

BUNGA RAMPAI

KESEHATAN LINGKUNGAN



Ns Yunike S.Kep., M.Kes
Wa Rina, S.KM., M.KL.
Jasman, S.Pd, M.Kes
Dr. Suryani, SKM, MKL
Mustafa, SKM ,M.Kes
Daniel Robert, SST, M. Kes
Ridwan Riadul Jinan, SKM., M.Si.

Bongakaraeng, SKM, M.KES
Yusni Ainurrahmah, S.KEP., NERS., M.SI
Despita Pramesti, S.KEP.NS., M.KES
Dr. Sugeng Nuradji, S.ST, M.T
Emilia Chandra, SPd, M.Si
A.Bungawati.,SKM.M.Si

BUNGA RAMPAI
KESEHATAN LINGKUNGAN

Ns Yunike S.Kep., M.Kes
Wa Rina, S.KM., M.KL.
Jasman, S.Pd, M.Kes
Dr. Suryani, SKM, MKL
Mustafa, SKM ,M.Kes
Daniel Robert, SST, M. Kes
Ridwan Riadul Jinan, SKM., M.Si
Bongakaraeng, SKM, M.Kes
Yusni Ainurrahmah, S.Kep., NERS., M.Si
Despita Pramesti, S.Kep.NS., M.Kes
Dr. Sugeng Nuradji, S.ST., M.T
Emilia Chandra, SPd, M.Si
A.Bungawati.,SKM.M.Si

BUNGA RAMPAI KESEHATAN LINGKUNGAN

Penulis:

Ns Yunike S.Kep., M.Kes
Wa Rina, S.KM., M.KL.
Jasman, S.Pd, M.Kes
Dr. Suryani, SKM, MKL
Mustafa, SKM ,M.Kes
Daniel Robert, SST, M. Kes
Ridwan Riadul Jinan, SKM., M.Si.
Bongakaraeng, SKM, M.Kes
Yusni Ainurrahmah, S.Kep., NERS., M.Si
Despita Pramesti, S.Kep.Ns., M.Kes
Dr. Sugeng Nuradji, S.ST., M.T
Emilia Chandra, SPd, M.Si
A.Bungawati.,SKM.M.Si

ISBN :

978-623-88561-0-7

Editor Buku

La Ode Alifariki, S.Kep, Ns,M.Kes

Cetakan Pertama : 2023

Diterbitkan Oleh :

PT MEDIA PUSTAKA INDO

Jl. Merdeka RT4/RW2 Binangun, Kab. Cilacap, Jawa Tengah

Website: www.mediapustakaindo.com

E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

Anggota IKAPI: 263/JTE/2023

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian karya tulis ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga buku bunga rampai ini dapat tersusun. Buku ini diperuntukkan bagi Dosen, Praktisi, dan Mahasiswa Kesehatan sebagai bahan bacaan dan tambahan referensi.

Buku ini berjudul KESEHATAN LINGKUNGAN mencoba menyuguhkan dan mengemas beberapa hal penting dalam upaya meningkatkan kesehatan lingkungan. Buku ini berisi tentang segala hal yang berkaitan dengan berbagai hal tentang konsep kesehatan lingkungan yang disusun oleh beberapa Dosen dari berbagai Perguruan Tinggi.

Buku ini dikemas secara praktis, tidak berbelit-belit dan langsung tepat pada sasaran. Selamat membaca.

Kendari, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1 Pengantar Kesehatan Lingkungan.....	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Kesehatan Lingkungan	2
C. Misi dan Tujuan Kesehatan Lingkungan.....	4
D. Prinsip Kesehatan Lingkungan.....	5
E. Faktor Risiko Lingkungan	6
F. Peran Kesehatan Lingkungan pada Masyarakat.....	7
BAB 2 Epidemiologi Kesehatan Lingkungan.....	12
A. Pendahuluan.....	12
B. Sejarah Perkembangan Epidemiologi	13
C. Pengertian Epidemiologi Kesehatan Lingkungan.....	16
D. Prinsip-prinsip Epidemiologi Kesehatan Lingkungan	18
E. Tujuan dan Tingkatan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan.....	21
F. Ruang Lingkup Epidemiologi Kesehatan Lingkungan	22
BAB 3 Konsep Dasar Pengelolaan Limbah Cair dan Limbah B3...26	
A. Pendahuluan.....	26
B. Limbah Cair	26
C. Limbah B3	40
BAB 4 Manajemen Pengelolaan Sampah	52
A. Pendahuluan.....	52
B. Pengertian Sampah	52
C. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Sampah.....	54
D. Teknik Pengelolaan Sampah	55

E. Manajemen Pengelolaan Sampah.....	56
BAB 5 Vektor dan Kesehatan.....	63
A. Pendahuluan.....	63
B. Pengertian Vektor	64
C. Penyakit yang Ditularkan oleh Vektor	65
D. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit	73
E. Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit	78
BAB 6 Penyehatan Makanan dan Minuman	84
A. Pengertian Makanan.....	84
B. Fungsi Makanan.....	84
C. Jenis Makanan	85
D. Pemilihan Makanan.....	85
E. Faktor Yang Memengaruhi Pemilihan Makanan	85
F. Pangan yang aman untuk diolah.....	87
G. Makanan yang Layak Dikonsumsi	89
H. Pengertian Minuman.....	89
I. Fungsi dan manfaat minuman	90
BAB 7 Pengelolaan Limbah Medis.....	97
A. Pendahuluan.....	97
B. Pengenalan Limbah Medis	98
C. Peraturan dan kebijakan Pengelolaan Limbah Medis	100
D. Karakteristik dan Klasifikasi Limbah.....	101
E. Pengumpulan dan Penyimpanan Limbah Medis.....	103
F. Transportasi Limbah Medis	104
G. Perlakuan dan Pengolahan Limbah Medis	105

BAB 8_Kesehatan Lingkungan Industri.....	113
A. Pendahuluan.....	113
B. Sejarah Kesehatan Lingkungan Industri	114
C. Pengertian Kesehatan Lingkungan Industri	115
D. Tujuan dan Sasaran Kesehatan Lingkungan Industri.....	115
E. Program Dasar Kesehatan Lingkungan Industri.....	117
F. Faktor-Faktor Lingkungan Industri	117
BAB 9_Kesehatan Lingkungan Disaster	130
A. Pendahuluan.....	130
B. Pengertian Disaster	130
C. Jenis Disaster (Bencana)	131
D. Unsur Bencana	134
E. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Disaster.....	135
F. Siklus Penanggulangan Bencana	136
G. Manajemen Bencana dalam Kesehatan Lingkungan	137
BAB 10_Kesehatan Global.....	142
A. Pendahuluan.....	142
B. Pengertian	143
C. Sejarah Kesehatan Global	144
D. Tujuan Kesehatan Global.....	145
E. Sistem Kesehatan Global.....	145
F. Perbedaan Kesehatan Global, internasional dan publik	145
BAB 11_Analisis Mengenai Dampak Lingkungan	154
A. Pendahuluan.....	154
B. Ketentuan Umum Terkait AMDAL.	155

C. Manfaat AMDAL.....	157
D. Kegunaan AMDAL.....	158
E. Manfaat ANDAL.....	160
F. Kegunaan Studi ANDAL.....	160
G. Kegiatan Izin Usaha yang Wajib AMDAL	161
H. Proses Penyusunan AMDAL	163
I. Penapisan	165
J. Pelingkupan (Berdasarkan PP nomor 22 tahun 2021)	168
K. Metode Studi	170
BAB 12 Kesehatan Lingkungan Bencana	174
A. Pendahuluan.....	174
B. Pengertian Bencana	175
C. Dampak Kesehatan Lingkungan Bencana.....	178
D. Akibat Bencana.....	183
E. Manajemen Bencana	183
F. Tujuan Manajemen Bencana	184
G. Prinsip Penanggulangan Bencana	184
H. Koordinasi.....	184
I. Menentukan Lokasi Dan Bangunan Tempat Penampungan Sementara	186
BAB 13 Higiene dan Sanitasi	191
A. Pendahuluan.....	191
B. Pengertian Higiene dan Sanitasi.....	191
C. Contoh dan Tindakan Hygiene dan Sanitasi	193
D. Manfaat Higiene dan sanitasi.....	194
E. Ruang lingkup Higiene dan Sanitasi Lingkungan	194
F. Personal Hygiene	195

BAB 1

Pengantar Kesehatan Lingkungan

* Ns Yunike S.Kep., M.Kes *

A. Pendahuluan

Dunia secara mengkhawatirkan berada di luar jalur untuk menyediakan sanitasi untuk semua pada tahun 2030. Meskipun ada kemajuan, lebih dari setengah populasi dunia, 4,2 miliar orang, menggunakan layanan sanitasi yang membiarkan limbah manusia tidak terurus, mengancam kesehatan manusia dan lingkungan. Dari jumlah tersebut, 673 juta orang tidak memiliki jamban sama sekali dan melakukan buang air besar sembarangan. Diperkirakan 367 juta anak usia sekolah bersekolah tanpa toilet. Lebih dari 10 persen fasilitas kesehatan tidak memiliki layanan sanitasi sama sekali. Hanya 32 persen orang yang terpaksa mengungsi memiliki sanitasi dasar (UNICEF & WHO, 2020). Dengan hanya 10 tahun tersisa hingga 2030, tingkat peningkatan cakupan sanitasi perlu empat kali lipat jika dunia ingin mencapai target sanitasi SDG. Pada tingkat kemajuan saat ini, sanitasi untuk semua tidak akan menjadi kenyataan hingga abad kedua puluh dua (UNICEF & WHO, 2020).

Sanitasi sangat penting untuk kesehatan, perkembangan anak dan kemajuan sosial dan ekonomi. Tanpanya, manusia tidak dapat memenuhi hak-hak anak, dan kesejahteraan fisik, mental, dan sosial yang baik tidak akan tercapai (UNICEF & WHO, 2020).

Kebersihan umumnya mengacu pada serangkaian praktik yang terkait dengan pemeliharaan kesehatan dan hidup sehat. Fokus utamanya adalah kebersihan diri yang melihat kebersihan rambut, tubuh, tangan, jari, kaki dan

pakaian, serta kebersihan menstruasi. Perbaikan dalam pengetahuan pribadi, keterampilan dan praktik yang mengubah perilaku individu menuju praktik yang sehat adalah fokus dari promosi hygiene (Hakkim, 2019). Praktik kebersihan yang aman mencakup berbagai perilaku sehat, seperti mencuci tangan sebelum makan dan setelah membersihkan pantat anak, serta pembuangan tinja yang aman (Nugraha, 2020). Pendidikan hygiene harus bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dan pemahaman tentang hygiene dan risiko kesehatan yang terkait untuk membantu orang mengubah perilaku mereka menggunakan praktik hygiene yang lebih baik (Livana et al., 2018).

Lingkungan yang lebih sehat dapat mencegah hampir seperempat dari beban penyakit global. Pandemi COVID-19 adalah pengingat lebih lanjut tentang hubungan yang rumit antara manusia dan planet manusia itu sendiri. Udara bersih, iklim yang stabil, air yang memadai, sanitasi dan kebersihan, penggunaan bahan kimia yang aman, perlindungan dari radiasi, tempat kerja yang sehat dan aman, praktik pertanian yang baik, kota dan lingkungan yang mendukung kesehatan, dan alam yang terpelihara adalah prasyarat untuk kesehatan yang baik (WHO, 2023).

B. Kesehatan Lingkungan

Ilmu kesehatan lingkungan berkaitan dengan lingkungan alam dan sosial yang pada gilirannya memengaruhi kesehatan manusia. Hal ini mencerminkan karakter struktur kesehatan lingkungan yang kompleks dan heterogen. Banyak ilmu telah memberikan kontribusi khusus untuk analisis kesehatan lingkungan, termasuk kebersihan lingkungan, toksikologi dan epidemiologi, ilmu alam, ekonomi, dan ilmu sosial (Febria et al., 2021).

Kesehatan lingkungan lebih luas daripada hygiene dan sanitasi; itu mencakup kebersihan, sanitasi dan banyak aspek lain dari lingkungan. Ini juga melibatkan mempelajari faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan. Menurut World

Health Organization Kesehatan lingkungan membahas semua faktor fisik, kimia, dan biologis di luar diri seseorang, dan semua faktor terkait yang memengaruhi perilaku. Ini mencakup penilaian dan pengendalian faktor-faktor lingkungan yang berpotensi memengaruhi kesehatan. Kata kunci dalam definisi ini adalah faktor lingkungan dan berpotensi memengaruhi kesehatan (Hakkim, 2019).

Tabel 1. Komponen Kesehatan Lingkungan

Keterangan	Kekhawatiran
Kebersihan pribadi	Kebersihan tubuh dan pakaian
Persediaan air	Kecukupan, keamanan (kimia, bakteriologis, fisik) air untuk rumah tangga, minum dan penggunaan rekreasi.
Pembuangan limbah manusia	Pembuangan kotoran dan pengelolaan limbah cair yang benar
Pengelolaan limbah padat	Penerapan penyimpanan, pengumpulan, pembuangan limbah yang tepat. Produksi dan daur ulang limbah.
Kontrol Vektor	Kontrol mamalia (seperti tikus) dan arthropoda (serangga seperti lalat dan makhluk lain seperti tungau) yang menularkan penyakit
Kebersihan Makanan	Keamanan dan keutuhan pangan dalam produksi, penyimpanan, penyiapan, distribusi dan penjualan, hingga konsumsi.
Perumahan yang sehat	Kebutuhan fisiologis, perlindungan terhadap penyakit dan kecelakaan, kenyamanan psikologis dan sosial di tempat tinggal dan rekreasi.
Kebersihan Institusi	Kebersihan komunal di sekolah, penjara, fasilitas kesehatan, tempat pengungsian, rumah tahanan dan kawasan pemukiman.
Polusi Air	Sumber, karakteristik, dampak dan mitigasi.
Kebersihan Kerja	Kebersihan dan keamanan di tempat kerja.

Sumber : (Febria et al., 2021)

C. Misi dan Tujuan Kesehatan Lingkungan

1. Misi

Badan-badan perlindungan dan kesehatan lingkungan harus memiliki misi untuk memberikan layanan sedemikian rupa untuk melindungi kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan. Selain itu, administrator kesehatan dan perlindungan lingkungan harus merangsang minat di bidang terkait di mana mereka mungkin tidak memiliki tanggung jawab utama. Sebagai contoh, mungkin diinginkan untuk mendukung dan mempromosikan kegiatan terkait kesehatan dan perlindungan lingkungan seperti perencanaan masyarakat jangka panjang, program daur ulang, peraturan zonasi, kode saluran air, kode bangunan, sistem limbah padat, pembangunan ekonomi, konservasi energi, penggunaan lahan, dan sistem transportasi (Gordon, 2020).

2. Tujuan

Tujuan kesehatan dan perlindungan lingkungan adalah untuk memastikan lingkungan yang akan memberikan kesehatan dan keselamatan publik yang optimal, kesejahteraan ekologis, dan kualitas hidup untuk generasi ini dan mendatang. Manusia tidak hidup dalam masyarakat atau lingkungan yang bebas risiko. Oleh karena itu, tujuan dari banyak penyelenggaraan program perlindungan dan kesehatan lingkungan tidak selalu "tanpa risiko". Pengejaran risiko nol sebagai standar atau tujuan seringkali tidak diperlukan, tidak praktis secara ekonomi, seringkali tidak dapat dicapai, dan dapat menimbulkan kekhawatiran publik yang tidak berdasar ketika risiko nol tidak tercapai. Mengejar risiko nol sebagai tujuan untuk satu masalah juga dapat menghalangi ketersediaan sumber daya untuk menangani prioritas lainnya (Gordon, 2020).

D. Prinsip Kesehatan Lingkungan

Prinsip kesehatan lingkungan yang dikembangkan oleh (Clay & Bassett, 2014) dalam (Febria et al., 2021) terdiri dari enam faktor yang meliputi :

1. Pemeliharaan dan peningkatan kesejahteraan hidup manusia yang bersumber dari lingkungan. Masyarakat di lahan gambut membutuhkan pendidikan dan promosi kesehatan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan mereka tentang kesehatan lingkungan. Dengan peningkatan pemahaman dan pengetahuan ini, diharapkan kesejahteraan mereka di masa depan di lahan gambut juga meningkat dan mereka dapat hidup berdampingan dengan lahan gambut dengan lebih mudah.
2. Kelompok masyarakat marjinal yang hidup di lingkungan yang buruk, baik itu ekonomi, sosial, lingkungan, dan kesehatan. Hal ini membutuhkan upaya dan tindakan dari pihak terkait untuk menyelamatkan kelompok masyarakat tersebut. Setiap usaha dan tindakan akan berhasil jika dilaksanakan unsur-unsur utama kesehatan lingkungan, yaitu: Keadilan bagi masyarakat yang terpinggirkan.
3. Tata kelola kesehatan lingkungan yang efektif membutuhkan demokrasi yang adil. Selama ini program yang diterima masyarakat hanya sebatas memberikan program, tanpa ada bantuan kepada masyarakat yang dibantu. Hal ini menyebabkan program berakhir begitu saja ketika kegiatan selesai, tanpa ada keberlanjutan.
4. Adanya kerjasama dan kemitraan dalam upaya peningkatan kesehatan lingkungan, tidak hanya antara bidang kesehatan dan lingkungan tetapi juga dengan bidang ekonomi dan dengan semua mitra sosial. Ini adalah prinsip-prinsip yang menjadi inti dari manajemen kesehatan lingkungan yang efektif.
5. Gagasan pembangunan berkelanjutan dan keberlanjutan terkait erat dengan manajemen efektif berkelanjutan yang tercermin dari adanya kebijakan terpadu, kemitraan, dan

pada skala yang tepat untuk mencapai pembangunan berkelanjutan.

6. Isu kesehatan lingkungan merupakan isu dunia, namun sangat sedikit orang yang melindungi kesejahteraan manusia dibandingkan dengan manusia yang melindungi kepentingan pribadi dan kelompoknya. Idealnya, melindungi kesejahteraan manusia merupakan faktor utama dalam kesehatan lingkungan. Namun pada kenyataannya, ada juga beberapa lembaga swadaya masyarakat dan perangkat pemerintah desa yang terlibat dalam perusakan lahan gambut untuk keuntungan pribadi.

E. Faktor Risiko Lingkungan

Kondisi dan praktik lingkungan yang memfasilitasi pembawaan agen infeksius ke dalam tubuh kita disebut faktor risiko lingkungan. Contoh yang baik adalah air minum, yang dapat terkontaminasi oleh kotoran manusia yang mengandung agen infeksi ini dan menyebabkan penyakit diare. Ada cara lain agen infeksius bisa masuk ke tubuh manusia; misalnya, udara yang kita hirup dapat terkontaminasi oleh droplet yang keluar dari paru-paru pasien saat bernapas atau batuk (Al-Baarri, 2020). TBC dan pneumonia adalah infeksi terkait droplet yang ditularkan dengan cara ini (Tarigan & Iskandar, 2022). Ada juga penyakit dan kondisi yang tidak disebabkan oleh organisme patogen, tetapi disebabkan oleh faktor risiko lingkungan lainnya, yang mungkin disebabkan oleh bahan kimia atau bahaya fisik seperti kebisingan. Risiko lingkungan utama dan contoh penyakit dan kondisi yang terkait dengan risiko ini. Faktor risiko lingkungan utama dengan penyakit dan kondisi terkait Interaksi manusia dengan lingkungan (Febria et al., 2021). Salah satunya, Air minum yang terkontaminasi dan sanitasi yang buruk terkait dengan penularan penyakit seperti kolera, diare, disentri, dan polio (et al., 2021)

Tabel 2. Faktor Risiko Lingkungan dengan Penyakit dan Kondisi Terkait

Faktor risiko lingkungan	Penyakit dan kondisi terkait
Air yang terkontaminasi, kurangnya jamban, cuci tangan yang buruk, pengelolaan limbah padat yang tidak tepat, buang air besar sembarangan, investasi vektor.	Penyakit diare, trakoma, schistosomiasis, askariasis, trikuriasis, cacing tambang, demam tifoid
Polusi udara dalam ruangan	Penyakit paru obstruktif kronik, infeksi saluran pernapasan bawah, kanker paru-paru
Polusi udara luar ruangan	Infeksi pernapasan, penyakit kardiovaskular, kanker paru-paru
Bahaya lingkungan umum (iklim, nyamuk, nutrisi)	Penyakit diare, malnutrisi, malaria dan penyakit menular lainnya; kelelahan panas
Bahaya lingkungan di tempat kerja (kebisingan berlebihan, panas, debu, bahan kimia)	Cedera, gangguan pendengaran, kanker, asma, sakit punggung, penyakit paru obstruktif kronik

Sumber: (Febria et al., 2021)

F. Peran Kesehatan Lingkungan pada Masyarakat

Kesehatan lingkungan merupakan bagian dari kesehatan masyarakat yang tujuan utamanya adalah mencegah penyakit dan meningkatkan kesehatan masyarakat (Sri Redjeki, 2020). Kesehatan lingkungan dikaitkan dengan pengakuan, penilaian, pemahaman dan pengendalian dampak manusia terhadap lingkungannya dan dampak lingkungan terhadap masyarakat (Desfandi, 2015). Oleh karena itu, peran petugas kesehatan lingkungan mencakup fungsi-fungsi kesehatan masyarakat sebagai berikut: Meningkatkan kesehatan manusia dan

melindunginya dari bahaya lingkungan, Mengembangkan hubungan antara masyarakat dan otoritas lokal, dan antara pemerintah lokal dan tingkat yang lebih tinggi, Bertindak mandiri memberikan nasihat tentang masalah kesehatan lingkungan; merancang dan mengembangkan rencana aksi untuk kesehatan lingkungan, Memprakarsai dan melaksanakan program kesehatan/kebersihan, sanitasi dan lingkungan untuk mempromosikan pemahaman tentang prinsip-prinsip kesehatan lingkungan, Menegakkan undang-undang lingkungan, Memantau dan mengevaluasi kegiatan, program dan proyek kesehatan lingkungan (Febria et al., 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Baarri, A. N. (2020). *Ketahanan Pangan Dari Aspek Kesehatan, Pertanian, dan Sosial Di Masa Pandemi* (1st ed.). Penerbit Indonesian Food Technologists.
- Clay, & Bassett. (2014). *Clay's Handbook of Environmental Health* (W. H. Bassett (ed.); 9th ed.). Routledge.
- Desfandi, M. (2015). Mewujudkan Masyarakat Berkarakter Peduli Lingkungan Melalui Program Adiwiyata. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1661>
- Febria, D., Fithriyana, R., Isnaeni, L. M. A., Librianty, N., & Irfan, A. (2021). Interaction between environment, economy, society and health in the concept of environmental health: Studies on peatland communities. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 919–923. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.7178>
- Gordon, L. (2020). *Principles of Environmental Health Administration*. niversity of New Mexico.
- Hakim, L. (2019). Environmental Health and Sanitation. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, Volume-3(Issue-3), 912–915. <https://doi.org/10.31142/ijtsrd23107>
- Livana, Yulianto, E., & Hermanto, H. (2018). Pengaruh Pendidikan Kesehatan Personal Hygiene terhadap Tingkat Pengetahuan dan Sikap Masyarakat. *Jurnal Keperawatan Komprehensif (Comprehensive Nursing Journal)*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.33755/jkk.v4i1.2>
- Nugraha, A. (2020). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Berstandar WHO Bagi Kelompok Ibu Penerima Pkh Di Desa Jarisari Kecamatan Jenggawah. *Majalah Ilmiah Pelita Ilmu*, 3(2), 152. <https://doi.org/10.37849/mipi.v3i2.198>
- Siswanto, A., & Kusumawaty, I. (2021). The Meaning of Water

- Environment for Stilt Houses on the Musi Riverbanks, Palembang. *Sriwijaya Journal of Environment*, 6(2), 70-77. <https://doi.org/10.22135/sje.2021.6.2.70-77>
- Sri Redjeki, D. S. (2020). Memaknai Pentingnya Perawatan Kesehatan Masyarakat Dalam Meningkatkan Kualitas Hidup. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(1), 61-78. <https://doi.org/10.33859/dksm.v11i1.624>
- Tarigan, L. Y., & Iskandar, D. (2022). Pemeriksaan Adenosine Deaminase (ADA) sebagai Alternatif Diagnosis TB pada Anak. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(7), 382-385. <https://doi.org/10.55175/cdk.v49i7.253>
- UNICEF, & WHO. (2020). State of the World's Sanitation: An urgent call to transform sanitation for better health, environments, economies and societies. In *United Nations Children's Fund (UNICEF) and the World Health Organization (WHO)*.
- WHO. (2023). *Environmental health*. World Health Organization.

BIODATA PENULIS



Ns. Yunike, S.Kep., M.Kes, Lahir di Palembang 19 Juni 1980. Ibu dari empat putri cantik yang super aktif dan suami yang penuh cinta. Mengenal dan akhirnya mencintai dunia keperawatan pertama kami di Akper Depkes Palembang, kemudian melanjutkan kembali pendidikan di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia. Saat ini menekuni profesi sebagai Dosen Poltekkes Kemenkes Palembang sejak tahun 2009 hingga sekarang. Sangat bersemangat melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat bertema tentang Keperawatan dan berkolaborasi dengan berbagai keilmuan salah satunya kesehatan lingkungan. "Setiap hari selalu ada yang ingin saya buat untuk kemajuan keperawatan dan masyarakat, beruntungnya saya dikelilingi oleh guru dan teman-teman yang selalu bersemangat untuk belajar bersama, bermetafosis bersama dari ulat menjadi kepompong dan kelak menjadi kupu-kupu". Motto hidup saya "Hidup Sekali, Hidup Berarti".

Email: yunike@poltekkespalembang.ac.id

BAB 2

Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

WA RINA, S.KM., M.KL.

A. Pendahuluan

Epidemiologi lingkungan adalah topik studi yang relatif baru. Sejak 1960, Amerika Serikat telah diakui atas insiden *SILENT SPRING*, yang mungkin membuat profesional kesehatan masyarakat lebih sadar akan hubungan kuat antara bahaya lingkungan dan kesehatan manusia. Epidemiologi lingkungan adalah studi tentang temuan epidemiologis dari distribusi kelainan pada populasi yang terpapar sumber selain tempat kerja dan efek paparan lingkungan pada populasi yang lebih besar, menurut para ahli. Epidemiologi lingkungan saat ini memiliki tujuan yang sangat strategis karena dapat mengidentifikasi sejumlah orang yang mungkin dirugikan oleh polusi dan siapa yang harus dilindungi oleh undang-undang dan peraturan yang diterapkan oleh pemerintah (Pinantoan, et al., 2019).

Banyak faktor, termasuk perubahan lingkungan, demografi, situasi ekonomi, dan perilaku masyarakat (gaya hidup), berkontribusi pada pergeseran epidemiologi. Berbagai aspek lingkungan dapat meningkatkan risiko penyakit. Menurut tesis Hendrik L. Blum, ada empat variabel utama yang memengaruhi tingkat kesehatan masyarakat yaitu lingkungan yang paling besar pengaruhnya, diikuti perilaku, pelayanan kesehatan, dan genetika (keturunan) yang paling kecil pengaruhnya terhadap kesehatan. status. Bahkan lebih banyak data ilmiah mendukung gagasan bahwa itu masih berlaku sampai sekarang.

Seiring dengan keprihatinan masyarakat atas kerusakan lingkungan dan hubungannya dengan masalah kesehatan

manusia, dukungan untuk pelestarian lingkungan meningkat. Penyakit berkembang sebagai hasil interaksi antara orang-orang, termasuk perilaku mereka dengan elemen lingkungan yang berpotensi menular. Peningkatan upaya pencegahan dan pengobatan pada tingkat individu dan populasi akan dihasilkan dari pemahaman tentang fungsi lingkungan dan interaksi antara unsur-unsurnya dan manusia (Pitriani & Herawanto, 2019).

Identifikasi masalah lingkungan dengan metode epidemiologi untuk mengeksplorasi hubungan antara fungsi lingkungan dan prevalensi penyakit yang ditimbulkannya merupakan komponen penting yang perlu diperhatikan dalam epidemiologi lingkungan. Penggunaan penanda biologis dalam proses biologis pemantauan konsekuensi paparan merupakan pendekatan baru untuk epidemiologi lingkungan (Pinantoan, et al., 2019).

Salah satu pilar dasar ilmu kesehatan masyarakat adalah kesehatan lingkungan, yang mempelajari semua bentuk kehidupan, materi, kekuatan, dan faktor lingkungan yang mungkin berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan manusia. Epidemiologi, di sisi lain, merupakan komponen penting dari penelitian kesehatan masyarakat dan berfokus pada identifikasi berbagai faktor risiko penyakit, bagaimana penyebarannya, dan bagaimana hal itu memanifestasikan dirinya pada manusia. Epidemiologi kadang-kadang disebut sebagai ilmu yang menyelidiki distribusi, frekuensi, dan penyebab terjadinya penyakit (Lalu, et al., 2022).

B. Sejarah Perkembangan Epidemiologi

Definisi awal epidemiologi adalah studi tentang epidemi. Fakta bahwa epidemiologi berfokus pada mempelajari penyakit menular secara mendalam adalah signifikan. Sebagai hasil dari kemajuan lebih lanjut di bidang ini, epidemiologi saat ini dipahami sebagai studi tentang penularan penyakit di antara manusia dalam konteks lingkungannya, meliputi penelitian tentang pola penyakit dan upaya untuk mengidentifikasi

penyebabnya. Jelas bahwa epidemiologi adalah studi tentang bagaimana penyakit menyebar dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

Karena yang kedua, epidemiologi merupakan ilmu yang telah dikenal melalui catatan sejarah dari zaman dahulu bahkan berkembang berdampingan dengan ilmu kedokteran. Bidang studi ini saling berhubungan. Epidemiologi melibatkan pemahaman medis seperti fisiologi, biokimia, patologi, mikrobiologi, dan genetika untuk implementasi program, pencegahan, dan pemberantasan penyakit.

Pendekatan yang diambil untuk menangani masalah kesehatan adalah di mana kedokteran dan epidemiologi berbeda. Sementara epidemiologi lebih menekankan pada kelompok tertentu, ilmu kedokteran lebih menekankan pada kasus layanan kasus per kasus. Akibatnya, epidemiologi tidak hanya membutuhkan ilmu kedokteran tetapi juga bidang ilmu lain seperti demografi, sosiologi, antropologi, geologi, lingkungan fisik, ekonomi, budaya, dan statistik.

Karena tidak semua ahli medis setuju dengan metodologi yang digunakan dalam epidemiologi, ada tantangan dalam kemajuan lapangan. Hal ini disebabkan oleh banyaknya paradigma yang digunakan oleh para dokter yang menggunakan pendekatan epidemiologis untuk mengatasi masalah kesehatan, terutama ketika paradigma ahwa digunakan untuk penyakit yang dibawa oleh roh jahat. Kegigihan para ilmuwan terkenal saat itu terbayar ketika paradigma ini akhirnya diatasi, yang merupakan berkah (Rau & Fahrina, 2018).

Epidemiologi didasarkan pada empat konsep dasar, termasuk hubungan antara faktor lingkungan dan penyakit manusia, studi tentang berbagai peristiwa alam, penggunaan percobaan alam untuk menemukan penyebab penyakit dan kondisi lainnya, dan penggunaan percobaan manusia untuk mencapai hal yang sama sasaran. Keempat landasan tersebut dijelaskan sebagai berikut (Haryono, et al., 2021):

1. Lingkungan

Hippocrates (460–377 SM) adalah orang pertama yang mempelajari epidemiologi. Ia memperkenalkan hubungan antara penyakit dan lingkungan, yaitu lokasi, kualitas air, cuaca, kebiasaan makan, dan kondisi rumah, serta empat unsur tanah, udara, api, dan air.

Galen (129–199 M) adalah individu lain yang memberikan kontribusi di bidang epidemiologi. Dia menegaskan bahwa interaksi tiga faktor: temperamen seseorang, pandangan mereka tentang kehidupan, dan pengaruh lingkungan menyebabkan penyakit.

Ilmuwan Italia Hyronimus Fracastorius (1478–1553) mengembangkan gagasan pertama tentang penyakit menular. Bahwa sifilis (penyakit Perancis) menyebar melalui sentuhan langsung dengan partikel tak terlihat. Namun seiring berjalannya waktu, orang berhenti menggunakan teori ini.

Thomas Sydenham (1624–1689), seorang Inggris, mengamandemen teori Hippocrates bahwa penyakit berkaitan dengan waktu, musim, dan usia pasien.

Di Amerika, Noah Webster (1758–1843) adalah pelopor epidemiologi. Meskipun faktanya dia adalah seorang pengacara. Dia meneliti epidemi influenza, demam kuning, dan demam berdarah yang melanda kota di pantai Atlantik pada akhir abad ke-18.

Buku "*Epidemic and Pestilential Disease*" ditulis pada tahun 1799 oleh Philadelphian Benjamin Rush. Dalam buku tersebut, dia mengklaim bahwa epidemi terjadi ketika beberapa kombinasi penyebab alami memengaruhi banyak komunitas sekaligus.

2. Statistik Kesehatan

Disiplin epidemiologi dikenal dengan baik untuk karya John Graunt (1620–1674), yang memberikan data tentang catatan pasien dan statistik vital (nama, jenis kelamin, tanggal kematian,

dan sifat/jenis penyakit). "*Bills Of Mortality*" adalah salah satu karyanya yang paling terkenal.

3. Infeksi dan imunisasi

Seorang pelopor dalam studi epidemiologi, John Snow (1813–1815), meneliti kasus kolera yang muncul secara sporadis dan meluas pada tahun 1848–1854. Teorinya mengenai penyakit ini adalah penularan terjadi ketika orang mengonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi kotoran penderita. Eksperimen "Eksperimen Besar" oleh Snow adalah kontribusi terbesarnya pada epidemiologi. Dalam percobaan ini, dia menemukan bahwa banyak pengguna air di Southwark dan Vaxhall meninggal karena kolera, meskipun kasus kolera di komunitas yang menggunakan air dari Lambeth Co. tidak separah yang pertama. Ternyata Vaxhall terbuat dari air Sungai Thames yang tercemar dan airnya diperoleh dari perusahaan Southwark.

Edward Jenner 1749–1823. Vesikel atau gelembung cairan yang menyebabkan kekebalan dari penyakit cacar. Pada 1774, Benyamin Yesty. Kekebalan dihasilkan oleh vaksinasi cacar air. (1478–1553) Fracostius. penyakit yang disebabkan oleh infeksi partikel kecil yang tidak terlihat yang disebabkan oleh kontak dekat antara orang sakit dan orang sehat. Pasteur, Louis (1822–1996). Studinya dengan membuktikan bahwa kuman adalah sumber penyakit (*anthrax*).

1878 Patrick Manson Penelitiannya termasuk menunjukkan cacing filarial. R. Ross dan P. Manson. penelitian yang menunjukkan adanya parasit malaria.

4. Pembuktian sebab musabab penyakit

Ilmu kesehatan lingkungan merupakan cabang ilmu yang mempelajari dan mengembangkan pengaruh terhadap masalah kesehatan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

C. Pengertian Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Epidemiologi adalah ilmu yang mengkaji peristiwa-peristiwa yang menimpa penduduk atau orang, menurut asal

katanya, yang meliputi kata epi yang berarti pada, demos yang berarti penghuni atau orang-orang, dan logos yang berarti ilmu. Konsep ini cukup inklusif dan dapat digunakan untuk menggambarkan setiap situasi yang terjadi pada populasi. Istilah ini sering mencakup topik yang terkait erat dengan studi epidemi.

Menurut definisi lain, epidemiologi adalah studi ilmiah tentang bagaimana suatu penyakit menyebar, berkembang, atau menyebar dalam populasi orang atau masyarakat. Penyakit tidak menular, penyakit yang berkaitan dengan pola makan, penyakit jiwa, kecelakaan lalu lintas, bencana alam, ledakan penduduk, dan penyakit lainnya juga muncul sebagai masalah yang dialami penduduk (Rau & Fahrina, 2018).

Epidemiologi kesehatan lingkungan adalah ilmu yang menyelidiki dan mengukur konsekuensi kesehatan dari elemen lingkungan dan mengevaluasi kemanjuran upaya pengendalian, menurut Organisasi Kesehatan Dunia pada tahun 1989.

Menurut Pentoloka Epidemiologi Lingkungan, Ciloto, 28 Oktober dan 2 November 1991, epidemiologi kesehatan lingkungan adalah ilmu dan seni yang menyelidiki dan mengevaluasi (mengukur dan menganalisis) terjadinya penyakit atau gangguan kesehatan dan potensi faktor penyebab (bahan, kekuatan, kondisi) akibat perubahan keseimbangan lingkungan. Ini juga mengevaluasi upaya pengendalian (Pinantoan, et al., 2019).

Epidemiologi kesehatan lingkungan, juga dikenal sebagai epidemiologi lingkungan, adalah bidang studi atau cabang ilmu yang mengkaji bagaimana faktor lingkungan memengaruhi kejadian (atau terjadinya) penyakit. Hal ini dilakukan dengan menganalisis interaksi antara penduduk lokal dan lingkungan, yang dapat menimbulkan risiko pada waktu dan lokasi tertentu, serta dengan mengukur interaksi tersebut (Saepudin, 2020).

Epidemiologi kesehatan lingkungan mempelajari banyak paparan lingkungan yang menyebabkan kerusakan atau dengan cara lain mencegahnya. Memanfaatkan pengetahuan tentang penyakit, masalah perkembangan, kecacatan, dan kematian untuk menciptakan strategi kesehatan masyarakat yang secara efektif mengurangi bahaya yang terkait dengan paparan lingkungan yang dapat terjadi melalui udara, makanan, air, vektor, dan kontak kulit/kontak langsung (Islam, et al., 2021).

Dari beberapa pengertian diatas maka dapat disimpulkan pengertian epidemiologi kesehatan lingkungan adalah salah cabang ilmu yang mengkaji, menganalisis, berbagai faktor lingkungan yang dapat memengaruhi penyebab terjadinya penyakit kepada masyarakat.

D. Prinsip-prinsip Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Epidemiologi adalah studi tentang bagaimana berbagai kondisi yang berhubungan dengan kesehatan didistribusikan dalam suatu populasi dan faktor apa yang memengaruhinya, serta bagaimana menggunakan pengetahuan ini untuk mengelola masalah kesehatan. Landasan bidang ilmiah epidemiologi adalah penelitian ilmiah yang sehat. Epidemiologi adalah bidang berbasis data yang mengandalkan pendekatan metodis dan tidak memihak untuk pengumpulan, analisis, dan interpretasi data.

Tata cara epidemiologi bawah umumnya tergantung pada pengecekan observasional serta pemakaian grup pembeda yang benar buat memperhitungkan apa yang diamati, semacam frekuensi paparan antara orang dengan penyakit, berbeda dari yang diharapkan, ataupun jumlah permasalahan penyakit di zona tertentu sepanjang periode waktu tertentu. Epidemiologi, bagaimanapun, pula mencakup metode dari disiplin ilmu lain, semacam biostatistik serta informatika, dengan ilmu hayati, ekonomi, sosial, serta sikap. Buat argumen yang baik, epidemiologi kerap diucap selaku kesehatan masyarakat.

Pertama, epidemiologi adalah bidang kuantitatif yang bergantung pada pemahaman statistik, probabilitas, dan teknik

penelitian yang ANDAL. Untuk mengembangkan dan mengevaluasi hipotesis berdasarkan bidang ilmiah seperti biologi, ilmu perilaku, fisika, dan ergonomi untuk menjelaskan perilaku yang berhubungan dengan kesehatan, bangsa, dan peristiwa, epidemiologi adalah metode yang didasarkan pada penalaran kausal. Epidemiologi, bagaimanapun, lebih dari sekedar kegiatan penelitian; itu adalah bagian penting dari kesehatan masyarakat, memberikan landasan untuk memandu tindakan kesehatan masyarakat yang praktis dan tepat berdasarkan ilmu pengetahuan dan penalaran kausal.

