

KESEHATAN LINGKUNGAN GLOBAL



Bambang Suhartawan, Dwi Astuti, Dwi Astuti Sih Apsari,
Made Dewi Sariyani, Haesti Sembiring, Cathrin Wea Djogo Geghi,
Bintang Sri Rezeki Panjaitan, Frisca Rahmadina
Annisa Febriana Siregar, Sutan Sahala Muda Marpaung

KESEHATAN LINGKUNGAN GLOBAL

**Bambang Suhartawan
Dwi Astuti
Dwi Astuti Sih Apsari
Made Dewi Sariyani
Haesti Sembiring
Cathrin Wea Djogo Geghi
Bintang Sri Rezeki Panjaitan
Frisca Rahmadina
Annisa Febriana Siregar
Sutan Sahala Muda Marpaung**



GETPRESS INDONESIA

KESEHATAN LINGKUNGAN GLOBAL

Penulis : Bambang Suhartawan

Dwi Astuti

Dwi Astuti Sih Apsari

Made Dewi Sariyani

Haesti Sembiring

Cathrin Wea Djogo Geghi

Bintang Sri Rezeki Panjaitan

Frisca Rahmadina

Annisa Febriana Siregar

Sutan Sahala Muda Marpaung

ISBN :

Editor : Dr. Neila Sulung, N.S., S.Pd., M.Kes.

Mila Sari, M.Si.

Penyunting: Dr. Oktavianis, M.Biomed.

Desain Sampul dan Tata Letak : Rantika Maida Sahara, S.Tr.Kes.

Penerbit: GETPRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah

Kecamatan Koto Tangah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id

email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Desember 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan Judul Kesehatan Lingkungan Global dapat diselesaikan dengan baik atas kerjasama tim penulis. Buku ini berisi mengenai pengantar kesehatan lingkungan global, paradigma kesehatan lingkungan, pencemaran lingkungan bagi manusia *biological hazard*, *risk asesment* dan *risk management*, air bersih dan sanitasi, pengendalian vektor, sanitasi dan keamanan pangan, kesehatan lingkungan pemukiman, kesehatan lingkungan pariwisata, *transboundary* (lintas batas) kesehatan lingkungan dan komitmen kesehatan global.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, Desember 2023
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 PENGANTAR KESEHATAN LINGKUNGAN GLOBAL.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Konsep Kesehatan Lingkungan Global.....	3
1.3 Ruang Lingkup Kesehatan Lingkungan Global	4
1.4 Berbagai Isu Kesehatan Lingkungan Global.....	5
1.4.1 Perubahan Iklim dan Kesehatan Global.....	6
1.4.2 Lubang Ozon dan Kesehatan Global	8
1.5 Tantangan Kesehatan Lingkungan Global	9
1.5.1 Sistem kesehatan.....	10
1.5.2 Kesehatan mental.....	11
1.5.3 Penyalahgunaan zat	11
1.5.4 Penyakit menular	12
1.5.5 Malnutrisi dan keamanan pangan.....	12
1.5.6 Kesehatan seksual dan reproduksi.....	13
1.5.7 Pencemaran lingkungan.....	13
1.5.8 Kanker.....	14
1.5.9 Perubahan iklim	14
1.5.10 Diabetes	14
DAFTAR PUSTAKA	16
BAB 2 PARADIGMA KESEHATAN LINGKUNGAN	19
2.1 Pendahuluan	19
2.2 Pengertian Paradigma Kesehatan Lingkungan.....	21
DAFTAR PUSTAKA	30
BAB 3 PENCEMARAN LINGKUNGAN BAGI MANUSIA	
BIOLOGICAL HAZARD	31
3.1 Pencemaran Lingkungan	31
3.2 Jenis-jenis Pencemaran Lingkungan	32
3.2.1 Pencemaran lingkungan menurut tempat terjadinya.....	32
3.2.2 Pencemaran lingkungan menurut bahan pencemarannya	35
3.3 Dampak Bahaya Biologis Bagi Manusia	36
DAFTAR PUSTAKA	40

