PENYELENGGARAAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
DALAM KONDISI MATRA DAN ANCAMAN GLOBAL PERUBAHAN IKLIM

- A. Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dalam Kondisi Matra
1. Prakejadian Kondisi Matra
    - a. Advokasi dan sosialisasi kebijakan dan strategi dalam tanggap darurat.
    - b. Promosi kesehatan dan pemberdayaan masyarakat untuk pengendalian faktor risiko Kesehatan Lingkungan.
    - c. Pemetaan faktor risiko Kesehatan Lingkungan.
    - d. Inspeksi Kesehatan Lingkungan dan perbaikan kualitas Kesehatan Lingkungan, termasuk pengembangan teknologi tepat guna.
    - e. Penyiapan sumber daya manusia (pelatihan, *workshop*, simulasi) dan logistik Kesehatan Lingkungan.
    - f. Penyiapan mobilisasi sumber daya.
    - g. Menyusun panduan dan SOP upaya sanitasi darurat sesuai dengan faktor risiko.
    - h. Menyusun rencana kontingensi bidang Kesehatan Lingkungan (situasi bencana).
    - i. Koordinasi lintas program dan lintas sektor.
    - j. Menjalin jejaring kemitraan, komunikasi dan informasi.
  2. Kejadian Kondisi Matra
    - a. Melakukan *rapid* dan *need assessment* Kesehatan Lingkungan.
    - b. Promosi kesehatan dan pemberdayaan masyarakat untuk pengendalian faktor risiko Kesehatan Lingkungan.
    - c. Surveilans faktor risiko Kesehatan Lingkungan (pemeriksaan media lingkungan).
    - d. Perbaikan kualitas Kesehatan Lingkungan, termasuk pengelolaan dan pengawasan media lingkungan.
    - e. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - f. Penyediaan dan mobilisasi dukungan sumber daya manusia dan logistik Kesehatan Lingkungan.
    - g. Melakukan pendampingan penanganan bencana yang tergabung dalam tim pelayanan kesehatan.
    - h. Menjalin jejaring kemitraan, komunikasi dan informasi.
  3. Pasca Kejadian Kondisi Matra
    - a. Surveilans faktor risiko Kesehatan Lingkungan, termasuk pemantauan, pengawasan media lingkungan.
    - b. Peningkatan kualitas media lingkungan, termasuk pengembangan teknologi tepat guna.
    - c. Peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat.
    - d. Pendampingan kepada pemerintah daerah.
    - e. Evaluasi penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan.
    - f. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
    - g. Menjalin jejaring kemitraan, komunikasi dan informasi.

PENYELENGGARAAN KEBENCANAAN LINGKUNGAN

Pada Bencana : Tanah longsor, Gempa bumi, Gelombang tsunami, banjir, banjir bandang

PELAKSANA	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
1. Tenaga Sanitasi Lingkungan/Petugas Kesling (Puskesmas) 2. Dinas Kesehatan Ka/Kota 3. Dinas Kesehatan Provinsi	1. Kegiatan kesehatan lingkungan dalam rangka pengurangan faktor risiko akibat bencana. 2. Pelatihan dalam rangka tanggap darurat dan penanggulangan bencana bagi tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan 3. Pemberdayaan masyarakat untuk kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi kedaruratan 4. Simulasi penanganan tanggap darurat 5. Penyusunan rencana kontigensi bidang kesehatan lingkungan 6. Pengadaan logistik sanitasi darurat: a. Bahan Disinfektan air (kaporit, chlorine cair, dan chlorine tablet) b. Penjernih Air Cepat (PAC);	1. Melakukan <i>rapid</i> dan <i>need assessment</i> kesehatan lingkungan 2. Menyusun rencana kedaruratan 3. Mengupayakan Penyediaan air bersih diarahkan untuk memenuhi kebutuhan minimal air bersih bagi pengungsi min 5 ltr/org pd hari pertama dan hari berikutnya 20 ltr/org/hari. Sedangkan Pengawasan kualitas air dilakukan melalui pemeriksaan mikrobiologis yang dilakukan paling tidak 1 kali/minggu. 4. Penyediaan sarana Pembuangan kotoran/ jamban (WC umum) dibangun minimal 50 meter dari tenda pengungsi dengan ratio 1 jamban untuk 20 orang. 5. Pengelolaan Pembuangan sampah dengan ketentuan tempat sampah 1 buah dengan kapasitas 50-100 liter untuk 25-50 org/hari, atau bak sampah besar ukuran 2m x 5m x 2m dapat digunakan untuk 500	1. Pengawasan dan perbaikan kualitas sarana dan kualitas air bersih. dengan melakukan disinfeksi sarana air bersih dengan kaporisasi chlorine cair, chlorine tablet 2. Pengawasan dan penyediaan sarana pembuangan kotoran terhadap pembuangan kotoran manusia terutama ditujukan untuk mengurangi pencemaran terhadap sumber/penyediaan air bersih yang ada dari tinja, sedangkan penyediaan sarana dilakukan dengan membuat sarana pembuangan kotoran darurat berkoordinasi dengan instansi pekerjaan umum dan LSM serta melibatkan pengungsi. 3. Pengawasan dan pengendalian pembuangan sampah terhadap pembuangan sampah dilakukan untuk mengisolir sampah agar tidak menimbulkan masalah bagi kesehatan, serta untuk	

PELAKSANA	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
	c. Kantong Plastik Sampah; d. Bahan Penyuluhan (Poster, Spanduk, Leaflet) e. Alat pelindung diri: f. Masker, sepatu boot, sarung tangan karet.	orang atau berupa parit dengan ukuran 2m x 1,5m x 1m untuk 200 orang. Tetapi yang terbaik adalah tipe yang mudah diangkat untuk dibuang di tempat pembuangan akhir.	mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan mengurangi tingkat kepadatan Vektor.	
		6. Pengelolaan Pembuangan air limbah harus dibuang ke tempat tertentu/ lubang resapan yang sengaja dibuat untuk itu dengan jarak minimal 30 – 50 mtr dari tenda pengungsi. 7. Pengawasan Higiene Sanitasi Pangan diarahkan pada hal-hal sebagai berikut: a. kualitas dan keamanan bahan makanan b. kebersihan peralatan/perabotan c. kebersihan petugas penjamah makanan d. tempat pengolahan dan penyimpanan makanan e. Ketersediaan air bersih 8. Pengendalian Vektor: a. Lalat dilakukan melalui perbaikan tempat pembuangan sampah/ limbah dan penyemprotan	4. Pengawasan dan pengendalian Vektor di tempat penampungan pengungsi yang perlu mendapat perhatian adalah lalat, tikus dan nyamuk. 5. Pengawasan dan pengamanan makanan dan minuman pengungsi dilakukan termasuk pengolahannya yang disediakan bagi pengungsi bertujuan untuk mencegah terjadinya penularan penyakit melalui makanan/minuman. 6. Sanitasi tempat penampungan pengungsi perlu mendapat perhatian, sehingga tidak menjadi tempat berkembangnya penyakit yang ditularkan melalui pernafasan dan udara. 7. Pemberdayaan Masyarakat pengungsi ini ditujukan untuk meningkatkan peran serta	

PELAKSANA	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
		<p>insektisida pada tempat penampungan sampah.</p> <p>b. Nyamuk dilakukan melalui penyemprotan insektisida, pemberantasan breeding places.</p> <p>9. Pemberdayaan masyarakat diarahkan untuk saling bergotong royong menjaga/merawat fasilitas kesehatan lingkungan yang telah tersedia dan saling menganjurkan untuk hidup dengan perilaku PHBS</p> <p>8. Rapid Health Assessment (RHA) pada lokasi bencana dalam upaya sanitasi darurat diantaranya, tenaga (teknis dan non teknis), bahan dan alat kerja serta penentuan lokasi yang terbaik</p>	<p>masyarakat dalam menyediakan fasilitas yang diperlukan dengan cara melibatkan dalam setiap kegiatan kesehatan lingkungan darurat yang dibangun atau dilaksanakan di tempat penampungan pengungsi.</p> <p>8. Penyuluhan Kesehatan diarahkan untuk mewujudkan PHBS agar pengungsi terhindar dari penularan penyakit baik melalui air, tangan, serangga maupun Tanah.</p> <p>9. Perbaikan lingkungan permukiman khususnya di perumahan dengan melakukan disinfeksi lantai</p> <p>10. Evaluasi penyelenggaraan pelayanan kesehatan lingkungan di pengungsian</p>	

Pada Bencana : Tanah longsor, Gempa bumi, Gelombang tsunami, banjir, banjir bandang

PROGRAM	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
Direktorat Penyehatan Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengupayakan kebutuhan minimal sanitasi darurat pada situasi bencana dan kegiatan tertentu</li> <li>2. Mengembangkan kemitraan dengan LSM dan organisasi profesi dalam upaya pemenuhan minimal sarana sanitasi darurat</li> <li>3. Mengembangkan dan menerapkan teknologi tepat guna dalam upaya sanitasi darurat dengan memanfaatkan sumberdaya setempat serta mudah dioperasionalkan</li> <li>4. Pengadaan logistik sanitasi darurat:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Bahan Disinfektasi air (kaporit, chlorine cair, dan chlorine tablet)</li> <li>b. Penjernih Air Cepat (PAC);</li> <li>c. Kantong Plastik Sampah;</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mobilisasi SDM, logistik dan bahan kesehatan lingkungan dalam penanggulangan bencana.</li> <li>2. <i>Rapid Health Assessment</i> (RHA) pada lokasi bencana dalam upaya sanitasi darurat diantaranya, tenaga (teknis dan non teknis), bahan dan alat kerja serta penentuan lokasi yang terbaik</li> <li>3. Penyediaan air bersih diarahkan untuk memenuhi kebutuhan minimal air bersih di tempat pengungsian dan Pengawasan kualitas air dilakukan melalui pemeriksaan mikrobiologis yang dilakukan paling tidak 1 kali/minggu</li> <li>4. Penyediaan sarana Pembuangan kotoran/jamban (WC umum) di lokasi pengungsian</li> <li>5. Pengelolaan Pembuangan sampah</li> <li>6. Pengelolaan Pembuangan air limbah harus dibuang ke tempat tertentu/lubang resapan yang sengaja dibuat untuk itu dengan jarak minimal 30 – 50 mtr dari tenda pengungsi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendampingan kepada pemerintah daerah dan memberikan rekomendasi.</li> <li>2. Penanggulangan KLB penyakit menular dan keracunan pada kejadian bencana dan pengungsian adalah untuk penyelamatan jiwa, pencegahan kecacatan dan pencegahan penyakit dengan tujuan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengurangi jumlah kesakitan, risiko kecacatan dan kematian pada saat dan pasca terjadinya bencana dan pengungsian.</li> <li>b. Mencegah terjadinya penyakit menular dan penyebarannya.</li> <li>c. Mencegah dan mengatasi dampak kesehatan lingkungan akibat kejadian bencana dan pengungsian.</li> </ol> </li> <li>3. Penyuluhan Kesehatan diarahkan untuk mewujudkan perilaku hidup bersih dan sehat agar pengungsi terhindar dari penularan penyakit baik melalui air, tangan, serangga maupun Tanah.</li> </ol>	

PROGRAM	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
	<p>d. Bahan Penyuluhan (Poster, Spanduk, Leaflet)</p> <p>e. Peralatan lainnya: Sanitarian Kit. Tangki Air, Media H2S (pengujian mikrobiologi secara kualitatif), Mist Blower/ Spray can/Swing Fog.</p>		4. Evaluasi penyelenggaraan pelayanan kesehatan lingkungan di pengungsian	
	<p>f. Alat pelindung diri: Masker, sepatu boot, sarung tangan karet.</p> <p>5. Pemberdayaan masyarakat untuk kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi kedaruratan</p> <p>6. Advokasi dan sosialisasi kebijakan dan strategi dalam tanggap darurat</p> <p>7. Pelatihan dalam rangka tanggap darurat dan penanggulangan bencana bagi tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan</p> <p>8. Penguatan kapasitas SDM dalam upaya kesehatan lingkungan</p>	<p>7. Pengawasan Higiene Sanitasi Pangan diarahkan pada hal-hal sebagai berikut:</p> <p>a. kualitas dan keamanan bahan makanan</p> <p>b. kebersihan peralatan/perabotan</p> <p>c. kebersihan petugas penjamah makanan</p> <p>d. tempat pengolahan dan penyimpanan makanan</p> <p>e. Ketersediaan air bersih</p> <p>8. Pengendalian Vektor:</p> <p>a. Lalat dilakukan melalui perbaikan tempat pembuangan sampah/limbah dan penyemprotan insektisida pada tempat penampungan sampah.</p>		