Dimulai pada zaman modern, studi epidemiologi tentang penyebab penyakit lingkungan berfokus pada air minum yang mungkin telah menyebabkan wabah kolera di London, Inggris pada tahun 1850-an. Penelitian ini dilakukan oleh John Snow. Sejak perhatian publik dan kepentingan ilmiah mengenai potensi dampak kesehatan dari kontaminasi udara, air, tanah, dan makanan, serta yang terkait dengan kondisi lingkungan terjadi dalam skala global, terutama perubahan iklim, telah berkembang selama 20 tahun terakhir, lingkungan epidemiologi sebenarnya telah mengalami sedikit perubahan. Ada beberapa monograf dan kumpulan studi kasus tentang variabel lingkungan dan kesehatan, tetapi pekerjaan komprehensif yang mencakup metodologi dan bidang konten khusus sangat dibutuhkan.

Hambatan terkait erat dengan pertumbuhan epidemiologi karena ada ketidaksepakatan di antara para profesional medis mengenai metode epidemiologi. Hal ini sebagai akibat dari disparitas paradigma medis dalam masalah kesehatan, terutama pada saat adopsi paradigma bahwa penyakit dibawa oleh roh jahat.

Perjuangan ilmuwan-ilmuwan ternama kala itu membuahkan keberhasilan mendobrak paradigma tersebut. Mirip dengan bagaimana Cina dan India memperkenalkan variasi sekitar tahun 1000 SM, Hippocrates diperkirakan telah menerbitkan bukunya tentang air, lokasi, dan tempat pada

abad ke-5 SM. Galen mengikuti dengan seluruh daftar komponen atmosfer, faktor internal, dan faktor predisposisi. Dengan melacak kematian PES dan menggunakan teknik data, John Graunt memperkenalkan ilmu biostat pada tahun 1662. V. Fracastorius dan Sydenham telah memelopori karantina berbagai penyakit pada abad ke-14 dan ke-15.

Dengan menciptakan mekanisme pengumpulan data rutin tentang jumlah dan alasan kematian, William Farr membuat analisis statistik dan matematika dalam epidemiologi pada tahun 1839. Dia kemudian menganalisis tren kematian antara orang yang menikah dan lajang serta antara karyawan di berbagai pekerjaan di Inggris. William Farr sering disebut sebagai "pendiri epidemiologi modern" karena karyanya menciptakan sistem surveilans penyakit yang berkelanjutan dan menggunakan data untuk perencanaan dan evaluasi program.

Setelah itu, pada tahun 1848, John Snow menggunakan pendekatan epidemiologi untuk memerangi pandemi kolera di London. Ini diikuti dengan memajukan kampanye vaksinasi, pemeriksaan wabah, dan terakhir penerapan pendekatan epidemiologi untuk keracunan dan kanker. Setelah Perang Dunia II, kemajuan khusus epidemiologi diikuti oleh perkembangan surveilans epidemiologi. Pada tahun 1892, Edwin Chadwick melakukan studi tentang masalah sanitasi Inggris dan menciptakan hipotesis kontak penularan bersama Jacob Henle, Robert Koch, dan Pasteur.

Pendekatan epidemiologi pertama kali diterapkan pada penelitian penyakit pada pertengahan dan akhir 1800-an. Sebagian besar penelitian pada saat itu berkonsentrasi pada penyakit menular langsung. Ahli epidemiologi meningkatkan pendekatan mereka untuk memerangi penyakit menular sepanjang tahun 1930-an dan 1940-an. Pertumbuhan penelitian epidemiologi dan pendekatan teoritis telah meledak sejak Perang Dunia II. Seluruh spektrum hasil terkait, termasuk

kesehatan, perilaku, dan bahkan pengetahuan dan sikap, telah dipelajari menggunakan epidemiologi.

Doll dan Hill terlibat dalam studi tentang penyakit kardiovaskular dan kabut asap di antara penduduk Framingham, Massachusetts yang terkait dengan kanker paru-paru. Berikut adalah dua contoh bagaimana, setelah Perang Dunia II, para peneliti inovatif telah menggunakan pendekatan epidemiologi untuk penyakit kronis. Industri kesehatan menggunakan teknik epidemiologi menuju eliminasi alami cacar pada 1960-an dan awal 1970-an. Ini merupakan prestasi dalam epidemiologi yang belum pernah terjadi sebelumnya dan diterapkan secara proporsional.

Epidemiologi diperluas untuk mencakup penyelidikan bahaya dan kekerasan pada 1980-an. Disiplin gabungan dari epidemiologi molekuler dan genetik, yang memperluas epidemiologi untuk memeriksa proses, molekul, dan gen tertentu yang memengaruhi risiko penyakit, berakar pada tahun 1990-an. Sementara itu, agen infeksi yang muncul seperti virus Ebola, HIV/AIDS, dan Sindrom Pernafasan Akut Parah (SARS), serta yang dikenal seperti Legionella dan Mycobacterium tuberculosis yang resisten terhadap obat serta flu burung, terus menjadi tantangan epidemiologis. Epidemiologi sekarang harus memperhitungkan penyebaran yang disengaja melalui perang biologis dan bioterorisme, yang dimulai pada 1990-an dan meningkat pesat setelah serangan teroris 11 September (Marlinae, et al., 2018).

E. Tujuan dan Tingkatan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

1. Tujuan

Adapun tujuan dari epidemiologi kesehatan lingkungan, yaitu (Pinantoan, et al., 2019):

- a. Menghimpun informasi dan fakta mengenai berbagai masalah kesehatan yang ada di masyarakat. Faktor lingkungan berdampak pada (dapat mengubah) epidemiologi lingkungan.

- b. Menggunakan fakta dan data yang ditemukan melalui analisis, jelaskan sifat dan penyebab masalah kesehatan.
- c. Identifikasi atau rencanakan solusi untuk masalah, lalu nilai seberapa baik penerapannya.

2. Tingkatan penerapan

Tingkatan penerapan epidemiologi kesehatan lingkungan adalah sebagai berikut (Pinantoan, et al., 2019):

- a. Tingkat pemahaman: dimulai dengan pengamatan yang diverifikasi secara ilmiah dan diakhiri dengan kesimpulan yang menghasilkan pengembangan pengetahuan tentang kejadian penyakit.
- b. Mengumpulkan data empiris yang dapat diterapkan untuk pengambilan keputusan dalam kesehatan masyarakat di tingkat intervensi.

F. Ruang Lingkup Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Ruang lingkup epidemiologi kesehatan lingkungan dapat dirincikan sebagai berikut (Pinantoan, et al., 2019):

1. Perubahan kondisi lingkungan berdampak pada inang (manusia), patogen penyebab penyakit, dan inang itu sendiri.
2. Tiga faktor epidemiologi: orang, waktu, dan lokasi.
3. Penyakit
 - a. Penyakit menular: antara lain disebabkan oleh keadaan yang tidak sehat.
 - b. Penyakit tidak menular disebabkan oleh penurunan (perubahan) lingkungan akibat kegiatan pembangunan, seperti pencemaran air, tanah, dan udara dari industri, pertanian, pertambangan/energi, transportasi, limbah rumah tangga, dan sebagainya.
4. Ilmu perilaku dan sosial. Kebersihan pribadi dan bagaimana kaitannya dengan prevalensi penyakit pada manusia.
5. Metode (desain) sebagai landasan untuk melakukan penelitian (analisis) untuk menarik kesimpulan baik pada

tingkat pemahaman maupun pada tingkat intervensi, misalnya penggunaan metode statistik (studi ilmu) dan penerapan konsep kesehatan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryono, Rubaya, A. K., & Husein, A. (2021). *Pengantar Epidemiologi*. Yogyakarta: Poltekkes Jogja Press.
- Islam, F., Priastomo, Y., Mahawati, E., Utami, N., Budiatutik, I., Hairuddin, M. C., . . . Purwono, E. (2021). *Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan* (Cetakan 1 ed.). Kota Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Lalu, N. A., Indriani, Maksum, T. S., Nurfadillah, A. R., Sukmawati, Asnifatima, A., . . . Fitriyah, S. (2022). *Kesehatan Lingkungan dan Lingkungan Hidup*. Kota Bandung: CV. Media Sains Indonesia.
- Marlinae, L., Khairiyati, L., Rahman, F., & Laily, N. (2018). *Buku Ajar Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Pinantoan, O. R., Sumampouw, O. J., & Nelwan, J. E. (2019). *Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pitriani, & Herawanto. (2019). *Buku Ajar Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. Makassar: CV. Nas Media Pustaka.
- Rau, M. J., & Fahrina, S. (2018). *Sejarah Perkembangan Ilmu Epidemiologi*.
<https://www.researchgate.net/publication/327860447>.
- Saepudin, M. (2020). *Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

BIODATA PENULIS



Wa Rina, S.KM., M.KL. lahir di Ambon tanggal 02 Desember 1977. Lulusan Diploma III Kesehatan Lingkungan tahun 1999 di MSA Depkes Ambon. Diangkat menjadi PNS dan dipekerjakan di *Musliti Stream Akademik (MSA)* tahun 2022 sekarang menjadi Politeknik Kesehatan. Karena kecintaan terhadap ilmu kesehatan lingkungan maka penulis melanjutkan Sarjana kesehatan lingkungan tahun 2006 di Universitas Airlangga pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan. Karena tuntutan pekerjaan sebagai dosen, penulis melanjutkan Pascasarjana di Universitas Airlangga Jurusan Kesehatan Lingkungan dan lulus pada tahun 2015. Buku pertama yang penulis tulis dengan judul “Konsep Dasar Keperawatan” tahun 2022.

BAB 3

Konsep Dasar Pengelolaan Limbah Cair dan Limbah B3

JASMAN, S.Pd, M.Kes

A. Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan semua makhluk untuk menunjang kelangsungan hidupnya, termasuk didalamnya manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Fungsi dan peranan air dalam kehidupan manusia tidak hanya untuk kebutuhan makan/minum, mandi dan mencuci tetapi juga dibutuhkan dalam berbagai kegiatan seperti kegiatan industri, pertanian, peternakan, dan kegiatan pada tempat-tempat umum.

Besarnya kebutuhan air setiap orang dalam sehari sangat bervariasi yang dipengaruhi berbagai faktor seperti jumlah kegiatan, factor social ekonomi, kondisi daerah (perkotaan/pedesaan), iklim atau cuaca.

Jumlah air yang digunakan dalam berbagai aktifitas untuk pemenuhan kebutuhan manusia tidak semuanya terpakai habis, diperkirakan sisa air yang terbuang dari hasil kegiatan penggunaan air mencapai 75 - 80% menjadi limbah cair atau air limbah.

B. Limbah Cair

1. Pengertian Limbah Cair

Setiap manusia sebagai individual atau kelompok masyarakat menghasilkan limbah cair dan limbah padat. limbah cair atau limbah cair pada hakekatnya adalah sisa dari penyediaan air yang telah digunakan dalam berbagai kegiatan. Dari sudut pandang sumber penghasil limbah, limbah cair dapat didefinisikan sebagai kombinasi dari limbah cair atau air yang dibuang dari tempat tinggal,

tempat-tempat umum, tempat perdagangan, industri dan pertanian, termasuk air hujan, jika ada.

Menurut peraturan menteri lingkungan hidup no. 5 tahun 2014, limbah cair atau limbah cair adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair .

Jika limbah cair yang tidak diolah menumpuk, penguraian bahan organik yang dikandungnya akan menyebabkan gangguan termasuk produksi gas yang berbau busuk. Selain itu, limbah cair yang tidak diolah mengandung banyak mikroorganisme patogen yang hidup di saluran pencernaan manusia yang keluar bersama tinja. Limbah cair juga mengandung nutrisi, yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman air, dan mungkin mengandung senyawa beracun yang berpotensi bersifat mutagenik atau karsinogenik. Untuk alasan ini, pembuangan limbah cair secara langsung dan bebas gangguan dari sumber penghasilnya, diikuti dengan pengolahan, penggunaan kembali, diperlukan untuk melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan (Metcalf and Eddy, 2004).

2. Sumber Limbah Cair

Sumber utama limbah cair domestik di suatu komunitas adalah area pemukiman dan distrik komersial. Sumber penting lainnya termasuk kelembagaan dan fasilitas rekreasi dan air hujan (limpasan) dan air tanah (infiltrasi). Setiap sumber menghasilkan limbah cair dengan karakteristik tertentu. Menurut soemantri (2010), limbah cair berasal dari berbagai jenis kegiatan seperti perumahan, industri, pertanian, dan perkebunan. Khusus untuk industri, jenis polutan yang dihasilkan oleh industri tergantung pada jenis industrinya sendiri, bahan baku, proses industri, bahan bakar dan system pengelolaan limbah cair yang digunakan.

3. Penghasil limbah cair

Limbah cair dihasilkan oleh lima sumber utama: limbah manusia dan hewan, limbah rumah tangga,

limbah industri, limpasan air hujan, dan infiltrasi air tanah.

- a. Kotoran manusia dan hewan, mengandung kotoran padat dan cair dari manusia dan hewan dan dianggap oleh banyak orang sebagai yang paling berbahaya dari sudut pandang kesehatan manusia. Bahaya kesehatan disebabkan oleh jutaan bakteri, virus, dan mikroorganisme lainnya (beberapa di antaranya mungkin bersifat patogen) yang ada di aliran limbah.
- b. Limbah rumah tangga, terdiri dari limbah diluar kotoran manusia dan hewan, yang dibuang dari rumah. Limbah rumah tangga biasanya mengandung kertas, pembersih rumah tangga, deterjen, sampah, dan zat lain yang dibuang ke sistem saluran pembuangan.
- c. Limbah industri, meliputi bahan khusus industri yang dapat dibuang dari proses industri ke dalam sistem pengumpulan, biasanya mengandung bahan kimia, pewarna, asam, alkali, pasir halus, detergen, dan bahan yang sangat beracun.
- d. Limpasan air hujan, sistem pengumpulan dirancang untuk membawa baik limbah dari masyarakat maupun limpasan air hujan, aliran limbah dapat mengandung pasir, kerikil, dan pasir lainnya dalam jumlah besar serta air dalam jumlah yang berlebihan.
- e. Infiltrasi air tanah, air tanah akan masuk ke dalam sistem pengumpulan yang berusia lebih tua melalui retakan atau sambungan pipa yang tidak rapat. Hal ini tidak hanya dapat menambahkan sejumlah besar air ke aliran limbah cair, tetapi juga padatan halus lainnya.

4. Klasifikasi limbah cair

Limbah cair dapat diklasifikasikan menurut sumber alirannya: domestik, sanitasi, industri, gabungan, dan air hujan.

- a. Limbah cair domestik, mengandung terutama limbah manusia dan hewan, sejumlah kecil infiltrasi air tanah dan sejumlah kecil limbah industri.
- b. Limbah cair sanitasi, terdiri dari limbah domestik dan limbah industri dalam jumlah yang lebih banyak, dalam beberapa kasus, limbah industri memerlukan tindakan perlakuan khusus atau program pengolahan awal untuk memastikan limbah tidak menimbulkan masalah bagi instalasi pengolahan limbah cair.
- c. Limbah cair industri, terdiri dari limbah industri saja. Seringkali industri menyatakan bahwa mengolah limbah cair industri lebih aman dan lebih ekonomis diluar dari limbah cair domestik.
- d. Limbah cair gabungan, terdiri dari kombinasi limbah cair saniter dan limpasan air hujan. semua limbah cair sanitasi dan air hujan dialirkan melalui satu sistem ke instalasi pengolahan.
- e. Air hujan, dialirkan dalam sistem pengumpulan terpisah (tanpa limbah sanitasi) yang membawa limpasan air hujan termasuk sampah jalanan, lumpur, dan pasir.

5. Karakteristik limbah cair

Menurut Frank R. Spellman (2003), bahwa limbah cair mengandung banyak substansi yang berbeda. substansi spesifik dan jumlah atau konsentrasi akan bervariasi, tergantung sumbernya. sulit untuk mengkarakterisasi limbah cair, namun untuk mengkarakterisasi limbah cair biasanya berdasarkan pada rata-rata dari limbah cair domestik.

a. Karakteristik Fisika

Karakteristik limbah cair meliputi warna, bau, temperatur dan aliran (debit).

- 1) *Warna*, typical limbah cair berwarna abu-abu dan keruh. Limbah cair segar biasanya berwarna abu-

abu kecoklatan bahkan cenderung berwarna hitam jika lama dalam system pengumpulan.

- 2) **Bau**, bau dalam limbah cair domestic disebabkan oleh adanya produksi gas selama proses dekomposisi bahan-bahan organik atau bahan lain dalam limbah cair. Limbah cair domestic segar berbau apek, bahkan dapat menimbulkan bau seperti telur busuk yang berasal dari produksi hydrogen sulfida.
- 3) **Temperatur**, temperatur limbah cair umumnya lebih tinggi dari air bersih, karena penambahan air panas dari rumah tangga dan bangunan industri.
- 4) **Aliran** (debit), volume limbah cair merupakan karakteristik limbah cair yang secara umum dinyatakan dalam "gallon per orang per hari". Sebagian besar bangunan pengolahan dirancang dengan menggunakan laju aliran yang diperkirakan sebesar 100 sampai 200 galon per orang per hari.. Angka ini bisa berubah agar mencerminkan tingkat infiltrasi atau aliran air hujan yang masuk pada instalasi. Laju aliran dapat bervariasi sepanjang hari antara 50 hingga 200% dari rata-rata aliran dalam satu hari.

b. Karakteristik Kimia

- 1) **Alkalinitas**, adalah indikator kapasitas limbah cair untuk menetralkan asam, alkalinitas diukur dalam karbonat, dan alkalinitas hidroksida. Alkalinitas sangat penting untuk menahan pH netral (buffer) limbah cair selama pengolahan biologis.
- 2) **Biochemical oxygen demand** (Kebutuhan Oksigen Biokimia), indikator jumlah zat yang dapat terurai secara biologi dalam limbah cair, biasanya BOD diukur dalam pengujian 5 hari yang dilakukan

pada suhu 20°C (BOD)₅, dan biasanya berkisar antara 100 hingga 300 mg/L.

- 3) **Chemical oxygen demand** (Kebutuhan Oksigen Kimia), indikasi jumlah zat yang dapat teroksidasi yang ada dalam sampel, COD biasanya berkisar antara 200 hingga 500 mg/L. Limbah industri hadir dalam limbah cair dapat secara signifikan meningkatkan ini.
- 4) **Gas terlarut**, gas spesifik dan konsentrasi normal yang terlarut dalam limbah cair didasarkan pada komposisi limbah cair, dan dalam kondisi septik biasanya mencakup oksigen dalam konsentrasi yang relatif rendah, karbon dioksida, dan hidrogen sulfida.
- 5) **Senyawa nitrogen**: jenis dan jumlah nitrogen bervariasi dari limbah cair mentah hingga limbah cair yang sudah diolah, tetapi sebagian besar nitrogen ditemukan dalam limbah cair yang tidak diolah dalam bentuk nitrogen organik dan nitrogen amonia (keberadaan dan kadarnya ditentukan oleh pengujian laboratorium).
- 6) **pH**: pH menyatakan kondisi asam limbah cair. Untuk pengolahan yang sesuai, pH limbah cair umumnya harus berkisar antara 5,6 hingga 9,0.
- 7) **Fosfor**: dalam proses pengolahan sekunder, fosfor harus ada setidaknya dalam jumlah minimum atau proses tidak akan berjalan. Namun, fosfor yang berlebihan menyebabkan kerusakan aliran dan pertumbuhan alga yang berlebihan. Fosfor biasanya berkisar antara 6 hingga 20 mg/L. Menghilangkan senyawa fosfat dari deterjen secara signifikan berdampak pada jumlah fosfor yang ditemukan dalam limbah cair.
- 8) **Padatan**: sebagian besar polutan limbah cair dapat diklasifikasikan sebagai padatan, dan pengolahan limbah cair umumnya dirancang

untuk menghilangkan padatan, atau mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil atau dapat dihilangkan. Secara umum pengklasifikasian padatan berdasarkan komposisi kimia sebagai organik atau anorganik, atau berdasarkan karakteristik fisik sebagai bahan yang dapat diendapkan, dapat mengapung, atau koloid. Konsentrasi total padatan dalam limbah cair biasanya berkisar antara 350 hingga 1.200 mg/L.

- a) Padatan organik, terdiri dari karbon, hydrogen, nitrogen dan dapat dikonversi menjadi karbon dioksida dan air dengan pemanasan 550°C.
 - b) Padatan anorganik, bahan mineral padat yang tidak terpengaruh oleh pemanasan, juga dikenal sebagai padatan tercampur atau abu.
 - c) Padatan tersuspensi, padatan ini tidak bisa melewati filter (kertas saring). Dapat dikategorikan sebagai total suspended solid (TSS). Dapat juga dipisahkan dalam tiga komponen berdasarkan karakteristiknya; padatan terendap, padatan terapung, dan koloid. TSS dalam limbah cair umumnya pada kisaran antara 100 sampai 350 mg/L.
 - d) Padatan terlarut, padatan ini akan melewati filter (kertas saring). Dikategorikan sebagai total dissolved solid (TDS), volatile dissolved solid dan fixed dissolved solid. TDS dalam limbah cair berkisar antara 250 sampai 850 mg/L.
- 9) *Air*: Air adalah komponen utama dalam limbah cair, Umumnya mengandung 99,5-99,9% dari limbah cair. Bahkan pada limbah cair yang paling kuat sekalipun, bahan pencemar yang ada kurang dari 0,5% dari total jumlah air. Dalam limbah cair,

rata-rata bahan pencemar biasanya kurang dari 0,1%.

c. Karakteristik Biologi

Setelah menjalani pengolahan aspek fisik (yaitu screening, penyisihan pasir kasar, dan pengendapan) pada pengolahan awal dan primer, limbah cair masih mengandung padatan tersuspensi dan padatan lain yang terlarut dalam air. Dalam aliran alami, zat tersebut merupakan sumber makanan bagi protozoa, jamur, alga, dan beberapa jenis bakteri. Dalam pengolahan limbah cair sekunder, organisme mikroskopis yang sama ini (yang merupakan salah satu alasan utama untuk mengolah limbah cair) dibiarkan bekerja secepat mungkin untuk secara biologis mengubah padatan terlarut menjadi padatan tersuspensi yang secara fisik akan mengendap pada akhir pengolahan sekunder.

Limbah cair yang belum diolah mengandung berjuta-juta organisme. Umumnya organisme tersebut tidak bersifat pathogen tetapi beberapa diantaranya bersifat pathogen (termasuk didalamnya organisme penyebab penyakit typhoid, tetanus, hepatitis, dysentery, gastroenteritis dan lainnya). Banyak dari organisme yang ditemukan dalam limbah cair bersifat mikroskopis (mikroorganisme) seperti algae, bakteri, protozoa (amuba, flagellate, ciliate), rotifers dan virus (Frank R. Spellman, 2003).

Karakteristik biologi limbah cair atau limbah cair sangat penting diketahui dalam upaya pengendalian penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme pathogen pada manusia. Bakteri dan mikroorganisme lainnya juga sangat berperan dalam proses dekomposisi dan stabilisasi bahan organik, baik di alam maupun di instalasi pengolahan limbah

cair. Mikroorganisme yang ditemukan dalam limbah cair seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut;

Tabel 1. Jenis mikroorganisme yang ditemukan pada air, limbah cair, proses pengolahan limbah cair dan penjelasannya.

Mikroorganisme	Penjelasan
Bakteri	Bakteri adalah organisme prokaryota bersel satu, bagian dalam sel mengandung suspensi koloidal protein, karbohidrat dan bahan organik kompleks lainnya yang disebut sitoplasma. Sitoplasma mengandung ribonucleid acid (RNA) yang mensintesa protein dan deoxyribonucleid acid (DNA) yang mengandung semua informasi penting untuk reproduksi semua komponen sel.
Archaea	Sama dengan ukuran bakteri dan komponen dasar selnya. Dinding sel, material sel dan komposisi RNA berbeda. Berperan penting dalam proses anaerobic dan dapat ditemukan pada kondisi temperatur dan komposisi kimia yang ekstrim.
Fungi/yeast	Fungi adalah organisme multiseluler, tidak berfotosintesis, heterotroph eukaryote. Umumnya fungi fakultatif aerob yang berkembang secara seksual atau aseksual. Fungi dapat tumbuh pada kondisi kelembaban rendah, sedikit nitrogen dan pH rendah. Hal ini membuat fungi sangat penting dalam menguraikan lumpur.
Protozoa	Protozoa bersifat motil, mikroskopis eukaryote, biasanya bersel satu. Protozoa umumnya aerobik heterotroph, beberapa diantaranya toleran pada kondisi anaerob dan sedikit anaerob. Protozoa umumnya lebih besar dari bakteri dan sering memakan bakteri sebagai sumber energinya. Pada dasarnya, protozoa bertindak sebagai pembersih limbah pada proses pengolahan limbah secara biologi dengan mengkonsumsi bakteri dan partikel bahan-bahan organik.
Rotifer	Rotifers adalah hewan eukaryote yang bersifat aerobik heterotroph. Nama ini berasal dari fakta

	<p>bahwa rotifers memiliki sepasang silia yang melingkar di kepala mereka yang digunakan untuk bergerak dan menangkap makanan. Rotifer sangat efektif dalam mengkonsumsi bakteri yang tersebar dan terflokulasi serta partikel bahan organik berukuran kecil. Kehadiran Rotifers dalam limbah menunjukkan bahwa proses pemurnian biologis secara aerob sangat efisien.</p>
Algae	<p>Algae bersifat, uniselluler atau multiselluler, autotroph, fotosintesis, eukaryote. Algae penting dalam proses pengolahan secara biologis. Dalam lagoon pengolahan limbah cair, algae dapat menghasilkan oksigen dengan berfotosintesis, sangat penting dalam kehidupan lingkungan perairan. Algae biru-hijau, cyanobacteria adalah organisme procaryota.</p>
Viruses	<p>Virus terdiri dari inti asam nucleat (baik DNA atau RNA) yang dikelilingi oleh kulit terluar protein yang disebut kapsid (kapsul). Virus adalah parasite intraselluler obligat yang berkembangbiak hanya didalam sel inang dimana mereka mengarahkan system biokimia sel untuk memperbanyak diri. Virus juga eksis dalam keadaan ekstraselluler dimana partikel virus (dikenal sebagai viron) dalam keadaan inert metabolic. Bakteriofage adalah virus yang menginfeksi bakteri sebagai inang. Virus belum menunjukkan infeksi pada manusia.</p>

Sumber: Metcalf and Eddy, 2004

Mikroorganisme pathogen yang ditemukan dalam limbah cair kemungkinan berasal dari kotoran manusia dan binatang yang terinfeksi penyakit atau mereka yang bersifat sebagai pembawa bibit penyakit (carrier).

Mikroorganisme pathogen dalam limbah cair dapat dikelompokkan dalam 4 jenis, yaitu bakteri, protozoa, cacing dan virus. Mikroorganisme

pathogen yang ditemukan dalam limbah cair yang tidak diolah, seperti pada table 2.

Tabel 2. Agent Infeksius Potensial Terdapat Dalam Limbah cair Domestik yang Tidak Diolah

Organisme	Penyakit	Gejala
Bakteri		
Compilobacter jejuni	Gastroenteritis	Diarrhea
Escherichia coli (Enteropathogenic)	Gastroenteritis	Diarrhea
Legionella pneumophila	Legionnaires disease	Malaise, myalgia, fever, headache, respiratory illness
Leptospira (spp)		Jaundice, fever (Weil's disease)
Salmonella (=2100 serotypes)	Leptospirosis	Food foisoning
Salmonella typhi	Salmonellosis	
	Typhoid fever	High fever, diarrhea, ulceration of small intestine
Shigella (4 spp)		Bacillary dysentery
Vibrio cholera	Shigellosis	Extremely heavy diarrhea, dehydration
Yersinia enterocolitica	Cholera	Diarrhea
	Yersiniasis	
Protozoa		
Balantidium coli	Balantidiasis	Diarrhea, dysentery
Cryptosporidium parvum	Crytosporidiasis	Diarrhea
Cyclospora cayetanensis	Cyclosporiasis	Severe diarrhea, stomach cramps, nausea, ang vomiting lasting for extended periods
Entamoeba histolytica	Amoebiasis (Amuba dysentery)	Prolonged diarrhea with bleeding, abscesses of the liver and small intestine
Giardia lamblia		

	Giardiasis	Mild to severe diarrhea, nausea, indigestion
Cacing Ascaris lumbricoides Enterobius vermicularis Fasciola hepatica Hymenolepis nana Taenia saginata Taenia solium Trichuris Trichiura	Ascariasis Enterobiasis Fascioliasis Hymenolepiasis Taeniasis Taeniasis Tricuriasis	Roundworm infection Pinworm Sheep liver fluke Dwarf tapeworm Beef tapeworm Pork tapeworm Whipworm
Virus Adenovirus (31 types) Enteroviruses (more than 100 types, e.g polio, echo, and coxsackie viruses) Hepatitis A Virus Norwalk agent Parvovirus (2 types) Rotavirus	Respiratory disease Gastroenteritis, heart anomalies, meningitis Infectious hepatitis Gastroenteritis Gastroenteritis Gastroenteritis	 Joundice, fever Vomiting

Sumber: Metcalf and Eddy, 2004

6. Pengolahan Limbah Cair

Menurut Joanne E. Drinan (2001) Limbah cair harus dikumpulkan dan dialirkan ke fasilitas pengolahan untuk menghilangkan polutan pada tingkat yang sesuai dengan yang diizinkan sebelum fasilitas kota atau industri dapat membuang limbah cair ke badan air penerima.

Sistem yang paling umum dalam pengolahan limbah cair adalah menggunakan proses yang menggabungkan metode fisik, kimia, dan biologis. Instalasi pengolahan limbah cair biasanya dibagi dalam pengolahan primer, sekunder, atau tersier (atau pengolahan lanjutan), tergantung pada tingkat pemurnian limbah cair yang diolah.

Pada fasilitas pengolahan, pengolahan primer, proses fisik (skreening dan sedimentasi) menghilangkan sebagian dari polutan yang mengendap atau melayang dan yang berukuran besar akan tertahan pada skreen dan diikuti dengan desinfeksi. Pengolahan primer biasanya menghilangkan sekitar 35% dari BOD dan 60% padatan tersuspensi.

Instalasi pengolahan sekunder menggunakan proses fisik tetapi ditambah proses oksidasi mikroba. Jika dioperasikan dengan benar, instalasi pengolahan sekunder dapat menghilangkan sekitar 90% dari BOD dan 90% padatan tersuspensi.

Proses pengolahan lanjutan bersifat khusus, dan penggunaannya tergantung pada polutan yang akan dihilangkan. Sementara itu, biasanya pengolahan lanjutan mengikuti pengolahan primer dan sekunder, dalam beberapa kasus (khususnya pada pengolahan limbah industri), pengolahan lanjutan dimaksudkan untuk melengkapi proses konvensional tersebut.

7. Tahapan Pengolahan Limbah Cair

Menurut Hari Prabowo (2019), bahwa untuk mendapatkan hasil yang optimal, pengolahan limbah cair dikelompokkan menjadi 6 (enam) kelompok, yaitu:

- a. Pengolahan pendahuluan (Preliminary treatment)
Proses pengolahan pendahuluan ini dilakukan untuk mempercepat pembersihan dan memperlancar pengolahan berikutnya, meliputi kegiatan:
 - 1) Pengambilan / pemisahan benda-benda terapung
 - 2) Pengambilan / pemisahan benda-benda cepat Mengendap.
- b. Pengolahan pertama (Primary treatment)
Pada proses pengolahan pertama ini dilakukan proses penggumpalan (koagulasi), pengendapan (sedimentasi) dan pengapungan (flotasi). Dengan adanya pengendapan, maka kebutuhan oksigen pada pengolahan berikutnya tidak terlalu sulit.

- c. Pengolahan kedua (Secondary treatment)
Pada tahap ini termasuk proses pengolahan biologi untuk mengurangi bahan-bahan organik melalui proses penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme yang ada didalamnya. Proses kedua ini dipengaruhi oleh berbagai factor seperti jumlah limbah cair, tingkat kekotoran dan jenis pengotor. Pada tahap ini biasanya digunakan proses lumpur aktif dan saringan penjernih. Penggunaan lumpur aktif (activated sludge) dalam limbah cair setelah melewati tangki aerasi dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah bakteri sehingga proses penguraian bahan organik berjalan lebih cepat.
- d. Pengolahan ketiga (Tertiary treatment)
Adalah kelanjutan pengolahan sebelumnya yang merupakan pengolahan khusus dengan kandungan zat yang terbanyak dalam limbah cair, biasanya dilaksanakan pada industri yang menghasilkan limbah cair yang mempunyai spesifikasi tersendiri. Beberapa jenis pengolahan pada tahap ketiga: 1) saringan pasir, 2) saringan multimedia, 3) precoal filter (saringan tanah diameous), 4) microstaining, 5) vacuum filter, 6) adsorption atau penyerapan, dan 7) pengurangan Fe, Mn, CN.
- e. Pembunuhan bakteri (Desinfection)
Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme pathogen dengan bahan kimia yang kemungkinan masih ada dalam limbah cair setelah melalui pengolahan sebelumnya.
Bahan-bahan kimia yang sering digunakan antara lain; klorin oksida dan senyawanya, bromin, rodien, permanganate, logam berat, asam dan basa kuat.
- f. Pengolahan lanjutan (Ultimate disposal)
Hasil akhir dalam pengolahan limbah cair adalah lumpur yang memerlukan penanganan khusus untuk dapat dimanfaatkan Kembali. Pengolahan lumpur

diperlukan untuk menguraikan bahan organik menjadi bahan lain yang bermanfaat.

Penanganan lumpur meliputi: 1) Thickening, 2) Dewatering, 3) Incineration, 4) Land application

C. Limbah B3

1. Pengertian Limbah B3

Menurut PerMenLK RI Nomor 6 tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). 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 membahayakan Lingkungan Hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Limbah B3 merupakan sisa suatu Usaha dan/atau Kegiatan yang mengandung B3.

Karakteristik Limbah B3 meliputi meliputi: a) mudah meledak, b) mudah menyala, c) reaktif, d) infeksius, e) korosif dan/atau f) beracun. Selanjutnya berdasarkan karakteristik tertentu, limbah B3 dapat dikelompokkan dalam kategori sebagai berikut:

- a. Limbah B3 kategori 1; jika hasil uji karakteristik Limbah B3 menunjukkan bahwa Limbah:
 - 1) Memiliki karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, dan/atau korosif;
 - 2) Memiliki nilai konsentrasi zat pencemar lebih besar atau sama dengan konsentrasi zat pencemar TCLP-A, untuk karakteristik beracun melalui uji TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*); dan/atau
 - 3) Memiliki nilai LD50 lebih kecil atau sama dengan 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan hewan uji, untuk karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50.

- b. Limbah B3 kategori 2; jika hasil uji karakteristik Limbah B3 menunjukkan bahwa Limbah:
- c. Memiliki nilai konsentrasi zat pencemar yang memenuhi ketentuan:
 - 1) lebih kecil atau sama dengan nilai konsentrasi zat pencemar TCLP-A; dan
 - 2) lebih besar dari nilai konsentrasi zat pencemar TCLP-B, untuk karakteristik beracun melalui uji TCLP;
- d. Memiliki nilai LD50 yang memenuhi ketentuan:
 - 1) lebih besar dari 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan hewan uji; dan
 - 2) lebih kecil dari atau sama dengan 5000 mg/kg (lima ribu miligram per kilogram) berat badan hewan uji, untuk karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50; dan
 - 3) memiliki karakteristik beracun melalui uji toksikologi sub-kronis berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan, akumulasi atau biokonsentrasi, studi perilaku respon antar individu hewan uji, dan histopatologis.
- e. Limbah non B3; jika hasil uji karakteristik Limbah B3 menunjukkan bahwa Limbah:
 - 1) tidak memiliki karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, dan/atau korosif;
 - 2) memiliki nilai konsentrasi zat pencemar sama dengan atau lebih kecil dari nilai konsentrasi zat pencemar TCLP-B, untuk karakteristik beracun melalui uji TCLP;
 - 3) memiliki nilai LD50 lebih besar dari 5000 mg/kg (lima ribu miligram perkilogram) berat badan hewan uji, untuk karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50; dan tidak memiliki karakteristik beracun melalui uji toksikologi sub kronis berdasarkan hasil pengamatan terhadap

pertumbuhan, akumulasi atau biokonsentrasi, studi perilaku respon antar individu hewan uji, dan histopatologis.

2. Pengelolaan Limbah B3

Pengelolaan Limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan.

a. Pengurangan

Setiap orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Pengurangan Limbah B3, melalui:

- 1) Substitusi bahan; dilakukan melalui pemilahan bahan baku dan/atau bahan penolong yang semula mengandung B3 digantikan dengan bahan baku dan/atau bahan penolong yang tidak mengandung B3.
- 2) Modifikasi proses; dapat dilakukan melalui pemilahan dan penerapan proses produksi yang lebih efisien dan/atau
- 3) Penggunaan teknologi ramah lingkungan.

b. Penyimpanan

Penyimpanan Limbah B3 adalah kegiatan menyimpan Limbah B3 yang dilakukan oleh Penghasil Limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara Limbah B3 yang dihasilkannya wajib memenuhi:

- 1) standar penyimpanan limbah B3 yang diintegrasikan ke dalam nomor induk berusaha, bagi penghasil limbah B3 dari usaha dan/atau kegiatan wajib SPPL; dan/atau
- 2) rincian teknis penyimpanan limbah b3 yang dimuat dalam persetujuan lingkungan, bagi: 1) penghasil limbah B3 dari usaha dan/atau kegiatan wajib AMDAL atau UKL-UPL; dan 2) instansi pemerintah yang menghasilkan limbah B3.

Standar Penyimpanan Limbah B3 meliputi:

- 1) Limbah B3 yang disimpan terlindung dari hujan dan tertutup;
- 2) Memiliki lantai kedap air;
- 3) Dilengkapi dengan simbol dan label Limbah B3;
- 4) Limbah B3 dikemas dengan menggunakan kemasan dari bahan logam atau plastik;
- 5) Kemasan mampu mengungkung Limbah B3 untuk tetap berada di dalam kemasan;
- 6) Memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan pada saat dilakukan pemindahan dan/atau pengangkutan; dan
- 7) Kondisi kemasan tidak bocor, tidak berkarat, dan tidak rusak

Waktu Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun paling lama:

- 1) 90 (sembilan puluh) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih;
- 2) 180 (seratus delapan puluh) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1;
- 3) 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan sumber spesifik umum; atau
- 4) 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 kategori 2 dari sumber spesifik khusus.