BAB 4 RISK ASESSMENT DAN RISK MANAGEMENT	43
4.1 Pendahuluan	43
4.2 Konsep Risk Asessment dan Risk Manajement	44
4.2.1 Risk Asessment	45
4.2.2 Risk Manajement	46
4.3 Manfaat Risk Asessment dan Risk Management	49
DAFTAR PUSTAKA.....	53
BAB 5 AIR BERSIH DAN SANITASI.....	55
5.1 Fungsi dan Sumber Air Bersih	55
5.2 Karakteristik Air	56
5.3 Persyaratan Kualitas Air	60
5.4 Hubungan Air Bersih Dan Sanitasi	64
DAFTAR PUSTAKA.....	68
BAB 6 PENGENDALIAN VEKTOR.....	69
6.1 Pendahuluan	69
6.2 Konsep Pengendalian Vektor	71
6.3 Nyamuk (Culicidae)	72
6.4 Metode kontrol vektor	75
6.4.1. Pengelolaan Lingkungan	75
6.4.2 Larvasida	76
6.4.3. Penggunaan Agen Biologis	76
6.4.4 Vektor Dewasa	77
6.5 Pengendalian Vektor DBD (Demam Berdarah Denque)	78
6.6 Pengendalian Vektor Malaria	79
6.7 Pengendalian Vektor Penyakit Filariasis	81
6.8 Pengendalian Vektor Kecoak	82
6.9 Pengendalian Vektor Lalat	83
6.10 Pengendalian Vektor Tikus	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
BAB 7 SANITASI DAN KEAMANAN PANGAN	93
7.1 Pendahuluan	93
7.2 Penyelenggaraan Keamanan Pangan	94
7.2.1 Sanitasi Pangan	95
7.2.2 Pengaturan Bahan Tambahan Pangan	96
7.2.3 Pengaturan Pangan Produk Rekayasa Genetik	99
7.2.4 Pengaturan terhadap Iradiasi Pangan	99
7.2.5 Penetapan Standar Kemasan Pangan	101
7.2.6 Jaminan Keamanan dan Mutu Pangan	101
7.3 Kontaminasi Pangan	102
7.4 Keracunan Pangan	104

7.5 Penyakit Bawaan Makanan	104
7.6 Langkah Menjaga Keamanan Pangan	106
DAFTAR PUSTAKA	107
BAB 8 KESEHATAN LINGKUNGAN PEMUKIMAN	109
8.1 Konsep Dasar	109
8.2 Klasifikasi Pemukiman	110
8.3 Aspek Lingkungan Pemukiman.....	112
8.4 Sarana Lingkungan.....	114
8.4.1 Kesehatan.....	115
8.4.2 Sarana Ibadah.....	115
8.4.3 Sarana Perdagangan dan Niaga.....	116
8.4.4 Sarana Rekreasi	117
8.4.5 Ruang Terbuka Hijau (Termasuk Taman dan Lapangan Olahraga).....	118
8.5 Prasarana Lingkungan.....	120
8.5.1 Jaringan Jalan	120
8.5.2 Saluran Pembuangan Air Hujan atau Drainase.....	121
8.5.3 Jaringan Air Bersih	121
8.5.4 Saluran Pembuangan Air Limbah atau Sanitasi	121
8.5.5 Pengelolaan Sampah.....	123
8.5.6 Jaringan Listrik.....	124
8.6 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Pemukiman.....	125
8.7 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Tinggal	128
DAFTAR PUSTAKA	132
BAB 9 KESEHATAN LINGKUNGAN PARIWISATA.....	133
9.1 Pengertian.....	133
9.2 Pariwisata.....	135
9.3 Kesehatan Lingkungan Pariwisata.....	142
9.4 Ruang Lingkup Upaya Kesehatan Lingkungan Pariwisata	143
DAFTAR PUSTAKA	145
BAB 10 TRANSBOUNDARY (LINTAS BATAS) KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KOMITMEN KESEHATAN GLOBAL	147
10.1 Pendahuluan.....	147
10.2 Tujuan Lintas Batas Kesehatan Lingkungan dan Komitmen Kesehatan Global	152
10.3 Program-Program yang Dapat Dilakukan dari Lintas Batas Kesehatan Lingkungan dan Komitmen Kesehatan Global	155
DAFTAR PUSTAKA	162
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Virus Covid-19	3
Gambar 1. 2. Pemanasan global (<i>global warming</i>)	6
Gambar 1. 3. Lubang Ozon di Antartika.....	8
Gambar 2. 1. Teori Simpul dalam Paradigma Kesehatan Lingkungan.....	22
Gambar 4. 1. Risk Analysis Framework.....	44
Gambar 4. 2. Risk Asessment Step.....	46
Gambar 4. 3. <i>Four Steps Of The Risk Management Process</i>	48
Gambar 4. 4. Manfaat Risk Assessment.....	50
Gambar 4. 5. Instrumen Risk Assessment	50
Gambar 4. 6. Proses Manajemen Risiko	51
Gambar 4. 7. Hubungan antara Risk Assessment dan Management ...	52
Gambar 4. 8. Alur Assesment Risk dan management Risk	52
Gambar 8. 1. Pemukiman Tallo	114
Gambar 9. 1. Wisata Kesehatan Pemandian Air Panas	136
Gambar 9. 2. Daya tarik wisata budaya	137
Gambar 9. 3. Ski sebagai salah satu wisata olahraga	138
Gambar 9. 4. Pekan Raya Jakarta sebagai salah satu wisata komersil.....	139
Gambar 9. 5. Berkunjung ke industri.....	139
Gambar 9. 6. Cagar Alam di Indonesia	140
Gambar 9. 7. Wisata Rohani mengunjungi tempat Ibadah	141
Gambar 9. 8. Edutour	142