PROGRAM	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
	<p>pada penganggulangan bencana</p> <p>9. Menyusun protap/ panduan upaya sanitasi darurat sesuai dengan faktor risiko yang diakibatkan oleh jenis bencana yang sudah diprediksi</p> <p>10. Menyusun rencana kontingensi bidang Kesehatan Lingkungan</p> <p>11. Membangun jejaring komunikasi dan informasi bidang kesehatan lingkungan</p>	<p>b. Nyamuk dilakukan melalui penyemprotan insektisida, pemberantasan breeding places.</p> <p>9. Pemberdayaan masyarakat diarahkan untuk saling bergotong royong menjaga/ merawat fasilitas kesehatan lingkungan yang telah tersedia dan saling menganjurkan untuk hidup dengan perilaku PHBS</p> <p>10. Menyiapkan bantuan logistik berupa : Kaporit, Chlorine cair dan chlorine tablet, PAC, kantong sampah (polybag), lem lalat, Repellent nyamuk, karbol/lysol, Media H<sub>2</sub>S, sepatu boot, sarung tangan, masker</p>		

Pada Bencana : Erupsi Gunung Api

PROFESI	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
1.Tenaga sanitasi lingkungan/Petugas Kesling (Puskesmas) 2.Dinas Kesehatan Ka/Kota 3.Dinas Kesehatan Provinsi	1. Pelatihan dalam rangka tanggap darurat dan penanggulangan bencana bagi tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan 2. Membuat rencana kontijensi penanggulangan bencana Simulasi penanganan tanggap darurat. 3. Sosialisasi tanggap darurat kepada masyarakat 4. Pengadaan logistik sanitasi darurat: a. Bahan Disinfektasi air (kaporit, chlorine cair, dan chlorine tablet) b. Penjernih Air Cepat (PAC); c. Kantong Plastik Sampah; d. Bahan Penyuluhan (Poster, Spanduk, Leaflet)	1. Mengupayakan Penyediaan air bersih diarahkan untuk memenuhi kebutuhan minimal air bersih bagi pengungsi minimal 5 liter/orang pada hari pertama dan hari berikutnya 20 liter/orang/hari. Sedangkan Pengawasan kualitas air dilakukan melalui pemeriksaan mikrobiologis yang dilakukan paling tidak 1 kali/minggu. 2. Penyediaan sarana Pembuangan kotoran/ jamban (WC umum) dibangun minimal 50 meter dari tenda pengungsi dengan ratio 1 jamban untuk 20 orang. 3. Pengelolaan Pembuangan sampah dengan ketentuan tempat sampah 1 buah dengan kapasitas 50-100 liter untuk 25-50 orang/hari, atau bak sampah besar ukuran 2mx5mx 2m dapat digunakan untuk 500 orang atau berupa parit dengan ukuran 2mx1,5mx1m untuk 200 orang. Tetapi yang terbaik adalah tipe yang mudah	1. Pengawasan dan perbaikan kualitas sarana dan kualitas air bersih. dengan melakukan disinfeksi sarana air bersih dengan kaporisasi, chlorine cair, chlorine tablet 2. Pengawasan dan penyediaan sarana pembuangan kotoran terhadap pembuangan kotoran manusia terutama ditujukan untuk mengurangi pencemaran terhadap sumber/ penyediaan air bersih yang ada dari tinja, sedangkan penyediaan sarana dilakukan dengan membuat sarana pembuangan kotoran darurat dengan berkoordinasi dengan instansi pekerjaan umum dan LSM serta melibatkan pengungsi. 3. Pengawasan dan pengendalian pembuangan sampah terhadap pembuangan sampah dilakukan untuk mengisolir sampah agar tidak menimbulkan masalah bagi kesehatan pengungsi, serta untuk mengurangi risiko	

PROFESI	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
	e. Alat pelindung diri: masker, sepatu boot, sarung tangan karet.	diangkat untuk dibuang di tempat pembuangan akhir. 4. Pengelolaan Pembuangan air limbah harus dibuang ke tempat tertentu/ lubang resapan yang sengaja dibuat untuk itu dengan jarak minimal 30-50meter dari tenda pengungsi.	pencemaran lingkungan dan mengurangi tingkat kepadatan Vektor. 4. Pengawasan dan pengendalian Vektor di tempat penampungan pengungsi yang perlu mendapat perhatian adalah lalat, tikus dan nyamuk.	
		5. Pengawasan Higiene Sanitasi Pangan diarahkan pada hal-hal sbb: a. kualitas dan keamanan bahan makanan b. kebersihan peralatan/perabotan c. kebersihan petugas penjamah makanan d. tempat pengolahan dan penyimpanan makanan e. Ketersediaan air bersih 6. Pengendalian Vektor: a. Lalat dilakukan melalui perbaikan tempat pembuangan sampah/ limbah dan penyemprotan insektisida pada tempat penampungan sampah. b. Nyamuk dilakukan melalui penyemprotan insektisida, pemberantasan <i>breeding places</i> .	5. Pengawasan dan pengamanan makanan dan minuman pengungsi dilakukan termasuk pengolahannya yang disediakan bagi pengungsi bertujuan untuk mencegah terjadinya penularan penyakit melalui makanan/minuman. 6. Sanitasi tempat penampungan pengungsi perlu mendapat perhatian, sehingga tidak menjadi tempat berkembangnya penyakit yang ditularkan melalui pernafasan dan udara. 7. Pemberdayaan Masyarakat masyarakat pengungsi ini ditujukan untuk meningkatkan peran mereka dalam menyediakan fasilitas yang diperlukan oleh mereka sendiri beserta keluarganya dengan cara melibatkan dalam setiap	

PROFESI	TAHAP BENCANA			KETERANGAN
	PRA	SAAT	PASCA	
		<p>7. Pemberdayaan masyarakat diarahkan untuk saling bergotong royong menjaga/ merawat fasilitas kesehatan lingkungan yang telah tersedia dan saling menganjurkan untuk hidup dengan perilaku PHBS</p> <p>8. <i>Rapid Health Assessment</i> (RHA) pada lokasi bencana dalam upaya sanitasi darurat diantaranya, tenaga (teknis dan non teknis), bahan dan alat kerja serta penentuan lokasi yang terbaik</p>	<p>kegiatan kesehatan lingkungan darurat yang diabngun atau dilaksanakan di tempat penampungan pengungsi.</p> <p>8. Pemberdayaan Masyarakat masyarakat pengungsi ini ditujukan untuk meningkatkan peran mereka dalam menyediakan fasilitas yang diperlukan oleh mereka sendiri beserta keluarganya dengan cara melibatkan dalam setiap kegiatan kesehatan lingkungan darurat yang diabngun atau dilaksanakan di tempat penampungan pengungsi.</p> <p>9. Penyuluhan Kesehatan diarahkan untuk mewujudkan perilaku hidup bersih dan sehat agar pengungsi terhindar dari penularan penyakit baik melalui air, tangan, serangga maupun Tanah.</p> <p>10. melakukan pemantauan kualitas udara, abu vulkanik</p> <p>11. Evaluasi penyelenggaraan pelayanan kesehatan lingkungan di pengungsian</p>	

## B. Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dalam Ancaman Global Perubahan Iklim

Penyelenggaraan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim sektor kesehatan merupakan upaya untuk pencapaian target kontribusi yang ditetapkan secara nasional atau *Nationally Determined Contribution*, yang dilakukan dengan memperkuat sistem kesehatan yang berketahanan iklim melalui upaya-upaya sebagai berikut.

### 1. Penguatan Komitmen dan Kepemimpinan yang Efektif untuk Membangun Ketahanan Iklim

Pendekatan ketahanan iklim membutuhkan kepemimpinan dan perencanaan strategis untuk menangani sifat kompleks dan jangka panjang dari risiko perubahan iklim. Hal ini secara khusus memerlukan kolaborasi untuk mengembangkan visi bersama di antara berbagai pemangku kepentingan, dan perencanaan lintas sektor yang terkoordinasi untuk memastikan bahwa kebijakan koheren dan mempromosikan kesehatan, terutama di sektor-sektor yang memiliki pengaruh kuat pada kesehatan, seperti air dan sanitasi, nutrisi, energi, dan perencanaan kota.

Di sektor kesehatan, kepemimpinan politik dan kemauan untuk menangani risiko kesehatan akibat perubahan iklim sangat penting untuk memastikan implementasi di seluruh rangkaian program untuk risiko kesehatan yang tahan terhadap iklim. Ini termasuk memastikan kolaborasi antara lintas program kesehatan yang relevan, seperti kesehatan lingkungan, pengendalian Vektor, air, sanitasi, dan kebersihan, manajemen bencana, sistem informasi kesehatan, kebijakan, dan keuangan. Selain itu, juga diperlukan kolaborasi lintas sektor terkait, seperti pertanian dan pangan, air, limbah, energi, transportasi, tenaga kerja dan industri, perencanaan lahan, perumahan dan infrastruktur, serta penanggulangan bencana.

Komitmen politik dan kepemimpinan yang efektif untuk membangun ketahanan iklim meliputi:

- a. prioritas kebijakan dan perencanaan untuk mengatasi risiko iklim;
- b. kebijakan inklusif yang mendorong kesetaraan sosial dan ekonomi tingkat tinggi;
- c. Sistem peraturan perundangan yang melindungi kebijakan dan perencanaan kesehatan dan kedaruratan;
- d. mekanisme kelembagaan, kapasitas dan struktur, dan pembagian peran dan tanggung jawab untuk menangani iklim;
- e. kemitraan; dan
- f. akuntabilitas dan partisipasi masyarakat.

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Sektor kesehatan memfokuskan dampak perubahan iklim terhadap kesehatan melalui program khusus dan pengalokasian anggaran
- Unit perubahan iklim bekerja dengan lintas program kesehatan yang berkaitan dengan perubahan iklim (seperti, penyakit tular vektor, gizi, penyakit menular, pengurangan resiko bencana) untuk membangun ketahanan program
- Dalam konteks kebijakan dapat menyusun strategi nasional kesehatan dan perubahan iklim dan/atau *Health-National Adaptation Plan* dikembangkan.

- Dalam kerangka kolaborasi dengan lintas sektor dapat membuat kesepakatan/perjanjian kerjasama yang dibuat antara kementerian kesehatan dan pemangku kepentingan utama di tingkat nasional, termasuk peran dan tanggung jawab khusus dalam kaitannya dengan perlindungan kesehatan dari perubahan iklim.
- Representasi sektor kesehatan dipastikan dalam proses penting terkait perubahan iklim di tingkat nasional, regional dan global (seperti pertemuan Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Perubahan Iklim/UNFCCC dan Konferensi Para Pihak (COP), *National Adaptation Plan/NAP*)-
- Kebijakan dan strategi *co-benefit* sektor mitigasi dan adaptasi perubahan iklim terhadap sektor kesehatan, untuk adaptasi (seperti penyusunan rencana pengamanan air tahan iklim) dan mitigasi (seperti manfaat kesehatan dalam kebijakan transportasi).

2. Penguatan Kapasitas Organisasi dan Kapasitas Sumber Daya Manusia

Membangun ketahanan iklim membutuhkan pelatihan profesional tambahan dalam menghubungkan perubahan iklim dengan kesehatan, dan investasi dalam pengembangan kapasitas organisasi untuk bekerja secara fleksibel dan efektif dalam menangani kondisi yang dipengaruhi oleh perubahan iklim. Penguatan sumber daya manusia kesehatan yaitu tenaga kesehatan dan tenaga pendukung kesehatan dalam upaya manajemen kesehatan.

Upaya ini mengacu pada penguatan kapasitas teknis dan tenaga kesehatan, kapasitas organisasi sistem kesehatan, dan kapasitas kelembagaan untuk bekerja sama dengan pihak terkait lain. Pengembangan kapasitas khususnya untuk perubahan iklim dan kesehatan harus dari kompetensi kesehatan dalam kebijakan dan manajemen kesehatan, penelitian dan analisis, layanan kesehatan masyarakat.