Jika Penyimpanan Limbah B3 melampaui jangka waktu yang telah ditentukan, maka penghasil Limbah B3:

- 1) Melakukan Pemanfaatan Limbah B3, Pengolahan Limbah B3, dan/atau Penimbunan Limbah B3;
- 2) Menyerahkan Limbah B3 kepada pihak lain; 1) pengumpul limbah B3, 2) pemanfaat limbah B3, 3) pengolah limbah B3, dan 4) penimbun limbah B3
- 3) Dapat melakukan ekspor Limbah B3 sesuai ketentuan yang berlaku.

c. Pengumpulan

Pengumpul Limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan Pengumpulan Limbah B3 sebelum dikirim ke tempat Pengolahan Limbah B3, Pemanfaatan Limbah B3, dan/atau Penimbunan Limbah B3. Pengumpulan Limbah B3 dilakukan dengan:

- 1) Segregasi Limbah B3; dilakukan dengan;
 - a) nama Limbah B3 merujuk pada Lampiran IX Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634) dan
 - b) karakteristik Limbah B3 meliputi mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, korosif, dan/atau beracun.
- 2) Penyimpanan Limbah B3 (sesuai ketentuan penyimpanan limbah B3).
- 3) Waktu pengumpulan limbah B3 paling lama 90 (Sembilan puluh) hari sejak limbah B3 diserahkan oleh penghasil limbah B3.
- 4) Pelaksanaan pengumpulan limbah B3 dilaporkan secara elektronik kepada Menteri, Gubernur, atau Bupati/Wali Kota sesuai dengan persetujuan teknis pengelolaan limbah B3 untuk pengumpulan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan sejak persetujuan teknis diterbitkan, disampaikan melalui

laman <https://plb3.menlhk.go.id> dengan bukti pelaporan berupa tanda terima elektronik.

d. Pengangkutan

Pengangkut Limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan pengangkutan Limbah B3. Pengangkutan Limbah B3 wajib dilakukan oleh Pengangkut Limbah B3 yang memiliki perizinan berusaha di bidang pengangkutan Limbah B3, meliputi; a) angkutan jalan, b) perkeretaapian dan/atau c) angkutan laut, sungai, danau atau penyeberangan dengan ketentuan;

- 1) Alat angkut tertutup untuk limbah B3 kategori 1
- 2) Alat angkut terbuka atau tertutup untuk limbah B3 kategori 2

Alat pengangkut limbah B3 harus memenuhi spesifikasi umum yang meliputi; 1) dilengkapi dengan prosedur bongkar muat, 2) dilengkapi dengan peralatan untuk penanganan limbah B3 yang diangkut, 3) dilengkapi dengan prosedur penanganan limbah B3 pada keadaan darurat, 4) dilengkapi dengan GPS tracking. Spesifikasi khusus terkait jenis alat angkut lebih rinci pada pasal 85 ayat 3 Permen LHK No. 6 tahun 2021.

e. Pemanfaatan

Pemanfaatan Limbah B3 adalah kegiatan penggunaan kembali, daur ulang, dan/atau perolehan kembali yang bertujuan untuk mengubah Limbah B3 menjadi produk yang dapat digunakan sebagai substitusi bahan baku, bahan penolong, dan/atau bahan bakar yang aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup, meliputi;

- 1) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai substitusi bahan baku dengan ketentuan;
 - a) Limbah B3 yang dimanfaatkan paling sedikit memiliki: 1) sifat dan/atau fungsi yang sama dengan bahan baku yang disubstitusi

- (digantikan); dan 2) komposisi lebih kecil dari 100% (seratus persen) dari keseluruhan bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan produk;
- b) Produk hasil Pemanfaatan Limbah B3 telah memiliki Standar Nasional Indonesia; dan
 - c) Memenuhi standar lingkungan hidup atau baku mutu lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan-undangan.
- 2) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai substitusi sumber energi; dengan ketentuan:
- a) Limbah B3 yang apabila dibakar menghasilkan panas dan energi;
 - b) Memiliki kandungan kalori lebih besar atau sama dengan 2.500 kkal/kg (dua ribu lima ratus kilokalori per kilogram) berat kering atau 1.000 kkal/kg (seribu kilokalori per kilogram) berat basah;
 - c) Memiliki kandungan total organik halogen/TOX (jumlah organik Chlor (Cl) dan Fluor (F)) paling tinggi 2% (dua persen);
 - d) Kandungan total organik halogen/TOX sebagaimana dimaksud huruf c untuk Limbah B3 fasa padat diukur dalam persen berat kering;
 - e) Memiliki kandungan sulfur (S) paling tinggi 1% (satu persen) berat kering, untuk Limbah B3 fasa padat;
 - f) Mampu mengurangi penggunaan bahan bakar utama; dan
 - g) Memenuhi standar lingkungan hidup atau baku mutu lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan-undangan.

- 3) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai bahan baku; dengan ketentuan:
 - a) Limbah B3 yang dimanfaatkan memiliki sifat dan/atau fungsi yang sama sebagai bahan baku;
 - b) komposisi Limbah B3 yang dimanfaatkan adalah 100% (seratus persen) dari keseluruhan bahan baku yang digunakan;
 - c) produk hasil dari Pemanfaatan Limbah B3 harus memenuhi Standar Nasional Indonesia dan/atau standar lain yang setara; dan
 - d) memenuhi standar lingkungan hidup atau baku mutu lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan-undangan.
 - 4) Pemanfaatan Limbah B3 sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- f. Pengolahan
- Pengolahan Limbah B3 adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun dilakukan dengan cara:
- 1) Termal; dengan ketentuan tidak memiliki karakteristik tidak mudah meledak, bukan limbah B3 merkuri dan tidak mengandung bahan radioaktif.
 - 2) Stabilisasi dan solidifikasi; dengan ketentuan memiliki karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, korosif dan beracun. Dilakukan analisis bahan organik dan anorganik berdasarkan baku mutu TCLP-B, dan berwujud cair atau lumpur.
 - 3) Cara lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, seperti; bioremediasi, elektrokoagulasi dan pencucian (tangki kapal, pencucian bekas kemasan B3 dan/ atau limbah B).

g. Penimbunan

Penimbunan Limbah B3 adalah kegiatan menempatkan Limbah B3 pada fasilitas penimbunan dengan maksud tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup, dapat dilakukan pada fasilitas Penimbunan Limbah B3 berupa:

- 1) Penimbunan akhir yang terdiri dari:
 - a) Fasilitas penimbunan akhir kelas I; fasilitas penimbunan akhir Limbah B3 kelas I secara berurutan meliputi: a) lapisan dasar, b) lapisan geomembrane kedua, c) lapisan untuk system pendeteksi kebocoran, d) lapisan tanah penghalang, e) lapisan geomembrane pertama, f) lapisan untuk system pengumpulan dan pemindahan lindi dan g) lapisan pelindung selama operasi.
 - b) Fasilitas penimbunan akhir kelas II; untuk fasilitas penimbunan akhir Limbah B3 kelas II secara berurutan meliputi: a) lapisan dasar, b) lapisan untuk system pendeteksi kebocoran, c) lapisan tanah penghalang, d) lapisan geomembran, e) lapisan untuk system pengumpulan dan pemindahan lindi dan f) lapisan pelindung selama operasi.
 - c) Fasilitas penimbunan akhir kelas III; fasilitas penimbunan akhir Limbah B3 kelas III secara berurutan meliputi: a) lapisan dasar, b) lapisan untuk system pengumpulan dan pemindahan lindi kedua, c) lapisan tanah penghalang, d) lapisan untuk system pengumpulan dan pemindahan lindi pertama dan e) lapisan pelindung selama operasi.
- 2) Sumur injeksi; Sistem injeksi dapat dilakukan dengan ketentuan; memiliki desain fasilitas, memiliki zona target injeksi dan memiliki kelengkapan fasilitas; 1) kolam atau bak

- penampung Limbah B3, 2) unit pengolahan Limbah B3, 3) pompa injeksi Limbah B3, 4) kolam atau bak penampung ceceran Limbah B3; dan 5) sumur pantau untuk fasilitas sumur injeksi didarat;
- 3) Penempatan kembali di area bekas tambang; penimbunan Limbah B3 harus memenuhi ketentuan:
- a) Memiliki kelengkapan fasilitas berupa: a) saluran untuk pengaturan aliran air permukaan, b) pengumpulan air lindi dan pengolahannya; dan c) sumur pantau;
 - b) Memiliki peralatan pendukung Penimbunan Limbah B3 paling sedikit: a) peralatan dan perlengkapan untuk mengatasi keadaan darurat, b) alat angkut untuk Penimbunan Limbah B3; dan c) alat pelindung dan keselamatan diri
 - c) Memiliki rencana Penimbunan Limbah B3, penutupan, dan pasca penutupan fasilitas Penimbunan Limbah B3.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Soemantri (2010) Kesehatan Lingkungan, Penerbit Kencana, Prenada Media Group, Jakarta.
- Bambang H. Prabowo (2019) Dasar-Dasar Pengolahan Air dan Limbah Cair, Penerbit Manggu Makmur Tanjung Lestari, Bandung.
- Frank R. Spellman (2003) Water and Wastewater Treatment Plant Operations, Lewis Publishers, A CRC Press Company, Boca Raton London, New York, Washinton D.C.
- Joanne E. Drinan (2001) Water and Wastewater Treatment, A Guide For The Nonengineering Professional, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washinton D.C.
- Ketut Irianto (2016) Penanganan Limbah cair, Denpasar: PT. Percetakan Bali.
- Metcalf and Eddy (2004) Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition, Mc Graw Hill, Boston Burr Ridge, IL, Dubuque, IA Madison, WI New York.
- KemenLHK, 2021, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 6 tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

BIODATA PENULIS



Jasman, S.Pd, M.Kes lahir di Majene Sulawesi Barat, 7 September 1967. Menyelesaikan Pendidikan dasar dan menengah di Majene, kemudian melanjutkan Pendidikan Diploma III Akademi Penilik Kesehatan (APK) Makassar, selesai tahun 1989. Pendidikan S1 pada Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Manado Jurusan Administrasi Pendidikan, selesai tahun 1997. Pada tahun 2005, Atas beasiswa Kementerian Kesehatan RI, penulis mendapat kesempatan meneruskan pendidikan Program S-2 di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta dan memperoleh gelar Magister Kesehatan (M.Kes) Peminatan Kesehatan Lingkungan pada tahun 2007. Saat ini penulis bertugas sebagai dosen tetap pada Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Manado.

BAB 4

Manajemen Pengelolaan Sampah

Dr. SURYANI, SKM, MKL

A. Pendahuluan

Pembangunan merupakan masalah yang kompleks. Dilihat dari sisi bidang yang dibangun sangat luas, misalnya aspek kehidupan politik, ekonomi, sosial dan budaya serta pertahanan dan keamanan. Masa sekarang ini sudah saatnya menjadikan masyarakat sebagai subyek pembangunan. Subyek pembangunan berarti bahwa masyarakat harus mempunyai andil atau peran aktif dalam rangka menyukseskan pembangunan. Salah satu strategi yang tepat serta diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kemandirian masyarakat yaitu dengan cara memberdayakan masyarakat (Cholisin, 2011).

Produksi limbah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Salah satu dari beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan produksi sampah adalah pertumbuhan populasi. Semakin tinggi jumlah penduduk, semakin besar jumlah konsumsi masyarakat yang semuanya akan menjadi limbah. Agus dan Muja (2016) menggambarkan sampah dapat diartikan sebagai sisa barang material yang tidak diinginkan oleh masyarakat, baik dalam skala individu maupun rumah. Itulah sebabnya orang atau komunitas menjadi penghasil limbah itu sendiri (Mujahiddin, 2017)

B. Pengertian Sampah

Manik (2007) dalam (Suryani, 2021) menyatakan, sampah adalah suatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang, yang dihasilkan oleh

kegiatan manusia. Sampah juga dapat berasal dari kegiatan industri, pertambangan, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, rumah tangga, perdagangan, dan kegiatan manusia lainnya. Slamet (2018) menyatakan, berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu sebagai berikut:

1. Sampah organik

Sampah organik yaitu sampah yang biasa membusuk, karena aktivitas mikroorganisme, dengan demikian pengelolaannya menghendaki kecepatan, baik dalam pengumpulan maupun dalam pembuangannya. Pembusukan sampah ini akan menghasilkan antara lain, gas metana, gas H_2S yang bersifat beracun bagi tubuh. Selain beracun H_2S juga berbau busuk, jadi penumpukan sampah yang membusuk tidak dapat dibenarkan.

Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia sampah kebanyakan terdiri dari sampah jenis ini. Sampah organik dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat biodegradable. Sampah ini dengan mudah dapat diuraikan melalui proses alam. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa-sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet dan plastik) tepung, sayuran, kulit buah, daun dan ranting.

2. Sampah anorganik

Sampah anorganik yaitu: Sampah yang tidak atau sulit membusuk, biasanya terdiri atas kertas-kertas, plastik, logam, gelas, karet dan lainnya yang tidak dapat membusuk. Sampah ini apabila memungkinkan sebaiknya di daur ulang sehingga dapat bermanfaat kembali, baik melalui suatu proses atau secara langsung. Apabila tidak dapat di daur ulang, maka diperlukan

proses untuk memusnahkannya, seperti pembakaran lebih lanjut.

Sampah ini dapat disebut dengan anorganik yang dihasilkan dari bahan-bahan nonhayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan. Sementara, sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama.

Pengelolaan sampah menurut Sejati, (2009) adalah semua kegiatan yang dilakukan untuk menangani sampah sejak ditimbulkan sampai dengan pembuangan akhir. Secara garis besar, kegiatan pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transport, pengolahan, dan pembuangan akhir.

C. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Sampah

Sampah, baik kuantitas maupun kualitasnya, sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Menurut (Slamet, 2018) beberapa faktor penting antara lain:

1. Jumlah penduduk

Dapat dipahami dengan mudah bahwa semakin banyak penduduk, semakin banyak pula sampahnya. Pengelolaan sampah ini pun berpacu dengan laju pertambahan penduduk

2. Keadaan sosial ekonomi

Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak jumlah perkapita sampah yang dibuang. Kualitas sampahnya pun semakin banyak bersifat tidak dapat membusuk. Perubahan kualitas sampah ini, tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta kesadaran masyarakat akan persoalan persampahan. Kenaikan kesejahteraan ini pun akan meningkatkan kegiatan produksi dan pembaharuan bangunan-bangunan, transportasi pun bertambah, dan produk pertanian, industri dan lain

akan bertambah dengan konsekuensi bertambahnya volume dan jenis sampah.

3. Kemajuan teknologi.

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam, cara pengepakan dan produk manufaktur yang semakin beragam pula.

D. Teknik Pengelolaan Sampah

Dalam pengolahan sampah, ada prinsip dalam pengolahan sampah yang sering disebut dengan 7R, yaitu :

1. *Reuse*

Menggunakan kembali barang yang masih layak dan sehat digunakan, misalnya menggunakan kembali kantong plastik untuk keperluan sehari-hari, menggunakan kembali botol air mineral untuk wadah cairan, dll.

2. *Recycle*

Mendaur ulang sampah sehingga sampah dapat bermanfaat. Misalnya sampah plastik yang telah dibuang diolah kembali untuk pembuatan plastik yang baru lagi.

3. *Reduce*

Mengurangi penggunaan bahan-bahan yang merusak lingkungan dan bahan yang sulit diuraikan (non-biodegradable) seperti plastik.

4. *Replinish*

Mencari bahan-bahan alternatif pengganti yang lebih ramah lingkungan.

5. *Recovery*

Perolehan kembali komponen yang bermanfaat pada limbah dengan cara fisika, kimia, biologi, thermal.

6. *Repair*

Usaha perbaikan untuk lingkungan. Misalnya memperbaiki barang yang rusak dan masih layak agar bisa digunakan lagi, sehingga mengurangi sampah.

7. *Resell*

Menjual kembali produk sampah yang masih bisa dimanfaatkan, misalnya botol plastic, botol kaca, kertas dan lain-lain (Purwanti, 2011).

E. Manajemen Pengelolaan Sampah

Konsep mengenai pembangunan berkelanjutan merupakan bentuk representasi strategi dalam menghadapi permasalahan yang ditimbulkan oleh karakter kawasan perkotaan. Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) adalah pembangunan yang berlangsung selama waktu yang lama. Gagasan pembangunan daerah berkelanjutan (*sustainable regional development*) mengacu pada integrasi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan ke dalam praktik pembangunan daerah. Konsep kebijakan kualitatif, yang membutuhkan operasionalisasi kuantitatif memberikan kontribusi yang signifikan terhadap realisasi pembangunan daerah secara berkelanjutan (Chamhuri, 2012).

Dari aspek ekologis, ruang terbuka hijau kota yang bersih dari sampah, rapi dan tertata menjadi bagian dari keseluruhan sistem ekologi wilayah perkotaan, sedangkan dari aspek sosial dan ekonomi merupakan bagian dari struktur tata ruang tempat manusia beraktivitas. UU Pengelolaan Sampah juga memuat asas dan tujuan yaitu bahwa pengelolaan sampah harus diselenggarakan berdasarkan asas tanggung jawab, berkelanjutan, keadilan, kesadaran, kebersamaan, keselamatan, keamanan dan nilai ekonomi (Kementerian PU, 2011).

Pengelolaan sampah selama ini dilakukan menerapkan sistem kumpul → angkut → buang. Sampah yang berasal dari masyarakat maupun kawasan hanya dikumpulkan di suatu tempat, lalu diangkut dan langsung dibuang di tempat pembuangan akhir sampah (TPA). Sampah dibuang di TPA tanpa ada pengelolaan lebih lanjut yang bisa menyebabkan pencemaran lingkungan. Pengelolaan sampah mengandalkan system end of pipe solution yang menitikberatkan pada pengolahan sampah, ketika sampah tersebut telah dihasilkan.

Kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan sampah ke tempat pembuangan akhir sampah (TPA).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, konsep pengelolaan sampah berubah. Pengelolaan sampah sebagaimana diatur dalam Pasal 1 angka 5 adalah kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sampah menjadi sumber daya dan dapat dikendalikan untuk mengurangi atau menghilangkan pencemaran. Pengelolaan sampah dilakukan dengan cara mengurangi (*Reduce*), menggunakan kembali (*Reuse*), mendaur ulang (*Recycle*), melibatkan masyarakat (*Participation*). Sampah dibatasi sejak dari sumbernya dan di tiap proses penanganan dilakukan proses pemilahan, penggunaan kembali dan pendaurulangan hingga memiliki manfaat ekonomis dan ekologis.

Pada pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga, pengurangan sampah dilakukan dengan pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah. Sedangkan penanganannya dilakukan dengan pemilahan sampah, pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, pengolahan sampah, dan pemrosesan akhir sampah. Pada teknis pelaksanaan pengelolaan sampah, pemerintah daerah masih memerlukan peraturan lebih lanjut dalam Perda. Karena itu, Perda tentang pengelolaan sampah sebagai pelaksanaan teknis konsepsi pengelolaan sampah berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tersebut, perlu ditetapkan oleh masing-masing daerah.

Menyelesaikan masalah sampah dapat dilakukan dengan melihat 5 (lima) aspek yang melingkupi aspek hukum, institusi, pendanaan, peran serta masyarakat dan teknologi yang membalut.

1. Aspek Hukum

Kelemahan utama dari sistem pengelolaan sampah kita adalah tidak ada kebijakan secara nasional yang berakibat

pada tidak menentunya peraturan daerah dalam menentukan pijakan hukumnya.

2. Aspek Institusi

Permasalahan sampah menjadi berlarut-larut lantaran tidak adanya Badan Khusus yang menangani masalah ini secara khusus

3. Aspek Pendanaan

Adanya paradigma mengenai sampah yang mengkultus dalam masyarakat. Hingga kini masyarakat masih menganggap sampah hanya merupakan barang buangan, padahal kalau dapat merubah pandangan ini dapat menjadikan sampah sebagai investasi yang bisa mendatangkan keuntungan, maka niscaya seluruh permasalahan sampah mudah untuk diatasi.

4. Peran Serta Masyarakat

Masalah peran serta masyarakat yang dirasakan masih kurang hingga saat ini. "Kita harus mendorong kesadaran tiap manusia yang ada di Indonesia, bahwa masalah sampah merupakan hasil dari tindakan mereka juga. Jadi tanggung jawab mengenai masalah ini, merupakan tanggung jawab mereka juga

5. Teknologi

Masih minimnya pengkajian teknologi dalam permasalahan sampah ini. Untuk masalah ini, menargetkan hingga 25 tahun mendatang paling tidak pengelolaan sampah kita harus sudah dimulai dari sumbernya, yaitu rumah tangga, industri, pertanian, pasar, perkantoran dan Hotel.

Mengelola sampah dari hulu sesungguhnya juga dapat dilakukan oleh masyarakat sendiri dengan melakukan pemilahan/ pemisahan sampah berdasarkan jenisnya. Pemilahan tersebut misalnya dengan membagi apakah sampah tersebut sampah kering, sampah basah, atau sampah plastik dan botol. Hal ini tentunya akan memudahkan petugas kebersihan untuk memberikan

perlakuan yang lebih cepat dibanding harus dilakukan pemilahan sendiri oleh petugas kebersihan.

Konsepsi 3 R yaitu (1) *reduce*, mendorong kita sebisa mengurangi penggunaan barang yang menghasilkan sampah, (2) *re-use*, menggunakan kembali barang yang biasa dibuang dengan menghindari barang-barang yang *disposable* (sekali pakai buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah dan yang ke (3) *recycle* yaitu mendaur ulang. Sampah yang dibuang harus dipilah, sehingga tiap bagian dapat dikomposkan atau didaur-ulang secara optimal, daripada dibuang ke sistem pembuangan limbah yang tercampur seperti yang ada saat ini. Industri-industri harus mendesain ulang produk-produk mereka untuk memudahkan proses daur-ulang produk tersebut. Prinsip ini berlaku untuk semua jenis dan alur sampah, dimana dengan pemilahan tersebut, maka akan dengan mudah bagi pemulung atau pengusaha daur ulang menemukan sampah yang dapat didaur-ulangkan. Selain itu pembuangan sampah yang tercampur dapat merusak dan mengurangi nilai dari material yang mungkin masih bisa dimanfaatkan lagi. Bahan-bahan organik dapat mengkontaminasi/ mencemari bahan-bahan yang mungkin masih bisa di daur-ulang dan racun dapat menghancurkan kegunaan dari keduanya (Hernawati, 2013)

Selanjutnya, TP (Tempat Penampungan) sampah perlu tersedia dan tersebar dititik-titik yang memudahkan tidak hanya masyarakat, tetapi juga petugas kebersihan untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah tersebut ke TPA setiap harinya. Pemerintah Daerah memang perlu untuk memberlakukan jam-jam tertentu pembuangan sampah yang dapat dilakukan oleh masyarakat, dari TP sampah tersebut kemudian diangkut ke TPA. TPA (Tempat Pembuangan Akhir) merupakan hal mendasar yang perlu dipersiapkan dengan baik. Diperlukan

pemilihan tempat TPA yang jauh dari pemukiman penduduk serta luas TPA yang memenuhi standar yang baik. Ketersediaan infrastruktur ini merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan sampah permukiman kota selain faktor perilaku masyarakat, anggaran, teknologi pengolahan sampah dan partisipasi *stakeholders* pengelolaan sampah (Yudianto, 2007).

DAFTAR PUSTAKA

- Chamhuri Siwarand Rabiul Islam (2012) Concepts, Approach and Indicators for Sustainable Regional Development. *Advances in Environmental Biology*.
- Cholisin. (2011). Pengembangan Karakter Dalam Materi Pembelajaran PKn. Makalah disampaikan pada kegiatan MGMP PKn SMP Kota Yogyakarta
- Hernawati, Devi.dkk. 2013. Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Berbasis 3r (reduce, reuse dan recycle) (studi pada tempat pengelolaan sampah terpadu di desa Mulyoagung kecamatan Dau Kabupaten Malang), *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, Vol 1, No.2, hal. 57-63.
- Kementrian Pekerjaan Umum (2011) Program pengembangan Kota Hijau (P2KH) panduan pelaksanaan
- Mujahiddin, M., & Mahardika, A. (2017). The Benefit of Waste Bank for Poor Families in Sicanang Belawan, Medan, North Sumatra. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 22(03), 37-43. <https://doi.org/10.9790/0837-2203073743>
- Purwanti. D. (2011). Konsep 7R Untuk Lingkungan Sehat. <http://bumikuhijauk.blogspot.com/2012/05/konsep-5-r-untuk-lingkungan-sehat.html>.
- Sejati. K. (2009). *Pengolahan Sampah Terpadu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Slamet. JS. (2018). *Kesehatan Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Suryani (2021). Strategi Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Bank Sampah di Kota Pekanbaru. Universitas Riau. Pekanbaru
- Yudiyanto, 2007. *Analisis Sistem Pengelolaan Sampah Permukiman Di Kota Bogor*. [Tesis]. IPB Press. Bogor

BIODATA PENULIS



Dr. Suryani, SKM, MKL lahir di Kisaran, pada 6 September 1987. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, S2 di Program Studi S2 Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Riau dan S3 di Program Studi S3 Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Riau. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat STIKes Payung Negeri Pekanbaru.

BAB 5

Vektor dan Kesehatan

MUSTAFA, SKM ,M.Kes

A. Pendahuluan

Pembangunan di bidang kesehatan bertujuan untuk mengurangi angka kesakitan dan kematian akibat berbagai penyakit yang mengalami peningkatan jumlahnya. Tantangan umum yang dihadapi adalah populasi yang besar dengan pertumbuhan yang cepat serta penyebaran yang tidak merata, rendahnya tingkat pendidikan dan sosial ekonomi. Hal ini dapat mengakibatkan lingkungan fisik dan biologis yang tidak memadai, sehingga memungkinkan vektor penyakit berkembang biak (Marlina et al., 2021).

Banyak parasit dan patogen yang bertanggung jawab atas penyakit yang ada pada manusia. Penyakit yang ditularkan melalui vektor yang penting bagi kesehatan masyarakat adalah penyakit menular yang disebarkan oleh beberapa organisme, seperti serangga dan siput, yang membawa virus, parasit, dan bakteri ke manusia (PAHO, 2023). Penyakit-penyakit ini menyebabkan beban penyakit dan kematian yang tinggi bagi individu, keluarga dan komunitasnya, serta biaya kesehatan yang tinggi dan beban sistem kesehatan negara. Contohnya termasuk virus *dengue* di daerah tropis di seluruh dunia (Guzman & Harris, 2015), virus *West Nile* di Amerika Utara (Gubler, 2007) dan Eropa (Sambri et al., 2013) dan virus zika di Amerika Selatan (Gatherer & Kohl, 2016).

Hampir 20% kematian manusia disebabkan oleh penyakit menular yang disebut vektor-borne, seperti malaria, demam kuning, leishmaniosis, trypanosomiasis, penyakit

Chagas, dan ensefalitis Jepang. Ancaman dari penyakit ini diperkirakan semakin meningkat di masa mendatang.

B. Pengertian Vektor

Vektor adalah organisme hidup yang dapat menghantarkan patogen dari satu inang ke inang lainnya, baik itu antara manusia maupun dari hewan ke manusia. Banyak vektor terdiri dari serangga penghisap darah, yang mengambil mikroorganisme penyebab penyakit saat menghisap darah dari inang yang terinfeksi (manusia atau hewan), dan kemudian mentransmisikannya ke inang baru setelah patogen tersebut bereplikasi. Setelah menjadi vektor yang terinfeksi, mereka sering kali dapat mentransmisikan patogen tersebut selama sisa hidup mereka, setiap kali mereka menggigit atau menghisap darah inang berikutnya (WHO, 2020).

Vektor dalam arti luas yaitu pembawa atau pengangkut. Namun, dalam konteks penularan penyakit, istilah "vektor" mengacu pada hewan avertebrata yang berperan dalam mentransmisikan agen penyebab penyakit dari host yang terinfeksi ke host lain yang rentan terhadap penyakit tersebut.

Vektor adalah arthropoda - anggota kelompok termasuk serangga dan arakhnida - yang mentransmisikan patogen (virus, bakteri, atau parasit). Ia memperoleh patogen ini dengan memberi makan pada inang yang terinfeksi, dan kemudian menularkannya ke individu lain.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit yang ditularkan melalui vektor menyumbang lebih dari 17% penyakit menular di seluruh dunia dan menyebabkan lebih dari satu juta kematian setiap tahun. Vektor patogen manusia dan hewan adalah haematophagous, yaitu memakan darah. Mereka termasuk beberapa nyamuk, kutu, Culicoides, lalat pasir, kutu dan lalat kuda. Penyakit yang ditularkan melalui vektor dapat berupa manusia (malaria, demam berdarah, chikungunya, Zika, dll.) atau hewan (demam babi Afrika, lidah biru, dll.). Mereka juga dapat ditularkan dari hewan ke manusia dan sebaliknya. Dalam hal ini, mereka dikenal sebagai zoonosis (Anses, 2018)

Dalam pengertian vektor seperti yang dijelaskan, penularan penyakit yang disebabkan oleh vektor kepada manusia dapat dibedakan menjadi dua cara:

1. **Vektor mekanik:** Penularan secara mekanik terjadi ketika bibit penyakit yang dibawa oleh vektor berpindah melalui bahan atau objek yang digunakan oleh manusia atau masyarakat, terutama makanan. Jika bahan tersebut digunakan atau dikonsumsi, maka penyakit dapat terjadi. Contoh penularan mekanik adalah penyakit tifus yang disebabkan oleh bakteri gram negatif seperti *Salmonella typhi* yang dibawa oleh lalat. Penularan mekanik lainnya dapat terjadi melalui kontak langsung vektor dengan selaput lendir, seperti mata, ketika vektor mengusap atau melumatkan kotoran pada selaput lendir, sehingga bibit penyakit dalam tubuh vektor dapat masuk ke dalam tubuh manusia.
2. **Vektor biologi:** Penularan secara biologi terjadi ketika bibit penyakit, seperti parasit *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak di dalam tubuh vektor nyamuk *Anopheles sp.*, jika vektor tersebut menggigit manusia, maka *Plasmodium* akan masuk ke dalam tubuh manusia dan menyebabkan penyakit malaria. Ini adalah contoh penularan biologi, di mana vektor berperan sebagai hospes pembawa parasit yang melibatkan proses hidup dan reproduksi parasit dalam tubuh vektor tersebut sebelum ditularkan kepada manusia.

Dengan demikian, penularan penyakit melalui vektor dapat terjadi baik secara mekanik maupun biologi, tergantung pada mekanisme penularan dan karakteristik penyakit yang terlibat.

C. Penyakit yang Ditularkan oleh Vektor

Pada awal abad ke-20, penyakit yang ditularkan melalui vektor epidemi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat global yang paling penting. Penyakit seperti demam kuning (YF), demam berdarah (DF), pes, Tifus yang ditularkan oleh kutu, malaria, dll., menyebabkan epidemi

eksplosif yang memengaruhi ribuan orang. Selanjutnya, penyakit yang ditularkan melalui vektor lainnya diidentifikasi sebagai penyebab utama penyakit pada manusia dan hewan peliharaan (Institute of Medicine (U.S.). Forum on Microbial Threats., 2008).

Penyakit yang ditularkan melalui vektor, yang agennya (parasit, virus, dll) ditularkan oleh vektor serangga seperti nyamuk, lalat, dan serangga triatomine, terjadi di lebih dari 100 negara di seluruh dunia dan memengaruhi sekitar setengah populasi dunia. Faktor sosial dan lingkungan (termasuk perubahan iklim) merupakan aspek kunci yang memengaruhi transmisi dan pengendalian penyakit tersebut (Fouque & Reeder, 2019).

Vektor adalah bentuk kehidupan yang bertindak sebagai media untuk menularkan kuman, menular dari hewan ke manusia dan dalam beberapa kasus, antar manusia. Organisme ini pertama kali terinfeksi oleh patogen penyebab penyakit, dan setelah terinfeksi, mereka dapat menularkan patogen ke manusia sepanjang hidup mereka setiap kali mereka melakukan kontak dengan inang manusia. Penyakit yang ditularkan melalui vektor semacam itu disebut penyakit yang ditularkan melalui vektor. Beberapa contoh penyakit yang ditularkan melalui vektor adalah :

1. Malaria

Malaria adalah penyakit yang mengancam jiwa yang disebarkan ke manusia oleh beberapa jenis nyamuk. Ini banyak ditemukan di negara-negara tropis. Itu dapat dicegah dan disembuhkan. Infeksi ini disebabkan oleh parasit dan tidak menyebar dari orang ke orang. Gejalanya bisa ringan atau mengancam jiwa. Gejala ringan adalah demam, menggigil, dan sakit kepala. Gejala yang parah termasuk kelelahan, kebingungan, kejang, dan kesulitan bernapas.

Bayi, anak di bawah 5 tahun, wanita hamil, pelancong dan orang dengan HIV atau AIDS berisiko lebih tinggi terkena infeksi parah. Malaria dapat dicegah

dengan menghindari gigitan nyamuk dan dengan obat-obatan. Perawatan dapat menghentikan kasus ringan menjadi lebih buruk.

Malaria sebagian besar menyebar ke manusia melalui gigitan beberapa nyamuk *Anopheles* betina yang terinfeksi. Transfusi darah dan jarum yang terkontaminasi juga dapat menularkan malaria. Gejala pertama mungkin ringan, mirip dengan banyak penyakit demam, dan sulit dikenali sebagai malaria. Jika tidak diobati, malaria *P. falciparum* dapat berkembang menjadi penyakit parah dan kematian dalam waktu 24 jam.

Ada 5 spesies parasit *Plasmodium* yang menyebabkan malaria pada manusia dan 2 spesies ini – *P. falciparum* dan *P. vivax* – menjadi ancaman terbesar. *P. falciparum* adalah parasit malaria paling mematikan dan paling banyak ditemukan di Benua Afrika. *P. vivax* adalah parasit malaria yang dominan di sebagian besar negara di luar negara Afrika bagian utara. Spesies malaria lain yang dapat menginfeksi manusia adalah *P. malariae*, *P. ovale* dan *P. knowlesi* (Loonen et al., 2020; Mishra et al., 2020; WHO, 2023).

2. Demam berdarah

Demam berdarah merupakan penyakit arboviral yang paling tersebar luas di dunia dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes* yang terinfeksi. Dalam 60 tahun terakhir, jumlah kasus meningkat hampir lima ribu kali lipat (Buchs et al., 2022). Vektor penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes*. Nyamuk yang aktif di siang hari ini adalah vektor yang ideal karena preferensinya terhadap habitat perkotaan, kedekatan habitat yang semakin dekat dengan manusia, dan pilihan darah antropofilik untuk nyamuk betina (Brady & Hay, 2020) .

Virus *dengue* menyebar ke manusia melalui gigitan nyamuk spesies *Aedes* (*Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus*) yang terinfeksi. Hampir setengah dari populasi dunia, sekitar 4 miliar orang, tinggal di daerah dengan

risiko DBD. *Dengue* sering menjadi penyebab utama penyakit di daerah berisiko. Setiap tahun, hingga 400 juta orang terinfeksi DBD. Sekitar 100 juta orang sakit karena infeksi, dan 40.000 meninggal karena demam berdarah yang parah. *Dengue* disebabkan oleh salah satu dari empat virus terkait: Virus *Dengue* 1, 2, 3, dan 4. Oleh karena itu, orang dapat terinfeksi *dengue* berkali-kali dalam hidup mereka (CDC, 2023).

Pada dasarnya, penyakit yang ditularkan oleh *Aedes aegypti* dapat dikendalikan melalui upaya pemutusan rantai penularan. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah dengan penaburan larvasida, fogging, serta pemberantasan sarang nyamuk (PSN) (Sugianto, 2023). Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 8 Tahun 2014 tentang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular, pada Pasal 11 (1) disebutkan bahwa upaya pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit menular dilakukan melalui promosi kesehatan, termasuk melalui penyuluhan dan pemberdayaan masyarakat (Kemenkes RI, 2014).

3. Demam kuning

Demam Kuning adalah penyakit yang disebabkan oleh virus demam kuning atau Yellow Fever Virus. Virus ini merupakan RNA virus untai positif dan merupakan prototipe dari genus *Flavivirus* dalam famili *Flaviviridae*. (Kaunang, Makagansa, & Kapiso, 2022).

Virus demam kuning paling sering menginfeksi manusia dan monyet. Nyamuk menularkan virus dari monyet ke manusia. Setelah penularan dari inang manusia atau monyet yang terinfeksi, virus demam kuning menyebar melalui sistem peredaran darah nyamuk sebelum beristirahat di kelenjar ludahnya. Virus menyebar ketika nyamuk *sylvatic* yang terinfeksi menggigit inang nonprimata yang rentan, seperti monyet (demam kuning hutan); atau menyebar antar manusia melalui *Aedes aegypti*, yang berkembang biak di bejana

berisi air, terlihat lebih umum di daerah maju (demam kuning perkotaan) (Monath & Vasconcelos, 2015).

Strategi pencegahan terutama mencakup vaksinasi, pengendalian vektor, dan kesiapsiagaan dan tanggapan epidemi. Ada vaksin yang murah dan aman untuk melindungi dari demam kuning; satu suntikan memberikan kekebalan seumur hidup. Vaksin tidak membutuhkan suntikan penguat. Dalam 10 hari, 80–100% individu yang divaksinasi mengembangkan kekebalan protektif, dan lebih dari 99% mengembangkan kekebalan dalam 30 hari (WHO, 2019).

4. Penyakit Pes

Pes merupakan penyakit menular yang dapat menyebabkan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat (KKM) yang disebabkan oleh bakteri *Yersinia pestis*, melalui gigitan pinjal yang hidup pada tikus. Orang dapat terinfeksi penyakit Pes (*Plague*) melalui gigitan kutu yang mengandung bakteri *Yersinia pestis* atau melalui gigitan tikus yang sudah terinfeksi. Penyakit Pes terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan bagian tubuh yang terinfeksi, yaitu:

- a. Pes Bubonik (*Bubonic Plague*): Jenis Pes ini terjadi ketika bakteri *Yersinia pestis* masuk ke dalam tubuh melalui gigitan kutu yang sudah terinfeksi. Bakteri kemudian menyebar ke kelenjar getah bening dan menyebabkan peradangan yang hebat, sehingga mengakibatkan pembengkakan kelenjar getah bening yang disebut bubo. Gejala umumnya meliputi demam tinggi, nyeri otot dan sendi, sakit kepala, kelelahan, serta pembengkakan dan nyeri pada kelenjar getah bening.
- b. Pes Septikemik (*Septicemic Plague*): Pes Septikemik terjadi ketika bakteri *Yersinia pestis* menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Hal ini dapat terjadi sebagai komplikasi dari Pes Bubonik yang sebelumnya tidak diobati atau dapat terjadi secara langsung melalui gigitan tikus yang sudah terinfeksi.

Gejalanya meliputi demam tinggi, menggigil, lemas, mual, muntah, nyeri abdominal, gangguan pernapasan, serta perubahan warna kulit (seperti kebiruan).

- c. Pes Pneumonik (*Pneumonic Plague*): Pes Pneumonik merupakan jenis Pes yang paling serius dan mudah menular. Infeksi terjadi ketika bakteri *Yersinia pestis* menyerang paru-paru, baik melalui penyebaran dari Pes Bubonik atau Pes Septikemik, maupun melalui inhalasi langsung dari droplet yang dihasilkan oleh penderita Pes Pneumonik. Gejala awalnya mirip dengan pneumonia, seperti demam tinggi, batuk berdarah berdarah, sesak napas, nyeri dada, serta kelelahan dan lemas.

Penyakit Pes membutuhkan penanganan medis segera. Jika Anda mengalami gejala yang mencurigakan atau telah berada dalam kontak dengan tikus atau kutu yang terinfeksi, sebaiknya segera berkonsultasi dengan tenaga medis untuk evaluasi dan diagnosis yang tepat (Litbang Kemenkes RI, 2020).

5. Jepang Ensefalitis (JE)

Japanese Encephalitis (JE) adalah penyakit radang otak (ensefalitis) yang disebabkan oleh virus JE. Penyakit ini merupakan zoonosis, yang berarti penyakit ini berasal dari binatang dan ditularkan kepada manusia melalui vektor penyebar virus JE, yaitu nyamuk *Culex* yang terinfeksi virus JE. Nyamuk *Culex* ini umumnya ditemukan di sekitar rumah, seperti area persawahan, kolam, atau selokan yang sering tergenang air (BKPM Kementerian Kesehatan RI, 2018). Virus ensefalitis Jepang (JEV) adalah penyebab utama ensefalitis di Asia Tenggara dan bertanggung jawab atas sekitar 68.000–100.000 kasus per tahun, meskipun kemungkinan ini terlalu rendah (Quan, Thao, Duy, Nhat, & Clapham, 2020).

Virus JE dapat menginfeksi manusia saat nyamuk *Culex* yang terinfeksi virus menggigit dan menyuntikkan

virus ke dalam tubuh manusia. Nyamuk *Culex* memiliki sifat antropofilik, artinya mereka tidak hanya menghisap darah dari binatang, tetapi juga darah pada manusia. Oleh karena itu, penularan JE terjadi melalui gigitan nyamuk yang menjadi jembatan penularan dari hewan ke manusia.