DAFTAR TABEL

Table 6. 1. Klasifikasi Culicidae	73
Tabel 7. 1. Golongan Bahan Tambahan Pangan	97
Tabel 8. 1. Perencanaan Sarana Ibadah Umat Islam	116
Tabel 8. 2. Perencanaan Penataan Sarana Perdagangan dan Niaga.....	117
Tabel 8. 3. Perencanaan Penataan Sarana Rekreasi.....	118
Tabel 8. 4. Perencanaan RTH	119
Tabel 8. 5. Klasifikasi TPS.....	123
Tabel 8. 6. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Pemukiman	125
Tabel 8. 7. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Tinggal	128

BAB 1

PENGANTAR KESEHATAN LINGKUNGAN GLOBAL

Oleh Bambang Suhartawan

1.1 Pendahuluan

Masalah kesehatan lingkungan merupakan masalah yang telah lama diperbincangkan, bahkan sejak manusia menghuni planet bumi ini. Namun pada saat itu oleh karena keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki, sehingga setiap apa yang terjadi terkait dengan masalah kesehatan lingkungan selalu dikaitkan dengan hal-hal yang bersifat mistik. Terjadinya revolusi industri di Inggris pada abad ke 19 berdampak terhadap kerusakan lingkungan dan masalah baru bagi masyarakat Inggris oleh adanya limbah-limbah industri, terjadinya akumulasi limbah domestik, perumahan kumuh, masalah sosial hingga masalah kesehatan (Chandra, 2012).

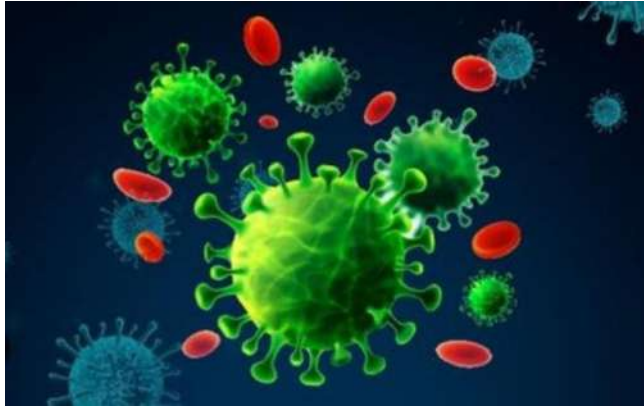
Wabah penyakit kolera yang dahsyat pada tahun 1832 di Inggris juga telah menelan banyak korban meninggal dunia. Hasil penelitian John Snow (1854) membuktikan bahwa wabah penyakit kolera yang telah terjadi pada tahun 1832 disebabkan oleh adanya pencemaran *vibrio cholerae* pada air bersih yang dikonsumsi masyarakat Inggris. Sejak itu masyarakat Inggris menyadari bahwa faktor-faktor lingkungan hidup eksternal memiliki pengaruh terhadap kesehatan manusia, secara terus-menerus dipelajari dan berkembang menjadi suatu disiplin ilmu

yang disebut Ilmu Kesehatan Lingkungan atau *Environmental Health* (Chandra, 2012).