Kapasitas teknis kesehatan dapat dikembangkan melalui pelatihan, edukasi, pendampingan serta uji coba untuk memahami dan memanfaatkan informasi iklim untuk pengambilan keputusan kesehatan, terlibat dalam pemantauan lintas sektor, melakukan penelitian dan intervensi, dan secara efektif mengelola untuk mengubah risiko kesehatan dan kinerja sistem kesehatan. Berbagai kompetensi akan menjadi semakin penting, seperti kemampuan untuk bekerja dan berkomunikasi secara efektif lintas disiplin ilmu, keterampilan analitis untuk menafsirkan dan menggunakan informasi non-kesehatan untuk pengambilan keputusan, dan kemampuan untuk mengkomunikasikan risiko iklim kepada pelaku kesehatan dan masyarakat.

Prinsip-prinsip panduan untuk peningkatan kapasitas dalam perubahan iklim dan kesehatan:

- a. Mengembangkan upaya yang ada, standar dan praktik terbaik yang dilakukan di semua tingkatan.
- b. Fokus pada kebutuhan. Penilaian kapasitas dari sistem kesehatan yang sesuai.
- c. Memupuk kolaborasi dan kemitraan, terutama dengan dan antar negara dan region, dan di dalam dan antara departemen dan unit terkait.
- d. Meningkatkan keberlanjutan upaya pengembangan kapasitas dengan mengintegrasikan perubahan iklim pada tahap awal pelatihan kesehatan professional.

- e. Libatkan audiens yang lebih luas di luar komunitas kesehatan inti, termasuk sektor lain, media, dan kelompok komunitas.

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Dilakukan pelatihan tentang perubahan iklim dan topik kesehatan.
- Penyusunan kurikulum tentang perubahan iklim dan kesehatan.
- Penyusunan rencana terkait kondisi kedaruratan untuk penempatan tenaga kesehatan yang memadai jika terjadi guncangan, seperti kejadian cuaca ekstrim dan wabah.
- Penyusunan rencana pengembangan kapasitas yang realistis dan inovatif (misalnya dari penilaian kapasitas atau kerentanan dan adaptasi) dikembangkan untuk mengatasi kesenjangan kapasitas kelembagaan dan sumber daya manusia.
- Menyusun rencana kontingensi, biaya adaptasi, dan potensi kerugian dan kerusakan akibat perubahan iklim bidang kesehatan masuk ke dalam rencana investasi.
- Pengembangan dan implementasi komunikasi internal dan eksternal untuk meningkatkan kepedulian/kesadaran pada perubahan iklim dan kesehatan.
- Memberdayakan tenaga kesehatan, media massa, dan tokoh masyarakat yang dilatih dalam komunikasi risiko
- Membentuk forum pemangku kepentingan yang melibatkan sektor-sektor untuk perlindungan kesehatan masyarakat dari dampak perubahan iklim.

### 3. Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Adaptasi

Penilaian kerentanan dan adaptasi iklim adalah sebuah alat penting untuk kebijakan dan perencanaan program kesehatan. Penilaian tersebut bertujuan untuk menilai populasi mana yang paling rentan terhadap berbagai jenis dampak kesehatan dan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem kesehatan dan untuk menentukan intervensinya. Penilaian kerentanan dan adaptasi iklim merupakan proses berulang yang melibatkan investigasi bertahap, tinjauan berkala, studi tambahan dan penilaian untuk diperbarui dengan informasi baru, dan komunikasi pemangku kepentingan.

Langkah-langkah penilaian kerentanan dan adaptasi:

- a. membuat kerangka dan ruang lingkup;
- b. menetapkan *baseline*;
- c. menilai dampak kesehatan potensial perubahan iklim di masa depan;
- d. melakukan identifikasi pilihan adaptasi;
- e. melakukan identifikasi sumber daya;
- f. memastikan sinergi dan optimalisasi dengan tujuan lain; dan
- g. melakukan pemantauan perubahan risiko kesehatan yang terkait dengan perubahan iklim dan mereview opsi adaptasi.

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Melakukan identifikasi populasi rentan dan wilayah rentan terhadap risiko kesehatan akibat perubahan iklim di wilayahnya.
- Penilaian dampak kesehatan untuk dasar kebijakan adaptasi dan mitigasi serta program implementasi di sektor kesehatan dan lintas sektor lainnya.
- Menetapkan *baseline* sumber daya manusia untuk menentukan kapasitas layanan kesehatan dan teknis.
- Menyusun rekomendasi untuk mengatasi kesenjangan dan membangun kapasitas sistem kesehatan.

- Memprioritaskan alokasi sumber daya dan intervensi yang efektif di bidang kesehatan dan sektor terkait untuk populasi berisiko tinggi dan rentan.
- Menyusun rencana dan mekanisme untuk mereview secara berkala data dan informasi kerentanan kesehatan dan pilihan adaptasi.

#### 4. Penguatan Peringatan Dini dan Monitoring Terintegrasi

Pemantauan risiko terintegrasi bertujuan untuk menghasilkan perspektif risiko kesehatan dengan informasi yang *real-time*. Pemantauan risiko ini menggunakan instrumen untuk mengumpulkan informasi, perkiraan, dan komunikasi tentang kondisi iklim dan lingkungan, kondisi kesehatan dan kapasitas respon sebagai dasar untuk membangun sistem peringatan dini.

Pemantauan risiko yang terintegrasi dengan alat deteksi dini dan surveilans epidemiologi yang digunakan bersama dengan teknologi penginderaan langsung dan jarak jauh untuk pengawasan faktor penentu risiko kesehatan lingkungan.

Variabel risiko lingkungan utama yang harus dipantau:

- a. Peristiwa cuaca ekstrem, misal hujan deras, angin, dan badai pasir
- b. Suhu
- c. Kualitas udara
- d. Radiasi UV
- e. Tingkat curah hujan dan kelembaban yang mendukung atau membatasi kelimpahan Vektor
- f. Tahun *El Niño/La Niña*
- g. Beban musiman
- h. Ketersediaan dan kualitas air
- i. Infrastruktur air dan sanitasi untuk kesiapan kejadian ekstrim

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Surveilans penyakit terintegrasi dan peringatan dini dengan penggunaan alat deteksi dini (misalnya diagnostik cepat, surveilans sindromik) untuk mengidentifikasi perubahan insiden, dan pemicu tindakan awal.
- Pemetaan risiko untuk melacak distribusi risiko dan status kesehatan secara geografis dan musiman.
- Pengembangan sistem peringatan dini untuk kejadian cuaca ekstrim yang relevan dan penyakit akibat iklim (misalnya tekanan panas, penyakit zoonosis, kekurangan gizi).
- Melakukan monitoring indikator dampak perubahan iklim, kerentanan, kapasitas respons dan kapasitas kesiapsiagaan darurat, dan variabel iklim dan lingkungan dimasukkan dalam sistem pemantauan yang relevan di tingkat nasional dan dilaporkan dari waktu ke waktu.
- Melakukan evaluasi secara berkala untuk peningkatan kapasitas yang teridentifikasi dalam penilaian kerentanan adaptasi /*vulnerability adaptation assessment*.
- Pemantauan dampak determinan kesehatan dari lingkungan.
- Mengembangkan dan menerapkan strategi komunikasi tentang risiko iklim terhadap kesehatan, untuk berbagai segmen/target sasaran (misalnya, media massa, masyarakat, tenaga kesehatan, dan sektor lain).
- Mengembangkan mekanisme umpan balik untuk memberdayakan populasi yang terkena dampak dalam menanggapi peringatan dini.

5. Peningkatan Penelitian Kesehatan dan Iklim

Penelitian mengenai risiko perubahan iklim terhadap kesehatan dapat bersifat penelitian keilmuan dasar atau penelitian aplikatif, di tingkat lokal atau global. Penelitian antara lain mengenai pengetahuan tentang risiko iklim terhadap kesehatan, pemahaman masyarakat dalam mengatasi risiko iklim, sistem kesehatan yang berketahanan iklim, hubungan kondisi dan kerentanan lokal dengan determinan kesehatan, dan kesiapan komunitas dan layanan kesehatan menghadapi perubahan iklim. Sedangkan penelitian aplikatif misalnya mengembangkan teknologi, instrumen, dan strategi baru.

Penyusunan agenda penelitian melibatkan multidisiplin, berbagai *stakeholder*, lintas sektor, lintas program, perguruan tinggi, dan organisasi profesi. Penelitian perlu didukung data meteorologi, determinan kesehatan, dan dampaknya.

6. Penerapan Teknologi dan Infrastruktur Berkelanjutan yang Berketahanan Iklim

Salah satu komponen penting adalah penyediaan sistem kesehatan yang tahan iklim termasuk infrastruktur dan layanannya termasuk memastikan fasilitas kesehatan dan persyaratan bangunan sudah memperhitungkan risiko iklim saat ini dan proyeksi masa depan, seperti potensi peningkatan frekuensi dan intensitas gelombang panas, siklon, atau gelombang badai. Ketahanan iklim juga dapat ditingkatkan melalui penggunaan teknologi dan inovasi untuk penyampaian informasi intervensi kesehatan yang lebih baik, khususnya melalui penggunaan teknologi informasi.

Pemilihan teknologi medis dan produk dengan jejak karbon yang lebih rendah juga dapat berkontribusi pada ketahanan iklim dan keberlanjutan. Proses dan teknologi seperti pompa air dan rantai vaksin dapat meningkatkan ketahanan dengan memastikan pasokan air dan energi ke fasilitas pedesaan terpencil dan pelayanan kesehatan selama keadaan darurat. Oleh karena itu, proses teknologi tersebut dapat memberikan kontribusi penting bagi keberlanjutan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan terkait pengadaan teknologi medis dan energi, air, bangunan, transportasi, makanan, pembuangan limbah, dan pengelolaan.

Teknologi dan infrastruktur berkelanjutan yang berketahanan iklim diterapkan dengan prinsip:

- a. pemanfaatan infrastruktur, teknologi dan proses yang merespon/menyesuaikan dengan risiko perubahan iklim;
- b. promosi teknologi baru; dan
- c. Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang berkelanjutan (lestari lingkungan).

7. Penguatan Dukungan pada Sektor Lain Terkait dengan Pengelolaan Lingkungan yang Berdampak pada Kesehatan

Sektor kesehatan tidak memiliki kendali langsung atas perubahan iklim, tapi memiliki peran penting untuk berkolaborasi dengan sektor lain, yaitu dengan mempromosikan pendekatan "Kesehatan dalam semua kebijakan". Oleh karena itu yang dapat dilakukan oleh sektor kesehatan adalah meningkatkan program pencegahan kesehatan masyarakat multisektoral yang berbasis bukti berupa perkembangan status kesehatan termasuk menyusun peraturan dan pengelolaan resiko kesehatan terkait iklim.

Bentuk kolaborasi antar sektor terkait kesehatan:

Determinan	Sektor terkait	Bentuk Kolaborasi
Kualitas Udara	Industri dan Tenaga Kerja	Integrasi kebijakan kesehatan dan kualitas udara
		Pemantauan standar kualitas udara, standar keamanan untuk pekerja terkait panas
	Energi	Promosi penggunaan alat masak hemat energi dan memasak “bersih” tanpa polusi
	Transportasi	Kolaborasi penilaian dampak kesehatan masyarakat terkait transportasi
Kualitas dan Kuantitas air	Sumber Daya Air	Integrasi kebijakan kesehatan dan sumber daya air
		Implementasi rencana pengamanan air yang tahan iklim
		Monitoring kualitas air
Keamanan dan ketahanan pangan	Pertanian	Perkiraan ketahanan pangan (neraca pangan daerah), <i>screening</i> gizi dan kualitas makanan
Pengendalian vektor	Pertanian	Manajemen Vektor terpadu
Perumahan	Tata Lahan	Zonasi yang terkait kesehatan yang memperhitungkan banjir dan badai
	Pekerjaan Umum dan Perumahan	Peraturan bangunan yang sesuai dengan syarat kesehatan (termasuk ventilasi) dan desain infrastruktur yang memperhitungkan banjir dan badai
		Sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat tentang keselamatan pada kejadian cuaca ekstrim
Pengelolaan Limbah	Layanan Kebersihan Kota	Pemilahan di masyarakat, Program 3R (bank sampah, komposting, produk yang bernilai ekonomi), pengangkutan, pengelolaan pemrosesan akhir

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Pengumpulan hasil pemantauan yang diintegrasikan untuk menganalisa bahaya lingkungan, faktor sosial ekonomi, dan dampak kesehatan.
- Penyusunan standar kualitas media lingkungan yang berbasis bukti untuk kondisi lingkungan yang sensitif terhadap iklim.