Reservoir alami virus JE meliputi babi, kuda, dan beberapa spesies burung. Virus ini dapat berkembang biak dalam tubuh hewan-hewan tersebut dan kemudian ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Culex* yang mengisap darah dari hewan tersebut.

Namun, penting untuk dicatat bahwa manusia tidak menjadi sumber penyebaran virus JE. Manusia dianggap sebagai "dead-end host" untuk JE, yang berarti manusia tidak dapat menyebarkan virus ini kepada nyamuk atau individu lainnya. Artinya, penularan virus JE pada manusia terjadi melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi virus JE dan bukan melalui kontak langsung antar manusia.

Pencegahan JE melibatkan vaksinasi pada populasi yang berisiko tinggi, pengendalian vektor nyamuk, seperti penggunaan kelambu, pemakaian repelen nyamuk, dan pengurangan perkembangbiakan nyamuk di daerah endemis. Memahami siklus penularan virus JE dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat dapat membantu mengurangi risiko infeksi pada manusia.

6. Chikungunya

Chikungunya adalah penyakit yang ditularkan oleh nyamuk yang disebabkan oleh virus chikungunya. Infeksi virus yang ditularkan oleh nyamuk yang menyebabkan nyeri sendi dan otot yang melemah. Gejala akut biasanya sembuh dalam waktu seminggu sampai 10 hari, tetapi dalam beberapa kasus bisa sampai berminggu-minggu, berbulan-bulan, atau bahkan bertahun-tahun dalam kondisi yang menyerupai penyakit rematik

(Amaral, Bilsborrow, & Schoen, 2020; Mourad, Makhani, & Chen, 2022; Suhrbier, 2019).

Virus Chikungunya ditularkan oleh nyamuk, yang paling umum adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, yang juga dapat menularkan virus *dengue* dan Zika. Nyamuk ini menggigit terutama pada siang hari. Mereka bertelur dalam wadah dengan genangan air. Kedua spesies tersebut mencari makan di luar ruangan, dan *Ae. aegypti* juga makan di dalam ruangan.

Ketika nyamuk yang tidak terinfeksi menghisap darah orang yang mengandung virus chikungunya yang bersirkulasi dalam darahnya, nyamuk tersebut dapat menelan virus tersebut. Virus kemudian bereplikasi di nyamuk selama beberapa hari, sampai ke kelenjar ludahnya, dan dapat ditularkan ke inang manusia baru saat nyamuk menggigitnya. Virus kembali mulai bereplikasi pada orang yang baru terinfeksi ini dan mencapai konsentrasi tinggi dalam darah mereka, di mana mereka selanjutnya dapat menginfeksi nyamuk lain dan memperluas siklus penularan (Wimalasiri-Yapa et al., 2019).

Pencegahan infeksi dapat dilakukan dengan menghindari gigitan nyamuk adalah perlindungan terbaik. Pasien yang diduga terinfeksi virus Chikungunya harus menghindari gigitan nyamuk selama minggu pertama sakit untuk mencegah penularan lebih lanjut ke nyamuk, yang pada akhirnya dapat menulari orang lain.

Metode utama untuk mengurangi penularan virus chikungunya adalah melalui pengendalian vektor nyamuk. Hal ini membutuhkan mobilisasi masyarakat, yang sangat penting dalam mengurangi tempat perkembangbiakan nyamuk melalui pengosongan dan pembersihan wadah yang berisi air setiap minggu, membuang limbah, dan mendukung program pengendalian nyamuk (WHO, 2022).

D. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit mencakup jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan. Jenis merujuk pada nama, genus, atau spesies dari Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang terkait. Kepadatan mengacu pada jumlah Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit yang ada dalam suatu satuan tertentu, baik selama periode pradewasa maupun periode dewasa. Habitat perkembangbiakan merujuk pada tempat di mana Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit mengalami perkembangbiakan pada periode pradewasa mereka. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1. dan Tabel 1.2 (Kemenkes RI, 2017).

Tabel 1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Vektor

No	Vektor	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Nyamuk <i>Anopheles sp.</i>	MBR (<i>Man biting rate</i>)	Angka gigitan nyamuk per orang per malam	<0,025
2	Larva <i>Anopheles sp.</i>	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
4	Larva <i>Aedes aegypti</i> dan/atau <i>Aedes albopictus</i>	ABJ (Angka Bebas Jentik)	Persentase rumah/ bangunan yang negatif larva	≥95
5	Nyamuk <i>Culex sp.</i>	MHD (<i>Man Hour</i>)	Angka nyamuk yang hinggap per	<1

No	Vektor	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
		<i>Density</i>)	orang per jam	
6	Larva <i>Culex sp.</i>	Indeks habitat	Persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva	<5
7	Mansonia sp.	<i>MHD (Man Hour Density)</i>	Angka nyamuk yang hinggap per orang per jam	<5
8	Pinja	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

1. *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.

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

2. 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%.

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

3. 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.

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

4. 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 perkantoran, pabrik, rumah susun, dan tempat fasilitas umum yang dihitung berdasarkan satuan ruang bangunan/unit pengelolanya.

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

5. 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).

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

6. 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.

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

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

7. 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.

8. 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*).

$$\text{Indeks populasi kecoa} = \frac{\text{Jumlah kecoa yang tertangkap}}{\text{Jumlah perangkap}}$$

Tabel 2. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Binatang Pembawa Penyakit

No	Binatang Pembawa Penyakit	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Tikus	<i>Success trap</i>	Persentase tikus yang tertangkap oleh perangkap	<1
2	Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> (keong penular <i>Schistosomiasis</i> /demam keong)	Indeks habitat	Jumlah keong dalam 10 meter persegi habitat	0

9. *Success Trap*

Success trap adalah persentase tikus yang tertangkap oleh perangkap, dihitung dengan cara jumlah tikus yang didapat dibagi dengan jumlah perangkap dikalikan 100%.

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

10. 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.

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

E. Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit

Persyaratan kesehatan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit mencakup kriteria dan ketentuan teknis yang berkaitan dengan media tempat hidup vektor dan binatang pembawa penyakit, yang meliputi jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam persyaratan kesehatan ini antara lain:

1. **Jenis:** Persyaratan kesehatan mengidentifikasi jenis vektor dan binatang pembawa penyakit yang relevan dalam suatu wilayah atau area. Jenis ini dapat berupa nama genus atau spesies vektor dan binatang pembawa penyakit yang terkait dengan risiko penularan penyakit tertentu.
2. **Kepadatan:** Persyaratan kesehatan juga mencakup angka kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit dalam satuan tertentu sesuai dengan jenisnya. Kepadatan yang tinggi dapat meningkatkan risiko penularan penyakit dan memerlukan langkah-langkah pengendalian yang lebih intensif.
3. **Habitat perkembangbiakan:** Persyaratan kesehatan meliputi informasi tentang habitat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit. Hal ini berkaitan dengan tempat-tempat di mana vektor dan binatang pembawa penyakit berkembang biak, seperti genangan air, tempat penampungan air, tumpukan sampah, dan sebagainya. Identifikasi habitat perkembangbiakan yang potensial dapat membantu dalam pengendalian populasi vektor dan binatang pembawa penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaral, J. K., Bilsborrow, J. B., & Schoen, R. T. (2020). Chronic Chikungunya Arthritis and Rheumatoid Arthritis: What They Have in Common. *American Journal of Medicine*, 133(3), e91–e97. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.10.005>
- Anses. (2018). Vectors and the diseases they transmit . Retrieved May 22, 2023, from <https://www.anses.fr/en/content/vectors-and-diseases-they-transmit>
- BKPM Kementerian Kesehatan RI. (2018). Mengenal Penyakit Radang Otak Japanese Encephalitis . Retrieved May 23, 2023, from Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI website: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20180301/2225086/mengenal-penyakit-radang-otak-japanese-encephalitis/>
- Brady, O. J., & Hay, S. I. (2020). The Global Expansion of Dengue: How *Aedes aegypti* Mosquitoes Enabled the First Pandemic Arbovirus. *Annual Review of Entomology*, 65, 191–208. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-024918>
- Buchs, A., Conde, A., Frank, A., Gottet, C., Hedrich, N., Lovey, T., ... Schlagenhaut, P. (2022). The threat of dengue in Europe. *New Microbes and New Infections*, 49–50, 101061. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2022.101061>
- CDC. (2023). Dengue . Retrieved May 23, 2023, from Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Vector-Borne Diseases (DVBD) website: <https://www.cdc.gov/dengue/index.html>
- Fouque, F., & Reeder, J. C. (2019). Impact of past and on-going changes on climate and weather on vector-borne diseases transmission: A look at the evidence. *Infectious Diseases of Poverty*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/S40249-019-0565-1>
- Gatherer, D., & Kohl, A. (2016). Zika virus: a previously slow pandemic spreads rapidly through the Americas. *The Journal*

- of *General Virology*, 97(2), 269–273.
<https://doi.org/10.1099/jgv.0.000381>
- Gubler, D. J. (2007). The continuing spread of West Nile virus in the western hemisphere. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 45(8), 1039–1046. <https://doi.org/10.1086/521911>
- Guzman, M. G., & Harris, E. (2015). Dengue. *Lancet (London, England)*, 385(9966), 453–465.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60572-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60572-9)
- Institute of Medicine (U.S.). Forum on Microbial Threats. (2008). *Vector-borne diseases: understanding the environmental, human health, and ecological connections: workshop summary*. Washington (DC): National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/11950>
- Kaunang, W., Makagansa, N., & Kapiso, P. (2022). *YELLOW FEVER*.
- Kemkes RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 8 Tahun 2014 tentang Penanggulangan Penyakit Menular. Retrieved May 23, 2023, from Kementerian Kesehatan Indonesia website:
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/117302/permenkes-no-8-tahun-2014>
- Kemkes RI. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya. Retrieved May 23, 2023, from <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/112145/permenkes-no-50-tahun-2017>
- Litbang Kemkes RI. (2020). Penyakit Yang Pernah Menjadi Wabah Di Dunia. Retrieved May 23, 2023, from <http://www.b2p2vrp.litbang.kemkes.go.id/mobile/berita/baca/358/Penyakit-Yang-Pernah-Menjadi-Wabah-Di-Dunia>
- Loonen, J. A. C. M., Dery, D. B., Musaka, B. Z., Bandibabone, J. B., Bousema, T., van Lenthe, M., ... Koenraadt, C. J. M. (2020). Identification of main malaria vectors and their insecticide resistance profile in internally displaced and indigenous

- communities in Eastern Democratic Republic of the Congo (DRC). *Malaria Journal*, 19(1), 425. <https://doi.org/10.1186/s12936-020-03497-x>
- Marlina, L., Khairiyati, L., Waskito, A., Rahmat, A. N., Ridha, M. R., & Andiarsa, D. D. (2021). *Buku Ajar Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu*. Yogyakarta: CV.Mine.
- Mishra, A. K., Bharti, P. K., Vishwakarma, A., Nisar, S., Rajvanshi, H., Sharma, R. K., ... Lal, A. A. (2020). A study of malaria vector surveillance as part of the Malaria Elimination Demonstration Project in Mandla, Madhya Pradesh. *Malaria Journal*, 19(1), 447. <https://doi.org/10.1186/s12936-020-03517-w>
- Monath, T. P., & Vasconcelos, P. F. C. (2015). Yellow fever. *Journal of Clinical Virology*, 64, 160–173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcv.2014.08.030>
- Mourad, O., Makhani, L., & Chen, L. H. (2022). Chikungunya: An Emerging Public Health Concern. *Current Infectious Disease Reports*, 24(12), 217–228. <https://doi.org/10.1007/s11908-022-00789-y>
- PAHO. (2023). Vectors: Integrated management and public health entomology. Retrieved May 22, 2023, from <https://www.paho.org/en/topics/vectors-integrated-management-and-public-health-entomology>
- Quan, T. M., Thao, T. T. N., Duy, N. M., Nhat, T. M., & Clapham, H. (2020). Estimates of the global burden of Japanese encephalitis and the impact of vaccination from 2000-2015. *ELife*, 9. <https://doi.org/10.7554/eLife.51027>
- Sambri, V., Capobianchi, M., Charrel, R., Fyodorova, M., Gaibani, P., Gould, E., ... Landini, M. P. (2013). West Nile virus in Europe: emergence, epidemiology, diagnosis, treatment, and prevention. *Clinical Microbiology and Infection: The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 19(8), 699–704. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12211>
- Sugianto, M. A. (2023). Strategi Pencegahan dan Pengendalian DBD (Kasus di Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung).

- Bappenas Working Papers*, VI(1), 141–154.
- Suhrbier, A. (2019). Rheumatic manifestations of chikungunya: emerging concepts and interventions. *Nature Reviews Rheumatology*, 15(10), 597–611. <https://doi.org/10.1038/s41584-019-0276-9>
- WHO. (2019). Yellow fever. Retrieved May 23, 2023, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/yellow-fever>
- WHO. (2020). Vector-borne diseases. Retrieved May 22, 2023, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- WHO. (2022). Chikungunya. Retrieved May 23, 2023, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>
- WHO. (2023). Malaria. Retrieved May 23, 2023, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- Wimalasiri-Yapa, B. M. C. R., Stassen, L., Huang, X., Hafner, L. M., Hu, W., Devine, G. J., ... Frentiu, F. D. (2019). Chikungunya virus in Asia-Pacific: a systematic review. *Emerging Microbes and Infections*, 8(1), 70–79. <https://doi.org/10.1080/22221751.2018.1559708>

BIODATA PENULIS



Mustafa, SKM, M.Kes Lahir di Tansie, Kab. Pinrang, 22 Agustus 1988. Penulis menempuh Pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan Universitas Hasanuddin pada tahun 2009-2013, kemudian melanjutkan Pendidikan Magister (S2) Program Pascasarjana di Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan pada tahun 2014-2016.

Saat ini aktif sebagai tenaga pengajar di Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu. Penulis sukses menulis beberapa buku yang ber-ISBN diantaranya, Pencemaran Udara dan ISPA, Kesehatan Lingkungan dan Lingkungan Hidup, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Industri dan semuanya telah memperoleh HKI.

Email

Penulis:

Mustafa@poltekkespalu.ac.id,
mtata48@gmail.com

BAB 6

Penyehatan Makanan dan Minuman

DANIEL ROBERT, SST, M. Kes

A. Pengertian Makanan

Menurut Departemen Kesehatan, makanan adalah semua hal yang masuk ke dalam kategori makanan, baik yang dihasilkan oleh manusia atau bukan. Selain itu, air dan obat-obat tertentu tidak termasuk dalam klasifikasi ini (Anwar, 1989).

Karena perannya yang penting dalam hal sumber daya, perkembangan tubuh, dan perlindungan dari penyakit, makanan menjadi kebutuhan primer manusia. Mengonsumsi makanan bergizi dan sehat akan membantu seseorang untuk lebih berkinerja baik. Energi dan berbagai komponen gizi untuk mendukung hidup manusia berasal dari makanan, tetapi mereka juga dapat menjadi objek yang menyebabkan gangguan kesehatan jika mereka masuk ke dalam makanan dengan cara yang tidak sehat (BPOM, 2003).

B. Fungsi Makanan

Tanpa makanan dan minuman manusia tidak dapat bertahan hidup. Agar makanan bisa berfungsi dengan baik, kualitasnya harus diprioritaskan. Kualitas yang dimaksud mencakup ketersediaan komponen makanan yang diperlukan untuk kesehatan dan pencegahan kontaminasi makanan dengan komponen yang menimbulkan masalah kesehatan.

Makanan membantu tubuh untuk tetap berkembang dan memiliki kekuatan untuk mengganti jaringan tubuh yang rusak, mendapatkan energi untuk melakukan aktivitas, mengatur keseimbangan udara, mineral, dan cairan tubuh

lainnya, serta membantu tubuh untuk mempertahankan keseimbangannya terhadap berbagai penyakit (Notoatmodjo, 2003).

C. Jenis Makanan

Menurut buku Sanitasi Makanan dan Minuman pada Institusi Pendidikan Tenaga Sanitasi (Anwar, 1989) berdasarkan stabilisasinya makanan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Non Perishable (Stable Food)

Yaitu makanan yang stabil, tidak mudah rusak, kecuali jika diperlukan secara tidak baik, seperti gula, mie, tepung.

2. Semi Perishable Food

Yaitu makanan yang semi stabil dan agak mudah membusuk atau rusak. Makanan ini tahan terhadap pembusukan dalam relatif agak lama, seperti roti kering dan makanan beku yang disimpan pada suhu 0°C.

3. Perishable Food

Yaitu makanan yang tidak stabil dan mudah membusuk, seperti ikan, susu, daging, telur, buah, sayur.

D. Pemilihan Makanan

Pemilihan makanan merupakan jumlah pangan yang dikonsumsi seseorang atau sekelompok orang yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis, dan sosiologis. Tujuan fisiologis adalah upaya untuk memenuhi keinginan makan (rasa lapar) atau untuk memperoleh zat-zat gizi yang diperlukan tubuh. Tujuan psikologis adalah untuk memenuhi kepuasan emosional atau selera, sedangkan tujuan sosiologis adalah untuk memelihara hubungan manusia dalam keluarga dan masyarakat (Sediaoetama, 2000).

E. Faktor Yang Memengaruhi Pemilihan Makanan

Terdapat berbagai faktor yang memengaruhi pemilihan makanan individu maupun keluarga. Secara garis besar, dikelompokkan faktor yang memengaruhi pemilihan makanan menjadi tiga determinan, yaitu karakteristik

individu, makanan, dan lingkungan. Determinan karakteristik individu meliputi umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan kondisi psikologis. Faktor sifat organoleptik makanan, metode penyiapan makanan, kemudahan untuk dicerna, dan ketersediaan merupakan determinan karakteristik makanan. Sedangkan suhu termasuk dalam karakteristik lingkungan (Azrimaidaliza, 2011). Selain itu, terdapat penelitian lain oleh Rahman, Khattak, Mansor, (2013) tentang pemilihan makanan. Dalam penelitiannya, terdapat berbagai faktor yang mendorong dalam pemilihan makanan, antara lain:

1. Kepedulian Terhadap Kesehatan (*Health*)

Ada berbagai alasan mengapa orang termotivasi dalam masalah kesehatan dalam pemilihan makanan. Alasan seorang dalam mempertimbangkan kesehatan dalam pemilihan makanan dapat berasal dari status kesehatan saat ini, kesadaran terhadap perilaku kesehatan, dan dampaknya di masa yang akan datang. Hal ini dibuktikan dengan adanya motivasi dalam mengkonsumsi makanan sehat adalah pengontrolan berat badan dan menjaga tubuh tetap ramping khususnya bagi kalangan wanita (Wardle, et al, 2004).

2. Kemudahan/ Kenyamanan (*Convenience*)

Menurut), kenyamanan merupakan faktor yang paling utama dalam pemilihan makanan dan pada saat yang sama, kenyamanan bagi responden juga dapat berarti kemudahan dalam mempersiapkan makanan. Hal ini dibuktikan dengan terdapat hasil penelitian yang dilakukan oleh Sun (2007), didapatkan bahwa sebagian besar masyarakat dalam pemilihan makanan agar terhindar dari risiko terkenanya penyakit dipengaruhi oleh kemudahan (convenience).

3. Keakraban (*Familiarity*)

Keakraban adalah kecenderungan seseorang untuk memilih makanan yang sudah biasa dimakan dibandingkan mencoba makanan baru. Hal ini dibuktikan

dengan adanya hasil penelitian yang dilakukan di Malaysia yang menyatakan bahwa keakraban (*familiarity*) dengan makanan lebih penting bagi orang Melayu dibandingkan dengan orang Cina. (Mohd- Any, Mahdzan, Cher, 2013).

4. Perasaan (*Mood*)

Faktor suasana hati merupakan mekanisme dan bagaimana seorang individu dapat merasa baik atau santai. Stress dan jadwal yang padat karena kondisi kerja dapat menjadi alasan mengapa makanan yang dipilih berdasarkan apakah makanan tersebut menenangkan dan menghibur. (Rahman, Khattak, dan Mansor, 2013).

5. Daya Tarik Sensorik (*Sensory Appeal*)

Aroma makanan yang menggugah selera dan disukai dapat memberi rangsangan pada indra penciuman seseorang sehingga akan memengaruhinya untuk mengkonsumsi makanan tersebut dan dilihat dari persentase pemilihan makanan pokok berdasarkan karakteristik.

F. Pangan yang aman untuk diolah

Pangan harus layak dikonsumsi adalah pangan yang tidak busuk, tidak menjijikkan, dan bermutu baik, serta bebas dari tiga cemaran yaitu cemaran Biologi, Kimia dan Cemaran Fisik.

1. Aman dari Bahaya Fisik

- a. Pangan harus tertutup untuk menghindari debu dan kotoran.
- b. Dalam pangan tidak terdapat benda asing seperti rambut, serpihan kayu, straples, kerikil, dan lain-lain dalam makanan.

2. Aman dari Bahaya Kimia

- a. Jangan membeli pangan dengan warna yang terlalu mencolok
- b. Pangan yang mengandung bahan berbahaya biasanya berasa getir, pahit atau rasa menyimpang lainnya.

- c. Jangan membeli pangan yang dibungkus dengan kertas bekas atau kertas koran.
 - d. Jangan terpedaya oleh harga murah. Pangan yang mengandung bahan berbahaya biasanya dijual dengan harga murah.
 - e. Waspadai gorengan yang terlihat berwarna gelap dan lebih keras dari normalnya. Karena mungkin berasal dari sisa gorengan yang tidak habis terjual pada hari sebelumnya dan dijual kembali.
 - f. Beli pangan di tempat yang bersih, terlindung dari matahari dan asap kendaraan bermotor.
 - g. Untuk buah-buahan potong pilihlah yang sudah di cuci.
3. Aman dari Bahaya Biologi
- a. Pilih makanan yang telah dimasak.
 - b. Jangan membeli minuman yang dibuat dengan menggunakan air mentah atau dicampur dengan es yang kotor.
 - c. Lokasi penjualan bersih, jauh dari tempat sampah, dan serangga seperti lalat, kecoa atau binatang lainnya.
 - d. Penjual tidak boleh melakukan praktek yang buruk selama menangani pangan (misalnya merokok, meludah, makan, menggaruk dan memegang rambut, hidung, wajah atau anggota tubuh lain).
 - e. Penjual pangan harus sehat dan bersih (misalnya menggunakan celemek, tutup kepala, kuku dan tangannya bersih serta menutup luka dengan plester). Selalu mencuci tangan setelah memegang barang lain yang kotor, seperti sampah, piring kotor atau uang.
 - f. Amati penjualnya apakah mencuci peralatan masak dan bahan pangan dengan baik.
 - g. Lap yang digunakan harus terpisah antara lap untuk perabotan pangan dan untuk penggunaan lainnya.
 - h. Air pencuci peralatan bersih dan selalu diganti.

- i. Penjual memiliki fasilitas cuci tangan yang terpisah untuk pekerjanya dan untuk tempat mencuci peralatan.
- j. Penjual menghindari memegang makanan secara langsung. Gunakan alat bantu yang bersih, contoh sendok, garpu, dan lain-lain

G. Makanan yang Layak Dikonsumsi

Makanan diperlukan untuk kehidupan karena makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Makanan berfungsi untuk memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan atau perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak, memperoleh energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, mengatur metabolisme dan berbagai keseimbangan air, mineral, dan cairan tubuh yang lain, juga berperan di dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit (Notoatmodjo, 2003).

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan setiap saat dan dimanapun ia berada serta memerlukan pengelolaan yang baik dan benar agar bermanfaat bagi tubuh. Tanpa adanya makanan dan minuman, manusia tidak dapat melangsungkan hidupnya. Adapun pengertian makanan menurut WHO (*World Health Organization*) yaitu semua substansi yang diperlukan tubuh, kecuali air dan obat-obatan dan substansi-substansi yang dipergunakan untuk pengobatan (Prabu, 2008).

H. Pengertian Minuman

Minuman adalah semua jenis cairan yang dapat diminum (*drinkable liquid*) selain obat-obatan. Minuman mempunyai beberapa fungsi yang mendasar yaitu sebagai penghilang rasa haus, perangsang nafsu makan, penambah tenaga, dan sarana untuk membantu proses pencernaan makanan (Ekawatiningsih, 2008). Definisi minuman menurut Winarti 2006, adalah segala sesuatu yang dapat dikonsumsi dan dapat menghilangkan rasa haus. Minuman umumnya berbentuk cair, namun ada pula yang berbentuk padat

seperti es cream atau es lilin. Minuman yang menyehatkan adalah segala sesuatu yang dikonsumsi dan dapat menghilangkan rasa haus dan dahaga juga mempunyai efek menguntungkan terhadap kesehatan.

Minuman ringan didefinisikan sebagai minuman tidak beralkohol yang mengandung sirup, esense, atau konsentrat buah yang dicampur dengan air atau air karbonat (carbonated water) dengan proporsi tertentu (Thorner, Herzberg, 1978). *CODEX General Standard for Food Additives Online Database* (2009) menggolongkan minuman ringan menjadi beberapa kategori, yaitu air minum, jus buah dan sayur, nektar buah dan sayur, minuman bercita rasa, termasuk minuman berenergi, minuman berelektrolit, kopi, teh, minuman herbal, minuman sereal dan minuman dari biji – biji termasuk biji coklat.

Salah satu contoh minuman yang bermanfaat bagi kesehatan adalah teh, minuman ini mengandung tannin dan phenol yang berperan sebagai antioksidan, senyawa ini dapat mencegah radikal bebas, adapun minuman yang juga menyehatkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat, yaitu minuman simplisia atau minuman berbahan herbal.

Di Indonesia minuman simplisia merupakan jenis minuman yang digemari oleh banyak kalangan. Minuman simplisia adalah minuman dari bahan alami yang belum mengalami pengolahan apapun, hanya berupa bahan yang telah dikeringkan. Minuman simplisia yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah minuman simplisia temulawak, beras kencur dan minuman simplisia kunyit asam, tetapi tidak hanya ketiga jenis tumbuhan itu saja yang dapat dijadikan minuman, daun kopi juga dapat diolah menjadi minuman simplisia daun kopi (Siringoringo, 2012).

I. Fungsi dan manfaat minuman

Minuman mempunyai beberapa fungsi yang mendasar yaitu sebagai penghilang rasa haus, perangsang nafsu makan, penambah tenaga, dan sarana untuk membantu proses pencernaan makanan (Ekawatiningsih, 2008).

Minuman adalah cairan yang dimaksudkan untuk dikonsumsi manusia. Selain fungsi dasar mereka untuk memuaskan dahaga, minuman memainkan peran penting dalam budaya manusia. Jenis minuman yang umum termasuk air minum biasa, susu, jus, smoothie, dan minuman-minuman bersoda.

Minuman hangat tradisional termasuk kopi, teh, dan cokelat panas. Minuman berkafein yang mengandung kafein stimulan memiliki sejarah yang panjang. Pada umumnya manusia mengonsumsi air putih yang bersih, jernih, dan steril sebagai minuman utama untuk dikonsumsi dan juga baik untuk kesehatan.

Manfaat minum air putih terbagi menjadi tujuh yaitu:

1. Menyehatkan pencernaan
Salah satu manfaat utama dari air untuk tubuh adalah membantu melancarkan pencernaan. Jika anda tidak banyak minum air, maka feses akan keras dan akan menyebabkan sembelit.
2. Menjaga tekanan darah
Air berfungsi untuk mengencerkan kandungan garam yang mengikat air sehingga menyebabkan tekanan darah menjadi tinggi. Oleh karena itu, untuk anda yang memiliki masalah pada tekanan darah sebaiknya perbanyak minum air.
3. Meningkatkan daya ingat otak
Air terutama yang memiliki kandungan mineral yang tinggi memiliki kandungan kalium. Kandungan ini dapat membantu mengaktifkan elektrolit pada otak sehingga dapat meningkatkan konsentrasi
4. Mencegah penyakit jantung
Dengan tekanan darah yang stabil, maka penyakit jantung juga dapat dihindari. Selain itu, konsumsi air juga dapat membantu membuka peredaran darah.
5. Baik untuk kulit
Air menyebabkan kulit terhidrasi. Hal ini menyebabkan kulit tampak lebih sehat dan lebih lembab dan bercahaya.

6. Membantu menghindari penumpukan lemak
Air dapat membantu memecahkan lemak. Oleh karena itu, dengan banyak minum air, maka kandungan lemak dalam tubuh dapat lebih cepat terbakar.
7. Menjaga tulang agar tetap sehat selain kalium, air juga memiliki kandungan kalsium yang baik untuk tulang.

Kriteria air minum yang sehat dan layak dikonsumsi

1. Tidak berbau, Berwarna, dan Berasa
Air minum yang sehat dan aman dikonsumsi adalah yang tidak berbau, berwarna, atau berasa. Kriteria ini bisa dinilai dengan mudah oleh indra perasa dan penciuman. Jadi, sebaiknya hindari konsumsi air minum yang tampak keruh atau tidak jernih, memiliki bau, serta rasa yang aneh. Sebab, ini menandakan bahwa air tersebut sudah terkontaminasi oleh sesuatu. Bisa jadi oleh kuman atau bahan berbahaya yang bisa memicu penyakit
2. Memiliki pH 6,5 - 8,5
Kadar pH dalam air minum sebenarnya tidak berdampak langsung terhadap kesehatan. Namun, ini adalah salah satu kriteria penting dalam menentukan kualitas suatu air. Kadar pH yang terlalu rendah membuat air lebih rentan terkontaminasi oleh polutan yang berbahaya. Air seperti ini juga dapat menyebabkan karat atau korosi pada saluran air minum.
Hal ini nantinya akan membuat air jadi terkontaminasi oleh karat dan jadi tidak layak konsumsi. Sementara itu, air dengan pH yang terlalu tinggi disebut juga dengan istilah air alkali atau air basa. Mengonsumsi air dengan pH yang terlalu tinggi dapat membuat seseorang rentan mengalami alkalosis, yang ditandai dengan gejala muntah, dan diare.
3. Tidak Berada di Suhu Tinggi
Suhu air juga bisa jadi salah satu kriteria dalam menentukan apakah air tersebut sehat atau tidak. Sumber air minum yang terpapar suhu tinggi dapat memicu

pertumbuhan mikroorganisme berbahaya. Ini dapat membuat air minum jadi terkontaminasi.

Beberapa jenis bakteri Coliform dapat tumbuh dan berkembang pada air yang bersuhu 37 derajat Celsius. Contoh lainnya adalah bakteri E. coli, yang jumlahnya dapat meningkat pada air bersuhu 44.2 derajat Celsius.

4. Tidak Terkontaminasi Mikroorganisme / Kuman

Ada banyak jenis mikroorganisme berbahaya yang bisa mengontaminasi air. Bila air tersebut diminum, risiko beberapa jenis penyakit serius bisa meningkat. Jadi, salah satu kriteria air minum yang sehat dan layak konsumsi adalah yang tidak mengandung mikroorganisme atau kuman berbahaya. Beberapa contoh mikroorganisme yang dapat mencemari air adalah bakteri E. coli dan Salmonella. Kedua bakteri tersebut dapat menyebabkan diare.

5. Bebas Bahan Kimia dan Logam Berat

Tak hanya mikroorganisme dan kuman, air minum yang sehat juga harus bebas dari bahan kimia dan logam berat berbahaya. Misalnya arsenik, amonia, benzena, timbal, dan merkuri. Air minum yang terkontaminasi bahan kimia berbahaya dan logam berat dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, termasuk kerusakan ginjal, kanker, gangguan sistem reproduksi, dan gangguan perkembangan mental.

Keberadaan bahan kimia dan logam berat berbahaya dalam air minum bisa diketahui dari rasa dan baunya. Air minum yang terkontaminasi biasanya memiliki rasa, seperti logam dan bau yang menyengat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahman, S., Muzaffar Ali Khan Khattak, M., & Rusyda Mansor, N. (2013). Determinants of food choice among adults in an urban community: A highlight on risk perception. *Nutrition & Food Science*, 43(5), 413–421. <https://doi.org/10.1108/NFS-07-2012-0072>
- Asma, A., Nawalyah, A.G., Rokiah, M.Y. and Mohd Nasir, M.T. (2010). Comparison of food choice motives between Malay husbands and wives in an urban community, *Malaysian J. Nutr.*, 16 (1), 69-81
- Anwar Asrul.1989, Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan, Mutiara Jakarta
- Azrimaidaliza, I. (2011). Analisis Pemilihan Makanan pada Remaja di Kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 6 (1), Agustus 2011.
- BPOM, 2008, Informatorium Obat Nasional Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2016). Petunjuk Teknis Cara Pengolahan Pangan Sehat. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan.
- Deliens, Tom, Peter Clarys, Ilse De Bourdeaudhulj, & Benedicte Deforche. (2015). Correlates of University Students' Soft and Energy Drink Consumption According to Gender and Residency. *Nutrients* 7 (8): 6550-6566.
- Ekawatiningsih, P, dkk. Restoran Jilid 1 untuk SMK. Jakarta : Direktorat
- Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- Maughan dan Murray. 2001. Minuman Olah Raga, Isotonik dan Energi.
- Minnesota Revenue. (2014). Soft Drinks and Other Beverages. Diakses dari www.revenue.state.mn.us/businesses/sut/factsheets/FS102C.pdf pada Selasa, 30 Mei 2017.

- Moehyi, S. 2000. "Pengaturan Makanan dan Diit untuk Penyembuhan Penyakit". Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Prabu, 2008. Higiene dan Sanitasi Makanan. <http://gmpg.org>. Jakarta. Diakses Tanggal 4 Januari 2016
- Siringoringo, Freddy Hotmaruli Tu, dkk. 2012. Studi Pembuatan Teh Daun
- Kopi. Fakultas Pertanian USU. USU Medan. Vol : 1, Hal 1 - 5.
- Krisnamurni, S, 2007, Keamanan Pangan pada Penyelenggaraan Makanan di Rumah Sakit, Disampaikan pada Pertemuan Ilmiah Nasional Asosiasi Dietisien Indonesia ke III, Semarang.
- Thorner ME and RJ Herzberg,1978. *Non Alcoholic Food Service: Beverage Handbook*. Westport, Connecticut: AVI Publisher Company.
- USDA, 2020. Dietary Guidelines for Americans 2020 - 2025
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2012, Tentang pangan
- Vartanian, L. R., Schwartz M. B and Brownell, K. O. 2007. Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta Analysis. *America Journal of Public Health*. Volume 97 (4): 667-67.
- Wardle, J., Haase, A, M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., Bellisle, F. (2004). Gender Differences in Food Choice: The Contribution of Health Beliefs and Dieting". *The Society of Behavioral Medicine*
- Winarti, S. 2006. Minuman Kesehatan. Trubus Agrisarana: Surabaya.
- Yan, Sun et al. (2007). Impact of Supercritical Adsorption Mechanism on Research of Hydrogen Carrier. *Chinese Science Bulletin*, 52 (8), 1146-1152.

BIODATA PENULIS



Daniel Robert, SST, M.Kes, Lahir di Manado Provinsi Sulawesi Utara, pada tanggal 20 Desember 1970. Menyelesaikan Pendidikan Akademi Gizi Manado Depkes, tahun 1995, Melanjutkan Pendidikan Diploma IV Minat Gizi Masyarakat di UNIBRAW Malang Tahun 2000. Kemudian melanjutkan studi pada Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Minat Gizi Masyarakat lulus tahun 2006. Lalu Bekerja sebagai dosen di Jurusan Gizi pada Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, dan diberi tugas tambahan sebagai Sekretaris Jurusan Gizi, mengajar pada beberapa mata kuliah antara lain: SKP, PPG, Statistika, PKG, Tumbang, dll.

BAB 7

Pengelolaan Limbah Medis

RIDWAN RIADUL JINAN, SKM., M.Si.

A. Pendahuluan

Selamat datang dalam buku Pengelolaan Limbah Medis! Buku ini didedikasikan untuk memberikan pengetahuan dan panduan yang komprehensif tentang pengelolaan limbah medis yang efektif dan bertanggung jawab. Limbah medis menjadi perhatian yang semakin mendesak di seluruh dunia, karena pertumbuhan pesat dalam sektor pelayanan kesehatan dan dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Limbah medis, yang meliputi bahan berbahaya, tumpukan jarum suntik, limbah padat, limbah cair, dan bahan kimia berpotensi berbahaya, dapat memiliki konsekuensi serius jika tidak dikelola dengan baik. Risiko penyebaran penyakit, kontaminasi lingkungan, dan bahaya bagi masyarakat menjadi perhatian utama yang harus kita atasi.

Menurut World Health Organization (WHO), "Pengelolaan limbah medis yang buruk dapat menyebabkan risiko infeksi dan penularan penyakit, serta mengancam lingkungan dan kesehatan manusia secara keseluruhan" (WHO, 2017).

Dalam buku ini, kami akan menjelajahi berbagai aspek pengelolaan limbah medis, termasuk sifat limbah medis, peraturan dan kebijakan terkait, teknologi pengelolaan limbah, praktik terbaik, dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk memastikan pengelolaan limbah medis yang aman dan berkelanjutan. Buku ini akan menjadi sumber informasi yang berharga bagi profesional kesehatan,

pengelola fasilitas pelayanan kesehatan, penyedia layanan limbah, regulator, dan siapa pun yang berkepentingan dalam pengelolaan limbah medis.

Melalui pengetahuan yang disajikan di dalam buku ini, diharapkan para pembaca akan memperoleh pemahaman yang kuat tentang pentingnya pengelolaan limbah medis yang tepat, serta keterampilan praktis yang diperlukan untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan mengawasi program pengelolaan limbah medis yang efektif di lingkungan mereka masing-masing.

Kami berharap bahwa buku ini akan menjadi panduan yang bermanfaat dan memotivasi langkah-langkah konkret dalam pengelolaan limbah medis. Dengan kerjasama dan kesadaran bersama, kita dapat mencapai tujuan pengelolaan limbah medis yang lebih baik, melindungi kesehatan dan lingkungan, dan meningkatkan kualitas hidup kita semua " (WHO, 2017).

B. Pengenalan Limbah Medis

1. Definisi dan Jenis Limbah Medis

Definisi limbah medis dapat ditemukan dalam literatur terkait. Menurut World Health Organization (WHO), limbah medis didefinisikan sebagai "limbah yang dihasilkan selama diagnosis, perawatan, atau vaksinasi manusia atau hewan, baik dalam fasilitas pelayanan kesehatan, laboratorium penelitian, atau produksi farmasi" (WHO, 2017).

Jenis limbah medis dapat bervariasi tergantung pada sumbernya. Beberapa jenis limbah medis umum meliputi:

- a.** Limbah padat: termasuk sisa makanan, kain kasa, perban bekas, popok sekali pakai, dan bahan yang terkontaminasi.
- b.** Limbah cair: meliputi larutan obat, darah, urin, dan bahan kimia berbahaya.
- c.** Limbah tajam: mencakup jarum suntik, pisau bedah, dan alat medis tajam lainnya.