Perkembangan teknologi yang pesat di era globalisasi saat ini dapat memicu terjadinya mobilitas penyakit di dalam negeri maupun keluar dan masuk Indonesia, bahkan dapat mengakibatkan timbulnya penyakit baru. Kondisi ini merupakan akibat semakin banyaknya mobilitas manusia melakukan perjalanan lokal, nasional dan antar negara. Selain itu posisi strategi negara Indonesia yang memiliki banyak pulau sehingga memiliki banyak pintu masuknya kapal, baik yang datang dari dalam dan luar negeri, juga arus perdagangan global yang semakin masif. Semua ini berpeluang munculnya penyakit baru dan kembalinya penyakit lama sehingga perlu dilakukan penanganan secara sistematis, terarah, terpadu dan melibatkan berbagai stake holder terkait pengambil kebijakan serta bimbingan dari kementerian kesehatan.

Selain itu pengiriman barang terutama produk pertanian misalnya buah-buahan sangat rentan terhadap penularan penyakit dari satu tempat ke tempat lainnya, dan bahkan ke negara lain ataupun sebaliknya. Demikian juga nyamuk yang terbawa pesawat atau kapal laut bisa menjadi vektor terhadap penularan penyakit antar daerah, negara, bahkan antar benua.

Dengan demikian globalisasi telah memberikan dampak negatif terhadap kesehatan lingkungan di dunia. Sebagai contoh wabah corona virus dengan sebutan COVID-19 telah mengguncang dunia pada tahun 2019 – 2021 dimana masyarakat dunia ketakutan karena sangat mudah menular, jutaan manusia menjadi korban dan meninggal karena sakit covid dalam hitungan hari.



Gambar 1. 1. Virus Covid-19

Sumber : <https://www.merdeka.com/jateng/hubungan-perubahan-iklim-dengan-virus-covid-19>

1.2 Konsep Kesehatan Lingkungan Global

Kesehatan lingkungan global merupakan salah satu aspek kesehatan masyarakat dunia, juga sebagai salah satu komponen program dalam rangka mencapai tujuan kesehatan masyarakat yakni meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dunia. Kesehatan lingkungan global merupakan poin yang sangat penting yang harus diperhatikan guna mendongkrak derajat kesehatan melalui layanan kesehatan masyarakat (*public health services*) secara berkesinambungan dan terintegrasi dengan peningkatan kualitas lingkungan.

Badan Internasional untuk kesehatan *World Health Organization* (WHO), *United Nations Children's Fund* (UNICEF), *World Food Programme* (WFP) dan Bank Dunia secara bersama-sama telah melakukan inisiasi perlunya peningkatan kesehatan global dengan judul "*United Nations Millennium Declaration and Millennium Development Goals*" dan disepakati secara global.

Sejak itu kesehatan global merupakan kesehatan populasi dalam konteks global, merupakan perspektif dan permasalahan masing-masing negara. Penekanan masalah pada kesehatan global meliputi batas-batas negara yang memiliki dampak politik dan ekonomi. Kesehatan global didefinisikan sebagai area studi, praktik dan riset yang memprioritaskan pada peningkatan kesehatan dan pencapaian kesetaraan kesehatan untuk seluruh masyarakat dunia.

Kombinasi beberapa faktor seperti pemanasan global, perubahan iklim dan pencemaran udara dihasilkan gas emisi yang berpotensi berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan. WHO memperkirakan 1,6 juta penduduk dunia akan meninggal akibat kualitas udara yang buruk dan mengakibatkan terjadinya beban penyakit sebesar 2,7% penduduk dunia (WHO, 2005). Hasil penelitian Lee Cheng (2007) penyakit sistem saluran pernapasan secara positif berkorelasi dengan pencemaran udara yang mengandung NO₂ dan CO.