- Menyusun peraturan tentang determinan lingkungan untuk kesehatan (kualitas udara, kualitas air, kualitas makanan, keamanan perumahan, pengelolaan limbah) yang diproyeksikan sesuai kondisi iklim mendatang.
- Menyusun peraturan pengelolaan limbah termasuk infrastruktur ramah lingkungan dan tahan terhadap kemungkinan kejadian ekstrim.
- Membuat kebijakan tentang penilaian dampak kesehatan dan implementasi program kesehatan pada sektor transportasi, pertanian, dan energi .
- Melakukan pendekatan manajemen risiko bencana (seperti keamanan pangan, pengendalian penyakit diare, manajemen vektor terintegrasi, dan komunikasi risiko yang terintegrasi) .

#### 8. Pengembangan Program Kesehatan yang Terkait Iklim

Sektor kesehatan bertanggung jawab atas program yang menangani risiko kesehatan sensitif iklim (seperti penyakit tularkan vektor dan air), krisis gizi dan respon bencana pada kondisi cuaca ekstrem.

Program kesehatan mempertimbangkan risiko dan kerentanan iklim melalui penilaian, perencanaan, dan implementasi.

Program kesehatan direncanakan dan dipersiapkan dengan mempertimbangkan variabilitas iklim saat ini dan proyeksi perubahan iklim di masa depan, serta faktor lain yang dipengaruhi distribusi geografis, waktu kejadian, dan intensitas beban penyakit sensitif iklim.

Program pengurangan risiko bencana dan kesiapsiagaan serta beberapa program penyakit menular dan penyakit tidak menular menggunakan informasi dan proyeksi kondisi iklim masa depan dengan mempertimbangkan aspek kapasitas, kebijakan daerah, perencanaan yang strategis.

Sistem peringatan dini yang diterapkan dapat menghasilkan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan dan intervensi yang sesuai. Misalnya, program kesehatan yang diinformasikan oleh peringatan dini tentang potensi wabah atau gelombang panas agar pelayanan kesehatan lebih siap untuk menangani pasien dan kebutuhan khusus. Program informasi peringatan dini berdasarkan informasi iklim akan terus di perbaharui sesuai dengan informasi terkini.

Program kesehatan tertentu dapat menggunakan informasi penilaian kerentanan adaptasi, penelitian dan data yang terintegrasi dengan pemantauan risiko dan peringatan dini untuk pengambilan keputusan dan menyesuaikan intervensi yang sesuai.

Program kesehatan yang dipengaruhi iklim:

- a. Pengendalian penyakit menular (seperti pengendalian penyakit yang ditularkan melalui Vektor dan zoonosis)
- b. Penyakit tidak menular
- c. Air dan sanitasi
- d. Nutrisi, higine dan keamanan makanan
- e. Kesehatan kerja
- f. Kesehatan lingkungan
- g. Kesehatan ibu dan anak
- h. Geriatri
- i. Kesehatan mental
- j. Bencana dan pengelolaan keadaan darurat
- k. Manajemen fasilitas

- l. Statistik dan informasi kesehatan
- m. Obat-obatan

Tabel 29. Kegiatan Intervensi Kesehatan Berdasarkan Informasi Iklim

<b>Risiko dan Mekanisme Kesehatan terkait Iklim</b>	<b>Kegiatan Intervensi</b>
Tekanan Panas Ekstrem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menetapkan standar paparan kesehatan kerja</li> <li>• Mendesain fasilitas kesehatan yang menggunakan sistem pendingin dan pemanas hemat energi</li> <li>• Peningkatan pengetahuan dan perilaku yang berkaitan dengan tekanan panas ekstrem seperti penggunaan pakaian yang sesuai, ventilasi, dan lain-lain</li> <li>• Mengembangkan peringatan dini, komunikasi publik, dan <i>call center</i>, seperti <i>shelter</i> dengan pendingin untuk populasi berisiko tinggi</li> </ul>
Penyakit yang ditularkan melalui air dan makanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan sistem surveilans penyakit selama musim/periode berisiko tinggi</li> <li>• Memperkuat kontrol kualitas makanan dan air</li> </ul>
Penyakit zoonosis dan penyakit tular Vektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperluas cakupan pemantauan penyakit untuk mendeteksi penyebaran</li> <li>• Membangun sistem peringatan dini</li> <li>• Melakukan pengendalian Vektor/hama</li> <li>• Memperbanyak pilihan diagnostik dan pengobatan di daerah berisiko tinggi</li> <li>• Memastikan cakupan vaksinasi hewan yang memadai</li> <li>• Memastikan cakupan imunisasi manusia yang memadai</li> </ul>
Penyakit alergi dan kesehatan kardiopulmoner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memproyeksikan paparan pada manusia akibat kualitas udara (alergen dan debu)</li> <li>• Menerapkan standar kualitas udara yang lebih ketat</li> <li>• Menetapkan manajemen kebersihan dari alergen</li> <li>• Merencanakan kebutuhan perawatan selama musim atau kondisi cuaca berisiko tinggi</li> </ul>
Gizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan skrining gizi di komunitas berisiko tinggi</li> <li>• Meningkatkan program ketahanan Pangan, gizi dan kesehatan terpadu di zona rawan pangan</li> <li>• Mempromosikan tentang pengelolaan makanan yang sehat termasuk kebersihan makanan</li> </ul>
Badai dan banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan risiko iklim dalam penempatan, perancangan, atau infrastruktur pelayanan kesehatan yang tahan terhadap badai dan banjir</li> <li>• Membangun sistem peringatan dini dan respon cepat, termasuk sosialisasi dan mobilisasi masyarakat</li> </ul>

Kesehatan mental dan disabilitas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengembangkan rencana kesiapsiagaan darurat untuk penanganan kebutuhan khusus pasien kesehatan mental (serta disabilitas lainnya)</li><li>• Menangani populasi yang terpapar bencana dan trauma</li><li>• Melakukan pengawasan terhadap komunitas yang menangani orang-orang dengan penyakit mental selama kondisi cuaca ekstrim</li></ul>
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Kesiapsiagaan dan Pengelolaan Kedaruratan Terhadap Iklim Ekstrim/Bencana Hidrometeorologis

Fasilitas pelayanan kesehatan harus siap untuk mengatasi pertumbuhan penduduk, kebutuhan layanan, tanggap darurat dan melakukan pelayanan kesehatan pada kondisi lingkungan yang beragam. Misalnya, fasilitas kesehatan harus ditempatkan dengan tepat dan cukup kuat agar aman dan tetap berfungsi selama terjadi peristiwa cuaca ekstrem yang diproyeksikan untuk area tertentu.

Bentuk pengelolaan risiko perubahan iklim ekstrem dan bencana hidrometeorologis:

- a. Penanganan risiko perubahan iklim dengan proyeksi tren keterpaparan, kerentanan, dan iklim ekstrem dengan mempertimbangkan situasi iklim saat ini dan masa depan
- b. Manajemen risiko yang efektif dilakukan untuk mengurangi faktor risiko kesehatan
- c. Pendekatan manajemen risiko multi bahaya, memberikan kesempatan untuk mengurangi bahaya yang kompleks
- d. menciptakan sinergi untuk akses pendanaan internasional dalam melakukan pengelolaan risiko bencana dan melaksanakan adaptasi terhadap perubahan iklim
- e. Mengadopsi prinsip pengelolaan risiko bencana standar internasional untuk diterapkan secara lokal
- f. Integrasi kearifan lokal dengan pengetahuan ilmiah dan teknis untuk pengurangan risiko bencana akibat perubahan iklim
- g. Komunikasi risiko yang tepat waktu sangat penting untuk adaptasi yang efektif dan manajemen risiko bencana
- h. Proses pemantauan, penelitian, evaluasi, pembelajaran, dan inovasi dapat mengurangi risiko bencana dan mendorong pengelolaan adaptif dalam situasi iklim ekstrem.

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Menyosialisasikan kebijakan dan protokol untuk pengurangan risiko kesehatan yang sensitif iklim (termasuk strategi dan rencana pengurangan dampak bencana).
- Penilaian risiko secara rutin untuk keterpaparan saat ini dan yang diproyeksikan di masa depan terhadap peristiwa cuaca ekstrim sebagai dasar rencana pengembangan strategis sektor kesehatan.
- Pengembangan rencana kontinjensi sektor kesehatan untuk kejadian cuaca ekstrim, termasuk pengurangan risiko, kesiapsiagaan, dan tanggap darurat.
- Penyusunan rencana tanggap darurat untuk fasilitas kesehatan
- Meningkatkan peran pemangku kepentingan untuk mendukung partisipasi, dialog, dan pertukaran informasi, untuk memberdayakan masyarakat dan kelompok masyarakat sebagai faktor utama dalam kesiapsiagaan dan tanggap darurat.

- Program pengembangan kapasitas dilaksanakan untuk mengidentifikasi dan mendukung peran masyarakat lokal dalam mengidentifikasi risiko, mencegah paparan bahaya, dan menyelamatkan nyawa dalam peristiwa cuaca ekstrem.

10. Pembiayaan Kesehatan Terkait Iklim yang Berkelanjutan

Perlindungan kesehatan secara efektif dari perubahan iklim akan berimplikasi pada biaya finansial untuk sistem kesehatan. Misalnya, sistem kesehatan mungkin perlu mengeluarkan sumber daya untuk memperluas cakupan geografis atau musim atau cakupan populasi dari program pencegahan dan pengendalian penyakit menular yang sensitif terhadap iklim, atau untuk memperbaiki fasilitas kesehatan agar tahan terhadap kejadian cuaca ekstrim. Investasi tambahan mungkin juga diperlukan di sektor lain untuk mencapai tujuan kesehatan, seperti penerapan rencana pengamanan Air Minum yang tahan iklim, atau peningkatan perkiraan ketahanan pangan dan pemeriksaan nutrisi selama kekeringan. Misalnya, jika peningkatan kejadian cuaca ekstrim diperkirakan, maka sumber daya perlu dimobilisasi untuk keadaan darurat atau untuk menutupi biaya asuransi atau biaya penggantian untuk fasilitas kesehatan yang rusak, dan peralatan yang tidak diasuransikan hilang atau rusak dalam kejadian cuaca ekstrim.

Kegiatan yang dapat dilakukan:

- Penyediaan sumber pendanaan untuk meningkatkan ketahanan terhadap variabilitas iklim dan perubahan iklim dalam rencana investasi kesehatan nasional atau daerah
- Menyiapkan proposal kepada lembaga donor untuk mendukung pengendalian penyakit sensitif iklim termasuk variabilitas dan perubahan iklim.
- Penerapan kriteria pemilihan investasi di sektor kesehatan dengan mempertimbangkan variabilitas iklim, risiko perubahan iklim dan perlindungan kesehatan seperti air dan sanitasi serta ketahanan pangan dan gizi.
- Program evaluasi pembiayaan dampak perubahan iklim terkait dengan determinan kesehatan
- Mendanai proyek dan program untuk membangun sistem kesehatan yang berketahanan iklim, berasal dari sumber pendanaan internasional (termasuk fasilitas kesehatan rendah karbon)

Penyelenggaraan Adaptasi Perubahan Iklim secara nasional dilakukan melalui tahapan:

1. Perencanaan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Dalam penyusunan rencana aksi adaptasi perubahan iklim bidang kesehatan mengacu pada rencana adaptasi perubahan iklim yang ditetapkan oleh pemerintah. Rencana adaptasi disusun berdasarkan tingkat risiko dan tingkat kerentanan termasuk adaptasi. Provinsi dan kabupaten kota melakukan penyusunan rencana aksi adaptasi bidang kesehatan mengacu pada rencana adaptasi sektor kesehatan, tingkat risiko dan tingkat kerentanan sesuai kondisi wilayahnya. Penyusunan rencana aksi adaptasi dapat melibatkan lintas program, lintas sektor, perguruan tinggi dan masyarakat. Rencana aksi adaptasi bidang kesehatan ditetapkan dalam bentuk surat keputusan Menteri/Kepala Daerah/Kepala Desa/Kelurahan untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan dana untuk melaksanakan kegiatan yang tertuang dalam rencana tersebut.