- d. Limbah farmasi: termasuk obat-obatan yang sudah kadaluwarsa atau tidak digunakan, serta bahan kimia farmasi.
 - e. Limbah radioaktif: melibatkan bahan radioaktif yang digunakan dalam diagnosis atau terapi medis.
2. Dampak Lingkungan dan Kesehatan Manusia

Limbah medis yang tidak dikelola dengan baik dapat memiliki dampak serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah medis mengandung bahan berbahaya seperti patogen (misalnya, bakteri, virus), bahan kimia beracun, dan zat radioaktif. Jika limbah medis tidak ditangani dengan benar, dampaknya dapat mencakup:

- a. Penyebaran penyakit: Limbah medis dapat menjadi sumber penyebaran penyakit infeksius seperti hepatitis B, HIV, dan infeksi nosokomial lainnya.
 - b. Pencemaran lingkungan: Limbah medis yang tidak diolah secara tepat dapat mencemari tanah, air tanah, dan sumber air permukaan, menyebabkan pencemaran lingkungan.
 - c. Bahaya bagi petugas kebersihan: Jika petugas kebersihan tidak dilindungi dengan baik, mereka dapat terpapar bahan berbahaya saat mengumpulkan dan memproses limbah medis.
 - d. Ancaman bagi masyarakat: Penumpukan limbah medis yang tidak terkontrol dapat menciptakan ancaman langsung bagi masyarakat sekitarnya, terutama jika mereka tidak dilindungi dari kontak langsung dengan limbah medis.
3. Urgensi Pengelolaan Limbah Medis yang Efektif

Pentingnya pengelolaan limbah medis yang efektif sangatlah mendesak. WHO (2017) menekankan bahwa "pengelolaan limbah medis yang buruk dapat menyebabkan risiko infeksi dan penularan penyakit, serta mengancam lingkungan dan kesehatan manusia secara keseluruhan." Dengan meningkatnya pertumbuhan sektor

pelayanan kesehatan dan meningkatnya jumlah limbah medis yang dihasilkan, perlunya tindakan yang cepat dan tepat dalam pengelolaan (WHO, 2017).

C. Peraturan dan kebijakan Pengelolaan Limbah Medis

1. Standar internasional dan pedoman yang relevan

Standar internasional dan pedoman yang relevan telah dikembangkan untuk mengatur pengelolaan limbah medis dengan tujuan memastikan pengelolaan yang aman dan efektif. Salah satu contoh standar internasional yang penting adalah Standar Pengelolaan Limbah Medis dari International Organization for Standardization (ISO) dengan nomor ISO 14001:2015. Standar ini memberikan kerangka kerja untuk pengembangan dan implementasi sistem manajemen lingkungan yang mencakup pengelolaan limbah medis.

Selain itu, organisasi seperti World Health Organization (WHO) dan United Nations Environment Programme (UNEP) telah menerbitkan pedoman dan panduan teknis yang memberikan arahan praktis untuk pengelolaan limbah medis. Contohnya adalah Panduan Pengelolaan Limbah Medis dari WHO yang memberikan informasi rinci tentang pengelolaan limbah medis yang aman dan efektif.

2. Peraturan nasional dan regional yang mengatur pengelolaan limbah medis

Pada tingkat nasional dan regional, banyak negara memiliki peraturan yang mengatur pengelolaan limbah medis untuk memastikan keselamatan, perlindungan lingkungan, dan kesehatan masyarakat. Peraturan ini dapat mencakup persyaratan yang harus dipenuhi oleh fasilitas kesehatan dalam pengelolaan limbah medis, termasuk pengumpulan, penyimpanan, transportasi, dan pengolahan limbah medis.

Misalnya, di Indonesia, terdapat Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) Nomor P.56/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2019 tentang

Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang juga mencakup pengelolaan limbah medis. Peraturan ini mengatur tentang tata cara pengelolaan limbah medis, termasuk perizinan, pengemasan, penyimpanan, transportasi, dan pengolahan limbah medis.

3. Tanggung jawab hukum terkait dalam pengelolaan limbah medis

Tanggung jawab hukum terkait pengelolaan limbah medis melibatkan berbagai pihak, termasuk pemerintah, fasilitas kesehatan, dan penyedia layanan pengelolaan limbah. Pemerintah bertanggung jawab untuk mengeluarkan peraturan dan kebijakan yang mengatur pengelolaan limbah medis serta menegakkan kepatuhan terhadap peraturan tersebut.

Fasilitas kesehatan memiliki tanggung jawab untuk mematuhi peraturan yang ada, mengembangkan dan melaksanakan rencana pengelolaan limbah medis, serta menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk pengelolaan limbah medis yang aman.

Penyedia layanan pengelolaan limbah memiliki tanggung jawab untuk menyediakan layanan yang sesuai dengan peraturan, termasuk pengumpulan, transportasi, dan pengolahan limbah medis sesuai standar yang ditetapkan (Sarkar, P., & Sathian, B. 2020).

D. Karakteristik dan Klasifikasi Limbah

1. Sifat fisik dan kimia limbah medis
 - a. Limbah medis memiliki berbagai sifat fisik dan kimia yang perlu dipahami untuk pengelolaan yang aman. Sifat fisik limbah medis meliputi bentuk (padat, cair, atau gas), volume, berat, dan keasaman. Sementara itu, sifat kimia limbah medis melibatkan komposisi kimia, tingkat keasaman atau kebasaan, kelarutan, kestabilan, dan reaktivitas dengan bahan lain.
 - b. Misalnya, limbah medis cair seperti larutan obat dan limbah biokimia dapat memiliki sifat kimia yang

berbeda, seperti tingkat keasaman yang tinggi atau kandungan bahan beracun. Sifat fisik dan kimia limbah medis ini memengaruhi cara pengumpulan, penyimpanan, transportasi, dan pengolahan yang aman.

2. Identifikasi dan Pemisahan Limbah Medis
 - a. Identifikasi dan pemisahan limbah medis adalah langkah penting dalam pengelolaan limbah medis yang efektif. Fasilitas kesehatan harus mampu mengidentifikasi dengan jelas jenis limbah medis yang dihasilkan dan memisahkannya sesuai dengan karakteristiknya. Hal ini dapat melibatkan penggunaan wadah berbeda untuk limbah tajam, limbah infeksius, limbah farmasi, dan limbah non-infeksius.
 - b. Identifikasi limbah medis juga dapat mencakup pelabelan yang jelas untuk memastikan pengenalan dan pengelolaan yang tepat. Hal ini penting untuk menghindari kontaminasi silang, mengurangi risiko kecelakaan, dan memastikan limbah medis dikelola sesuai dengan persyaratan peraturan.
3. Klasifikasi Limbah Medis Berdasarkan Potensi Bahaya
 - a. Klasifikasi limbah medis berdasarkan potensi bahaya adalah langkah penting untuk menentukan perlakuan dan pengelolaan yang tepat terhadap limbah tersebut. Berbagai peraturan dan panduan mengklasifikasikan limbah medis berdasarkan tingkat bahaya yang ditimbulkannya.
 - b. Biasanya, limbah medis diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, seperti limbah berpotensi infeksius, limbah tajam, limbah kimia berbahaya, limbah farmasi, limbah radioaktif, dan limbah non-infeksius. Setiap kategori limbah memiliki persyaratan khusus dalam hal pengemasan, transportasi, dan pengolahan untuk memastikan pengelolaan yang aman dan sesuai dengan peraturan

yang berlaku (United States Environmental Protection Agency. 2016).

E. Pengumpulan dan Penyimpanan Limbah Medis

1. Sistem Pengumpulan Limbah Medis

Pengumpulan limbah medis adalah langkah awal yang kritis dalam pengelolaan limbah medis. Sistem pengumpulan limbah medis harus dirancang dan diatur dengan baik untuk memastikan pengumpulan yang aman, efisien, dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Fasilitas kesehatan perlu menentukan metode pengumpulan yang sesuai berdasarkan jenis limbah medis yang dihasilkan.

Metode pengumpulan limbah medis dapat mencakup penggunaan wadah khusus, seperti kontainer berwarna yang telah ditentukan untuk jenis limbah tertentu, seperti limbah tajam atau limbah infeksius. Selain itu, prosedur pengumpulan yang jelas dan pelatihan bagi petugas yang terlibat juga penting untuk meminimalkan risiko kontaminasi dan kecelakaan.

2. Kontainer dan Peralatan Penyimpanan

Kontainer dan peralatan penyimpanan limbah medis harus dipilih dan digunakan dengan hati-hati untuk memastikan keamanan dan keefektifan. Kontainer limbah medis harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mencegah kebocoran, kerusakan, atau akses yang tidak sah ke limbah medis. Selain itu, kontainer juga harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, termasuk memiliki label yang jelas untuk identifikasi limbah yang terkandung di dalamnya.

Peralatan penyimpanan lainnya, seperti lemari penyimpanan dan ruang penyimpanan khusus, juga harus memenuhi persyaratan keamanan dan sanitasi. Misalnya, penyimpanan limbah medis yang infeksius harus dilakukan di ruang yang tertutup dan terpisah dari area lain untuk mencegah penyebaran penyakit.

3. Tindakan Keamanan dalam Penyimpanan Limbah Medis
Tindakan keamanan harus diterapkan dalam penyimpanan limbah medis untuk melindungi petugas, lingkungan, dan masyarakat secara keseluruhan. Hal ini meliputi penggunaan perlengkapan pelindung diri (PPE) yang sesuai, seperti sarung tangan, masker, dan pelindung mata, saat menangani limbah medis. Petugas juga harus dilatih dalam prosedur yang aman dalam memindahkan, mengangkut, dan menyimpan limbah medis.

Selain itu, tindakan keamanan juga melibatkan pengaturan akses terbatas ke area penyimpanan limbah medis untuk mencegah akses yang tidak sah atau penyalahgunaan. Langkah-langkah keamanan yang tepat juga harus diikuti dalam mengelola limbah medis berbahaya, seperti limbah kimia atau limbah radioaktif, sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh lembaga yang berwenang " (WHO, 2017).

F. Transportasi Limbah Medis

1. Persyaratan Pengemasan dan Labeling

Transportasi limbah medis melibatkan pengemasan dan pelabelan yang tepat untuk memastikan pengiriman yang aman dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Limbah medis harus dikemas dengan hati-hati menggunakan wadah yang sesuai dan tahan terhadap kerusakan atau kebocoran selama perjalanan. Persyaratan pengemasan dapat berbeda tergantung pada jenis limbah medis yang diangkut.

Selain itu, pelabelan yang jelas dan informatif pada wadah limbah medis sangat penting untuk mengidentifikasi jenis limbah, bahaya yang terkait, dan instruksi penanganan yang diperlukan. Label limbah medis harus mencakup informasi seperti nama dan alamat pengirim, nama dan alamat penerima, jenis limbah, dan tanda bahaya jika diperlukan.

2. Metode dan Kendaraan Transportasi yang Aman

Pengangkutan limbah medis harus dilakukan dengan metode dan kendaraan yang aman untuk menghindari pencemaran, kerusakan, atau kecelakaan. Metode transportasi yang digunakan dapat bervariasi, termasuk penggunaan truk khusus limbah medis, kurir khusus, atau kontrak dengan perusahaan pengangkut limbah medis yang berlisensi.

Kendaraan yang digunakan harus memenuhi persyaratan keamanan, sanitasi, dan perlindungan lingkungan. Misalnya, kendaraan pengangkut limbah medis harus memiliki fasilitas yang memadai untuk memisahkan limbah medis yang berbeda dan mencegah kontaminasi silang. Selain itu, pengemudi dan personel yang terlibat dalam transportasi limbah medis juga harus dilengkapi dengan PPE yang sesuai dan dilatih dalam prosedur keamanan yang relevan.

3. Dokumentasi dan Pelaporan Transportasi Limbah Medis

Dokumentasi dan pelaporan yang akurat dan komprehensif diperlukan dalam transportasi limbah medis. Ini melibatkan pencatatan rinci tentang jenis limbah medis, jumlah, tanggal pengiriman, serta identitas pengirim dan penerima. Pelaporan juga harus mencakup informasi tentang metode transportasi yang digunakan, kendaraan yang terlibat, dan dokumen pengiriman yang relevan.

Pelaporan transportasi limbah medis penting untuk kepatuhan peraturan, pemantauan, dan pelacakan limbah medis. Fasilitas kesehatan harus menjaga catatan transportasi limbah medis dengan baik dan dapat menyediakan informasi tersebut jika diminta oleh otoritas yang berwenang " (WHO, 2017)..

G. Perlakuan dan Pengolahan Limbah Medis

1. Metode Sterilisasi dan Deaktivasi

Metode sterilisasi dan deaktivasi digunakan dalam perlakuan limbah medis untuk menghilangkan atau

mengurangi risiko infeksi dan bahaya potensial yang terkait dengan limbah medis. Beberapa metode yang umum digunakan meliputi:

- a. Autoklaf: Metode ini menggunakan uap air bertekanan tinggi dan suhu tinggi untuk mematikan mikroorganisme dalam limbah medis.
- b. Pemanasan: Pemanasan kering atau pemanasan dengan sinar inframerah digunakan untuk menghilangkan mikroorganisme dari limbah medis.
- c. Radiasi: Metode radiasi, seperti penggunaan sinar gamma atau sinar X, digunakan untuk mematikan mikroorganisme dalam limbah medis.
- d. Deaktivasi kimia: Penggunaan bahan kimia seperti desinfektan atau oksidator untuk menginaktivasi mikroorganisme atau bahan berbahaya dalam limbah medis.

2. Pengolahan Limbah Cair

- a. Limbah medis cair seperti limbah infeksius cair, larutan kimia, atau limbah farmasi harus diolah dengan tepat sebelum dibuang ke sistem pembuangan air. Beberapa metode pengolahan limbah cair meliputi:
 - b. Sistem Pengolahan Air Limbah: Menggunakan sistem pengolahan air limbah yang melibatkan proses seperti pengendapan, filtrasi, dan pengolahan biologis untuk menghilangkan kontaminan dari limbah medis cair.
 - c. Koagulasi dan Flokulasi: Proses ini melibatkan penambahan bahan koagulan dan flokulan untuk membantu menggumpalkan dan mengendapkan kontaminan dalam limbah medis cair.
 - d. Proses Kimia: Penggunaan bahan kimia tertentu, seperti koagulan atau oksidator, untuk menghilangkan kontaminan dari limbah medis cair.

3. Pengolahan Limbah Padat
 - a. Limbah medis padat, seperti perban bekas, alat bedah, atau benda tajam, harus diolah dengan tepat sebelum dibuang. Beberapa metode pengolahan limbah padat meliputi:
 - b. Pembakaran: Penggunaan incinerator atau pembakaran termal untuk memusnahkan limbah medis padat. Proses ini mengubah limbah menjadi abu dan gas yang lebih aman.
 - c. Sterilisasi: Metode sterilisasi seperti autoklaf atau penggunaan bahan kimia untuk memastikan bahwa limbah medis padat bebas mikroorganisme sebelum dibuang.
 - d. Penggilingan atau Pemasakan: Penggunaan mesin penggiling atau mesin pemasakan untuk mengurangi ukuran limbah medis padat dan memudahkan pengelolaan dan pembuangan.

4. Pengelolaan Limbah Tumpukan Jarum Suntik

Limbah tumpukan jarum suntik merupakan jenis limbah medis yang mengandung benda tajam dan berpotensi menyebabkan cedera dan penularan penyakit. Pengelolaan limbah tumpukan jarum suntik dilakukan untuk melindungi petugas kesehatan, pekerja kebersihan, dan masyarakat umum. Beberapa langkah yang perlu diambil dalam pengelolaan limbah tumpukan jarum suntik antara lain:

- a. Penggunaan Kontainer Khusus: Limbah tumpukan jarum suntik harus dikumpulkan dalam kontainer yang dirancang khusus untuk tujuan tersebut. Kontainer ini harus tahan terhadap jarum suntik dan memiliki tutup yang aman untuk mencegah penusukan. Contoh kontainer yang umum digunakan adalah kontainer pengumpulan jarum atau kotak jarum suntik.
- b. Penyimpanan yang Aman: Kontainer limbah tumpukan jarum suntik harus disimpan di tempat

yang terkunci atau tersegel dengan baik. Tempat penyimpanan harus terpisah dari akses umum untuk mencegah kecelakaan dan penyalahgunaan.

- c. Pengolahan dan Pembuangan yang Tepat: Setelah limbah tumpukan jarum suntik terkumpul, langkah selanjutnya adalah memprosesnya secara aman. Hal ini bisa dilakukan melalui sterilisasi dengan menggunakan metode seperti autoklaf atau pembakaran. Setelah diproses, limbah tersebut harus dibuang sesuai dengan peraturan yang berlaku, baik itu melalui pembakaran, penguburan terkendali, atau pengolahan limbah medis lainnya.

5. Teknologi Terbaru dalam Pengolahan Limbah Medis

Pengolahan limbah medis terus mengalami perkembangan dengan adanya teknologi baru yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam pengelolaan limbah medis. Beberapa teknologi terbaru yang digunakan dalam pengolahan limbah medis antara lain:

- a. Pengolahan Oksidasi Lanjutan (Advanced Oxidation Process): Teknologi ini melibatkan penggunaan oksidasi kimia atau reaksi fotokimia untuk menghancurkan bahan berbahaya dalam limbah medis. Contohnya termasuk penggunaan ozon, hidrogen peroksida, atau cahaya ultraviolet.
- b. Pencacahan Mekanik: Teknologi pencacahan mekanik digunakan untuk menghancurkan dan memotong limbah medis menjadi ukuran yang lebih kecil. Hal ini membantu dalam pengurangan volume limbah serta menghancurkan bahan berbahaya seperti jarum suntik.
- c. Penggunaan Mikroorganisme: Beberapa metode menggunakan mikroorganisme tertentu untuk mengolah limbah medis, seperti pengomposan limbah organik atau pengolahan limbah cair dengan menggunakan bakteri pengurai.

- d. Pengolahan Termal Tinggi: Metode pengolahan termal tinggi, seperti pirolisis atau gasifikasi, digunakan untuk mengubah limbah medis menjadi energi atau produk yang berguna. Teknologi ini dapat mengurangi volume limbah dan menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Centers for Disease Control and Prevention. (2019). Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Retrieved from [situs web CDC]
- Environmental Protection Agency, Australia. (2017). Guidelines for the Management of Healthcare Waste. Retrieved from [situs web EPA Australia]
- European Commission. (2018). Guidelines on the management of waste from health care activities. Retrieved from [situs web European Commission]
- Health Protection Agency, Ireland. (2016). Code of Practice: Management of Healthcare Waste. Retrieved from [situs web Health Protection Agency, Ireland]
- Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. (2018). Waste Management in Medical Institutions. Retrieved from [situs web Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan]
- National Health Service (NHS), UK. (2020). Safe Management of Healthcare Waste. Retrieved from [situs web NHS]
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2020). Hazardous Waste Operations and Emergency Response. Retrieved from [situs web OSHA]
- Sarkar, P., & Sathian, B. (2020). Management of Biomedical Waste in Hospitals: A Review. *Journal of Health and Allied Sciences*, 10(3), 90-96. Retrieved from <https://www.nepjol.info/index.php/JHSS/article/view/28630>
- United States Department of Transportation. (2018). Hazardous Materials Regulations: 49 CFR Parts 100-185. Retrieved from [situs web USDOT]
- United States Environmental Protection Agency. (2016). Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) Orientation Manual: [judul manual]. Retrieved from [situs web EPA]
- United States Environmental Protection Agency. (2016). Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) Orientation Manual: [judul manual]. Retrieved from [situs web EPA]

World Health Organization. (2017). Safe management of wastes from health-care activities (2nd ed.). Retrieved from [situs web WHO]

BIODATA PENULIS



Ridwan Riadul Jinan, SKM., M.Si lahir di Garut, pada 24 Agustus 1984. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Garut. Pria yang kerap disapa Ridwan ini adalah anak dari pasangan H. Abdullah (ayah) dan Hj. Entin Kartini (ibu). **Ridwan Riadul Jinan** suami dari Detia Amanda dan ayah dari Dezeean Taufiiqulhakim dan Daania Nuraisha ini aktif menjadi Dosen di Universitas Bhakti Kencana Prodi D3 Keperawatan.

BAB 8

Kesehatan Lingkungan Industri

BONGAKARAENG, SKM, M.KES

A. Pendahuluan

Bekerja membutuhkan ruang, tempat dan alat kerja atau dengan kata lain bekerja membutuhkan lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang ada di lingkungan para pekerja yang dapat memengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas seperti temperatur, kelembaban, ventilasi, penerangan, kegaduhan, kebersihan tempat kerja dan alat-alat perlengkapan kerja (Isyandi, 2004) Lingkungan kerja dapat diartikan sebagai keseluruhan alat perkakas yang dihadapi, lingkungan sekitarnya dimana seorang bekerja, metode kerjanya, sebagai pengaruh kerjanya baik sebagai perorangan maupun sebagai kelompok (Simanjuntak, 2003).

Keterkaitan antara pekerjaan dengan lingkungan kerja merupakan bagian yang tidak akan pernah terpisahkan. Lingkungan kerja yang baik harus bersih, sehat, aman, nyaman serta bebas dari segala jenis pencemaran sehingga orang yang bekerja atau yang berada di lingkungan tempat kerja dapat melakukan pekerjaannya dengan baik tanpa adanya hambatan dari lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang sehat, aman dan nyaman baik di dalam ruangan, di luar ruangan ataupun di area terbuka selalu menarik untuk dikaji dan sudah sejak dahulu menjadi area penelitian dari berbagai bidang keilmuan terutama yang berkaitan dengan pekerjaan dan lingkungan kerja. Perkembangan dan perubahan lingkungan kerja bersifat dinamis sebagai konsekuensi dari perubahan dan perkembangan ragam pekerjaan sesuai dengan perkembangan teknologi dan industri. Terciptanya suatu bentuk pekerjaan atau lapangan pekerjaan baru disertai

penerapan teknologi baru akan menjadi bagian dari terciptanya pula lingkungan kerja yang baru.

Lingkungan kerja industri harus menjadi perhatian utama oleh setiap jenis industri mulai dari industri kecil, menengah bahkan industri besar. Hal tersebut penting karena dampaknya akan mengakibatkan ketidak nyamanan dalam bekerja serta dapat menjadi ancaman bagi pekerja, alat kerja, fasilitas bahkan berdampak pula pada lingkungan secara umum.

B. Sejarah Kesehatan Lingkungan Industri

Higiene industri mulai muncul sejak kesehatan kerja (kedokteran kerja) ada, yaitu sejak adanya hubungan antara pekerjaan dengan penggajian. Pada abad ke-16 ilmuwan mulai tertarik dengan adanya gambaran penyakit yang dominan dialami oleh pekerja tambang dibandingkan dengan masyarakat umum. Debu dari batuan di daerah tambang menjadi perhatian utama sehingga mereka melindungi muka dengan penutup wajah serta memperhatikan sistem sirkulasi udara di area kerja tambang. Pada abad ke-17 Bernadino Ramazzini (Italia,1633) yang dikenal sebagai bapak Hiperkes (Higiene perusahaan dan kesehatan kerja Dunia) mengembangkan metode anamnesa bagi pasien dengan menanyakan jenis pekerjaan pasiennya. Hal tersebut penting karena menurutnya keluhan pasien erat kaitannya dengan jenis pekerjaan dan lingkungan kerja pasien tersebut. Abad ke-18 terjadi revolusi industri di Inggris dengan munculnya mesin pemintal kapas, mesin tenun, generator. Pada masa ini timbul penyakit bisniosis yaitu gangguan pernapasan yang diakibatkan oleh debu kapas. Pada abad 20, teknologi semakin berkembang, dampak lingkungan kerja pada pekerja semakin beragam. Oleh karena itu maka perkembangan higiene industri bersifat sangat dinamis mengikuti perkembangan jaman.

Di Indonesia, sejarah mengenai higiene industri sudah ada sejak masa kolonial Belanda yaitu pada tahun 1930 dengan dikeluarkannya *mijn politie reglement* dan selanjutnya

dibentuk Hiperkes (Higiene Pekerja dan Kesehatan Kerja) pada tahun 1968 yang disusul dengan dikeluarkannya UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja.

Tahun 1978 didirikan pusat bina higiene perusahaan keselamatan dan kesehatan kerja. Tahun 2001 terbentuk pusat pengembangan keselamatan kerja dan hiperkes.

C. Pengertian Kesehatan Lingkungan Industri

Kesehatan lingkungan industri atau higiene industri menyangkut seluruh faktor fisik, kimia, biologis, radiasi dan faktor psikis yang dapat atau mungkin dapat mengakibatkan gangguan kesehatan bagi tenaga kerja. Menurut Suma'mur PK (1984) higiene perusahaan adalah spesialisasi dalam ilmu higiene beserta prakteknya yang berkaitan dengan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif terhadap faktor-faktor penyebab penyakit dalam lingkungan kerja tersebut serta upaya pencegahan agar tenaga kerja dan masyarakat sekitar perusahaan terhindar dari bahaya akibat kerja serta memungkinkan terciptanya derajat kesehatan yang setinggi tingginya. Lebih lanjut dijelaskan bahwa higiene industri adalah upaya pencegahan atau preventif yang perlu dilakukan pada setiap industri untuk menjaga dan memelihara kesehatan lingkungan serta mengendalikan faktor-faktor dari lingkungan yang muncul di tempat kerja atau industri yang dapat menyebabkan pekerja mengalami gangguan kesehatan.

D. Tujuan dan Sasaran Kesehatan Lingkungan Industri

1. Tujuan

Secara umum tujuan dari kesehatan dan keselamatan di lingkungan kerja industri antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Agar tenaga kerja dan setiap orang lain yang berada di lingkungan tempat kerja senantiasa aman, selamat dan sehat. Jaminan keamanan dan keselamatan serta kesehatan bagi karyawan atau tenaga kerja yang berada di area atau lingkungan kerja harus menjadi prioritas utama sasaran penegakan kesehatan di lingkungan kerja

industri. Selain tenaga kerja, pengunjung atau orang lain yang berada di wilayah lingkungan kerja sebuah perusahaan/industri harus pula dijamin keamanan, kesehatan dan keselamatannya. Beberapa contoh orang lain yang berada di lingkungan kerja suatu industri misalnya tamu dari lembaga pemerintah atau swasta, investigator atau supervisor yang bukan menjadi bagian dari tenaga kerja yang terdaftar di perusahaan atau industri tersebut. Termasuk didalamnya mahasiswa magang atau peneliti. Mereka semua harus dijamin kesehatan dan keselamatannya selama berada di lingkungan industri tersebut.

- b. Agar sumber – sumber produksi dapat digunakan dengan baik dan efisien. Sumber produksi dimaksud dapat berupa alat kerja dan alat produksi, bahan baku baik bahan baku utama maupun pendukung, termasuk didalamnya fasilitas pendukung serta kondisi lingkungan di tempat kerja.
 - c. Agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan proses yang telah ditetapkan sebelumnya. Lingkungan kerja yang sehat dan aman dapat memberi kontribusi besar terhadap kelancaran proses kerja suatu industri. Sebaliknya, lingkungan kerja yang buruk akan menjadi penghambat dalam proses kerja yang telah ditetapkan sebelumnya dan berdampak pula pada terhambatnya proses produksi.
2. Sasaran

Pada dasarnya sasaran dari penerapan dari higiene industri/kesehatan lingkungan kerja adalah sebagai berikut (Widji,1991):

- a. Mencegah, mengurangi bahkan sedapat mungkin menghilangkan kejadian kecelakaan, serta kemungkinan terjadinya musibah ledakan dan kebakaran
- b. Mencegah, mengurangi bahkan sedapat mungkin menghilangkan timbulnya penyakit akibat kerja

- c. Mencegah dan mengurangi kematian, cacat dan luka ringan di tempat kerja
- d. Mengamankan material, bangunan, bahan dan alat kerja
- e. Mencegah pemborosan tenaga kerja
- f. Menjamin tempat kerja sehat dan aman
- g. Memperlancar, meningkatkan dan mengamankan sumber dan proses produksi.

E. Program Dasar Kesehatan Lingkungan Industri

Secara garis besar, program pokok kesehatan lingkungan di industri ada tiga, yaitu:

1. Pengenalan; terhadap faktor-faktor bahaya lingkungan kerja. teknik pengenalan lingkungan kerja dilakukan melalui *walk true survey* atau survey awal di lingkungan kerja suatu industri untuk mengetahui *lay out proses*, potensi bahaya,
2. Penilaian/evaluasi lingkungan kerja untuk mengetahui secara kualitatif potensi bahaya di tempat kerja, lokasi, jenis dan metoda pengujian yang tepat untuk dilakukan.
3. Pengendalian merupakan metoda yang tepat untuk dilakukan dalam upaya mengendalikan atau menurunkan faktor-faktor bahaya di lingkungan kerja.

F. Faktor-Faktor Lingkungan Industri

1. Faktor Lingkungan Fisik

a. Kebisingan

Bising adalah bunyi atau suara yang dapat mengganggu dan tidak dikehendaki oleh yang mendengarnya. Bising adalah salah satu faktor di lingkungan kerja dan berdampak pada kualitas kerja dari pekerja yang ada pada wilayah yang terdampak bising. Bising atau tidaknya suatu suara atau bunyi tidak hanya ditentukan oleh kuat atau lemahnya suara tersebut tetapi juga dipengaruhi oleh selera dan persepsi seseorang terhadap bunyi atau suara tersebut. Sebagai contoh, musik Rock dengan suara yang sangat keras dapat dinikmati oleh penggemar musik tersebut,

sebaliknya suara jam dinding akan mengganggu konsentrasi bagi seseorang yang sedang menulis suatu karya dan memerlukan situasi yang hening. Sumber bising yang berbeda dapat pula menjadi beragamnya jenis bising di lingkungan kerja. Oleh karena itu jenis bising dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu bising kontinu (steady State Noise) yaitu kebisingan dengan fluktuasi intensitasnya tidak lebih dari 6 dB; Kebisingan impulsif (Impulse Noise) adalah jenis kebisingan dimana waktu yang dibutuhkan untuk mencapai puncak (peak intensity) tidak lebih dari 35 milidetik; dan Kebisingan terputus-putus (interrupted Noise) yaitu kebisingan dengan suara lemah kemudian perlahan lahan menjadi suara keras lalu menurun kembali secara perlahan-lahan. Ketiga jenis bising ini memiliki dampak yang berbeda beda bagi pekerja atau yang terpapar (Sulaksmo, 1991). Untuk mencegah risiko gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja yang bising, maka ditetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di tempat kerja melalui Kepmenaker No. per-51/ MEN/ 1999 yaitu sebesar 85 dB untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu.

b. Penerangan/Pencahayaan

Melakukan pekerjaan dengan baik sangat tergantung pada memadainya penerangan pada objek kerja tersebut. Penerangan yang optimum juga dapat menghindari kemungkinan terjadinya kesalahan dan bahkan kecelakaan di tempat kerja sebagai akibat kurang jelasnya objek yang diamati. Penerangan di tempat kerja adalah cahaya yang bersumber dari penerangan alami maupun buatan yang menerangi benda-benda di tempat kerja agar dapat terlihat dengan jelas. Penerangan di tempat kerja yang baik tidak hanya ditentukan oleh intensitas dari penerangan tetapi juga ditentukan oleh karakter dari lingkungan

kerja. Intensitas penerangan yang dibutuhkan berbeda-beda untuk setiap jenis pekerjaan. Semakin tinggi tingkat ketelitian yang dibutuhkan untuk suatu jenis pekerjaan akan semakin tinggi pula intensitas pencahayaan yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. Karakteristik lingkungan kerja juga menjadi penentu baik buruknya pencahayaan di lingkungan kerja. Adanya kesilauan baik secara langsung maupun tidak langsung akibat dari pantulan cahaya di tempat kerja akan menurunkan kualitas lingkungan kerja. Selain itu adanya bayangan (*shadow*) juga akan mengurangi kenyamanan dalam bekerja. Contoh sederhana kualitas buruk pencahayaan di tempat kerja adalah ketika seseorang menulis diatas kerja di meja kerja, bayangan kepala atau bayangan tangan jatuh di atas kertas pada titik dimana ia sedang menulis.

c. Getaran Mekanis

Getaran mekanis adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak balik dari kedudukan kesetimbangannya. Getaran terjadi apabila mesin atau alat yang digunakan dijalankan oleh motor, sehingga pengaruhnya bersifat mekanis. Getaran mekanis di tempat kerja dapat dibedakan menjadi 2 bentuk berdasarkan jenis pajanannya, yaitu Getaran seluruh badan (*whole body vibration*) dan Getaran pada tangan dan lengan (*hand and arm vibration*). Getaran seluruh badan biasanya dialami oleh pekerja yang mengoperasikan alat-alat berat seperti exhapator atau pekerja yang bertugas di pembangkit listrik tenaga Diesel (PLTD) dan sejenisnya, sedangkan getaran pada lengan dan tangan lebih banyak dialami oleh pekerja yang mengoperasikan alat-alat elektronik yang portable seperti gerinda listrik, gergaji listrik, mixer portable alat-alat kedokteran gigi. Efek getaran pada tenaga kerja antara lain dapat menyebabkan gangguan nikmatan dalam bekerja, mempercepat terjadinya

kelelahan, mengakibatkan adanya gangguan kesehatan seperti penglihatan kabur, sakit kepala, sakit pada persendian dan otot, gemeteran (*shakiness*), indera perasa pada jari-jari menurun fungsinya, bahkan jika berlangsung dalam jangka waktu yang lama secara terus menerus dapat mengakibatkan terbentuknya noda putih pada punggung jari/ telapak tangan yang dikenal dengan *white finger syndrome*.

Nilai Ambang Batas (NAB) getaran mekanis untuk pemaparan tangan dan lengan dengan parameter percepatan pada sumbu yang dominan sesuai Permenakertrans No.PER.13/MEN/X/2011 tentang NAB Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja.

Pengendalian secara teknis dengan cara menggunakan peralatan dengan intensitas getaran yang rendah (dilengkapi dengan peredam), Penempatan alat yang bergetar dengan baik, perawatan mesin/alat kerja dengan baik, menggunakan remote control. Pengendalian secara administratif antara lain dengan rotasi pekerja, pengaturan jam kerja, menerapkan peraturan yang berlaku serta penggunaan alat pelindung diri yang sesuai.

d. Iklim Kerja

Salah satu faktor lingkungan kerja yang sangat berperan untuk meningkatkan kenyamanan dalam bekerja adalah iklim kerja. Iklim kerja adalah perpaduan dari suhu basah, suhu kering, kelembaban, kecepatan aliran udara (angin) dan suhu radiasi.

Beberapa batasan atau pengertian terkait iklim kerja antara lain:

Tekanan panas; merupakan perpaduan dari suhu, kelembaban udara, kecepatan aliran udara, suhu radiasi dan panas metabolisme yang dihasilkan oleh tubuh.

Suhu kering; (*Dry Bulb Temperature*) adalah suhu udara yang ditunjukkan oleh termometer suhu kering.

Suhu basah; (*Wet Bulb Temperature*); adalah suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh dengan uap air. Suhu basah dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

- 1) Suhu basah alami (*Natural Wet Bulb Temperature*) yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami dimana ujung bawahnya dibalut dengan kain katun dan dimasukkan ke dalam elemeyer yang berisi aquades.
- 2) Suhu basah psikrometrik; yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah pada psikrometer.

Kelembaban (*Humidity*); yaitu angka yang menyatakan banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. Kelembaban udara dapat dibedakan atas 2 macam yaitu :

- 1) Kelembaban absolut, yaitu berat uap air per unit volume udara (misalnya 0,5 mg air yang terkandung dalam satu liter udara)
- 2) Kelembaban Nisbi/ Relatif, yaitu ratio dari banyaknya uap air dalam udara pada suatu temperatur terhadap banyaknya uap air pada saat udara telah jenuh dengan uap air pada temperatur tersebut, dan dinyatakan dalam persen (%).

Suhu bola (*Globe Temperature*); yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer yang dipasang di bagian tengah dari suatu bola (globe) yang terbuat dari tembaga dengan diameter 15 – 44 cm yang permukaannya dicat hitam sebagai indikator suhu radiasi.

Akibat lingkungan kerja dengan suhu tinggi dapat mengakibatkan beberapa jenis penyakit seperti *head cramps* yaitu hilangnya garam natrium dalam tubuh sebagai akibat keringat yang berlebihan; *Head stroke*, akibat sengatan suhu panas yang sangat hebat dan biasanya dialami oleh pekerja yang melakukan pekerjaan berat dan belum beraklimatisasi dengan suhu lingkungan kerja yang tinggi.

Pencegahan paparan suhu tinggi dapat dilakukan dengan penerapan adaptasi/ aklimatisasi, penyediaan air minum yang cukup, pemasangan ventilasi udara yang tepat di ruang kerja, isolasi sumber-sumber panas dari ruang kerja dengan cara pemasangan sekat penyerap panas seperti pelat aluminium atau asbes.

Iklim kerja yang rendah adalah kondisi iklim di tempat kerja yang ditandai dengan suhu yang lebih rendah dari suhu ruangan optimum yaitu kurang dari 20 0C untuk pekerjaan dalam ruangan. Dan untuk kerja fisik tidak kurang dari 13 0C. HSE (*Health Safety Environment*) menyarankan bahwa suhu ruangan kantor harus berkisar antara 20 - 25 0C. Saat pekerjaan menuntut aktivitas fisik, suhu minimum yang disarankan hanya sampai dengan 13⁰C. Untuk daerah tropis seperti di Indonesia suhu udara tempat kerja yang disarankan antara 21 - 30⁰C dengan suhu optimum sekitar 24 - 26⁰C pada kelembaban 65 - 95%.

Suhu lingkungan kerja yang rendah/dingin berpengaruh pada efisiensi dan produktivitas kerja oleh karena otot menjadi kaku sehingga pergerakan otot menjadi lambat. Suhu lingkungan kerja yang dingin dapat menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan seperti *chilblains* dimana akan terjadi pembengkakan, berwarna merah, panas dan terasa sakit diselingi dengan rasa gatal. Frostbite adalah jenis penyakit akibat bekerja pada lingkungan kerja yang sangat rendah di bawah titik beku dan bisa berakibat cacat menetap. Jenis penyakit akibat suhu dingin biasanya dialami oleh pekerja di *cold storage* pada kapal-kapal penampung ikan serta ruang pembekuan bahan makanan seperti daging, ikan sayur dan buahan segar.

Pencegahan gangguan kesehatan akibat paparan suhu dingin adalah dengan melakukan pembatasan

jam kerja. Semakin lama seseorang bekerja di lingkungan kerja dengan suhu rendah maka semakin besar pula risiko gangguan kesehatan akibat suhu dingin yang dihadapi. Oleh karena itu diperlukan pengaturan jam kerja yang tepat agar pekerja terhindar dari risiko gangguan kesehatan. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri yang benar dan tepat merupakan hal yang sangat penting untuk diterapkan.

NAB PEMAPARAN PANAS YANG DIPERKENANKAN
(ISBB °C)

Lama Kerja dan Istirahat Yang Dianjurkan	Beban Kerja		
	Ringan	Sedang	Berat
Kerja terus menerus 8 jam sehari	30	26.7	25
75 % kerja, 25 % istirahat tiap jamnya	30.6	28	25.9
50 % kerja, 50 % istirahat tiap jamnya	31.4	29.4	27.9
25 % kerja, 75 % istirahat tiap jamnya	32.2	31.1	30

Dimana:

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di luar ruangan dengan panas radiasi :

ISBB : 0,7 suhu basah alami + 0,2 suhu bola + 0,1 suhu kering

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di dalam atau di luar ruangan tanpa panas radiasi : ISBB : 0,7 suhu basah alami + 0,3 suhu bola

2. Faktor Kimia Lingkungan Kerja

Hampir di setiap lingkungan tempat kerja baik industri-industri besar seperti industri tekstil, manufaktur ataupun industri kecil (*home industry*), pekerja non formal seperti pertanian, perbengkelan, kerja serabutan sampai pada *cleaning service* di kantor-kantor terpapar dengan

bahan-bahan kimia. Oleh karena itu sangat penting pemahaman tentang bahan-bahan kimia yang berada di lingkungan kerja untuk setiap jenis dan tingkat pekerjaan yang dilakukan.

Faktor kimia di tempat kerja adalah bahan yang bersifat kimia yang berbentuk padatan (partikel), cair, gas, kabut, aerosol dan uap yang berasal dari bahan-bahan kimia. Bahan kimia bentuk partikel adalah debu, awan, kabut, uap logam dan asap; serta wujud yang tidak bersifat partikel adalah gas dan uap (Permenakertrans No.PER.13/MEN/X/2011 tentang NAB Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja).

a. Debu

Mine Safety and Health Administration (MSHA) mendefinisikan debu sebagai padatan halus yang tersuspensi di udara (*airbone*) yang tidak mengalami perubahan secara kimia ataupun fisika dari bahan padatan aslinya.

Debu adalah partikel kecil yang berasal dari beberapa sumber yang dibawa oleh udara dan bersifat racun (*toksik*) yang umumnya timbul karena aktivitas mekanis seperti aktivitas mesin-mesin industri, konstruksi, transportasi, pertambangan, dan aktivitas manusia lainnya.

Debu yang masuk saluran pernapasan dipengaruhi oleh ukuran partikel debu. Ukuran partikulat debu yang terhirup melalui saluran pernapasan biasanya berukuran antara 0,1 mikron sampai 10 mikron. Partikel yang berukuran 5 mikron atau lebih akan mengendap di hidung, nasofaring, trakea dan percabangan bronkus. Partikel yang berukuran kurang dari 2 mikron akan berhenti di bronkiolus dan alveolus. Partikel yang berukuran kurang dari 0,5 mikron akan membentuk gerakan tidak beraturan yang dikenal dengan gerak brown dan biasanya tidak sampai mengendap di saluran pernafasan dan akan dikeluarkan kembali melalui proses ekspirasi.

b. Kabut (Mist)

Kabut adalah aerosol yang terdiri dari butiran cair yang ada di udara karena adanya proses pendinginan, penyemprotan, atau percikan (*splash*) dari zat cair yang menghasilkan butiran-butiran cair di udara. Bentuk kabut ini biasa terjadi pada proses penyemprotan pestisida di daerah pertanian seperti insektisida, fungisida, herbisida dan sebagainya.

c. Uap

Uap adalah gas yang terbentuk dari benda padat maupun cair yang mengalami proses penguapan ataupun sublimasi. Contoh seperti uap dari pelarut organik (solvent) dari benzena, toluen yang dapat menyebabkan iritasi.

d. Asap

Asap adalah butiran atau partikel kecil hasil dari proses pembakaran yang tidak sempurna. Dapat juga berupa butiran padat hasil kondensasi dari bahan-bahan dari bentuk uap.

e. Gas

Gas bukan partikel padat maupun cair dan pada dasarnya tidak berbentuk ataupun berbau. Gas seperti karbon, oksigen, nitrogen ataupun senyawa-senyawa seperti HCN, H₂S yang dapat menyebabkan asfiksia atau kesulitan bernafas. NH₃, SO₂ dapat menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernapasan.

3. Faktor Biologis Lingkungan Kerja

Bahaya biologi dapat didefinisikan sebagai debu organik yang berasal dari sumber-sumber biologi yang berbeda seperti virus, bakteri, jamur, protein dari binatang atau bahan-bahan dari tumbuhan seperti produk serat alam yang terdegradasi. Bahaya biologis di lingkungan kerja sangat erat kaitannya dengan jenis pekerjaan dan paparan biologi di lingkungan tempat kerja tersebut. Bahaya biologis juga dapat bersumber dari pekerja yang sakit kemudian ditularkan ke pekerja lain di lingkungan

kerjanya. Penyakit Akibat Kerja (PAK) banyak disebabkan oleh faktor biologis seperti virus, bakteri, parasit dan jamur yang berada di lingkungan kerja.

a. Virus

Ukuran sangat kecil yaitu 16 - 300 nm tidak mampu bereplikasi, menginfeksi sel inang yang khas untuk replikasi dan hanya intraseluler. Beberapa contoh penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh virus yaitu influenza yang bisa ditularkan antar pekerja terutama di lingkungan kerja yang sirkulasi udaranya kurang baik, hepatitis yang dapat tertular melalui kontak cairan tubuh dengan penderita atau media lain seperti alat makan dan perlengkapan lain yang tidak bersih.

b. Bakteri

Bakteri mempunyai 3 bentuk dasar : bulat (coccus), batang (basil), lengkung (koma, vibrion dan spiral). Beragam penyakit timbul akibat lingkungan kerja dengan sanitasi buruk, makanan yang tidak dipersiapkan dengan baik serta penanganan yang tidak saniter serta kontak dengan hewan atau orang terinfeksi. Contoh penyakit yang diakibatkan oleh bakteri seperti anthraks oleh penjamak kulit, tetanus, dan tuberkulosis.

c. Parasit

Banyak ditemukan di tempat kerja seperti protozoa, cacing. Parasit mempunyai siklus hidup yang kompleks, punya inang dua atau lebih, contoh : malaria (manusia dan nyamuk). Penyebab penyakit pada manusia seperti cacing pita, cacing tambang.

d. Jamur

Jamur merupakan penyakit yang erat kaitannya dengan hygiene perorangan dan higiene lingkungan tempat kerja. Jamur dapat berupa tunggal atau koloni, dan multiseluler. Sumber makanan dan nutrisi berasal dari jaringan yang mati dan hidup dari organisme atau hewan lain. Ukuran bervariasi mulai yang besar sampai mikroskopis. Contoh penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja yang

tidak bersih adalah *pityriosis versicolor* (panu) dan *kistoflasmiosis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono Sugeng, A.M. (2008). Bunga Rampai Hiperkes dan KK.
BP UNDIP Semarang
- Permenkes RI No. 70/MEN/2016 tentang Standar dan
Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri
- Permenakertrans No.PER.13/MEN/X/2011 tentang NAB Faktor
Fisika dan Kimia di Tempat Kerja.
- Sulaksmo (1991) Hiperkes, Editor; Sjarkawi
- Suma'mur, P.K 2009. Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja.
Jakarta : CV Sagung Seto.

BIODATA PENULIS



Bongakaraeng, SKM, M.Kes lahir di Rantekamiri Sulawesi Barat, pada 1 Juni 1968. Ia tercatat sebagai lulusan S1 FKM UNHAS Makassar dan S2 UGM Yogyakarta. Pria yang akrab disapa Bonga ini adalah anak ke lima dari tujuh bersaudara pasangan Hendrik B. Lola (ayah) dan Polina Datu Paillin (ibu). Sejak pendidikan S1 sampai S2 **Bongakaraeng** memilih konsentrasi keilmuan di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Sejak Tahun 2000 sampai sekarang, sebagai Pengampu mata kuliah K3, Sanitasi dan K3 Industri, Sanitasi dan K3 Rumah Sakit di Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 9

Kesehatan Lingkungan Disaster

YUSNI AINURRAHMAH, S.KEP., NERS., M.SI

A. Pendahuluan

Bencana merupakan kondisi yang sulit bahkan tidak dapat diprediksi. Namun beberapa langkah penting dapat dilakukan untuk meminimalisir kerusakan lingkungan serta mengoptimalkan proses pembangunan dan perbaikan kembali (Reich & Henderson, 2015). Langkah-langkah tersebut secara sistematis diterapkan melalui kesehatan lingkungan dan manajemen bencana, yaitu sebuah ilmu pengetahuan dan penerapan kolaboratif oleh berbagai disiplin dan otoritas pemerintahan, terhadap proses pengambilan keputusan, teknis manajemen dan pemanfaatan sumberdaya, untuk ambil bagian dalam proses dan tahap kebencanaan, dimulai dari pencegahan dan kesiapsiagaan perencanaan, respon cepat, pengurangan kehancuran, rekonstruksi, dan pembangunan (S. W. A. Gunn, 2013).

B. Pengertian Disaster

Disaster dalam terminologi Bahasa Inggris disebut bencana berasal dari kata Latin yaitu *dis* dan *astro/aster*. *Dis* berarti buruk atau terasa tidak nyaman, dan *aster* berarti bintang. Dengan demikian secara harfiah *disaster* berarti menjauh dari lintasan bintang atau dapat diartikan “kejadian yang disebabkan oleh konfigurasi astrologi (perbintangan) yang tidak diinginkan”. Referensi lain mengartikannya sebagai “bencana terjadi akibat posisi bintang dan planet yang tidak diinginkan” (Coppola, 2015) & (Etkin, 2016).

Bencana, biasanya mengarah ke situasi darurat, terjadi dalam berbagai situasi disemua bagian dunia, baik di

pedesaan yang jarang penduduknya maupun di perkotaan yang padat penduduk daerah, serta dalam situasi yang melibatkan bahaya alam dan buatan manusia (Shaw, Shiwaku, & Takeuchi, 2011).

C. Jenis Disaster (Bencana)

Setiap bencana memiliki magnitude atau besaran dampak yang disebabkan. Berdasarkan karakteristik tersebut tidak semua kejadian yang tidak diinginkan masuk dalam kategori bencana. Dalam terminologi kebencanaan ada perbedaan antara event, disaster dan catastrophe. Misalnya kebakaran sebuah rumah yang dapat ditangani oleh petugas pemadam kebakaran, masuk dalam kategori event atau kejadian, bukan disaster atau bencana (Coppola, 2015). Catastrophe atau katastrofik memiliki dampak yang lebih hebat dibanding bencana. Jenis-jenis disaster atau bencana dapat dibagi berdasarkan berikut ini:

1. **Berdasarkan kemampuan pengelolaannya**, bencana dapat terbagi menjadi tiga yaitu (Coppola, 2015):
 - a. Bencana local (local disaster), yaitu bencana yang dapat ditangani oleh pemerintah local setempat seperti provinsi, kota. Jika tidak dapat ditangani maka menjadi bencana nasional.
 - b. Bencana nasional (national disaster), yaitu bencana yang dapat ditangani oleh pemerintah nasional/negara setempat. Sama seperti bencana local, jika pemerintahan nasional tidak dapat menangani maka naik menjadi bencana internasional.
 - c. Bencana internasional (international disaster), yaitu bencana yang harus ditangani oleh lembaga internasional atau koalisi beberapa negara yang membantu penanganan bencana.
2. **Berdasarkan kecepatan kejadiannya**, bencana dapat juga digolongkan menjadi dua yaitu *rapid disaster* dan *slow disaster* (Etkin, 2016).
 - a. *Rapid disaster*

Kecepatan kejadian rapid disaster tentu lebih slow disaster. Rapid disaster yaitu bencana yang terjadi secara tiba-tiba atau sudden-onset disaster yang terjadi dengan sedikit atau tanpa peringatan dini dan biasanya memiliki efek menghancurkan selama berjam-jam atau sehari-hari. Contohnya antara lain gempa bumi, tsunami, gunung berapi, longsor, badai tornado, dan banjir. Kemampuan manusia dalam merespon dan memberikan bantuan kepada korban pada bencana ini bisa berlangsung dalam hitungan minggu hingga bulan, bahkan pernah mencapai 1 tahun, seperti: bencana kekeringan, kelaparan, salinisasi tanah, epidemic AIDS, dan erosi (Coppola, 2015).

b. *Slow disaster*

Sementara *slow onset disaster* atau *creeping disaster* adalah jenis bencana yang terjadi secara lambat bahkan tidak terlihat gejalanya. Gejala bencana baru terlihat setelah terjadi kerusakan dan penderitaan dalam jumlah yang proporsional dan membutuhkan tindakan kegawatdaruratan yang massif. Contohnya adalah kelaparan, kekeringan, tanah menjadi gurun (*desertification*), epidemic penyakit.

3. **Berdasarkan jumlah kejadiannya**, ada yang hanya terjadi satu jenis bencana (*single disaster*) dan terjadi lebih dari satu bencana (*compound disaster*). Pada *compound disaster* atau *complex disaster* kejadian bencana terjadi pada waktu dan tempat yang bersamaan yang dapat memperbesar, memperburuk dan menambah kerusakan. (S. W. A. Gunn, 2013).
4. **Berdasarkan kombinasi beberapa factor (multi causal)** terdiri dari :
 - a. **Bencana alam (*natural disaster*)**

Bencana alam adalah peristiwa alam yang berdampak besar bagi manusia yang diakibatkan oleh proses alam di bumi yang dapat menyebabkan

hilangnya nyawa atau kerusakan harta benda, dan biasanya menyebabkan beberapa kerusakan ekonomi setelahnya, yang parahnya tergantung pada ketahanan penduduk yang terkena dampak (Perry, 2018). Contoh dari bencana alam mini seperti banjir, tsunami, badai, angin topan, tornado, letusan gunung berapi, gempa bumi, dan proses geologi lainnya. Kejadian bencana alam diperkirakan akan terus meningkat yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- 1) Variasi dari siklus alam seperti solar maxima, gempa bumi dan aktivitas vulkanik;
- 2) Pemanasan global yang minimal dapat meningkatkan aktivitas badai yang mematikan dan kekeringan di beberapa wilayah;
- 3) Bertambahnya variasi jenis penyakit dan penyakit akibat vector akibat pemanasan global; dan
- 4) Perubahan musim, kondisi cuaca serta suhu dan kelembaban ambient yang menyebabkan dampak buruk pada cadangan makanan, produksi zat allergen dan isu kesehatan pada manusia (Hogan & Burstein, 2007). tsunami, badai, angin topan, tornado, letusan gunung berapi, gempa bumi, dan proses geologi lainnya.

b. Bencana non- alam (man-made disaster)

Bencana non alam atau akibat manusia memiliki elemen niat atau unsur kesengajaan, kelalaian, atau kesalahan dari manusia yang mengakibatkan kegagalan sistem buatan

c. Bencana akibat industri

Bencana akibat industri atau *industrial-induced disaster* merupakan bencana yang terjadi karena proses atau kegiatan industri termasuk dalam penciptaan, uji coba, penerapan, atau kegagalan dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan teknologi menghasilkan *hazard* (bahaya) industri seperti limbah dan radiasi industri serta bencana kimia. Berton-ton

material berbahaya dibawake pemukiman padat setiap hari, dimana setiap ton material memiliki potensi bahaya yang mematikan(Hogan & Burstein, 2007).

D. Unsur Bencana

Unsur bencana meliputi bahaya, kerentanan dan kapasitas meliputi:

1. Bahaya (Hazard)

Bahaya (Hazard) merupakan sumber potensi bahaya bagi komunitas, termasuk populasi, lingkungan, properti pribadi dan umum, infrastruktur, dan bisnis (Hunter, 2017). Jenis bahaya dibedakan atas:

- a. Bahaya alami meliputi: Tektonik (gempa bumi, tsunami), *Mass-Movement* (*Debris movement*, Penurunan tanah), *Hydrologic* (banjir, kekeringan dan desertifikasi), *Meteorologic* (Badai tropis, angin muson, tornado, badai es dan salju) dan *Biologic* (epidemi manusia, *livestock* (epidemi hewan), *agricultural* (epidemi tumbuhan) .
- b. Bahaya teknologi meliputi: Transportasi Kecelakaan pesawat, kereta, darat (mobil, bus, dll), Infrastruktur (Kegagalan jaringan komputer dan telekomunikasi, krisis makanan, fasilitas kesehatan terbebani, kegagalan ekonomi), dan Industri (Pencemaran lingkungan akibat aktivitas industri).
- c. Bahaya intensional meliputi Terorisme, Agen biologi (senjata yang biasanya terdapat organisme seperti bakteri atau virus), *Senjata nuklir*, *Cyber terrorism*, *Narco terrorism* dan Perang
- d. Bahaya kimia, biologi, fisika, psikososial. Identifikasi bahaya sering digunakan untuk memulai pembuatan profil bahaya, yang merupakan proses mendeskripsikan bahaya dalam konteks lokalnya. Ini termasuk deskripsi umum bahaya, latar belakang sejarah lokalnya, kerentanan lokal, kemungkinan konsekuensi, dan perkiraan kemungkinan.

2. Kerentanan

Kerentanan adalah sejauh mana populasi, organisasi atau individu tidak mampu mengantisipasi, menanggulangi, menahan, dan memulihkan diri dari dampak bencana (Pathirage et al., 2012). Kerentanan juga dapat diartikan sebagai fungsi dari susceptibility (faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya bahaya / bencana) dan resilience atau ketahanan (kemampuan untuk menahan kerusakan yang disebabkan oleh keadaan darurat dan bencana dan kemudian pulih).

3. Kapasitas

Seberapa besar potensi masyarakat dalam menghindari dampak negatif bencana dan pengambilan langkah yang nyata demi mengurangi risiko bencana. Kapasitas juga dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memberikan tanggapan terhadap situasi tertentu dengan sumber daya yang tersedia (fisik, manusia, keuangan, dan lainnya). Kapasitas ini dapat merupakan kearifan lokal masyarakat yang diceritakan secara turun temurun dari generasi ke generasi (Hunter, 2017).

4. Risiko Bencana

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (Pathirage et al., 2012).

E. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Disaster

Bencana dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut: (Pathirage, Seneviratne, Amaratunga, & Haigh, 2012).

1. Faktor risiko geografi dan iklim
 - a. Persebaran gunung vulkanik
 - b. Interaksi lempeng tektonik
 - c. Kekuatan angin
 - d. Struktur tanah
 - e. Kondisi iklim

2. Faktor demografi
 - a. Populasi penduduk
 - b. Keberagaman etnis, budaya, dan agama
 - c. Tingkat pendidikan
 - d. Umur
 - e. Kecepatan mobilitas
3. Faktor kesehatan, sosial, ekonomi dan politik
 - a. Gizi
 - b. Imunisasi
 - b. Pandemi penyakit
 - c. Angka kemiskinan
 - d. Pekerjaan dan pendapatan
 - e. Urbanisasi
 - f. Desentralisasi
 - g. Krisis ekonomi
4. Faktor lingkungan
 - a. Pencemaran air
 - b. Pencemaran tanah
 - c. Pencemaran udara
 - d. Degradasi lingkungan

F. Siklus Penanggulangan Bencana

Siklus penanggulangan bencana terdiri dari tiga fase, yaitu fase pra bencana, fase saat terjadi bencana, dan fase pasca bencana.

1. Fase pra bencana

Fase pra bencana mencakup kegiatan pencegahan, mitigasi, peringatan dini dan kesiapsiagaan. Fase pra bencana merupakan pengurangan risiko bencana dengan tujuan mengurangi timbulnya suatu ancaman dan mengurangi dampak buruk dari suatu ancaman bencana.

2. Fase saat terjadinya bencana

Fase ini kegiatan yang dilakukan adalah tanggap darurat bencana di mana sarasannya adalah "save more lifes". Kegiatan tanggap darurat bencana berupa pencarian atau search and rescue (SAR), bantuan darurat dan pengungsian.

3. Fase pasca bencana

Fase pasca bencana mencakup kegiatan pemulihkan kondisi (rehabilitasi), pembangunan kembali (rekonstruksi) tata kehidupan dan penghidupan masyarakat menjadi lebih baik (*build back better*).

G. Manajemen Bencana dalam Kesehatan Lingkungan

Bencana akan memberikan dampak luar biasa bagi kesehatan lingkungan. Manajemen bencana dalam Kesehatan Lingkungan meliputi (Purwana, 2013);

1. Peran Air Bersih dan Air Minum ketika Terjadi Bencana
 - a. Pengenalan masalah penyediaan air bersih ketika terjadi bencana
 - b. Penerapan baku mutu penyediaan air bersih
 - c. Pelaksanaan langkah-langkah pengawasan masalah penyediaan air bersih
 - d. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam penyediaan air bersih.
2. Masalah Pangan Ketika Terjadi Bencana
 - a. Pengenalan masalah penyediaan makanan ketika terjadi bencana
 - b. Penerapan baku mutu penyediaan makanan
 - c. Pelaksanaan langkah-langkah pengawasan masalah penyediaan makanan
 - d. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam penyediaan makanan
3. Perumahan dan Pemukiman Ketika Terjadi Bencana
 - a. Pengenalan masalah pemilihan lahan tempat permukiman ketika terjadi bencana
 - b. Penerapan syarat-syarat kesehatan untuk tempat bernaung
 - c. Pelaksanaan langkah-langkah pengawasan masalah perumahan dan permukiman
 - d. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam perumahan dan permukiman

4. Pengendalian penyakit menular ketika terjadi bencana
 - a. Pengenalan masalah penyakit menular ketika terjadi bencana
 - b. Perencanaan langkah-langkah pengendalian penyakit menular ketika bencana
 - c. Pembahasan masalah dan cara sederhana yang efektif dalam pencegahan letupan (*outbreak*) penyakit menular ketika bencana
 - d. Peninjauan penyakit-penyakit yang mungkin dapat menyerang korban bencana
 - e. Membahas cara mendesain dan mengevaluasi program penyakit menular ketika bencana
5. Pengelolaan ekskreta dan air limbah ketika terjadi bencana
 - a. Pengenalan masalah kesehatan air limbah ketika terjadi bencana
 - b. Penerapan baku mutu pengelolaan air limbah dan ekskreta
 - c. Pelaksanaan langkah-langkah pengawasan masalah pengelolaan air limbah dan ekskreta
 - d. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam pengelolaan air limbah dan ekskreta
6. Pengendalian vector ketika terjadi bencana
 - a. Pengenalan masalah vektor ketika terjadi bencana
 - b. Pelaksanaan langkah-langkah pengendalian vektor ketika bencana
 - c. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam pengendalian vektor
7. Pengendalian sampah padat ketika terjadi bencana
 - a. Pengenalan masalah pengelolaan sampah padat ketika terjadi bencana
 - b. Pelaksanaan langkah-langkah pengelolaan sampah padat ketika bencana
 - c. Pemahaman masalah-masalah jangka panjang dalam pengelolaan sampah padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Coppola, D. P. (2015). *Introduction to International Disaster Management* (3rd ed.). Oxford: Elsevier Ltd.
- Etkin, D. (2016). *Disaster Theory: An Interdisciplinary Approach to Concepts and Causes*.
- Fahrul Islam., dkk. (2021) *Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan Yayasan Kita Menulis, 2021*
- Gunn, A. M. (2008). *Encyclopedia of Disasters: Environmental Catastrophes and Human Tragedies*. London: Greenwood Press
- Gunn, S. W. A. (2013). *Dictionary of Disaster Medicine and Humanitarian Relief* (2nd ed.). New York: Springer.
- Hunter, N. D. (2017). *The Law of emergencies: Public health and disaster management: Butterworth-Heinemann*.
- Hogan, D. E., & Burstein, J. L. (2007). Basic Perspectives on Disaster. In *Disaster Medicine* (pp. 1-11). Philadelphia: Lippincot William & Wilkins.
- Pathirage, C., Seneviratne, K., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2012). Managing disaster knowledge: identification of knowledge factors and challenges. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 3(3), 237-252.
- Kurniyanti, M. A. (2012). Peran Tenaga Kesehatan Dalam Penanganan Manajemen Bencana (Disaster Management). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 1(1), 85-92.
- Perry, R. W. (2018). Defining disaster: An evolving concept *Handbook of disaster research* (pp. 3-22): Springer
- Purwana, Rachmadhi, (2013). *Manajemen Kedaruratan Kesehatan Lingkungan dalam Kejadian Bencana*, Penerbit PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2013.
- Reich, B., & Henderson, S. (2015). Connected Preparedness: Disaster Preparation and Media. In *Handbook of Public Health in Natural Disasters: Nutrition, Food, Remediation, and Preparation*. Netherland: Wageningen Academic.

Shaw R., Shiwaku K. and Takeuchi Y. (2011): Disaster Education,
Emerald Publisher, UK,

BIODATA PENULIS



Yusni Ainurrahmah, S.Kep., Ners., M.Si lahir di Bandung, pada 1 Januari 1982. Penulis yang kerap disapa Yusni ini adalah anak dari pasangan U. Saifuddin (ayah) dan Juhaenah (ibu). Penulis bukanlah orang baru di dunia pendidikan. Penulis merupakan alumni Sarjana Keperawatan dan Profesi Ners di Fakultas Keperawatan UNPAD dan alumni Pascasarjana Administrasi Negara di UNIGA. Saat ini aktif menjadi dosen di Prodi D3 Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana.

BAB 10

Kesehatan Global

* DESPITA PRAMESTI, S.KEP.NS., M.KES *

A. Pendahuluan

Kesehatan tidak hanya menjadi tanggung jawab individu maupun masyarakat, tetapi juga menjadi tanggung jawab dari pemerintah. Pemerintah di suatu negara memiliki tanggung jawab penuh untuk menjamin kesehatan rakyatnya. Namun demikian, pada era terkini dunia yang ditandai dengan semakin meningkatnya interkoneksi antar sektor dan antar aktor, permasalahan kesehatan semakin menjadi fokus kerja sama internasional. Permasalahan-permasalahan kesehatan global hingga saat ini masih menjadi tantangan besar terhadap pencapaian target-target pembangunan berkelanjutan (Laksono et al., 2018).

Munculnya penyakit-penyakit baru (misalnya yang ditimbulkan oleh virus-virus influenza dengan mutasi, varian dan strain baru) seperti Covid -19 yang menjadi masalah dunia hingga saat ini. Penyakit-penyakit lama yang muncul kembali juga dapat membawa dampak yang lebih signifikan saat ini, seperti AIDS pun masih sulit dieradikasi. Selain hal tersebut ditambah dengan munculnya perubahan lingkungan global yang cepat dalam berbagai bidang (misalnya lingkungan hidup, demografi, teknologi, ekonomi, dan lain-lain) Dapat dilihat bahwa tantangan-tantangan di atas bersifat lintas batas dan tidak dapat diatasi oleh satu negara saja. Oleh karena itu, penting bahwa semua aktor bekerja sama untuk membangun kolaborasi yang lebih baik demi mengatasi masalah kesehatan global (Laksono et al., 2018)

B. Pengertian

Kesehatan global adalah terjemahan dari kata Inggris, *Global Health*. Kata *Global Health* berasal dari kata *Global* yang berarti “dunia” dan *Health* yang berarti “kesehatan”. Jadi ada beberapa pengertian dari beberapa pakar mengenai kesehatan global (Syahrudin & Salim, 2014).

1. Menurut Kickbush (2006), kesehatan global adalah isu-isu kesehatan yang melampaui batas-batas nasional dan pemerintah dan membutuhkan tindakan kekuatan global yang menentukan kesehatan manusia.
2. Menurut Mac Farlane et al (2008), kesehatan global adalah peningkatan kesehatan seluruh dunia, pengurangan kesenjangan, dan perlindungan terhadap ancaman global yang mengabaikan batas-batas nasional.
3. Menurut Koplan et al (2009), Consortium of Universities for Global Health (CUGH) Executive Board mendefinisikan kesehatan global sebagai area untuk pembelajaran, penelitian, dan praktik yang mengutamakan peningkatan kesehatan dan pencapaian kesetaraan dalam kesehatan bagi semua orang di seluruh dunia.
4. Menurut Beaglehole dan Bonita (2010), kesehatan global adalah penelitian dan tindakan kolaboratif internasional untuk mempromosikan kesehatan bagi semua orang.
5. Menurut Thailand dalam dokumen *Global Health Strategic Framework 2016-2020* (2016) isu-isu yang terkait dengan masalah atau masalah kesehatan lintas batas atau konsekuensi di luar perbatasan yang melebihi kemampuan satu negara untuk menanganinya dengan sukses dan membutuhkan mekanisme kolaboratif dari semua sektor di tingkat regional dan internasional untuk mengatasi masalah kesehatan dan determinannya.

Berdasarkan dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa ada 3 (tiga) komponen utama, yaitu adanya permasalahan kesehatan yang melewati batas negara; tiap negara tidak dapat mengatasi permasalahan

kesehatan global sendiri dan membutuhkan upaya global; serta kesehatan global bertujuan untuk membentuk keadilan bagi tiap negara terhadap akses kesehatan, khususnya obat-obatan.

C. Sejarah Kesehatan Global

Terdapat beberapa tonggak peristiwa yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh pada perkembangan penyakit dan masalah kesehatan global. Beberapa peristiwa terkait diantaranya antara lain (Mahendrabrata Yodi, Ahmad Andono Riris, Lazuardi Lutfan, Wilastonegoro N.Nadyan, Meyati Fransiska, 2020):

1. Kebijakan karantina

Konsep karantina ini merupakan era dimulainya strategi kesehatan global modern. Karantina atau *quaranta* dalam Bahasa Italia, yang berarti "empat puluh". Pada awalnya konsep ini menerapkan konsep isolasi selama 40 hari terhadap semua penderita penyakit pes. Sebagaimana kita ketahui pada tahun 1348 lebih dari 60 juta orang meninggal karena penyakit Pes. Peristiwa ini dikenal sebagai Black Death. Pada tahun 1348 Pelabuhan Venesia sebagai salah satu pelabuhan yang terbesar di Eropa melakukan upaya karantina dengan cara menolak masuknya kapal yang datang dan daerah terjangkit Pes atau dicurigai terjangkit penyakit pes (plague). Kota Roguasa pada tahun 1377 menetapkan peraturan bahwa penumpang dari daerah terjangkit penyakit pes harus tinggal di suatu tempat diluar pelabuhan dan tinggal disana selama 2 bulan supaya bebas dari penyakit. Itulah sejarah tindakan karantina dalam bentuk isolasi pertama kali dilakukan terhadap manusia.

2. Era lahirnya kedokteran tropis

Era ini dimulai ketika pada Abad-19. Pada tahun 1854 John Snow melaporkan penemuannya tentang epidemi kolera di London. John Snow telah menemukan pengaruh wabah pada pompa air Broad Street yang kemudian menjadi awal gerakan besar dalam ilmu

kedokteran untuk melihat penyakit dan pengobatan pada tingkat populasi melalui epidemiologi dan kesehatan masyarakat.

3. Organisasi Kesehatan Liga Bangsa-Bangsa

Kerja sama internasional di bidang kesehatan dimulai sejak pertengahan abad ke-19 yang kala itu dikenal dengan *International Sanitary Conferences* (ISC). ISC kala itu menyepakati prosedur karantina untuk mencegah penularan penyakit, khususnya kolera. Pada tahun 1907 lahir *Office International d'Hygiene Publique* (OIHP): yang memiliki tugas untuk mengatur prosedur karantina. *The League of Nations Health Organization*: Organisasi Kesehatan Liga bangsa-bangsa (OKLBB) sendiri merupakan sebuah organisasi antar pemerintah yang didirikan sebagai hasil dari Konferensi Perdamaian Paris yang mengakhiri Perang Dunia Pertama.

4. Pengendalian Malaria dan Berdirinya CDC

Pada tahun 1942, Ketika Amerika Serikat (AS) memobilisasi sumber daya untuk Perang Dunia Kedua, penyakit malaria merajalela dan menjadi ancaman serius bagi kesehatan personel militer dan penduduk sipil, untuk itu pemerintah AS melaksanakan program *Malaria Control in War Areas* (MCWA). Pasca Perang Dunia MCWA berganti nama menjadi *Center for Disease Control* (CDC). CDC didirikan pada tanggal 1 Juli 1946 dengan misi utama mencegah malaria menyebar ke seluruh dunia dan memperluas ruang lingkup kerjanya terhadap penyakit menular.

5. Terbentuknya World Health Organization (WHO)

Pada tahun 1945 konferensi internasional menyepakati untuk dilakukan pembentukan perserikatan bangsa-bangsa serta mengusulkan pembentukan organisasi kesehatan baru. Pada tahun 1946 disepakatilah Konstitusi Badan Kesehatan Dunia yaitu World Health Organization (WHO). WHO bertujuan untuk mencapai taraf Kesehatan setinggi-tingginya sebagaimana mestinya

("attainment by all people of the highest possible level of health"). Tanggal 7 April 1948 menjadi momentum berdirinya WHO dan sejak saat itu tanggal 7 April diperingati sebagai hari kesehatan dunia atau *World Health Day*.

6. UNICEF

11 Desember 1946 berdirilah UNICEF (United Nations Children's Fund) bertujuan mengkoordinasikan dana bantuan untuk anak terlantar pasca-Perang Dunia. Fokus UNICEF pada kegiatan untuk membantu meningkatkan kesehatan, nutrisi, pendidikan, dan kesejahteraan umum anak-anak. Selain itu UNICEF juga mendukung program imunisasi untuk penyakit dan program masa kanak-kanak untuk mencegah penyebaran HIV/AIDS.

7. Eradikasi Malaria

Program eradikasi malaria global merupakan program pertama WHO yang berskala global. Dengan program ini WHO berhasil menghilangkan malaria dari negara Eropa, Amerika Utara, Karibia, dan sebagian Asia dan Amerika Selatan Tengah tetapi tidak dengan Afrika Sub-Sahara malaria tidak ada keberhasilan besar hingga sampai saat ini malaria belum dapat dieradikasi dari muka bumi sehingga program eradikasi mengalami kegagalan.

8. Eradikasi *Smallpox*

Pada tahun 1959, WHO memulai rencana pemberantasan *Smallpox* tetapi mengalami kendala sehingga pada tahun 1967, WHO meluncurkan rencana intensif untuk memberantas *Smallpox*. Tujuan global pemberantasan cacar telah dicapai, dimana kasus terakhir ditemukan pada tahun 1977. Temuan ini kemudian diikuti oleh dua tahun pencarian kasus aktif untuk memastikan bahwa penularan virus itu telah dihentikan.

9. UNFPA

Pada Tahun 1967, Sekretaris Jendral PBB mengusulkan pendanaan untuk membantu negara-negara di bidang-bidang yang berkaitan dengan populasi, termasuk penelitian, pelatihan dan konsultasi. Pendanaan tersebut dimulai pada tahun 1969 dengan nama Dana PBB untuk aktivitas Penduduk atau United Nations Fund for Population Activities (UNFPA).

10. Deklarasi Alma Ata

Pada tahun 1978, dilakukanlah Konferensi di Alma Ata, Kazakhstan (US). Dan menghasilkan Deklarasi Alma-Ata, "Health for All in the year 2000", deklarasi ini merupakan deklarasi internasional pertama yang menggarisbawahi pentingnya perawatan kesehatan primer. Dan sejak itu diterima oleh negara-negara anggota Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai kunci untuk mencapai tujuan "Kesehatan Untuk Semua".

Delapan pelayanan dasar, yaitu:

- a. Pendidikan kesehatan
- b. Peningkatan Penyediaan makanan dan gizi
- c. Penyediaan air bersih dan sanitasi dasar
- d. Pelayanan kesehatan ibu dan anak
- e. Imunisasi
- f. Pencegahan dan pemberantasan penyakit
- g. Pengobatan penyakit-penyakit umum
- h. Penyediaan obat esensial

Dengan adanya kebijakan dari Deklarasi Alma Ata ini berdampak pula di Indonesia dengan terbentuknya puskesmas (pusat kesehatan masyarakat) tetapi tujuan konferensi Alma Ata tidak tercapai pada tahun 2000.

11. Konferensi Bellagio

Setelah konferensi Alma Ata, tahun 1979 dilakukanlah konferensi tandingan yaitu konferensi Bellagio. Yang melatarbelakangi lahirnya konferensi ini adalah Amerika Serikat menganggap keputusan yang diambil WHO membutuhkan pendanaan yang sangat

banyak sehingga mendorong Konferensi Bellagio mengajukan program yang lebih hemat biaya yang bersifat selektif, bukan komprehensif. Pada tahun 1982, Konferensi Bellagio menghasilkan program revolusi anak yang dikenal sebagai GOBI-FFF yang meliputi *growth monitoring* (G), *oral rehydration* (O), *breastfeeding* (B), *immunization* (I), *female education* (F), *family spacing* (F), *food suplemen* (F). Dampak program ini di Indonesia menjadi pos pelayanan terpadu (posyandu) dan program posyandu bisa dirasakan manfaatnya sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan masyarakat

12. Era MDGs

Pada tahun 2001 terjadi kesepakatan negara-negara PBB untuk mengentaskan kemiskinan dengan syarat teratasnya masalah-masalah kesehatan, lahirlah Tujuan Pembangunan Milenium (MDGs). Sasaran MDGs terkait dengan kesehatan antara lain kematian ibu, kematian anak, dan penyakit menular.

Pada tahun 2005 World Health Assembly menghasilkan resolusi yang mendorong negara-negara anggota memberlakukan jaminan kesehatan semesta (*universal health coverage*), tidak terkecuali Indonesia yang menerbitkan UU SJSN dan per 1 Januari 2014 Indonesia resmi menyelenggarakan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN).

13. Era SDGs

Pada Juni 2012 dilaksanakan konferensi tentang pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) yang bertujuan untuk mengembangkan seperangkat Tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). SDGs difokuskan dalam pengembangan global dan untuk keberlanjutan yang mengutamakan pemahaman bahwa lingkungan merupakan basis dari pembangunan yang berkelanjutan untuk mendukung semua tujuan SDGs. Prioritas pembangunan era SDGs ini mengalami beberapa perubahan yang tidak hanya menitikberatkan pada

kemampuan negara dan sistem kesehatan untuk menghadapi krisis kesehatan, perubahan iklim, dan mengedepankan pembangunan yang berlandaskan pada perubahan lingkungan.

D. Tujuan Kesehatan Global

Kesehatan global memiliki tujuan yaitu untuk meningkatkan kesehatan semua negara. Negara dihadapkan dengan dengan masalah kesehatan yang terus berkembang dan membutuhkan respon penanganan yang cepat dan efektif , cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mempromosikan kesehatan dan menghilangkan penyakit, kecacatan, dan kematian yang dapat dihindari. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu menggabungkan promosi kesehatan berbasis populasi dan langkah-langkah pencegahan penyakit dengan perawatan klinis tingkat individu (Sulistyawati, 2021).

E. Sistem Kesehatan Global

Untuk mendapatkan sistem kesehatan global yang kuat dan resilien untuk itu WHO mengembangkan kerangka kerja sistem kesehatan yang dikenal dengan *Six Building Blocks* yang terdiri dari 6 pilar yaitu (WHO, 2010)

1. Penyedia atau pemberian layanan (*Service delivery*)
2. Tenaga Kesehatan (*Health workforce*)
3. Sistem informasi kesehatan (*Health Information system*)
4. Akses ke obat-obatan esensial (*Access to essential medicines*)
5. Pembiayaan (*Financing*)
6. Kepemimpinan (*Leadership / governance*)

Keenam pilar tersebut diharapkan mampu meningkatkan derajat kesehatan, responsivitas, perlindungan risiko sosial dan keuangan serta peningkatan efisiensi kesehatan.

F. Perbedaan Kesehatan global, internasional dan publik

Istilah kesehatan internasional dan publik kerap kali disamakan dengan kesehatan global, untuk membedakan ketiga konsep tersebut (kesehatan global, kesehatan internasional dan kesehatan publik) berdasarkan lima

kategori, yaitu jangkauan geografis, level kerja sama, target individu atau populasi, akses kesehatan, dan rentang disiplin ilmu dapat dilihat dalam tabel 1 (Douglas & Stemerding, 2013).

Tabel 1. Perbandingan kesehatan global, internasional, publik

	Kesehatan Global	Kesehatan Internasional	Kesehatan Publik
Jangkauan geografis	Fokus pada isu-isu baik yang secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi kesehatan yang dapat melampaui batas nasional.	Fokus pada isu-isu kesehatan di negara lain khususnya negara berkembang dan rendah.	Fokus pada isu-isu kesehatan pada suatu komunitas atau negara
Level kerja sama	Pengembangan dan penerapan solusi membutuhkan kerja sama global.	Pengembangan dan penerapan solusi membutuhkan kerja sama bilateral.	Pengembangan dan penerapan solusi tidak membutuhkan kerja sama global.
Target individu atau populasi	Mencakup program pencegahan dalam populasi dan perawatan klinis individu.	Mencakup program pencegahan dalam populasi dan perawatan klinis individu.	Sebagian besar difokuskan pada program pencegahan pada populasi.
Akses kesehatan	Tujuan utama adalah keadilan akses kesehatan bagi semua negara dan masyarakat.	Tujuan utama adalah untuk membantu negara lain.	Tujuan utama adalah keadilan kesehatan dalam suatu negara atau komunitas.