2. Pelaksanaan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Aksi adaptasi perubahan iklim dilaksanakan sesuai dengan rencana aksi adaptasi yang ada. Pelaksanaan adaptasi di sektor kesehatan dilakukan secara bersama dengan lintas program dan lintas sektor. Pelaksanaan adaptasi dilakukan sampai pada tingkat desa yang diharapkan semua masyarakat melakukan aksi-aksi adaptasi dalam rangka pencegahan dan pengendalian penyakit sensitif iklim, respon tanggap darurat atas bencana yang terjadi dan pengendalian perubahan iklim.

3. Pemantauan dan Evaluasi Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Pemantauan dan evaluasi dilakukan terhadap seluruh kegiatan aksi adaptasi perubahan iklim. Sebagai dasar penilaian keberhasilan atas aksi adaptasi perubahan iklim ditetapkan indikator. Indikator adaptasi perubahan iklim tingkat nasional adalah persentase kabupaten/kota menyelenggarakan desa sehat iklim. Definisi operasional kabupaten/kota menyelenggarakan desa sehat iklim adalah kabupaten/kota sudah memiliki peta kerentanan dan terdapat desa yang sudah menerapkan kegiatan pencegahan dan pengendalian penyakit sensitif iklim, respon tanggap darurat atas bencana yang terjadi dan pengendalian perubahan iklim.

Pada sektor kesehatan juga dilakukan aksi pengurangan emisi gas rumah kaca di fasilitas kesehatan dan ini sesuai dengan komitmen pemerintah Indonesia pada *Conference Of Party (COP26)-United Nation Framework Convention Climate Change (UNFCCC)* tahun 2021. Aksi pengurangan emisi gas rumah kaca ditujukan untuk mencapai tujuan zero emisi padaseluruh fasilitas kesehatan. Tahapan pelaksanaan aksi pengurangan emisi gas rumah kaca dimulai dari:

1. Sosialisasi dan advokasi terhadap seluruh fasilitas kesehatan.
2. Melakukan assesment untuk pelaksanaan pengurangan gas rumah kaca di fasilitas kesehatan.
3. Penyediaan baseline perhitungan emisi gas rumah kaca.
4. Penyusunan rencana aksi gas rumah kaca ditingkat fasilitas kesehatan.
5. Peningkatan kapasitas sistem dan tenaga kesehatan.
6. Penilaian dan evaluasi pencapaian emisi gas rumah kaca.
7. Registrasi dan pelaporan emisi gas rumah kaca.

BAB VIII  
PENDEKATAN *ONE HEALTH*  
DENGAN MELIBATKAN LINTAS SEKTOR, LINTAS PROGRAM, DAN  
MASYARAKAT

Organisasi Dunia untuk Pangan dan Pertanian (FAO), Organisasi Dunia untuk Kesehatan Hewan (OIE), Organisasi Dunia untuk Lingkungan (UNEP) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyepakati makna terbaru dari *One Health* dalam pertemuan *One Health High Level Expert Panel* (OHHLEP), yang anggotanya mewakili dari berbagai disiplin ilmu dan kebijakan lintas sektor yang relevan dengan *One Health* dari seluruh dunia.

Definisi *One Health* yang dikembangkan oleh OHHLEP menyatakan bahwa *One Health* adalah pendekatan terpadu dan pemersatu yang bertujuan untuk pencegahan, prediksi, deteksi dan respon terkait dengan ancaman kesehatan global. *One Health* menyeimbangkan dan mengoptimalkan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan (termasuk ekosistem).

Di Indonesia sejak tahun 2015 konsep *one health* dilakukan terutama dalam Penanggulangan Penyakit Zoonosis yang melibatkan lintas sektor terkait. Lintas sektor di tingkat pusat antara lain Kementerian Koordinator Pembangunan Manusia dan Kebudayaan, Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Perhubungan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Desa dan Pembangunan Daerah Tertinggal, serta kementerian lain yang terkait. Sementara itu, lintas sektor di daerah antara lain dinas kesehatan, dinas pendidikan, dinas pekerjaan umum, dinas pertanian, dinas perikanan, dan dinas lain yang terkait.

Kunci utama *One Health* adalah koordinasi, kolaborasi, dan komunikasi untuk pencegahan (*prevention*), pendeteksian (*detection*), dan pengendalian (*control*) penyakit tular Vektor dan zoonotik yang dapat menyerang kesehatan manusia, hewan, serta lingkungan. Pendekatan *One Health* dapat membantu mengatasi berbagai jenis ancaman kesehatan masyarakat, termasuk penyakit yang ditularkan melalui Vektor, ketahanan pangan, mengurangi infeksi penyakit yang diduga resisten antibiotik, meningkatkan kesehatan manusia dan hewan, dan melindungi kesehatan global. Dengan memperhatikan kesehatan kolektif manusia, hewan, dan lingkungannya, maka penerapan *One Health* dapat mencegah ancaman wabah dan pandemi baru berikutnya.

A. Upaya Penyehatan dan Pengamanan dengan Pendekatan *One Health*

Dalam sejarah manusia, interkoneksi antara hewan, manusia dan lingkungan telah terbukti secara signifikan dengan munculnya wabah, mulai dari leptospirosis, schistosomiasis, penyakit antraks, wabah pes, hingga pandemi SARS-CoV-2. Interkoneksi tersebut semakin erat seiring dengan munculnya berbagai wabah penyakit, hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, deforestasi, tidak terkendalinya jumlah manusia, migrasi manusia, dan lain-lain yang menyebabkan berubahnya kondisi lingkungan dan kerentanan hewan serta manusia terhadap penyakit.

Pendekatan konsep *one health* dapat juga dilakukan pada upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan yang meliputi upaya penyehatan media lingkungan (Air, Udara, Tanah, Pangan dan Sarana bangunan), upaya pengamanan (Proses Pengelolaan Limbah dan Pengawasan terhadap limbah) serta upaya pengendalian (Vektor Binatang Pembawa Penyakit). Selain itu juga dapat diterapkan dalam kondisi mata dan ancaman global perubahan iklim.

Penetapan SBMKL di media lingkungan menjadi salah satu komponen penting untuk dapat mendukung pelaksanaan pencegahan dan deteksi awal terhadap keberadaan faktor risiko penyakit pada media lingkungan.

Penetapan SBMKL di media lingkungan dan upaya kesehatan lingkungan secara keseluruhan juga digunakan untuk mengendalikan faktor risiko dari media lingkungan yang berpengaruh terhadap kerentanan individu dan komunitas terhadap suatu penyakit. Contohnya adalah dengan ditetapkannya parameter bakteri patogen *Bacillus anthracis* di media Tanah. *Bacillus anthracis* merupakan bakteri yang membentuk spora pada kejadian penyakit antraks yang dapat menyerang semua hewan termasuk manusia yang terpapar melalui hewan atau media Tanah.

Selain itu, logam berat seperti merkuri dan timbal memiliki sifat lipofilik (mudah terikat dalam lemak) dan mampu mengalami bioakumulasi dalam tubuh organisme. Hewan ternak memegang peranan penting dalam jalur pajanan logam berat maupun bahan kimia yang bersifat lipofilik dan bioakumulatif. Oleh karena itu, pada media Tanah dan air, parameter logam berat dimasukkan dalam SBMKL di media lingkungan.

Upaya adaptasi perubahan iklim bidang kesehatan juga merupakan salah satu upaya menuju resiliensi komunitas terhadap perubahan iklim yang berdampak pada kesehatan manusia, yang secara teknis dilakukan dengan kegiatan seperti mengidentifikasi faktor risiko iklim terhadap lingkungan dan kesehatan, deteksi dini faktor risiko penyakit akibat perubahan iklim, dan upaya pengendalian faktor risiko tersebut dalam skala lokal spesifik.

#### B. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan Pendekatan *One Health*

Implementasi Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dengan konsep *One Health* meliputi keterpaduan langkah dan tindakan secara lintas program dan/atau lintas sektor (LP/LS). Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit tidak akan maksimal hasilnya jika hanya dilakukan oleh sektor kesehatan. Hal ini dikarenakan jumlah Vektor yang banyak dan penyebarannya sangat luas diberbagai kondisi dan lokasi. Oleh karena itu harus didukung oleh semua pihak, baik masyarakat, lintas sektor dan lintas program.

Pendekatan *One Health* dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit masih harus ditingkatkan dengan penguatan kapasitas dan sumber daya untuk mendukung *detect, prevent, dan control* di masing-masing kementerian/lembaga. Peningkatan peran individu, keluarga, dan masyarakat, termasuk kalangan swasta dan dunia usaha juga menjadi hal penting untuk terus dilakukan penguatan.

Penetapan SBMKL Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit menjadi salah satu komponen penting untuk dapat mendukung pencegahan dan pengendalian penyakit tular Vektor dan zoonotik. Penetapan SBMKL Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus didukung dengan pembuktian dari hasil berbagai penelitian (riset).

## BAB IX TATA CARA PEMBINAAN DAN PENGAWASAN

### A. Tata Cara Pembinaan

Pembinaan penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan, persyaratan teknis, dan penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dilaksanakan melalui advokasi dan sosialisasi, peningkatan jejaring kerja atau kemitraan, pendidikan dan pelatihan teknis, bimbingan teknis, pemberian penghargaan, dan/atau pembiayaan program.

#### 1. Advokasi dan Sosialisasi

Kegiatan advokasi dan sosialisasi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan komitmen dalam kegiatan penyehatan media lingkungan dalam rangka mewujudkan lingkungan yang sehat.

Advokasi dan sosialisasi dilakukan secara berjenjang terhadap pemerintah pusat, provinsi, kabupaten/kota, pengelola/penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, dan/atau produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum atau Pangan Olahan Siap Saji. Advokasi dan sosialisasi dapat dilakukan melalui pertemuan atau pemanfaatan media cetak atau elektronik, yang pelaksanaannya dapat bekerja sama dengan organisasi profesi, asosiasi, dan perguruan tinggi.

#### 2. Peningkatan Jejaring Kerja atau Kemitraan

Peningkatan jejaring kerja atau kemitraan bertujuan untuk meningkatkan *awareness* bagi pihak-pihak terkait untuk mengurangi risiko kesehatan lingkungan dari aspek media lingkungan untuk terjadinya penyakit dan atau gangguan kesehatan.

Peningkatan jejaring kerja atau kemitraan dapat diwujudkan dengan cara melakukan koordinasi, kerja sama dengan instansi pemerintah, swasta, dan organisasi kemasyarakatan yang kegiatannya di bidang Kesehatan Lingkungan.

#### 3. Pendidikan dan Pelatihan Teknis

Pendidikan dan pelatihan teknis bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, afeksi dan keterampilan dalam melakukan penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan serta kegiatan penyehatan media lingkungan. Pendidikan dan pelatihan dilakukan terhadap tenaga sanitasi lingkungan atau entomolog kesehatan atau petugas kesehatan lingkungan di Puskesmas, dinas kesehatan kabupaten/kota, dinas kesehatan provinsi dan pusat serta pihak-pihak terkait.

Pendidikan dan pelatihan teknis dapat dilakukan oleh lembaga pendidikan dan pelatihan, seperti Balai Pelatihan Kesehatan, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit, balai pelatihan dari kementerian/lembaga teknis terkait dan sebagainya, serta perguruan tinggi. Dalam melaksanakan pendidikan dan pelatihan diperlukan modul-modul dan menerbitkan sertifikat. Pelatihan tersebut dapat berupa pelatihan pengambilan sampel, pelatihan pemeriksaan kualitas media lingkungan dan pelatihan dalam melakukan kegiatan penyehatan media lingkungan, pelatihan keamanan Pangan Siap Saji, serta pendidikan dan pelatihan surveilans dan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

4. Bimbingan Teknis

Bimbingan teknis bertujuan untuk memastikan kegiatan penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan serta kegiatan penyehatan media lingkungan dapat berjalan dengan baik dalam mewujudkan lingkungan sehat. Bimbingan teknis dilakukan secara berjenjang dari pusat, provinsi, kabupaten/kota dan Puskesmas. Kegiatan ini dapat dilakukan secara berkala atau sewaktu-waktu sesuai kebutuhan yang ada dalam bentuk pendampingan atau pemberian asistensi teknis, pertemuan (pusat, provinsi, dan kabupaten/kota), penyuluhan, dan bentuk lainnya.