Rentan g disipli n ilmu	Riset kesehatan global mencakup multidisiplin ilmu, tidak hanya ilmu kesehatan	Riset kesehatan internasional hanya mencakup beberapa disiplin ilmu.	Riset kesehatan publik mengedepank an pendekatan multidisiplin namun lebih fokus pada ilmu kese- hatan dan ilmu sosial.
----------------------------------	--	--	---

DAFTAR PUSTAKA

- Douglas, C. M. W., & Stemerding, D. (2013). Governing synthetic biology for global health through responsible research and innovation. *Systems and Synthetic Biology*, 7(3), 139–150. <https://doi.org/10.1007/s11693-013-9119-1>
- Laksono, H., Maryadi, P., Dewi, E. D., Aryadi, T., Santikajaya, A., Fitri, W., & Putro, robertus A. (2018). Kesehatan untuk Semua : Strategi Diplomasi Kesehatan Global Indonesia. In *Jakarta*.
- Mahendrabrata Yodi, Ahmad Andono Riris, Lazuardi Lutfan, Wilastonegoro N.Nadyan, Meyati Fransiska, S. H. P. (2020). *Kesehatan Global*. Gadjah Mada University Press.
- Sulistiyawati. (2021). Buku Ajar Global Health. *CV Mine*, 248. [http://eprints.uad.ac.id/27863/1/BUKU_AJAR_GLOBAL_HEALTH_compressed %281%29.pdf](http://eprints.uad.ac.id/27863/1/BUKU_AJAR_GLOBAL_HEALTH_compressed%281%29.pdf)
- Syahrum, & Salim. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif* (R. Ananda (ed.); Vol. 1). Citapustaka Media.
- WHO. (2010). *Monitoring the Building Blocks of Health Systems : a Handbook of Indicators and*. 110.

BIODATA PENULIS



Despita Pramesti, S.Kep.Ns. M.Kes lahir di Yogyakarta, pada 7 Juni 1986. tercatat sebagai lulusan S1 Keperawatan dan Ners di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan 'Aisyiyah (STIKes 'Aisyiyah) Yogyakarta dan S2 Magister Kedokteran Keluarga minat pendidikan profesi kesehatan Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Penulis saat ini menjadi Dosen di Universitas Alma Ata.

BAB 11

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan

Dr. Sugeng Nuradji, S.ST., M.T

A. Pendahuluan

Terminologi mengenai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970 oleh *National Environmental Policy Act* di Amerika Serikat. Pada era itulah diterapkannya kebijakan masalah lingkungan Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) dimana Lembaga ini bertugas melindungi kesehatan manusia dan lingkungan.

Dalam edisi terbitan buku saat ini, melihat segi substansi materi, AMDAL banyak membahas tentang beberapa peraturan perundangan yang terkait lingkungan hidup dan perkembangan ilmu bidang ini di lapangan. Oleh karenanya, yang disajikan bersifat singkat dengan jumlah yang terbatas. Untuk lebih detailnya ditunjukkan dalam Pustaka yang dikutip dapat dipelajari secara mandiri. Perkembangan selanjutnya dalam beberapa dekade, tentang terminologi AMDAL telah mengalami pergeseran makna, sehingga terakhir setelah *diupdate* pada beberapa perubahan peraturan perundangan terbaru yang dijadikan acuan yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor 4 tahun 2021.

AMDAL merupakan bagian dari ekologi pembangunan yang mempelajari hubungan timbal balik atau interaksi antara pembangunan dan lingkungan. Di dalam analisis mengenai dampak lingkungan, seyogyanya arti dampak diberi batasan, perbedaan antara kondisi lingkungan yang diperkirakan akan ada tanpa adanya pembangunan dan yang diperkirakan yang akan ada dengan adanya pembangunan. Dengan batasan ini

dampak yang meliputi baik dampak biofisik, maupun dampak sosial ekonomi budaya dan kesehatan, dan seyogyanya tidak dilakukan analisis dampak sosial dan analisis dampak kesehatan lingkungan secara terpisah dari Amdal, Mathematics (2016).

B. Ketentuan Umum Terkait AMDAL.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI nomor 22 tahun 2021 bab I), dijelaskan antara lain :

1. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup disingkat AMDAL, adalah kajian mengenai dampak penting pada lingkungan hidup dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan, untuk digunakan sebagai prasyarat pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan serta termuat dalam perizinan berusaha, atau persetujuan pemerintah pusat atau pemerintah daerah.
2. Usaha dan/atau kegiatan adalah segala bentuk aktivitas yang dapat menimbulkan perubahan terhadap rona lingkungan hidup serta menyebabkan dampak terhadap Lingkungan Hidup (PPRI nomor 22 tahun 2021 bab I).
3. Pemrakarsa adalah setiap orang atau instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas suatu usaha dan/atau kegiatan yang akan dilaksanakan (Permen LHK No.P.38 tahun 2019).
4. Pelaku Usaha adalah orang perseorangan atau badan usaha yang melakukan Usaha dan/atau kegiatan pada bidang tertentu.
5. Persetujuan Lingkungan adalah Surat Keputusan Kelayakan Lingkungan (SKKL) Hidup atau pernyataan kesanggupan pengelolaan lingkungan hidup yang telah mendapatkan persetujuan dari Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah.
6. Dampak Lingkungan Hidup adalah pengaruh perubahan pada Lingkungan hidup serta yang menyebabkan dampak terhadap lingkungan hidup.

7. Dampak penting adalah perubahan lingkungan hidup yang sangat mendasar yang diakibatkan oleh suatu usaha dan/ atau kegiatan.
8. Analisis Dampak Lingkungan hidup yang selanjutnya disebut AMDAL, adalah telaah secara *cermat* dan *mendalam* tentang dampak penting suatu rencana usaha dan/atau kegiatan.
9. Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut RKL, adalah Upaya penanganan dampak terhadap Lingkungan Hidup yang ditimbulkan akibat dari rencana usaha dan/atau kegiatan.
10. Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup Rinci yang selanjutnya disebut RKL Rinci adalah Upaya penanganan dampak terhadap Lingkungan Hidup yang ditimbulkan akibat dari rencana usaha dan/atau kegiatan yang berada dalam Kawasan yang sudah memiliki Amdal Kawasan.
11. Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut RPL, adalah Upaya pemantauan komponen Lingkungan Hidup yang terkena dampak akibat rencana Usaha dan/atau kegiatan.
12. Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup Rinci yang selanjutnya disebut RPL Rinci adalah Upaya pemantauan komponen Lingkungan Hidup yang terkena dampak akibat dari rencana Usaha dan/atau kegiatan yang berada dalam kawasan yang sudah memiliki Amdal Kawasan.
13. Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup, selanjutnya disingkat DELH adalah dokumen evaluasi dampak penting pada Lingkungan Hidup terhadap usaha dan/atau kegiatan yang telah berjalan untuk digunakan sebagai instrumen perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
14. Dokumen Pengelolaan lingkungan Hidup selanjutnya disingkat DPLH adalah dokumen evaluasi dampak tidak penting pada lingkungan hidup terhadap usaha dan/atau kegiatan yang telah berjalan untuk digunakan sebagai

instrumen perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

15. Surat pernyataan kesanggupan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup yang selanjutnya disebut SPPL, adalah pernyataan kesanggupan dari penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup atas dampak lingkungan hidup dari usaha dan/atau kegiatannya di luar usaha dan/atau yang wajib Amdal atau UKL-UPL.
16. Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia yang selanjutnya disingkat KBLI adalah kode klasifikasi yang diatur oleh Lembaga pemerintah nonkementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintah di bidang statistik.

Selanjutnya tentang hubungan antara komponen antara Amdal, UPL, UKL dan SPPL dalam Penerbitan suatu izin usaha untuk legalitas suatu pelaku usaha dalam memulai dan menjalankan suatu usaha dan/atau kegiatannya ditunjukkan dalam diagram alir Gambar 1.



Gambar 1: Hubungan Amdal, UPL, UKL dan SPPL
 Sumber: Diklat Amdal, PSLH-UGM-2021

C. Manfaat AMDAL

Manfaat AMDAL secara umum untuk mengetahui sejak awal dampak positif dan negatif akibat kegiatan proyek, menjamin aspek keberlanjutan proyek pembangunan, menghemat penggunaan sumber daya alam, kemudahan

dalam memperoleh perizinan dan memperoleh kredit bank. Selain itu manfaat AMDAL dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu; manfaat Amdal bagi pemerintah, manfaat Amdal bagi pemrakarsa, manfaat AMDAL bagi masyarakat.

1. Manfaat AMDAL bagi Pemerintah, untuk mencegah dari pencemaran dan kerusakan lingkungan, menghindarkan konflik dengan masyarakat, menjaga agar pembangunan sesuai terhadap prinsip pembangunan berkelanjutan, perwujudan tanggung jawab pemerintah dalam pengelolaan lingkungan hidup.
2. Manfaat AMDAL bagi Pemrakarsa, untuk menjamin adanya keberlangsungan usaha, menjadi referensi untuk peminjaman kredit, interaksi saling menguntungkan dengan masyarakat sekitar untuk bukti ketaatan hukum.
3. Manfaat AMDAL bagi Masyarakat, mengetahui sejak dari awal dampak dari suatu kegiatan, melaksanakan dan menjalankan kontrol, terlibat pada proses pengambilan keputusan.
4. Manfaat AMDAL bagi masyarakat untuk mengetahui sejak dari awal dampak dari suatu kegiatan, melaksanakan dan menjalankan kontrol dan terlibat pada proses pengambilan keputusan.

D. Kegunaan AMDAL

1. Memberikan Masukan Tentang Perencanaan Suatu Kegiatan Usaha atau Pembangunan AMDAL bisa memberikan saran agar pembangunan atau kegiatan usaha yang dilakukan tidak mencemari dan merusak lingkungan hidup. Hal ini dikarenakan dibuatnya AMDAL membuat kita tahu hal-hal yang perlu dilakukan agar pembangunan tidak mencemari dan merusak lingkungan hidup, sehingga pembangunan dapat berjalan dengan semestinya. Dengan masukan tersebut, semua pihak yang tergabung di dalam suatu proyek pembangunan dan/atau kegiatan usaha memiliki peran dalam menjaga lingkungan hidup.

2. Memberikan Informasi Kepada Masyarakat Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Masyarakat menjadi informasi tentang pengelolaan lingkungan hidup ketika sebuah proyek pembangunan berlangsung. Masyarakat akan merasa aman karena lingkungan hidup disekitarnya tidak rusak dan tidak tercemar. Tujuan ini amat sangat berguna bagi masyarakat dan mereka yang melakukan proyek pembangunan karena sama-sama diuntungkan..
3. Memberikan Izin Usaha atau Kegiatan pemerintah dapat memberikan izin usaha atau kegiatan. Sebuah izin untuk membangun usaha atau melakukan suatu kegiatan harus dimiliki oleh para pelaksana. Apabila suatu usaha atau kegiatan tidak memiliki izin, maka ada hal yang dapat merugikan lingkungan hidup dan bisa meresahkan kehidupan masyarakat di sekitar usaha yang dibangun dan kegiatan yang dilaksanakan. Hal ini dikarenakan AMDAL dapat memberitahukan informasi tentang lingkungan hidup kepada pemerintah, sehingga pemerintah dapat membuat keputusan apakah suatu usaha dan/atau kegiatan yang akan dibangun dapat dilaksanakan atau tidak.
4. Menjadi Acuan Perencanaan Pembangunan pada Suatu Wilayah menjadi acuan dalam membuat perencanaan pembangunan di suatu wilayah. Suatu pembangunan akan terlaksana dengan baik dan optimal jika dibuat suatu perencanaan yang matang. AMDAL bisa dikatakan memiliki peran yang cukup penting dalam keberhasilan suatu pembangunan karena tidak akan membuat mencemari dan merusak lingkungan hidup.
5. Dijadikan sebuah dokumen legal dan ilmiah sebagai bentuk dokumentasi legal dan ilmiah. Tujuan ini, pemerintah dan pemilik proyek akan memiliki sebuah bukti yang legal, sehingga pelaksanaan pembangunan tidak akan terhambat. Selain itu, AMDAL juga bisa dijadikan sebagai suatu bukti ilmiah bahwa lingkungan hidup di sekitar pembangunan tidak akan rusak. Bukti

ilmiah ini dapat dibuktikan dengan cara melakukan sebuah penelitian dan riset sebelum melakukan suatu proyek pembangunan.

E. Manfaat ANDAL

AMDAL disusun dengan tujuan untuk menyampaikan telaah secara cermat dan mendalam tentang dampak penting suatu rencana usaha dan/atau kegiatan. Hasil kajian dalam ANDAL berfungsi untuk memberikan pertimbangan guna pengambilan keputusan kelayakan atau tidaklayakan dari rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan (sesuai PP-LHK RI Nomor 16 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup) serta :

1. Identifikasi dampak yang ditimbulkan rencana kegiatan terutama yang akan menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan.
2. Identifikasi Komponen-komponen lingkungan yang akan terkena dampak suatu kegiatan pembangunan.
3. Prakirakan dan evaluasi dampak penting yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan pembangunan.
4. Memberikan rincian teknis penanganan dampak negatif dan peningkatan dampak positif yang akan dilaksanakan berupa upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan sebagai bahan informasi kepada berbagai pihak dan instansi terkait.

F. Kegunaan Studi ANDAL

Sebagai kajian kelayakan lingkungan suatu rencana usaha atau kegiatan yang prosesnya melibatkan pihak-pihak yang berkepentingan ANDAL sangat berguna bagi:

1. Bagi Pemrakarsa:
 - a. Untuk mengetahui masalah-masalah lingkungan yang akan dihadapi pada masa yang akan datang.
 - b. Sebagai bahan untuk analisis pengelolaan dan sasaran proyek.
 - c. Sebagai pedoman untuk pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan memberikan jaminan bagi

pemrakarsa terhadap keberhasilan penanaman modalnya.

2. Bagi Pemerintah
 - a. Sebagai alat pengambil keputusan tentang kelayakan lingkungan dari suatu rencana usaha dan atau kegiatan.
 - b. Merupakan bahan masukan dalam perencanaan pembangunan wilayah.
 - c. Untuk mencegah agar potensi sumber daya alam di sekitar lokasi.
 - d. Proyek tidak rusak dan menjaga kelestarian lingkungan hidup.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Dapat mengetahui rencana pembangunan di daerahnya sehingga dapat mempersiapkan diri untuk berpartisipasi.
 - b. Mengetahui perubahan lingkungan yang akan terjadi dan manfaat serta kerugian akibat adanya suatu kegiatan.
 - c. Mengetahui hak dan kewajibannya di dalam hubungan dengan usaha dan/atau kegiatan di dalam menjaga dan mengelola kualitas lingkungan.

G. Kegiatan Izin Usaha yang Wajib AMDAL

Mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 4 Tahun 2021, telah ditetapkan tentang rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki AMDAL, sebagai berikut:

1. Daftar Usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki Amdal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (4) dikelompokkan berdasarkan KBLI dan/atau non KBLI.
2. Pengelompokan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku untuk rencana usaha dan/atau kegiatan yang dilakukan oleh pelaku usaha atau instansi pemerintah.
3. Jenis Kegiatan Izin Usaha, Skala / Besaran AMDAL
 - a. Sektor pekerjaan umum dan perumahan terdiri atas:
 - 1) Konstruksi bangunan, sesuai besaran multisektor

- 2) Pembangunan rumah khusus (pembangunan rumah khusus adalah pembangunan rumah baru layak huni dengan luas 1 unit rumah sebesar 28 m²-36 m² dan dilengkapi dengan prasarana, sarana dan utilitas umum. Rumah khusus dibangun diatas lahan penerima bantuan (pemda/kementrian/lembaga) dan dihuni/dimanfaatkan oleh penerima manfaat sesuai dengan ketentuan Permen PUPR tentang penyediaan rumah khusus, luas ≥ 50 (≥ 2.500 unit). Selanjutnya tentang rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib melaksanakan AMDAL disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Wajib AMDAL

No	Jenis Sektor Usaha dan/atau Kegiatan	Besaran
1	Konstruksi gedung hunian	≥ 10.000 M ²
2	Pembangunan dan/atau peningkatan jalan tol (kota metropolitan/kota besar ≥ 2 Km dengan pengadaan tanah	≥ 5 Ha
3	Pembangunan dan/atau peningkatan jalan tol di kota sedang ≥ 5 Km dengan pengadaan tanah	≥ 20 Ha
4	Pembangunan dan/atau peningkatan jalan tol di pedesaan ≥ 5 Km dengan pengadaan tanah	≥ 30 Ha
5	Pembangunan jembatan, jalan layang, fly over, dan underpass, panjang	≥ 500 M
6	Jembatan gantung/jembatan untuk orang	≥ 5000 M
7	Pembangunan terowongan, Panjang lebih	≥ 500 M
8	Konstruksi drainase kota besar ≥ 5 Km	≥ 5 Km
9	Pembangunan baru irigasi ≥ 3.000 Ha	≥ 3000 Ha
10	Peningkatan irigasi ≥ 1.000 Ha	> 1000 Ha
11	Konstruksi bangunan sipil pengelolaan air bersih	
12	Pembangunan TPA sampah dengan system controlled landfill/sanitary landfill termasuk penunjangnya	
14	Pembangunan TPA untuk daerah pasang surut	
15	Pembangunan instalasi pengolahan lumpur tinja	
16	Bidang Perindustrian sebanyak 528 jenis usaha dan/atau kegiatan	
17	Sektor Pariwisata 45 jenis usaha dan/atau kegiatan	528 Jenis
18	Sektor Tenaga nuklir 11 jenis usaha dan/atau kegiatan	45 Jenis
19	Sektor Kesehatan 25 jenis usaha dan/atau kegiatan	11 Jenis
20	Sektor Pertanian ada 196 jenis usaha dan/atau kegiatan	25 jenis
21	Sektor perikanan-kelautan sebanyak 33 jenis usaha dan/atau kegiatan	196 Jenis
22	Sektor Tenaga listrik 3 Jenis usaha dan/atau kegiatan	33 Jenis
23	Sektor Lingkungan Hidup dan Kehutanan ada 70 jenis usaha dan/atau kegiatan	3 Jenis
24	Sektor Energi dan Sumber Daya Mineral ada 34 jenis usaha dan/atau kegiatan	70 Jenis
25	Sektor Telekomunikasi 2 jenis usaha dan/atau kegiatan	34 Jenis
26	Sektor Multi sektor 30 jenis usaha dan/atau kegiatan	2 Jenis
27		30 jenis

Sumber: Semua jenis usaha dan/atau kegiatan di bidang industri di atas memiliki skala besaran Amdal yang sama (sesuai besaran multi sektor) sesuai dengan Permen LHK No 4 Tahun 2021).

H. Proses Penyusunan AMDAL

AMDAL adalah dokumen yang berisi analisis secara cermat terhadap dampak penting dari suatu rencana proyek. Dampak-dampak penting yang telah diidentifikasi di dalam dokumen Ka-ANDAL dianalisis lebih cermat dengan menggunakan metodologi yang telah disepakati dengan tujuan untuk mengetahui pentingnya dampak.

1. Tahap Penyusunan AMDAL

a. Persiapan

Tahap administrasi pelaksanaan AMDAL yang meliputi: menyusun jadwal kegiatan, jadwal pelingkupan, surat-menyurat, dan persiapan penyusunan Ka-ANDAL.

b. Pelingkupan

Dalam tahap ini kegiatan meliputi:

- 1) Komponen usaha dan/atau kegiatan yang akan berdampak dan yang terkena dampak isu-isu pokok dan batas wilayah studi
- 2) Jenis data atau informasi
- 3) Kebutuhan pakar dalam tim penyusunan AMDAL dan metode AMDAL
- 4) Batas waktu studi dan jadwal studi, dan biaya yang diperlukan

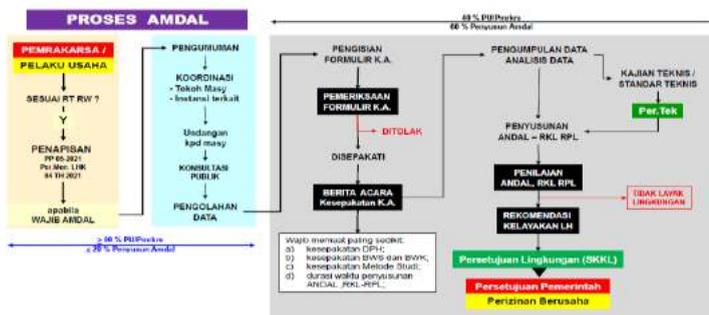
c. Pengumuman dan Konsultasi Masyarakat

Keterlibatan masyarakat dalam proses analisis mengenai dampak lingkungan hidup dan izin lingkungan hidup dilakukan melalui pengumuman dan konsultasi masyarakat diatur di dalam PP No. 17 Tahun 2012. Pengumuman dan konsultasi masyarakat dilakukan oleh pemrakarsa/(pelaku usaha dalam Permen LHK 38/2021) sebelum penyusunan dokumen Kerangka Acuan (KA). Sedangkan konsultasi masyarakat dapat dilakukan bersamaan atau setelah dilakukan pengumuman.

2. Kerangka Acuan (Ka-ANDAL)

Ka-ANDAL adalah dokumen tentang ruang lingkup serta kedalaman kajian AMDAL meliputi dampak-dampak

penting yang akan dikaji dan batas studi AMDAL. Penentuan ruang lingkup dan kedalaman kajian berasal dari kesepakatan antara penyelenggara proyek dan Komisi Penilai AMDAL melalui proses pelingkupan. Penyusunan Ka-ANDAL adalah proses untuk menentukan lingkup permasalahan yang akan dikaji dalam studi ANDAL (proses pelingkupan). Setelah selesai disusun, pemrakarsa mengajukan dokumen Ka-ANDAL kepada komisi penilai AMDAL untuk dinilai. Berdasarkan peraturan waktu maksimal untuk penilaian Ka-ANDAL adalah 75 hari di luar waktu yang dibutuhkan oleh penyusun untuk memperbaiki kembali dokumennya. Dalam 75 hari komisi penilai tidak menerbitkan hasil penilaian, maka komisi penilai dianggap telah menerima kerangka acuan. Apabila instansi yang bertanggung jawab tidak menerbitkan keputusan dalam jangka waktu, maka instansi yang bertanggung jawab dianggap menerima kerangka acuan dimaksud. Kerangka acuan ditolak oleh komisi penilai apabila rencana lokasi dilaksanakannya usaha dan/atau kegiatan terletak dalam kawasan yang *tidak sesuai dengan rencana tata ruang wilayah* dan/atau rencana tata ruang kawasan. Untuk lebih jelasnya bagaimana proses penyusunan AMDAL dan Ka-ANDAL disajikan diagram proses penyusunan AMDAL disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2: Diagram Penyusunan AMDAL dan KA-ANDAL

Sumber. Diklat AMDAL PSLH-UGM-2021.

3. RKL dan RPL

Terminologi RKL dan RPL telah dijelaskan di bagian umum bab I Peraturan Pemerintah RI nomor 22 tahun 2021 paragraf di atas. Kedua istilah itu harus memuat mengenai upaya untuk menangani dampak dan memantau komponen lingkungan hidup yang terkena dampak terhadap keseluruhan dampak, bukan hanya dampak yang disimpulkan sebagai dampak penting dari hasil proses evaluasi *holistic* dalam AMDAL, namun tetap memerlukan dan direncanakan untuk dikelola dan dipantau (dampak lingkungan hidup lainnya). Penyusunan RKL dan RPL sebagai berikut:

1. Dampak lingkungan yang dikelola ditentukan berdasarkan dampak penting dan dampak lainnya.
2. Sumber dampak lingkungan ditentukan sesuai jenis dan tahapan kegiatan.
3. Indikator keberhasilan pengelolaan lingkungan hidup ditetapkan sesuai baku mutu lingkungan hidup, kriteria baku kerusakan, hasil kajian dan kriteria lain.
4. Bentuk pengelolaan lingkungan hidup ditentukan sesuai dengan pendekatan teknologi, institusi dan/atau sosial ekonomi.
5. Lokasi pengelolaan lingkungan hidup ditentukan sesuai sifat sebaran dampak yang akan dikelola.
6. Periode pengelolaan lingkungan hidup ditentukan sesuai tahapan pelaksanaan kegiatan.
7. Institusi pengelolaan lingkungan hidup ditentukan sesuai kewenangan.
8. Jumlah dan jenis izin Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) diidentifikasi sesuai ketentuan.
9. Peta rencana pengelolaan lingkungan hidup dibuat sesuai kaidah kartografi.

I. Penapisan

Setiap rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang berdampak terhadap Lingkungan Hidup wajib memiliki; AMDAL, UKL, UPL dan/atau SKKL. Dokumen tersebut tertuang dalam Permen LHK nomor 4 tahun 2021. Penapisan

terhadap jenis rencana usaha dan/atau kegiatan untuk menentukan wajib tidaknya rencana usaha dan/atau kegiatan tersebut memiliki Amdal, penanggung jawab usaha wajib mengisi informasi lingkungan (sesuai Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021) meliputi:

1. Identitas pengusul.

Informasi terkait dengan identitas pihak penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan, termasuk nama penanggung jawab rencana usaha dan/atau kegiatan; alamat kantor/lokasi; nomor telepon/fax; dan lainnya.

2. Deskripsi jenis rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dilakukan, beserta skala/besarannya. Dapat dijelaskan secara terinci rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dilakukan yang mencakup kegiatan utama yang akan dilakukan dan sarana serta prasarana kegiatan pendukung yang dibangun.

3. Status dan kondisi lingkungan di dalam dan di sekitar lokasi rencana usaha dan/atau kegiatan. Dijelaskan status kondisi daya dukung dan daya tampung Lingkungan Hidup serta keterkaitan kondisi lingkungan tersebut dengan kegiatan eksisting yang telah ada di lokasi rencana usaha dan/atau kegiatan.

4. Analisis Dampak Lingkungan yang akan terjadi, ketersediaan teknologi pengelolaan Lingkungan Hidup dan alasan ilmiahnya. Ketersediaan teknologi pengelolaan lingkungan yang ada dan komitmen serta kemampuan pihak penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan untuk menerapkan teknologi pengelolaan tersebut, menjadi salah satu faktor pertimbangan untuk dapat disetujui atau tidak disetujuinya usulan rencana usaha dan/atau kegiatan yang tidak wajib AMDAL.

5. Informasi lainnya yang relevan.

6. Tata Cara Penapisan (bagian ke 3)

- a. Penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan mengisi ringkasan penyajian informasi lingkungan, atas rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan.

- b. Pencocokan ringkasan penyajian informasi lingkungan dengan daftar jenis rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki AMDAL.
- c. Jika rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan tidak termasuk dalam daftar wajib AMDAL, maka lakukan pencocokan lokasi rencana usaha dan/atau Kegiatan lokasi tersebut berada di dalam dan/atau berbatasan langsung dengan kawasan lindung.
- d. Daftar kawasan lindung sebagaimana dimaksud pada lampiran ini; dan/atau berbatasan langsung dengan kawasan lindung.
- e. Jika rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan berada di dalam dan/atau berbatasan langsung dengan kawasan lindung, maka cocokkan ringkasan informasi lingkungan dengan kriteria pengecualian atas jenis daftar rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib dilengkapi dengan AMDAL yang berada dalam dan/atau berbatasan langsung dengan kawasan lindung berdasarkan PP nomor 22 tahun 2021 pasal 10 pada ayat 1 huruf (j).
- f. Jika rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan termasuk dalam kriteria pengecualian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 butir (e) di atas, maka terhadap rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan, disimpulkan wajib memiliki UKL-UPL atau SPPL sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
- g. Jika rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang diusulkan tidak termasuk dalam kriteria pengecualian wajib Amdal, maka terhadap rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang diusulkan, disimpulkan wajib memiliki Amdal.
- h. Jika rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan tidak berada di dalam dan/atau berbatasan langsung dengan kawasan lindung, maka terhadap rencana usaha dan/atau kegiatan yang diusulkan, disimpulkan

wajib memiliki UKL-UPL atau SPPL sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

7. Penentuan Kategori AMDAL

Berdasarkan bagian IV PP no 22 tahun 2021, kategori AMDAL dapat dikategorikan menjadi 3 bagian:

- a. Amdal Kategori A, suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal ditetapkan menjadi Amdal kategori A bila memiliki nilai kumulatif > 9 .
- b. Amdal Kategori B, suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal ditetapkan menjadi Amdal kategori B bila memiliki kumulatif 6-9.
- c. Amdal Kategori C, suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal ditetapkan menjadi Amdal kategori C bila memiliki skala nilai kumulatif < 6 .

J. Pelingkupan (Berdasarkan PP nomor 22 tahun 2021)

Pelingkupan berisi informasi tentang:

1. Bagian ini dijelaskan rencana usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan pada tahap prakonstruksi, konstruksi, operasi, dan pasca operasi rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dilakukan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan.
2. Bagian ini dijelaskan informasi pengelolaan lingkungan dan pemantauan lingkungan yang sudah direncanakan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan.
3. Komponen rona lingkungan terkena dampak. Informasi yang disampaikan berupa data primer dan/atau data sekunder yang bersifat aktual dan valid dengan menggunakan data informasi sekunder dari sumber resmi dan/atau kredibel untuk menjamin validitas serta didukung oleh hasil observasi lapangan.
4. Hasil Dampak potensial. Bagian ini disajikan hasil identifikasi dan inventarisasi keseluruhan Dampak Lingkungan Hidup baik primer, sekunder, dan seterusnya.
5. Evaluasi dampak potensial pada bagian ini diuraikan proses evaluasi dampak potensial yang dilakukan. Perlu dijelaskan dasar penentuan suatu dampak potensial

ditetapkan menjadi Dampak Penting Hipotetik (DPH) atau tidak.

6. Dampak Penting hipotetik. Bagian ini berisikan daftar dampak hasil evaluasi dampak potensial yang telah dilakukan. Batas wilayah studi ini merupakan batas terluar dari hasil tumpang susun (*overlay*) dari batas wilayah proyek, batas ekologis, batas sosial dan batas administratif dengan mempertimbangkan kendala teknis yang dihadapi.
7. Batas wilayah studi dibentuk dari empat unsur yang berhubungan dengan Dampak Lingkungan suatu rencana kegiatan, yaitu: (a) *batas proyek*, dimana seluruh komponen rencana kegiatan akan dilakukan, yaitu komponen kegiatan tahap pra-konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi; (b) *batas ekologis*, yaitu sebaran dampak-dampak lingkungan dari suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dikaji, mengikuti media lingkungan masing-masing (seperti air tawar, air laut dan udara), dimana proses alami yang berlangsung dalam ruang tersebut diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar; (c) *Batas sosial*, yaitu rencana usaha dan/atau kegiatan yang merupakan tempat berlangsungnya berbagai interaksi sosial yang mengandung norma dan nilai tertentu yang sudah mapan (termasuk sistem dan struktur sosial), yang diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar akibat suatu rencana usaha dan/atau kegiatan; (d) *Batas administratif*, yaitu wilayah administratif terkecil yang relevan (seperti desa, kelurahan, kecamatan, kabupaten, provinsi) yang wilayahnya tercakup tiga unsur batas proyek, ekologis dan sosial; (e) Batas waktu kajian. Setiap Dampak Penting hipotetik yang dikaji memiliki batas waktu kajian tersendiri. Penentuan batas waktu kajian ini digunakan sebagai dasar penentuan perubahan rona lingkungan tanpa adanya rencana usaha dan/atau kegiatan atau dengan adanya rencana usaha dan/atau kegiatan.

K. Metode Studi

Bagian ini berisi metode pengumpulan data primer dan sekunder yang sah dan dapat dipercaya (*reliable*) digunakan dalam penyusunan rona Lingkungan Hidup awal yang rinci dan sebagai dasar dalam prakiraan besaran dan sifat penting dampak. Metode pengumpulan dan analisis data harus relevan dengan metode prakiraan dampak yang digunakan untuk setiap Dampak Penting *hipotetik* yang akan dikaji, sehingga data yang dikumpulkan relevan dan representatif dengan Dampak Penting *hipotetik* yang akan diprakirakan dampaknya. Langkah-langkah metode studi:

- a. Pencantuman secara jelas metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data berikut dengan jenis peralatan, instrumen, dan tingkat ketelitian alat yang digunakan dalam pengumpulan data. Metode pengumpulan data harus sesuai Standar Nasional Indonesia, sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- b. Uraikan metode yang digunakan untuk menganalisis data hasil pengukuran. Cantumkan jenis peralatan, instrumen, dan rumus yang digunakan dalam proses analisis data. Bagian ini menjelaskan metode prakiraan Dampak Penting yang digunakan untuk memprakirakan besaran dan sifat penting dampak dalam studi AMDAL untuk masing-masing Dampak Penting *hipotetik*. Penyusun dokumen Amdal dapat menggunakan metode-metode ilmiah yang berlaku secara nasional dan/atau internasional di berbagai literatur untuk melakukan prakiraan Dampak Penting yang sesuai dengan kaidah ilmiah metode prakiraan Dampak Penting dalam Amdal.
- c. Metode evaluasi secara holistik terhadap dampak lingkungan. Evaluasi secara holistik terhadap Dampak Lingkungan yang terjadi dilakukan untuk menentukan kelayakan atau ketidaklayakan lingkungan hidup. Metode evaluasi dampak menggunakan metode-metode ilmiah yang berlaku secara nasional dan/atau internasional di

berbagai literatur yang sesuai dengan kaidah ilmiah metode evaluasi dampak penting dalam Amdal.

DAFTAR PUSTAKA

- Mathematics, A. 2016. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). 1-23.
- Peraturan Pemerintah No. 27/1999. Pengetahuan Dasar AMDAL (Pengertian, Proses dan Manfaat). 1-136.
- Presiden Republik Indonesia Peraturan Presiden Republik Indonesia. 2020. Demographic Research, 1, 4-7.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan No 4 Tahun 2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup dan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup atau Surat Pernyataan Kesnggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.26/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2018.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2012 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Yang Wajib Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah RI Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
- Ciptaningrum, Y. I. R., Atikah, W., dan Fadhilah, N. L. 2017. Peran Serta Masyarakat dalam Proses Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup. E-Journal Lentera Hukum.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 16 Tahun 2012 tentang Pedoman Penulisan Dokumen Lingkungan Hidup.
- Undang Undang No. 11 Tahun 2020. Tentang Pengaturan Jenis Usaha dan / atau Kegiatan Jenis Usaha dan/atau kegiatan yang Wajib UKL, UPL, dan SPPL.

BIODATA PENULIS



Dr. Sugeng Nuradji, S.ST, M.T lahir pada tanggal Lima Desember 1962. Penulis mengawali karir di Pendidikan Tinggi di program *Bachelor of Engineering* Teknik Lingkungan ITB dari tahun 1988-1991. Melanjutkan ke Sarjana Teknik Lingkungan FTSP-ITS tahun 1999-2001 ITS Surabaya dan tahun 2005-2007 studi lanjut ke S2 bidang *environmental technology engineering* di Pascasarjana PT yang sama. Tubel ke Program S3 di bidang *Environmental Science* Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang tahun 2011-2015. Beberapa hasil risetnya telah dipublikasi pada *International Journal terindeks*, dan beberapa kali telah melakukan *oral precentation* pada *international conferences* serta beberapa Karya Intelektual telah terdaftar di HKI. Salah satu penulis buku statistik kesehatan edisi pertama. Memiliki sertifikat Lulus kursus AMDAL. Pengurus HAKLI Propinsi Sulteng tahun 2017-2022 sebagai anggota dan 2022-2027 Dewan Pengawas. Sekarang sebagai dosen tetap Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu.

BAB 12

Kesehatan Lingkungan Bencana

* EMILIA CHANDRA, SPd, M.Si *

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan wilayah sabuk Alpide Alasan selanjutnya yang menyebabkan Indonesia rawan terhadap bencana alam adalah wilayahnya yang dilewati sabuk Alpide. Sabuk Alpide adalah sabuk seismik yang terbentuk dari bertemunya lempeng lempeng Eurasia, Lempeng India, dan Lempeng Australia. Hal tersebut membuat sabuk Alpide menjadi wilayah kedua paling rawan gempa bumi di dunia. Dilansir dari Encyclopedia Britannica, Sabuk Alpide membentang melewati kawasan Mediterania ke arah timur melalui Asia. Kemudian melewati Sumatera juga Jawa, dan bertemu dengan sirkum pasifik atau ring of fire. Hal tersebut membuat wilayah Indonesia, dilewati oleh dua sabuk seismik yaitu Sirkum Pasifik dan Sabuk Alpide. Sehingga, rawan akan gempa bumi, tsunami, tanah longsor, juga erupsi gunung berapi(Hidayah, 2021)

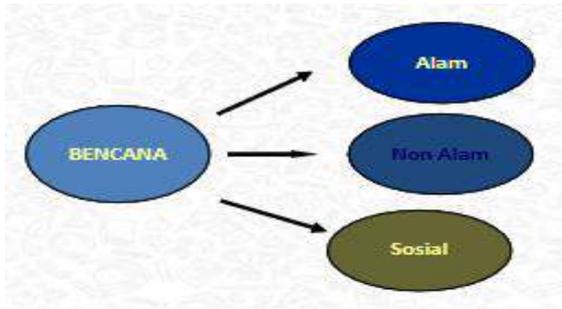
Indonesia berada di wilayah tropis Alasan yang menyebabkan Indonesia menjadi wilayah yang rawan bencana karena daerahnya yang berada di wilayah tropis (garis khatulistiwa). Hal tersebut membuat wilayah Indonesia rentan terkena badai, topan, dan juga siklon tropis yang kerap terjadi di wilayah khatulistiwa terutama yang dekat dengan Samudra Pasifik. Curah hujan yang tinggi Wilayah Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi, sekitar 1.000 hingga 4.000 per tahunnya. Curah hujan yang tinggi membuat Indonesia rentan akan banjir dan juga longsor. (Haeriani, 2011; Danuwikarsa, 2013)

Apalagi, sebagian Indonesia memiliki banyak gunung dan dataran miring tidak stabil yang rentan mengalami longsor. Curah hujan yang tinggi disebabkan oleh wilayah Indonesia yang berada di khatulistiwa. Dilansir dari NASA Global Precipitation Measurement, daerah khatulistiwa menerima sebagian besar energi matahari langsung yang menyebabkan lebih banyak penguapan. Sehingga, menghasilkan lebih banyak curah hujan yang mengguyur wilayah Indonesia. (Aizid, 2019; Maciej Serda *et al.*, 2022)

B. Pengertian Bencana

Bencana menurut UU Nomor. 24 tahun 2007 dan PMK No. 75 tahun 2019 adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis” (RI, 2019)

Bencana adalah suatu keadaan yang tiba-tiba mengancam kehidupan masyarakat karena faktor alam dan/atau non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan yang melebihi kemampuan masyarakat untuk mengatasinya sendiri. Dan merupakan Suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat, sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi atau lingkungan dan yang melampaui kemampuan masyarakat yang bersangkutan untuk mengatasi dengan menggunakan sumberdaya mereka sendiri (Setyowati, 2019)



Gambar : Jenis Bencana

Bencana Alam adalah Bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor, Bencana non-Alam adalah Bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit. Bencana non-alam termasuk terorisme biologi dan biokimia, tumpahan bahan kimia, radiasi nuklir, kebakaran, ledakan, kecelakaan transportasi, konflik bersenjata, dan tindakan perang.

Bencana Sosial adalah Bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror. Bencana karena peristiwa atau rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas. Misalnya konflik sosial antar suku dan agama di Poso, Aceh, Papua (Heryati, 2020)



Tiga fase terjadi bencana

Fase Pre-Impact	Fase impact	Fase post impact
<ul style="list-style-type: none"> Merupakan <i>warning phase</i>, tahap awal dari bencana. Informasi didapat dari badan satelit dan meteorologi cuaca 	<ul style="list-style-type: none"> Merupakan fase terjadinya klimaks dari bencana. Inilah saat-saat dimana manusia sekuat tenaga mencoba untuk bertahan hidup (<i>survive</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Merupakan saat dimulainya perbaikannya dan penyembuhan dari fase darurat, juga tahap di mana masyarakat mulai berusaha kembali pada fungsi komunitas normal.