5. Pemberian Penghargaan

Pemberian penghargaan bertujuan untuk pelestarian kegiatan penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan yang dilakukan oleh semua pihak dalam mewujudkan lingkungan yang sehat. Penghargaan dapat diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah.

Pemberian penghargaan dapat diberikan kepada kepala daerah terintegrasi dengan penyelenggaraan Kabupaten Kota Sehat, tenaga kesehatan lingkungan, serta institusi dan masyarakat yang menunjukkan prestasi kinerja dalam pelaksanaan upaya penyehatan udara.

Pemberian penghargaan antara lain terkait dengan pengelolaan kualitas media lingkungan, teknologi tepat guna, atau rekayasa lingkungan untuk mencegah penurunan kualitas media lingkungan, upaya-upaya yang dilakukan terkait intervensi kesehatan lingkungan dan perlindungan kesehatan masyarakat akibat dampak pencemaran lingkungan. Penghargaan juga diberikan kepada perkantoran dan/atau sekolah bebas Vektor dan binatang pembawa penyakit, dalam rangka menghindari penularan penyakit dan meningkatkan produktifitas tenaga kerja.

6. Pembiayaan Program

Pembiayaan program bertujuan untuk kesinambungan program dan kegiatan penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan yang dilakukan oleh semua pihak dalam mewujudkan lingkungan yang sehat. Pembiayaan program dapat diberikan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah.

Pembiayaan program dapat dilakukan dengan cara penyaluran dana melalui mekanisme hibah dan kerja sama sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

B. Tata Cara Pengawasan

Pengawasan dilakukan terhadap masyarakat dan setiap Pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum yang menyelenggarakan kesehatan lingkungan khususnya penerapan baku mutu kesehatan lingkungan dan Persyaratan Kesehatan media lingkungan.

Pengawasan dilakukan untuk menjamin kualitas media lingkungan di lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan. Pengawasan dilakukan melalui pemantauan dan evaluasi terhadap penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan dan pemeriksaan kualitas media lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, Tempat Rekreasi, serta Tempat dan Fasilitas Umum, termasuk produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum dan Pangan Olahan Siap Saji.

Pengawasan terhadap penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan untuk media lingkungan dilakukan secara internal dan eksternal. Pengawasan secara eksternal diselenggarakan dinas kesehatan kabupaten/kota, dinas kesehatan provinsi, instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN, atau unit pelaksana teknis vertikal Kementerian Kesehatan. Pelaksanaan pengawasan dilakukan secara terkoordinasi dengan dinas teknis terkait dan dapat melibatkan masyarakat.

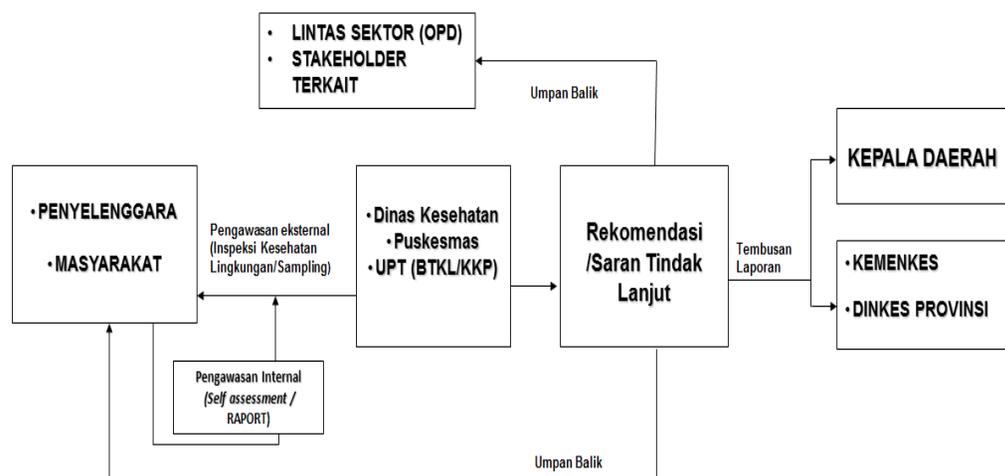
Pengawasan eksternal dilakukan oleh tenaga kesehatan lingkungan di Puskesmas, dinas kesehatan provinsi, dinas kesehatan kabupaten/kota, atau unit pelaksana teknis vertikal yang melaksanakan tugas dan fungsi kesehatan lingkungan di lingkungan wilayah kerjanya secara berkala atau minimal 1 (satu) kali dalam setahun serta sewaktu waktu dalam rangka tindaklanjut pengaduan masyarakat dan kejadian bencana atau kejadian luar biasa penyakit (KLB).

Dalam pengawasan eksternal dilakukan pengkajian atas laporan hasil pengukuran media lingkungan internal untuk gambaran hasil pengukuran kualitas media lingkungan dan analisis dari waktu ke waktu (data sekunder).

Dalam melakukan pengawasan eksternal kualitas media lingkungan secara berkala, tenaga sanitasi lingkungan, tenaga entomolog kesehatan, atau petugas kesehatan lingkungan, yang dilengkapi dengan instrumen dan peralatan pengukuran media lingkungan yang terstandar sesuai parameter, antara lain pengukuran suhu, kelembaban, kebisingan, pencahayaan, kualitas air, Pangan, serta pemeriksaan habitat perkembangbiakan dan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga entomolog kesehatan atau petugas kesehatan lingkungan melaporkan hasil pengawasan eksternal kepada kepala instansi baik Puskemas dan dinas kesehatan kabupaten/kota, selanjutnya kepala instansi memberikan rekomendasi hasil pengawasan eksternal sebagai umpan balik kepada pihak penyelenggara atau masyarakat dan selanjutnya diteruskan kepada kepala daerah sebagai laporan, kemudian laporan tersebut ditembuskan ke dinas kesehatan provinsi serta Menteri secara berjenjang.

Pelaporan hasil pengawasan tersebut dapat juga dilakukan secara elektronik. Alur pelaporan dapat dilihat pada gambar berikut:



Dalam jangka menengah atau panjang, hasil pengawasan kualitas media lingkungan dapat menjadi bahan rekomendasi kebijakan oleh Kementerian Kesehatan dan kementerian lain yang terkait. Kepala unit pelaksana teknis vertikal yang melaksanakan tugas dan fungsi kesehatan lingkungan melaporkan hasil pengawasan eksternal kepada Menteri.

Dalam rangka pengawasan penyelenggaraan Kesehatan lingkungan dilakukan dengan menggunakan instrumen/formulir inspeksi Kesehatan lingkungan (IKL) atau formulir pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit. Penggunaan formulir inspeksi Kesehatan lingkungan (IKL) dan formulir pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dapat disesuaikan dengan lokus penyelenggaraan kesehatan lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, dan tempat fasilitas umum antara lain fasilitas kesehatan, pendidikan, tempat ibadah, hotel, rumah makan dan usaha lain yang sejenis, sarana olahraga, sarana transportasi darat, laut, udara, dan kereta api, stasiun, terminal, pasar dan pusat perbelanjaan; pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN; dan tempat dan fasilitas umum lainnya.

Bentuk instrumen/formulir IKL dan formulir pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit ditetapkan oleh direktur jenderal yang mempunyai tugas dan fungsi di bidang pencegahan dan pengendalian penyakit.

1. Pengawasan Eksternal pada Media Air Minum

a. Pengawasan Kualitas Air Minum pada Produsen/Penyedia/ Penyelenggara

Pengawasan yang dilakukan oleh pihak eksternal dari produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum seperti dinas kesehatan atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar, udara, dan PLBDN. Pengawasan eksternal dilakukan melalui:

1) Verifikasi Laporan Pengawasan Internal.

Dinas kesehatan melakukan pengecekan dokumen pengawasan internal yang telah dilakukan oleh penyelenggara Air Minum. dokumen pengawasan berupa hasil inspeksi kesehatan lingkungan, hasil uji kualitas Air Minum, dan/atau dokumen RPAM.

Jika hasil verifikasi dinilai ada indikasi pencemaran dan kecurigaan terhadap laporan maka dapat dilakukan observasi fisik dan pengujian kualitas Air Minum lanjutan.

Indikasi pencemaran seperti hasil pengawasan tidak memenuhi syarat selama 2 kali pengujian, banjir, hujan lebat, bencana dan kedaruratan, gangguan ekosistem lingkungan.

2) Observasi fisik melalui Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL), Pengambilan, dan Pengujian Kualitas Air Minum.

IKL merupakan kegiatan pemeriksaan dan pengamatan secara langsung untuk mendapatkan informasi sarana Air Minum yang mempunyai resiko terhadap kesehatan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Lokasi pengambilan sampel ditentukan oleh Dinas Kesehatan dan jumlah sampel yang diambil disesuaikan dengan kebutuhan dan analisis daerah.

3) Pengolahan dan Analisis Data serta Laporan.

4) Analisis dan rekomendasi tindak lanjut perbaikan kualitas Air Minum.

Pembagian tugas dan fungsi untuk pengawasan eksternal ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Kementerian Kesehatan melakukan pengawasan eksternal kepada penyelenggara Air Minum yang sarananya melewati batas dua provinsi atau lebih.
  - 2) Dinas Kesehatan Provinsi melakukan pengawasan eksternal kepada penyelenggara Air Minum yang sarananya melewati batas dua Kabupaten/Kota atau lebih.
  - 3) Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota melakukan pengawasan eksternal kepada penyelenggara Air Minum serta melaksanakan pengawasan kualitas Air Minum rumah tangga sebagai bagian dari monitoring dampak kesehatan masyarakat. Pelaksanaan pengawasan kualitas Air Minum rumah tangga dilakukan pada tingkat kabupaten/kota 1 (satu) kali dalam 1 tahun dengan sasaran responden adalah rumah tangga. Tata cara pelaksanaan pengawasan kualitas Air Minum rumah tangga disusun dalam pedoman teknis.
  - 4) Instansi kekarantina kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN melakukan pengawasan eksternal di wilayah administratif pelabuhan/bandar udara/PLBDN.
- b. Surveilans kualitas Air Minum rumah tangga.

Surveilans kualitas Air Minum rumah tangga bertujuan untuk memotret akses Air Minum aman di tingkat kabupaten/kota dan memastikan jaminan mutu air yang didistribusikan sampai dengan tingkat sasaran rumah tangga atau masyarakat yang siap minum adalah Air Minum yang aman. Output dari surveilans kualitas Air Minum rumah tangga adalah penilaian penerimaan dan dampaknya untuk mengevaluasi dan menginformasikan pengembangan dan penyempurnaan keseluruhan dalam sistem penyediaan air dan edukasi masyarakat.

Tata cara pelaksanaan surveilans kualitas Air Minum rumah tangga tercantum dalam panduan surveilans kualitas Air Minum rumah tangga.

## 2. Audit RPAM

Audit RPAM adalah elemen penting dalam implementasi berkelanjutan dari RPAM untuk menilai secara objektif bahwa RPAM telah diimplementasikan secara efektif dan memadai, dan mendukung peningkatan RPAM. Audit RPAM diperlukan untuk mengkonfirmasi kepatuhan terhadap peraturan dan konfirmasi kepatuhan terhadap persyaratan peraturan. Audit RPAM adalah penilaian secara sistematis dan independen terhadap pemenuhan kriteria yang telah ditetapkan untuk mengukur suatu hasil kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dalam penerapan RPAM pada produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum.

Dalam pelaksanaannya audit RPAM dibedakan menjadi dua tahap yaitu:

- 1) Audit Internal dilakukan oleh Penyelenggara Air Minum yang bukan merupakan tim RPAM atau bekerja sama dengan pihak yang mempunyai kompetensi yang diatur dalam kerjasama tertulis oleh kedua belah pihak. Apabila penyelenggara Air Minum Kerjasama dengan pihak lainnya maka pihak lainnya tersebut tidak boleh sebagai audit eksternal. Audit Internal ini dilaksanakan 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun.