Secara singkat bencana dapat diartikan sebagai Peristiwa yang mengancam dan menyebabkan kerugian bagi manusia, yang disebabkan oleh interaksi antara faktor alam dan manusia. "Jika kita mencermati, maka kita mendapati tiga komponen dalam pengertian- pengertian di atas, yaitu 'bencana', 'kejadian mengancam' (bisa alam maupun non-alam), dan 'faktor manusia'. Implikasinya adalah:

1. Bencana dan kejadian ancaman (selanjutnya disebut ancaman) merupakan dua hal yang berbeda.
2. Ancaman dapat menjadi bencana apabila manusia dalam kondisi rentan dan tidak memiliki kemampuan menghadapi ancaman atau kerentanan terhadap bencana (Husein and Onasis, 2017).

C. Dampak Kesehatan Lingkungan Bencana

Akibat yang ditimbulkan bencana:

1. Air

Salah satu dampak bencana terhadap menurunnya kualitas hidup penduduk dapat dilihat dari herhagai permasalahan kesehatan masyarakat yang terjadi. Bencana yang diikuti dengan pengungsian herpotensi menimbulkan masalah kesehatan yang sehenamya diawali oleh masalah hidang/ sektor lain. Bencana gempa bumi, banjir, longsor dan letusan gunung herapi, dalam jangka pendek dapat herdampak pada korhan meninggal, korhan cedera herat yang memerlukan perawatan intensif, peningkatan risiko penyakit menular, kerusakan fasilitas kesehatan dan sistem penyediaan air (Cueto, 2006). Timbulnya masalah kesehatan antara lain herawal dari kurangnya air hersih yang herakihat pada huruknya keherlahan diri, huruknya sanitasi lingkungan yang merupakan awal dari perkemhanghiakan heherapa jenis penyakit menular (Widayatun and Fatoni, 2016)

Pada situasi darurat bencana khususnya di lokasi tempat pengungsian pada umumnya kondisi kebutuhan air ideal akan sulit terpenuhi sesuai dengan standar minimal persyaratan kesehatan. Maka perlu Anda ketahui apabila air yang tersedia dengan berbagai keadaan khususnya secara persyaratan kualitasfisik dan bakteriologis perlu perbaikan guna memenuhi standar kualitas air bagi pengungsi.

Upaya-upaya perbaikan kualitas Air khususnya pada sumber dapat dilakukan dengan cara :

- a. Membuang ataupun menyingkirkan bahan pencemar yang ada di sumber air tersebut
- b. Dilakukan perbaikan kualitas air dengan penjernihan secara cepat apabila tingkat kekeruhan air pada sumbernya tersebut tinggi
- c. Melakukan anti hama /desinfektan terhdap air yang ada menggunakan bahan-bahandesinfektan

- d. Melakukan pemeriksaan kadar sisa khlor bila mana air tersebut berasal dari air yang diangkut dari mata air seperti oleh tangki air PDAM
- e. Melakukan pemeriksaan kualitas air secara berkala pada sumber-sumber air ataupun depot-depot seperti kran umum pada sistem distribusi

2. Pangan

Persediaan pangan yang tidak mencukupi juga merupakan awal dari proses terjadinya penurunan derajat kesehatan yang dalam jangka panjang akan memengaruhi secara langsung tingkat pemenuhan kebutuhan gizi korban bencana. Pengungsian tempat tinggal (shelter) yang ada sering tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat menurunkan daya tahan tubuh dan jika tidak segera ditanggulangi akan menimbulkan masalah di bidang kesehatan. Sementara itu, pemerhatian pelayanan kesehatan pada kondisi bencana sering menemui banyak kendala akibat rusaknya fasilitas kesehatan, tidak memadainya jumlah dan jenis obat serta alat kesehatan, terbatasnya tenaga kesehatan dan dana operasional. Kondisi ini tentunya dapat menimbulkan dampak lebih buruk jika tidak segera ditangani (Widayatun and Fatoni, 2013)

3. Sarana Pembuangan Tinja

Jamban merupakan masalah yang harus diatasi dengan cermat baik jumlah, kualitas maupun pemakaiannya. Jumlah Jamban dan Akses Masyarakat korban bencana harus memiliki jumlah jamban yang cukup dan jaraknya tidak jauh dari pemukiman mereka, supaya bisa diakses secara mudah dan cepat kapan saja diperlukan, siang ataupun malam (Irawan, 2022)

Saat pembuangan kotoran manusia (defekasi) jangan sampai tinja tercecer di tempat-tempat kegiatan sehari-hari manusia apalagi sampai tersebar ke mana-mana. Sasaran program sanitasi: membuat sebanyak mungkin anggota

masyarakat memanfaatkan sarana pembuangan ekskreta yang saniter. Prinsip untuk pengadaan dan penyediaan pembuangan kotoran dan tinja manusia di pengungsian:

- 1) Tiap jamban digunakan paling banyak 20 orang, Penggunaan jamban diatur setiap rumah tangga dan/menurut pembedaan jenis kelamin (misalnya jamban per jumlah KK atau jamban laki-laki dan jamban perempuan)
- 2) Jarak jamban tidak lebih dari 50 meter dari pemukiman (rumah atau barak di kamp pengungsian). Atau bila dihitung dalam jam perjalanan ke jamban hanya memakan waktu tidak lebih dari 1 menit saja dengan berjalan kaki.
- 3) Jamban umum tersedia di tempat-tempat seperti pasar, titik-titik pembagian sembako, pusat - pusat layanan kesehatan dsb.
- 4) Letak jamban dan penampung kotoran harus sekurang-kurangnya berjarak 30 meter dari sumber air bawah tanah. Dasar penampung kotoran sedikitnya 1,5 meter di atas air tanah.
- 5) Tempat bisa melokalisasi dan memusnahkan ekskreta tanpa membahayakan kesehatan masyarakat, Jamban menjadi tempat melokalisasi ekskreta, Ekskreta mengalami proses dekomposisi dan pemusnahan patogen untuk meminimalkan risiko kesehatan yang berasal dari ekskreta
- 6) Tempat dirancang dan dibangun tanpa adanya risiko mengontaminasi sumber-sumber air minum
- 7) Konstruksi Jamban harus kuat dan dilengkapi dengan tutup pada lubang jamban agar tidak menjadi tempat berkembang biak lalat, kecoa dan binatang pengganggu lainnya
- 8) Pembuangan limbah cair dari jamban tidak merembes ke sumber air mana pun, baik sumur maupun mata air, sungai, dan sebagainya
- 9) Pembuatan Jamban disesuaikan dengan kondisi

sosial budaya kepercayaan dan kebiasaan para pengungsi serta ketersediaan material lokal saat bencana terjadi. (Pearlovie and Ngambut, 2021)

4. Pengelolaan dan Pembuangan Sampah

Pengelolaan sampah pasca bencana di daerah tanggap darurat adalah suatu kegiatan penanganan sampah mulai dari identifikasi, pengumpulan, pengolahan, dan pengangkutan, agar tidak mencemari lingkungan sekitar serta agar anggota masyarakat terhindar dari bahaya serta kesakitan yang ditimbulkan.

Potensi timbunan sampah cukup besar mengingat jumlah pengungsi yang banyak dengan tempat yang sempit. Sampah yang berserakan akan mengundang penyakit melalui lalat, tikus, atau nyamuk. Tempat sampah dengan demikian multak diperlukan. Akan lebih baik lagi jika tempat sampah menggunakan konsep pemilahan antara sampah organik dan anorganik. Pemilahan ini akan memudahkan dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. (Keman, 2022)

a. Standar Kebutuhan Sarana Pengelolaan Sampah Pada Pengungsi

1) Pengumpulan

- a) Sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di pengungsian harus ditampung ditempat sampah keluarga ataupun kelompok keluarga
- b) Menggunakan tempat sampah tertutup, mudah dipindahkan (diangkat dan diangkut) untuk menghindari lalat dan bau dengan bahan dari drum atau kantong plastic dengan dimensi 1 m x 0,6 m yang dimanfaatkan oleh 1 -3 Keluarga.
- c) Penempatan wadah pengumpulan maksimal berjarak 15 meter dari tempat

hunian pengungsi.

d) Sampah yang ditempatkan di pengumpulan maksimal 3 hari sudah harus diangkut ke tempat pembuangan sementara untuk dibuang ke Tempat pembuangan akhir (TPA).

2) Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah dapat dilakukan atau dengan kendaraan/truk pengangkut sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) ataupun gerobak/Trolley atau becak untuk ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS)

3) Pembuangan Akhir Sampah

Pembuangan Akhir sampah dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti pembakaran, penimbunan dalam lubang galian atau parit dengan ukuran dalam 2 meter, lebar 1,5 meter dan panjang 1 meter untuk kapasitas keperluan 200 orang pengungsi.

Perlu diperhatikan bahwa lokasi pembuangan akhir harus jauh dari tempat yang digunakan untuk hunian orang/pengungsi dan jarak minimal dari sumber air bersih sejauh 10 meter.

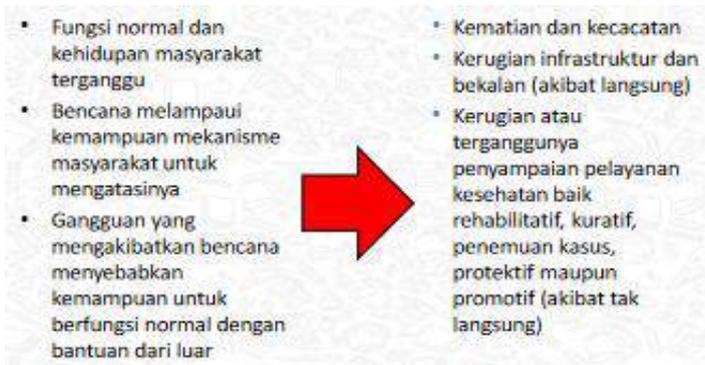
5. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah. (Ningrum and Kartika, 2023)

Pelaksanaan pengendalian vektor pada kejadian bencana dapat dilakukan melalui :

- a. Pengelolaan Lingkungan
- Menghilangkan tempat perindukan vektor seperti genangan air, tumpukan sampah. Bersama sama pengungsi melakukan :
- 1) Memberi tutup pada tempat sampah
 - 2) Menimbun sampah yang dapat menjadi sarang nyamuk
 - 3) Membuat saluran air limbah
 - 4) Menjaga kebersihan lingkungan
- b. Membersihkan dan menjaga kebersihan jamban Pengendalian dengan bahan kimia
- Dilakukan dengan cara penyemprotan, pengasapan/pengkabutan diluar tenda pengungsi dengan menggunakan insektisida. Penyemprotan dengan insektisida sedapat mungkin dihindari dan hanya dilakukan untuk menurunkan populasi vektor secara drastis apabila dengan cara lain tidak memungkinkan. Frekuensi penyemprotan, pengasapan/peng- kabutan serta jenis insektisida yang digunakan sesuai dengan rekomendari dari Dinas Kesehatan setempat.

D. Akibat Bencana



E. Manajemen Bencana

Menurut United Nation Development Program (UNDP) Manajemen bencana adalah upaya sistematis dan komprehensif untuk menanggulangi semua kejadian bencana

secara cepat, tepat, dan akurat untuk menekan korban dan kerugian yang ditimbulkannya.

Manajemen Bencana merupakan Segala upaya atau kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka encegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pemulihan berkaitan dengan encana yang dilakukan pada sebelum, pada saat, dan setelah (kejadian) bencana. (Isnaeni, 2020)

F. Tujuan Manajemen Bencana

1. Mempersiapkan diri menghadapi semua bencana atau kejadian yang tidak diinginkan
2. Menekan kerugian dan korban yang dapat timbul akibat dampak suatu bencana atau kejadian
3. Meningkatkan kesadaran semua pihak dalam masyarakat atau organisasi tentang bencana sehingga terlibat dalam proses penanganan bencana
4. Melindungi anggota masyarakat dari bahaya atau dampak bencana sehingga korban dan penderitaan yang dialami dapat dikurangi (Husein and Onasis, 2017)

G. Prinsip Penanggulangan Bencana

1. Cepat dan tepat

Sudah sewajarnya kalau penanggulangan bencana harus dilakukan secara tepat dan tepat, sebab bila tidak akan mengakibatkan lebih banyak korban dan lebih banyak kerugian.

2. Priorias

Harus mengetahui mana yang diprioritaskan dalam prosesnya, sudah tentu jika penyelamatan nyawa harus selalu didahulukan dibandingkan penyelamatan harta benda dan seterusnya berdasarkan skala prioritas (Isnaeni, 2020)

H. Koordinasi

Merupakan bentuk koordinasi antara Pemerintah dan Masyarakat harus mampu melakukan hubungan yang baik dan saling mendukung. Penanggulangan bencana pun harus mengusung ketepaduan dalam berbagai sektor sebab tidak mungkin dilakukan oleh satu sektor saja (Setyowati, 2019)

1. Berdaya guna

Jangan sampai penanganan bencana hanya merupakan upaya sia-sia yang membuang waktu, tenaga, dan biaya yang tentunya sangat besar. Penanganan bencana harus berdaya guna bagi kesejahteraan masyarakat pasca bencana dan rasa trauma atas bencana yang terjadi

2. Transparansi

Transparansi bahwa segala bentuk penanggulangan bencana harus terbuka dan dapat dipertanggungjawabkan. Akuntabilitas maksudnya adalah pertanggungjawaban secara terbuka dan sesuai dengan etika dan hukum

3. Kemitraan

Tidak hanya tanggung jawab pemerintah saja yang dalam menanggulangi bencana, akan tetapi semua lapisan masyarakat juga harus ikut serta. Oleh karena itu, pemerintah dan masyarakat harus mampu menjalin kemitraan yang baik. Kemitraan tersebut bisa dengan cara pemerintah bekerjasama dengan masyarakat membentuk Posdaya penanggulangan bencana di Daerah sekitar

4. Pemberdayaan

Pemberdayaan merupakan bentuk peningkatan dan pemahaman kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan pembelajaran praktis terkait dengan langkah antisipasi, penyelamatan dan pemulihan bencana. Umumnya langkah pemberdayaan dilakukan dengan cara mengadakan pelatihan-pelatihan dan seminar mengenai bencana di kawasan rawan bencana

5. Non diskriminatif

Adapun bentuk prinsip ini jelas bahwa tidak ada pembedaan suku, ras, agama dan budaya yang menjadikan proses penanganan bencana tidak seimbang antara satu dengan lainnya. Proses penanganan bencana kepada siapa pun harus dilakukan secara adil dan seimbang.

6. Non proletisi
Maksudnya adalah larangan pemanfaat penanggulangan bencana sebagai upaya untuk meraih suatu bentuk kepentingan tertentu, seperti cara pemberian bantuan dengan tujuan memperoleh keuntungan pribadi dan lain sebagainya.
7. Ketepaduan
Dalam penanggulangan bencana tentunya tidak bisa dilakukan hanya oleh satu pihak saja, misalnya penanggulangan bencana adalah tanggungjawab Pemerintah saja. Anggapan semacam ini merupakan anggapan yang salah. Penanggulangan bencana merupakan tanggungjawab berbagai pihak dari pemerintah, masyarakat dan lembaga swadaya lainnya. Oleh karena itu, penanggulangan bencana harus pula ada keterpaduan dari berbagai lini tersebut.
8. Berhasil Guna
Setiap penanggulangan bencana membutuhkan
 - a. Biaya Besar
 - b. Waktu Lama
 - c. Tenaga Tak Terbatas
9. Akuntabilitas
Dalam penanganan bencana seringkali menggunakan anggaran negara yang tidak sedikit jumlahnya. Selain anggaran negara umumnya pihak yang terkena bencana akan mendapat berbagai bantuan dari lembaga-lembaga sosial lainnya. Oleh karena itu, khususnya bagi pihak yang terlibat langsung dalam proses penanggulangan bencana setiap kegiatan yang dilakukan haruslah jelas, terarah dan dapat dipertanggungjawabkan.

I. Menentukan Lokasi Dan Bangunan Tempat Penampungan Sementara

Setelah dilakukan identifikasi ke lokasi penampungan pengungsian yang pernah dipergunakan oleh masyarakat pada saat bencana banjir, maka lokasi dan bangunan yang

ideal dan layak untuk digunakan sebagai tempat penampungan sementara korban bencana. Untuk menentukan lokasi dan bangunan yang akan dijadikan sebagai tempat penampungan sementara, maka yang harus di perhatikan (Istihora and Basri, 2020) adalah:

1. Menentukan jalur evakuasi yang cepat dan aman bagi pengungsi untuk menuju ketempat pengungsian.
2. Menentukan jalur alternatif selain jalur utama
3. Memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai ke tempat pengungsian.
4. Melakukan survei akan ketersediaan kendaraan yang dapat digunakan dalam proses evakuasi.
5. Membuat peta evakuasi berdasarkan hasil survei.
6. Sosialisasi kepada masyarakat tentang jalur evakuasi, lokasi dan tempat penampungan sementara korban bencana.

Pemilihan lokasi dan bangunan tersebut berdasarkan pertimbangan:

1. Memiliki jalan aspal dengan lebar 5 meter sebagai jalur evakuasi utama, sehingga mudah dilalui oleh kendaraan roda duadan roda empat.
2. Di jalur evakuasi utama terdapat beberapa fasilitas umum seperti mesjid dan sekolah yang posisinya terletak pada zona aman sehingga dapat dijadikan titik evakuasi.
3. Selain jalan utama terdapat juga jalan lain atau jalur evakuasi alternatif lainnya, melalui lahan persawahan yang dapat terhubung langsung dengan lokasi tempat penampungan sementara.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizid, R. (2019) *Buku Pintar Penanggulangan Tanah Longsor*. Diva Press.
- Cueto, M. (2006) *The Value Of Health: A History Of The Pan American Health Organization*. Paho.
- Danuwikarsa, I. (2013) 'Peran Perguruan Tinggi Melalui Penelitian Dan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Indonesia', *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), Pp. 1-14.
- Haeriani, H. (2011) 'Bencana Alam Dalam Perspektif Hukum Tata Negara Darurat'. Uniniversitas Hasanuddin.
- Heryati, S. (2020) 'Peran Pemerintah Daerah Dalam Penanggulangan Bencana', *Jurnal Pemerintahan Dan Keamanan Publik (Jp Dan Kp)*, Pp. 139-146.
- Hidayah, N. (2021) 'Gambaran Tingkat Kecemasan Pada Relawan Medis Selama Memberikan Pelayanan Di Lokasi Bencana', *Khatulistiwa Nursing Journal*. Doi: 10.53399/Knj.V3i1.61.
- Husein, A. And Onasis, A. (2017) *Manajemen Bencana Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan, Kementerian Kesehatan Ri*.
- Irawan, A. (2022) '3.4 Keadaan Fisik Rumah Yang Memengaruhi Kesehatan', *Kesehatan Lingkungan Pemukiman Dan Perkotaan*, P. 37.
- Isnaeni, L. M. A. (2020) 'Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Bencana'.
- Istihora, S. K. And Basri, A. H. (2020) *Buku Ajar Keperawatan Gawat Darurat "Kesiapsiagaan Bencana Banjir"*. Jakad Media Publishing.
- Keman, S. (2022) *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Airlangga University Press.
- Maciej Serda *Et Al.* (2022) 'Penanggulangan Bencana Kesehatan Lingkungan Di Desa Pasar Lama Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Banjar', *Journal Of Empowerment And Community Service (Jecsr)*.
- Ningrum, S. A. And Kartika, D. (2023) *Manajemen Pengendalian Vektor*. Uwais Inspirasi Indonesia.

- Pearlovie, Z. E. Y. And Ngambut, K. (2021) 'Modul Pelatihan Fasilitator Pemicuan 5 Pilar STBM Pada Situasi Bencana'.
- Ri, M. K. (2019) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2019 Tentang Penanggulangan Krisis Kesehatan', *Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 561(3), Pp. S2-S3.
- Setyowati, D. L. (2019) 'Pendidikan Kebencanaan', *Universitas Negeri Semarang*.
- Widayatun And Fatoni, Z. (2013) 'Permasalahan Kesehatan Dalam Kondisi Bencana: Peran Petugas Kesehatan Dan Partisipasi Masyarakat (Health Problems In A Disaster Situation : The Role Of Health Personnels And Community Participation)', *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(1), Pp. 37-52. Available At: <https://ejournal.kependudukan.lipi.go.id/index.php/jki/article/download/21/15>.
- Widayatun, W. And Fatoni, Z. (2016) 'Permasalahan Kesehatan Dalam Kondisi Bencana: Peran Petugas Kesehatan Dan Partisipasi Masyarakat', *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(1), Pp. 37-52.

BIODATA PENULIS



Emilia Chandra, SPd, MSi lahir di Kerinci, pada 8 Maret 1979 Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Jambi. Wanita yang kerap disapa Emil ini adalah anak dari pasangan Kamaluddin Walad, ST (ayah) dan Mardiaty (ibu). **Emilia Chandra** merupakan dosen Poltekkes Kemenkes Jambi jurusan Kesehatan Lingkungan merupakan dosen berprestasi Poltekkes Kemenkes Jambi tahun 2022, pernah menjabat sebagai Kepala unit Kemahasiswaan periode 2018 - 2022 dan Saat ini menjabat sebagai Sekretaris Jurusan periode 2022 - 2026

BAB 13

Higiene dan Sanitasi

* A.Bungawati.,SKM.M.Si *

A. Pendahuluan

Setiap penduduk baik di negara maju maupun berkembang, memerlukan sanitasi yang baik dalam upaya mencapai derajat kesehatan yang optimal. Sanitasi merupakan upaya pengendalian factor lingkungan yang dilakukan untuk pemeliharaan kesehatan maupun pencegahan penularan penyakit. Hal ini perlu didukung pula dengan penerapan personal hygiene kalam kehidupan stiap hari. Personal hygiene merupakan tindakan yang dilakukan individu kalam upaya memelihara kebersihan dan kesehatan.

Perilaku kebersihan diri dapat dipengaruhi oleh nilai serta kebiasaan yang dianut individu, disamping faktor budaya, sosial, norma keluarga, tingkat pendidikan, status ekonomi dan lain sebagainya. Adanya masalah pada kebersihan diri akan berdampak pada kesehatan seseorang. Saat seseorang sakit, salah satu penyebabnya adalah kebersihan diri yang kurang. Ini harus menjadi perhatian kita bersama, sebab kebersihan merupakan faktor penting dalam mempertahankan derajat kesehatan individu.

B. Pengertian Higiene dan Sanitasi

Etimologi Hygiene berasal dari bahasa Yunani yang artinya ilmu untuk membentuk dan menjaga kesehatan (Streeth, J.A and Southgate, H.A, 1986). Dalam sejarah Yunani, Hygiene berasal dari nama seorang Dewi yang dipanggil dengan kata Hygea (Dewi pencegah penyakit).

Pengertian Sanitasi adalah lingkungan cara menyetatkan lingkungan hidup manusia terutama lingkungan fisik, yaitu tanah, air, dan udara. Sanitasi adalah sebuah perilaku yang disengaja untuk membudayakan hidup dengan bersih dan bermaksud untuk mencegah manusia bersentuhan secara langsung dengan bahan-bahan kotor dan berbahaya yang mana perilaku ini menjadi usaha yang diharapkan bisa menjaga serta meningkatkan kesehatan manusia. Jadi, dengan kata lain pengertian dari sanitasi ini merupakan upaya yang dilakukan demi menjamin dan mewujudkan kondisi yang sudah memenuhi syarat kesehatan (Rocket, 2017).

Selain itu, ada beberapa pengertian sanitasi menurut para ahli yang di antaranya adalah menurut Hopkins bahwa sanitasi merupakan cara pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang berpengaruh pada lingkungan. Tak jauh berbeda, Azrul Anwar mengatakan bahwa sanitasi merupakan cara pengawasan oleh masyarakat terhadap faktor-faktor lingkungan yang mungkin berpengaruh pada kesehatan masyarakat. Selain itu, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia juga dikatakan bahwa sanitasi adalah usaha dalam membina serta menciptakan suatu kondisi yang baik dalam bidang kesehatan, terutama untuk kesehatan masyarakat.

Hygiene berasal dari bahasa Yunani yang artinya ilmu untuk membentuk dan menjaga kesehatan (Streeth, J.A and Southgate, H.A, 1986). Dalam sejarah Yunani, Hygiene berasal dari nama seorang Dewi yang dipanggil dengan kata Hygea (Dewi pencegah penyakit).

Hygiene diartikan sebagai usaha kesehatan masyarakat yang menitik beratkan pada pencegahan timbulnya penyakit karena kondisi lingkungan dan mempelajari kondisi lingkungan terhadap kesehatan manusia. Kemudian asal usul kata Sanitasi berasal dari bahasa Latin, artinya sehat. Dalam ilmu terapan diartikan penciptaan dan pemeliharaan kondisi-kondisi higienis dan sehat. Sanitasi adalah upaya kesehatan masyarakat yang menitik beratkan pada pengawasan

terhadap berbagai faktor dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari subyeknya. Misalnya menyediakan air yang bersih untuk keperluan mencuci tangan, menyediakan tempat sampah untuk mewedahi sampah agar tidak dibuang sembarangan (Yulianto, 2020)

Hygiene dan sanitasi tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain karena erat kaitannya. Misalnya hygiene sudah baik karena mau mencuci tangan, tetapi sanitasinya tidak mendukung karena tidak cukup tersedia air bersih, maka mencuci tangan tidak sempurna. Higiene dan sanitasi merupakan hal yang penting dalam menentukan kualitas makanan dimana *Escherichia coli* sebagai salah satu indikator terjadinya pencemaran makanan yang dapat menyebabkan penyakit akibat makanan (food borne diseases). *E.coli* dalam makanan dan minuman merupakan indikator terjadinya kontaminasi akibat penanganan makanan dan minuman yang kurang baik. Minimnya pengetahuan para penjual makanan mengenai cara mengelola makanan dan minuman yang sehat dan aman, menambah besar risiko kontaminasi makanan dan minuman yang diujakannya (R, 2014).

C. Contoh dan Tindakan Hygiene dan Sanitasi

Tindakan hygiene dan sanitasi seharusnya dimulai dari diri sendiri. Kebiasaan yang baik menjaga kebersihan dan kesehatan akan berdampak besar bagi lingkungan kita. Jadi dalam hal ini personal hygiene punya peranan yang sangat penting.

Berikut ini adalah contoh tindakan personal hygiene yaitu:

1. Mencuci tangan hingga bersih setiap kali akan makan.
2. Mandi dan menggosok gigi secara teratur untuk menjaga kebersihan tubuh.
3. Menjaga kebersihan bahan makanan dan juga makanan yang telah diolah.
4. Menjaga kebersihan semua peralatan memasak dan wadah makanan.

Berikut ini ialah contoh tindakan sanitasi lingkungan:

1. Membuat dan mengatur saluran pembuangan air hujan di pinggir jalan.
2. Membuat dan mengatur saluran pembuangan limbah rumah tangga “dapur dan kamar mandi”.
3. Membuang sampah pada tempat yang telah disediakan.
4. Pengelolaan limbah/sampah dengan baik, teratur dan berkesinambungan, misalnya dengan memilih sampah plastik, kertas, organik, kaca dan logam.

D. Manfaat Higiene dan sanitasi

Hygiene dan Sanitasi di lingkungan akan memberi manfaat apabila kita dapat dilaksanakan dengan baik, yaitu :

1. Mencegah penyakit menular
2. Mencegah kecelakaan
3. Mencegah timbulnya bau tidak sedap
4. Menghindari pencemaran
5. Mengurangi jumlah (persentase sakit)
6. Lingkungan menjadi bersih, sehat dan nyaman

E. Ruang lingkup Higiene dan Sanitasi Lingkungan

Ruang lingkup Hygiene dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

1. Hygiene perorangan Hygiene perorangan mencakup semua segi kebersihan dari pribadi karyawan (penjamah makanan) tersebut. Menjaga hygiene perorangan berarti menjaga kebiasaan hidup bersih dan menjaga kebersihan seluruh anggota tubuh.
2. Hygiene Makanan Bahan makanan yang dipergunakan dalam pengelolaan makanan sebagian besar berupa bahanmakanan nabati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti sayur, buah. Sedang bahan hewani berasal dari binatang seperti daging, unggas, ikan dan lain-lain.

Sedangkan jenis-jenis Sanitasi juga dikelompokkan menjadi

1. Sanitasi Peralatan Peralatan yang mengalami kontak langsung dengan minuman atau makanan harus

diperhatikan untuk menjamin mutu dan keamanan produk yang dihasilkan.

2. Sanitasi Air Air merupakan faktor yang sangat menentukan kualitas dari makanan atau minuman, karena air digunakan sebagai bahan baku untuk memasak, mencuci bahan-bahan makanan, mencuci alat-alat makanan dan minuman dan sebagainya.

Ruang Lingkup Hygiene

1. Personal Hygiene atau kebersihan perorangan adalah suatu usaha untuk memelihara kebersihan dan kesehatan seseorang untuk kesejahteraan fisik dan psikis.
2. Hygiene Makanan dan Minuman adalah suatu usaha untuk menjaga dan memelihara kebersihan makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh manusia.

Ruang lingkup sanitasi meliputi beberapa hal diantaranya :

1. Menjamin lingkungan serta tempat kerja yang bersih dan baik.
2. Melindungi setiap orang dari faktor-faktor lingkungan yang dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan fisik maupun mental.
3. Mencegah timbulnya berbagai macam penyakit menular.
4. Mencegah terjadinya kecelakaan dan menjamin keselamatan kerja.

F. Personal Hygiene

1. Pengertian Personal Hygiene

Personal hygiene berasal dari bahasa Yunani yang berarti personal yang artinya perorangan dan hygiene berarti sehat. Kebersihan perorangan (kebersihan diri) adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk memelihara kebersihan dan kesehatan seseorang untuk kesejahteraan fisik dan psikis (Tarwoto, 2006)

Definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa personal hygiene merupakan kegiatan atau tindakan membersihkan seluruh anggota tubuh yang bertujuan untuk memelihara kebersihan dan kesehatan seseorang (Yuni, 2015)

2. Tujuan Personal Higiene
 - a. Adapun tujuan dari personal higiene, yaitu :
 - b. Meningkatkan derajat kesehatan seseorang.
 - c. Memelihara kebersihan diri sendiri orang
 - d. Memperbaiki kekurangan pada personal hygiene
 - e. Melakukan pencegahan timbulnya penyakit
 - f. Menumbuhkan kepercayaan diri seseorang
 - g. Menciptakan ada kesan keindahan.

3. Faktor yang memengaruhi personal Hygiene

Personal Hygiene ada pada diri seseorang dapat di pengaruhi oleh faktor-faktor antara lain meliputi :

- a. *Body Image* Adalah gambaran individu terhadap dirinya yang sangat memengaruhi kebersihan diri, misalnya karena ada perubahan fisik sehingga individu tidak peduli dengan kebersihan. *Body Image* /Citra tubuh merupakan konsep subjektif seseorang tentang penampilan fisiknya. Personal Pendapatan keluarga akan memengaruhi kemampuan keluarga untuk menyediakan fasilitas dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang hidup dan kelangsungan hidup keluarga. Sumber daya ekonomi seseorang memengaruhi jenis dan tingkatan praktik personal hygiene yang baik akan memengaruhi terhadap peningkatan citra tubuh.
- b. Praktik Sosial. Kelompok-kelompok sosial merupakan suatu wadah seorang penjamah makanan yang dapat berhubungan dan memengaruhi bagaimana penjamah makanan dalam makanan dalam pelaksanaan praktik *personal hygiene*. Pada situasi ini, setiap manusia dari kecil sudah dididik dengan kebersihan diri tentu akan mengubah pola tentang kebersihan dirinya.
- c. Status sosial ekonomi. Pendapatan keluarga akan memengaruhi kemampuan keluarga untuk menyediakan fasilitas dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang hidup dan kelangsungan hidup keluarga. Sumber daya ekonomi seseorang

memengaruhi jenis dan tingkatan praktik *personal hygiene*.

- d. Pengetahuan. Pengetahuan tentang personal hygiene sangat penting, karena pengetahuan yang baik dapat meningkatkan kesehatan. Pengetahuan tentang pentingnya personal hygiene dan implementasinya bagi kesehatan memengaruhi praktik personal hygiene.
 - e. Kebudayaan. Kebudayaan dan nilai pribadi memengaruhi kemampuan perilaku personal hygiene. Seseorang dari latar belakang kebudayaan yang berbeda, mengikuti hygiene yang berbeda. Keyakinan yang didasari budaya sering menentukan defenisi tentang kesehatan dan perawatan diri.
 - f. Kebiasaan seseorang. Kebiasaan seseorang akan memengaruhi tindakan orang tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Sama halnya dengan penjamah makanan yang tidak menerapkan personal hygiene dalam mengolah makanan akan menjadi sebuah kebiasaan jika hal itu dilakukan secara terus menerus sehingga memengaruhi kesehatan penjamah makanan itu sendiri dan kualitas pangan yang dihasilkan (Mustikawati, 2013)
4. Upaya mempertahankan personal hygiene

Sumber cemaran yang terdapat pada tubuh kita yang penting untuk kita ketahui yaitu: hidung, mulut, telinga, isi perut, dan kulit. Sumber cemaran yang terdapat pada tubuh kita ini harus benar-benar dijaga kebersihannya agar tidak menambah potensi pencemaran. Sumber cemaran yang berasal dari perilaku biasanya tercipta karena pola hidup maupun kebiasaan seseorang dalam menjalani aktifitasnya sehari-hari. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk menjaga kebersihan dan penampilan pribadi manusia adalah:

- a. Mandi setiap hari. Buatlah diri anda sehat dan segar, kelembaban karena keringat pada bagian-bagian

badan yang tersembunyi, hendaknya segera diatasi. Anda akan berkeringat bila 6 bekerja di tempat yang panas. Keringat tidak berbau dan tidak menguap dengan cepat. Tetapi bakteri yang ada di dalam keringat akan mengeluarkan bau terutama di ketiak, dimana keringat tidak bisa segera menguap. Mandi setiap hari dan memakai wewangian yang tepat merupakan cara yang terbaik untuk mengatasinya.

- b. Gunakan pakaian yang bersih dan licin Pakaian yang anda pakai harus memberikan kesan yang tepat kepada tamu, enak
- c. Memiliki rambut yang bersih dan rapih Rambut panjang yang dibiarkan terurai tidak cocok untuk bekerja karena kadangkadang bisa terjepit pada furniture yang sedang dibersihkan. Panjang rambut sebaiknya sebatas panjang wajah. Ada peraturan bahwa rambut panjang sebaiknya diikat kebelakang atau anda diminta memakai topi. Membersihkan rambut setiap hari akan membuat rambut anda sehat dan bersih.

5. Usaha Menjaga Personal Hygiene

Sumber cemaran yang terdapat pada tubuh kita yang penting untuk kita ketahui yaitu: hidung, mulut, telinga, isi perut, dan kulit. Sumber cemaran yang terdapat pada tubuh kita ini harus benar-benar dijaga kebersihannya agar tidak menambah potensi pencemaran. Sumber cemaran yang berasal dari perilaku biasanya tercipta karena pola hidup maupun kebiasaan seseorang dalam menjalani aktifitasnya sehari-hari.

Hal-hal yang perlu dilakukan untuk menjaga kebersihan dan penampilan pribadi manusia adalah:

a. Mandi setiap hari

Buatlah diri anda sehat dan segar, kelembaban karena keringat pada bagian-bagian badan yang tersembunyi, hendaknya segera diatasi. Anda akan berkeringat bila bekerja di tempat yang panas.

Keringat tidak berbau dan tidak menguap dengan cepat. Tetapi bakteri yang ada di dalam keringat akan mengeluarkan bau terutama di ketiak, dimana keringat tidak bisa segera menguap. Mandi setiap hari dan memakai wewangian yang tepat merupakan cara yang terbaik untuk mengatasinya.

- b. Gunakan pakaian yang bersih dan licin

Pakaian yang anda pakai harus memberikan kesan yang tepat kepada tamu, enak dipakai, praktis dan aman.

- c. Memiliki rambut yang bersih dan rapih

Rambut panjang yang dibiarkan terurai tidak cocok untuk bekerja karena kadangkadang bisa terjepit pada furniture yang sedang dibersihkan. Panjang rambut sebaiknya sebatas panjang wajah. Ada peraturan bahwa rambut panjang sebaiknya diikat kebelakang atau anda diminta memakai topi. Membersihkan rambut setiap hari akan membuat rambut anda sehat dan bersih.

- d. Rambut dipotong rapi.

Laki tidak boleh berambut panjang. Untuk perempuan apabila panjang diikat rapi. Agar tidak mengganggu pada saat bekerja, dan tidak jatuh pada makanan. Rambut harus dikeramas rutin untuk mencegah timbulnya kotoran. Hindari kebiasaan menyentuh rambut selama bekerja. Juru masak harus memakai topi atau tutup kepala selama bekerja di dapur.

- e. Jangan menyentuh hidung atau memasukkan jari tangan ke lubang hidung selama bekerja di dapur. Jangan bersin pada sembarang tempat lebih-lebih didekat makanan atau peralatan pengolahan makanan.
- f. Jangan merokok pada saat bekerja. Jangan mengusap-usap mulut atau bibir pada saat bekerja. Bersihkan gigi dan mulut secara teratur untuk menjaga kesehatan

mulut dan gigi, dan mencegah bakteri berkembang biak, dan menghilangkan bau mulut.

- g. Jangan menyentuh telinga atau memasukkan jari ke telinga selama bekerja di dapur. Bersihkan telinga secara rutin untuk menjaga kesehatan telinga.
- h. Tangan adalah anggota tubuh yang sering menyentuh makanan dalam pengolahan makanan, dengan demikian tangan memegang peranan penting sebagai perantara dalam perpindahan bakteri dari suatu tempat ke makanan. Maka kebersihan dan kesehatannya perlu dijaga dengan baik. Kuku dipotong pendek, dan bersih. Biasakan mencuci tangan dengan sabun sebelum memulai.

DAFTAR PUSTAKA

- Mustikawati. (2013). Perilaku Personal Hygiene Pada Pemulung di TPA Kedaung Wetan Tangerang. *Kesehatan Lingkungan*, 10.
- R, N. (2014). Penyuluhan hygiene sanitasi makanan dan minuman, serta kualitas makanan yang dijual pedagang di lingkungan SDN kota Samarinda. *Kesehatan Masyarakat*, 10.
- Rocket. (2017). *Pengertian Sanitasi, Ruang Lingkup, Tujuan Beserta Manfaatnya*. <http://rocketmanajemen.com/definisisanitasi/>
- Tarwoto, W. (2006). *Kebersihan diri dan jenis perawatan kebersihan diri Edisi ke 1*. Salemba Medika.
- Yulianto. (2015). Penerapan Standard Hygiene Dan Sanitasi Dalam Meningkatkan Kualitas Makanan di Food and Beverage Departemen. *Khasanah Silmu*.
- Yulianto, W. H. & R. J. N. (2020). *Higiene dan sanitasi K3*. Graha Ilmu.
- Yuni, N. E. (2015). *Buku Saku Personal Hygiene*. Nuha Medika.

BIODATA PENULIS



A. Bungawati, SKM., M.Si lahir di Tonronge Kabupaten Sidrap, 30 April 1966 penulis menempuh Pendidikan S1 di Universitas Hasanudin (UNHAS), pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan selesai pada tahun 1999. Kemudian melanjutkan Pendidikan Magister (S2) program pascasarjana di Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada (UGM) selesai pada tahun 2004. Saat ini aktif sebagai tenaga pengajar (Dosen Tetap) di Prodi D-III Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu. Penulis juga menjadi tim penulis buku yang ber ISBN diantaranya pencemaran udara dan ISPA. Dan penulis juga menulis buku saku STBM yang semuanya sudah memperoleh HAKI.

Email Penulis :

Andibungawati638@yahoo.co.id

Motto Penulis : Anak-anak dan cucu adalah motivasi hidup



PT MEDIA PUSTAKA INDO
Jl. Merdeka RT4/RW2
Binangun, Kab. Cilacap, Provinsi Jawa Tengah
No hp. 0838 6333 3823
Website: www.mediapustakaindo.com
E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