- 2) Audit Eksternal dilakukan oleh lembaga audit dalam rangka penilaian penerapan RPAM pada produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum. Audit eksternal yang dilakukan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 3 (tiga) tahun.

Audit eksternal dilaksanakan dengan melakukan verifikasi dan validasi terhadap dokumen RPAM dan hasil Uji Kualitas air. Tata cara audit eksternal dilakukan berdasarkan Pedoman Penyelenggaraan Audit Eksternal. Untuk audit eksternal tahap awal dilakukan secara sukarela, peralihan untuk wajib semua 5 (lima) tahun setelah Peraturan Menteri ini ditetapkan.

Lembaga audit RPAM adalah badan hukum yang ditunjuk oleh Menteri untuk melaksanakan audit eksternal RPAM. Keputusan penunjukan lembaga audit RPAM berlaku untuk jangka waktu 3 (tiga) tahun dan dapat diperpanjang untuk jangka waktu yang sama.

Anggota tim audit eksternal harus merupakan auditor yang telah memiliki sertifikat pelatihan yang ditunjuk oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk. Auditor adalah orang yang telah mendapatkan pelatihan bersertifikat sebagai asesor atau auditor.

Tim audit RPAM bertugas untuk melakukan penilaian dokumen, melakukan kunjungan lapangan, dan menetapkan hasil audit. Tugas dan Fungsi tim audit adalah melakukan fungsi audit RPAM kepada produsen/penyedia/penyelenggara Air Minum, meliputi audit terhadap:

- 1) Tim RPAM

Tim audit melakukan penilaian terhadap kelengkapan dokumentasi, daftar tim, staf yang memiliki kewenangan untuk melaksanakan rekomendasi RPAM secara teknis dan bukti/catatan rapat kesesuaian/kelengkapan organisasi dalam tim.

- 2) Deskripsi sistem

Audit deskripsi sistem dilakukan pada penggunaan dari sistem penyediaan Air Minum, standar atau target kualitas Air Minum yang harus dipenuhi serta kepemilikan lampiran peta atau skema air yang jelas dan akurat.

- 3) Identifikasi bahaya dan penilaian risiko

Tim Audit melakukan penilaian terhadap penjelasan pendekatan penilaian risiko, identifikasi bahaya signifikan pada semua langkah utama, risiko dari semua bahaya secara logis dan sistematis, bahaya mana yang membutuhkan kontrol atau peningkatan kendali tambahan serta validasi tindakan pengendalian.

- 4) Rencana perbaikan

Tim Audit melakukan penilaian terhadap kepemilikan pengembangan rencana perbaikan yang jelas terkait dengan proses penilaian risiko, kepemilikan rencana perbaikan dan dokumentasi dan pembuatan rencana perbaikan.

- 5) Pemantauan operasional

Tim Audit melakukan penilaian dokumentasi rencana pemantauan operasional yang mencakup pemantauan kualitas air rutin dan inspeksi visual oleh penyedia dan pelaksanaan pemantauan operasional sesuai rencana yang didokumentasikan.

- 6) Verifikasi  
Tim Audit melakukan verifikasi terhadap dokumentasi rencana pemantauan kepatuhan, kesesuaian pemantauan kepatuhan dilakukan dengan rencana, ketercapaian standar kualitas air atau target, kepemilikan, dokumentasi dan implementasi sistem untuk memantau dan mencatat kepuasan konsumen secara teratur serta penetapan dan pelaksanaan rencana audit RPAM internal.
- 7) Prosedur Manajemen  
Tim Audit melakukan penilaian SOP kegiatan operasional utama, pembaruan dan aksesibilitas SOP oleh staf lapangan dan kepemilikan rencana tanggap darurat terbaru RPAM.
- 8) Program Pendukung  
Tim Audit melakukan penilaian program pendukung serta kesesuaian pelaksanaan program pendukung dengan rencana.
- 9) Peninjauan dan Revisi  
Tim Audit melakukan peninjauan dan revisi RPAM secara berkala serta peninjauan dan revisi kesesuaian pelaksanaan RPAM dengan rencana.

Kementerian Kesehatan melakukan pemeriksaan dokumen dan verifikasi lapangan. Selanjutnya akan dilakukan penetapan hasil audit. Hasil dari audit eksternal akan ditetapkan Sertifikat Air Minum Aman. Adanya Sertifikat Air Minum aman merupakan upaya peningkatan kualitas penyelenggara Air Minum (sarana pembinaan). Sertifikat audit RPAM dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan kepada Penyelenggara Air Minum yang memenuhi persyaratan audit eksternal atas rekomendasi tim audit. Sertifikat audit RPAM berlaku selama 3 (tiga) tahun dan diperpanjang dengan audit ulang. Ketentuan lebih lanjut terkait dengan penyelenggaraan audit RPAM diatur dalam pedoman umum dan petunjuk teknis.

### 3. Pengawasan Media Air Kolam Renang, Air SPA, dan Air Pemandian Umum

Untuk menjaga kualitas Air Kolam Renang, Air SPA, dan Air Pemandian Umum memenuhi SBMKL dan Persyaratan Kesehatan, dilakukan pengawasan eksternal. Pengawasan eksternal dilakukan oleh tenaga sanitasi lingkungan yang terlatih pada dinas kesehatan kabupaten/kota atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN di wilayah kerjanya. Pengawasan eksternal dilaksanakan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun.

Hasil pengawasan eksternal yang telah dilakukan dilaporkan secara berjenjang melalui dinas kesehatan provinsi dan diteruskan kepada Menteri Kesehatan. Sedangkan untuk pengawasan yang dilakukan oleh instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN, laporan pengawasan disampaikan kepada Menteri Kesehatan dan kepala otoritas pelabuhan/bandar udara/PLBDN.

### 4. Pengawasan Eksternal pada Media Udara

Pengawasan eksternal dilakukan oleh tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan di puskesmas, dinas kesehatan provinsi, dinas kesehatan kabupaten/kota, atau unit pelaksana teknis vertikal yang melaksanakan tugas dan fungsi kesehatan lingkungan di lingkungan wilayah kerjanya minimal 1 (satu) kali dalam setahun.

Dalam pengawasan eksternal dilakukan pengkajian atas laporan hasil pengukuran kualitas udara internal untuk gambaran hasil pengukuran kualitas udara dan analisis dari waktu ke waktu (data sekunder). Dalam melakukan pengawasan eksternal kualitas Udara Dalam Ruang secara berkala, tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan menggunakan instrumen dan peralatan pengukuran udara yang terstandar sesuai parameter. Parameter yang diukur meliputi parameter fisik, kimia dan biologi. Tenaga sanitasi lingkungan atau petugas kesehatan lingkungan melaporkan hasil pengawasan kepada kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, kepala dinas kesehatan provinsi, dan diteruskan kepada Menteri secara berjenjang menggunakan Formulir. Dalam jangka menengah atau panjang, hasil pengawasan kualitas udara dapat menjadi bahan rekomendasi kebijakan oleh Kementerian Kesehatan dan Kementerian lain yang terkait.

#### 5. Pengawasan Eksternal pada Media Tanah

Dalam hal tugas pengawasan media Tanah, dinas kesehatan dapat membentuk tim pengawas yang berkoordinasi dengan dinas lingkungan hidup untuk melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap upaya penyehatan serta penerapan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media Tanah untuk di Permukiman, Tempat Kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum.

Ruang lingkup pengawasan media Tanah meliputi tata laksana pengawasan, hasil pengawasan dan rekomendasi.

##### a. Tata Laksana Pengawasan pada media Tanah

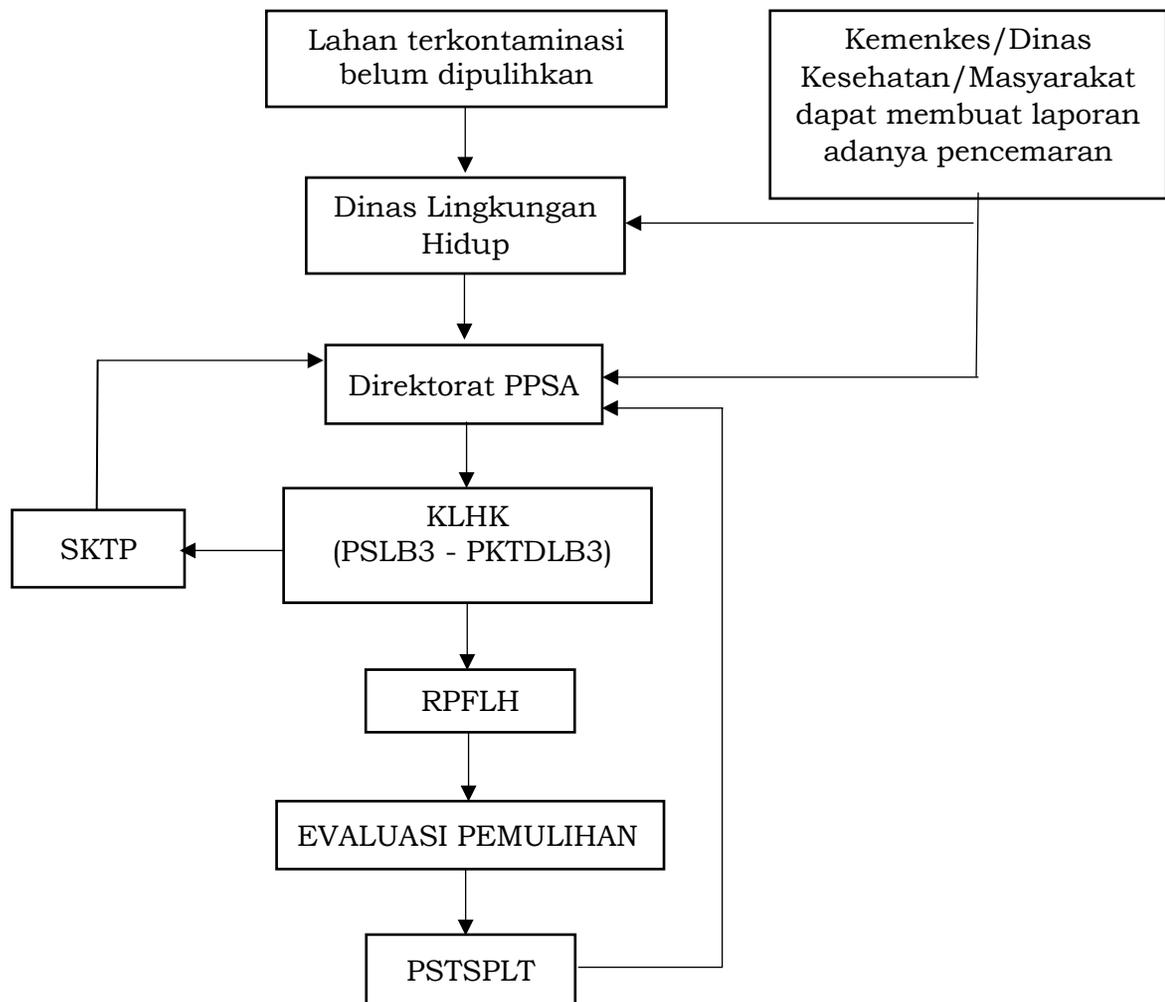
- 1) Pengawasan secara berkala dilakukan dengan cara pemantauan terhadap daerah yang Tanahnya terkontaminasi secara alami maupun lahan/Tanah yang sudah terkontaminasi yang disebabkan aktivitas ekonomi yang tidak berizin lingkungan. Hasil pengawasan dituangkan dalam berita acara pengawasan. Pengawasan ini juga melakukan *updating* data pencemaran dan atau pencemaran baru, dan menerbitkan berita acara pengawasan yang telah disetujui kedua belah pihak (pengawas dan pihak yang diawasi).

Dalam kegiatan pengawasan dilakukan pengukuran kualitas Tanah dengan memperhatikan parameter berdasarkan potensi bahan cemar yang ada dan gangguan kesehatan yang ditimbulkan. Untuk penelusuran lebih lanjut, petugas dapat mengambil sampel darah, kuku, rambut dan lainnya jika diperlukan. Pembiayaan untuk pengambilan sampel dan pemeriksaan kualitas Tanah dibebankan pada pemerintah.

- 2) Pengawasan sebagai tindak lanjut pengaduan masyarakat. Pengawasan yang dimaksud dalam hal ini pemerintah mendapat pengaduan masyarakat sesuai mekanisme yang ada. Pengaduan masyarakat tersebut disampaikan secara tertulis kepada kepala desa, dan selanjutnya secara berjenjang kepada kepala daerah (gubernur/bupati/walikota), dan kepada Menteri. Pengaduan masyarakat ditindaklanjuti dengan melakukan penelusuran/penyelidikan/investigasi. Pelaksana tugas penelusuran/penyelidikan/investigasi dilakukan oleh tim yang berasal paling sedikit dari unsur pembina lingkungan hidup,

pembina kesehatan lingkungan, pejabat pengawas, dan unsur sekretariat (hukum dan organisasi) yang ditetapkan surat keputusan gubernur/bupati/walikota/Menteri sesuai ketentuan yang berlaku. Dalam rangka pengawasan, pelaksana tugas dapat melakukan pengumpulan data primer dan sekunder minimal menyangkut data wawancara masyarakat, data kesehatan masyarakat, hasil pengukuran kualitas Tanah setempat (*insitu*) dan pengambilan sampel Tanah terkontaminasi untuk pemeriksaan laboratorium dan data indikasi pihak-pihak yang melakukan pencemaran. Parameter yang diperiksa sesuai dengan parameter pencemar dan atau gangguan kesehatan yang ditimbulkan. Untuk penelusuran lebih lanjut, petugas dapat mengambil sampel darah, kuku, rambut dan lainnya jika diperlukan. Hasil penelusuran/penyelidikan/investigasi dituangkan dalam bentuk laporan dan rekomendasi.

Gambar 2.  
Bagan Alur Pengawasan Berdasarkan Pengaduan Masyarakat



Prosedur:

- 1) Masyarakat menyampaikan laporan/pengaduan adanya pencemaran Tanah dan gangguan kesehatan masyarakat kepada kepala kepala desa dan secara berjenjang kepada Bupati/Walikota/Gubernur/Menteri.
- 2) Dinas kesehatan mendapatkan laporan dari masyarakat terkait lahan terkontaminasi.

- 3) Dinas kesehatan berkoordinasi dengan dinas lingkungan hidup untuk penanganan risiko kesehatan masyarakat dengan melakukan penelusuran/investigasi.
  - 4) Dinas kesehatan kabupaten/kota melakukan koordinasi dengan Dinas Lingkungan hidup setempat untuk pelaksanaan pemulihan lahan. Pelaksanaan pemulihan lahan dilakukan oleh pelaku pencemaran di bawah pengawasan Direktorat PKTDLB3 yang berkoordinasi dengan Dinas Lingkungan Hidup Kota/Kabupaten. Apabila sumber dan pelaku pencemaran tidak diketahui maka pemulihan dilaksanakan oleh pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, sesuai dengan kewenangannya. Dalam hal terdapat perubahan status penggunaan lahan yang terkontaminasi, maka harus dipastikan penanggung jawab pemulihan lahan terkontaminasinya.
  - 5) Bila total konsentrasi kontaminan lebih kecil dari nilai SBMKL maka lahan tidak perlu dipulihkan dan Direktorat PKTLB3, KLHK mengeluarkan Surat Keterangan Tanpa Perlu Pemulihan (SKTP).
  - 6) Sebelum melakukan pemulihan, pelaksana pemulihan harus membuat Rencana Pemulihan Fungsi Lingkungan Hidup (RPFLH) yang disetujui oleh Menteri KLHK.
  - 7) Setelah pelaksanaan pemulihan selesai dilakukan evaluasi oleh Direktorat PKTDLB3 dan bila telah memenuhi syarat akan dikeluarkan Penetapan Status Telah Selesainya Pemulihan Lahan Terkontaminasi (PSTSPLT) oleh Menteri KLHK.
- 3) Pengawasan dalam rangka Kejadian Bencana/KLB.
- Pengawasan dalam rangka kejadian bencana/KLB dilakukan untuk mengurangi/mengendalikan dampak pencemaran Tanah yang lebih luas untuk terjadinya gangguan kesehatan/penyakit. Pelaksana tugas penelusuran/penyelidikan/investigasi dilakukan oleh tim yang berasal dari paling sedikit dari unsur pembina lingkungan hidup, pembina kesehatan lingkungan, pejabat pengawas, dan unsur sekretariat (hukum dan organisasi) yang ditetapkan surat keputusan Menteri/gubernur/bupati/walikota sesuai ketentuan yang berlaku. Dalam rangka pengawasan, pelaksana tugas dapat melakukan pengumpulan data primer dan sekunder minimal menyangkut data wawancara masyarakat, data kesehatan masyarakat, hasil pengukuran kualitas Tanah setempat (*insitu*) dan pengambilan sampel Tanah terkontaminasi untuk pemeriksaan laboratorium dan data indikasi pihak-pihak yang melakukan pencemaran. Parameter yang diperiksa sesuai dengan parameter pencemar dan atau gangguan kesehatan yang ditimbulkan. Untuk penelusuran lebih lanjut, petugas dapat mengambil sampel darah, kuku, rambut dan lainnya jika diperlukan. Hasil penelusuran/penyelidikan/investigasi dituangkan dalam bentuk laporan dan rekomendasi.

b. Hasil Pengawasan

Pengawasan yang dilakukan paling sedikit memberikan hasil pemantauan dan evaluasi rutin terhadap penyelenggaraan kesehatan lingkungan yang meliputi pemantauan kualitas Tanah dan pencegahan penurunan kualitas Tanah serta penerapan baku mutu kesehatan lingkungan dan Persyaratan Kesehatan media Tanah yang dilakukan oleh masyarakat dan setiap pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum.

Hasil pengawasan juga memberikan informasi hasil:

- 1) pengawasan secara rutin terhadap pencemaran Tanah yang secara alami maupun lahan/Tanah yang sudah terkontaminasi yang disebabkan aktivitas ekonomi yang tidak berijin lingkungan;
- 2) penyelidikan pengaduan masyarakat; dan
- 3) penyelidikan bencana/KLB.

c. Rekomendasi

Hasil pengawasan dirumuskan dalam bentuk rekomendasi untuk tindak lanjut. Tim pengawas menyampaikan rekomendasi kepada pimpinan instansi terkait untuk persetujuan hasil pengawasan dalam bentuk surat rekomendasi. Rekomendasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk:

- 1) Pertimbangan teknis untuk review penetapan tata ruang;
- 2) Pertimbangan teknis untuk kajian perencanaan pembangunan terkait permukiman, tempat dan fasilitas umum, tempat rekreasi dan tempat kerja;
- 3) Pertimbangan teknis untuk kajian analisa mengenai dampak lingkungan (AMDAL) untuk rencana pembangunan terkait permukiman, tempat dan fasilitas umum, tempat rekreasi dan tempat kerja; dan
- 4) Peningkatan pelayanan kesehatan di daerah berisiko pencemaran.
- 5) Peningkatan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja.

6. Pengawasan Eksternal pada Media Pangan

Pengawasan dilakukan dalam rangka pemenuhan persyaratan higiene sanitasi pangan dari TPP. Pengawasan dilakukan dengan menggunakan instrumen IKL sesuai dengan jenis TPP yang dilakukan dan jika diperlukan dilakukan pemeriksaan sampel Pangan.

Dalam rangka penguatan pengawasan keamanan Pangan Olahan Siap Saji di setiap kabupaten/kota wajib memiliki Inspektur Higiene Sanitasi Pangan (HSP) sesuai kebutuhan. Inspektur HSP diangkat oleh pemerintah daerah yang dikuatkan dengan surat keputusan. Inspektur HSP adalah tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga kesehatan yang diberikan pelatihan khusus sesuai dengan kurikulum dan modul pelatihan yang sesuai dengan regulasi dan pedoman yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan. Tugas Inspektur HSP adalah melakukan audit pada TPP dan bisa melakukan penindakan hukum apabila sudah menjadi PPNS sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Aturan lebih teknis tentang Inspektur HSP akan diatur dalam suatu pedoman teknis. Apabila Dinas Kesehatan belum memiliki inspektur HSP maka pengawasan dapat dilakukan oleh tenaga sanitasi lingkungan atau tenaga kesehatan lain yang sudah dilatih.

Pengawasan eksternal higiene sanitasi pangan berbasis risiko akan menentukan frekuensi pengawasan terhadap sebuah TPP. Tingkat risiko TPP didapatkan dari perhitungan profil pangan, mitigasi bahaya pangan, ukuran bisnis, dan riwayat ketidaksesuaian. Hasil analisis akan menentukan tingkat risiko TPP tersebut tinggi, sedang, atau rendah yang menentukan frekuensi pengawasan yaitu:

- a. TPP risiko tinggi: pengawasan dilakukan setahun dua kali.
- b. TPP risiko sedang: pengawasan dilakukan setahun sekali.
- c. TPP risiko rendah: pengawasan dilakukan dua tahun sekali.

Pembahasan lebih rinci untuk penetapan risiko pangan dan risiko bisnis diatur dalam pedoman pengawasan higiene sanitasi pangan berbasis risiko.

#### 7. Pengawasan Eksternal pada Media Sarana dan Bangunan

Pengawasan dilakukan dalam rangka identifikasi kondisi setiap variabel Persyaratan Kesehatan untuk Sarana dan Bangunan, termasuk analisis risiko atas temuan kondisi tersebut.

Pelaksanaan pengawasan dilakukan oleh tenaga Kesehatan lingkungan atau tenaga Kesehatan lainnya bersama dengan pengelola gedung. Hasil pengawasan dapat menjadi masukan bagi pengelola gedung untuk perbaikan.

#### 8. Pengawasan Eksternal pada Media Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Pengawasan eksternal terhadap media Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit dilakukan secara rutin, minimal satu kali dalam satu bulan. Pengawasan dilakukan untuk menilai/ memastikan kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit pada lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum.

Pengawasan eksternal dilakukan oleh tenaga entomolog kesehatan atau tenaga kesehatan lingkungan yang mempunyai kompetensi dibidang entomologi kesehatan yang berada di dinas kesehatan kabupaten/kota, Puskesmas, atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN. Pengawasan menggunakan formulir pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

Adapun proses pengawasan eksternal terhadap media Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, sebagai berikut:

- a. Petugas menyiapkan surat tugas dan formulir pengamatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit
- b. Petugas berkoordinasi dengan pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum.
- c. Petugas mempelajari hasil pengawasan internal yang dilakukan oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum. Apabila tidak ada dokumen pengawasan internal atau hasil pengawasan internal masih meragukan atau kurang lengkap, maka petugas melakukan pengamatan secara langsung terhadap Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- d. Hasil pengawasan eksternal dianalisis berdasarkan angka baku mutu Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.

- e. Apabila hasil pengawasan eksternal didapatkan angka kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di atas angka baku mutu, maka pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum diwajibkan melakukan pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- f. Apabila hasil pengawaaan eksternal didapatkan angka kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di bawah angka baku mutu, maka pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum diwajibkan tetap melakukan pengawasan internal terhadap Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit.
- g. Hasil pengawasan eksternal dilaporkan kepada pimpinan dinas kesehatan kabupaten/kota atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN.
- h. Apabila dalam tiga masa pengawasan angka kepadatan Vektor di atas baku mutu dan tidak dilakukan pengendalian oleh pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum, maka pimpinan dinas kesehatan atau instansi kekarantinaan kesehatan di pelabuhan, bandar udara, dan PLBDN dapat memberikan sanksi sesuai dengan kewenangan yang ada.

BAB X  
PENUTUP

Dengan ditetapkannya SBMKL dan Persyaratan Kesehatan media lingkungan, maka diharapkan semua instansi terkait, pengelola, penyelenggara, atau penanggung jawab lingkungan Permukiman, Tempat Kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum dapat menjadikan sebagai acuan dalam melaksanakan upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan, sehingga dapat mewujudkan lingkungan masyarakat yang sehat dan terbebas dari risiko kesehatan dampak dari pencemaran, serta menuju Indonesia Sehat.

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,  
  
Indah Febrianti, S.H., M.H.  
NIP 197802122003122003