1.3 Ruang Lingkup Kesehatan Lingkungan Global

Kondisi lingkungan sangat berkontribusi terhadap upaya peningkatan derajat kesehatan global selain masalah perilaku masyarakat dan pelayanan kesehatan serta adanya faktor keturunan. Oleh karenanya WHO melakukan pengelompokan menjadi 17 ruang lingkup guna mempermudah dan fokus dalam penanganannya. Ruang lingkup tersebut adalah :

1. Penyediaan air minum
2. Pengelolaan air buangan dan pengendalian pencemaran
3. Pembuangan sampah padat
4. Pengendalian vektor
5. Pencegahan dan pengendalian sampah tanah

6. Higiene makanan
7. Pengendalian pencemaran udara
8. Pengendalian radiasi
9. Kesehatan kerja
10. Pengendalian kebisingan
11. Perumahan dan pemukiman
12. Kesehatan lingkungan dan transportasi
13. Perencanaan daerah dan perkotaan
14. Pencegahan kecelakaan
15. Rekreasi umum dan pariwisata
16. Sanitasi bencana dan migrasi penduduk
17. Penyehatan dan pengamanan lainnya (pasca bencana)

1.4 Berbagai Isu Kesehatan Lingkungan Global

Isu lingkungan global merupakan hal yang selalu dibicarakan dalam kancah global pasca terjadinya perang dunia. Semua negara menyadari betapa pentingnya lingkungan bagi keberlangsungan hidup generasi saat ini dan generasi yang datang. Oleh karenanya guna meningkatnya kesadaran lingkungan dalam kehidupan masyarakat, pemerintah telah mendorong kepada masyarakat untuk selalu menjaga kelestarian lingkungannya. Pemerintah juga melakukan mitigasi kepada masyarakat sehingga paham tentang terjadinya gangguan lingkungan hidup seperti meningkatnya suhu bumi dan terjadinya wabah penyakit akibat terjadinya lubang ozon dan selalu mengangkat isu lingkungan hidup sebagai agenda internasional.

Terselenggaranya *United Nations Conference on the Human Environmental* (UNCHE) tahun 1972 di Stockholm, membuktikan bahwa pembangunan ekonomi dan degradasi lingkungan telah

menjadi komitmen semua negara dan menjadi agenda internasional yang pertama kali.

Berbagai isu lingkungan hidup yang perlu diselesaikan dalam rangka meningkatkan kesehatan lingkungan global adalah:

1.4.1. Perubahan Iklim dan Kesehatan Global

Terjadinya perubahan iklim merupakan akibat pemanasan global (*Global Warming*) pada berbagai belahan bumi. Pemanasan global atau lebih populer disebut "*global warming*" merupakan isu penting yang selalu dibahas pada pertemuan tingkat dunia. Bahkan beberapa negara menjadikan sebagai bagian komoditas politik guna mendapatkan simpati masyarakat, seperti yang dilakukan oleh negara Amerika dan Australia.



Gambar 1. 2. Pemanasan global (*global warming*)

Sumber : <https://alsyukrouniversal.com/artikel/1231-global-warming>

Pola iklim yang terganggu juga akan menyebabkan terjadinya efek secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Terjadinya pola hujan yang tidak stabil yang berpotensi terjadinya banjir, dapat menyebabkan penyakit perut, akibat sanitasi kurang baik, penyakit malaria, demam berdarah dengue,

cikungunya dan penyakit lain yang ditularkan oleh berbagai vektor. Kondisi ini akan semakin memburuk jika terjadi pada negara miskin.

Pemanasan global akibat adanya perubahan iklim berakibat buruk bagi kehidupan dan keseimbangan ekosistem, juga berdampak negatif bagi kesehatan manusia, antara lain :

1. Penyakit saluran pernapasan.

Berbagai ancaman penyakit saluran pernapasan dapat disebabkan oleh adanya pemanasan global. Gelombang panas menyebabkan jumlah partikel materi dan debu berterbangan di udara meningkat. Naiknya suhu udara menyebabkan terjadinya alergi atau iritasi pada kulit dan mata.

2. Penyakit infeksi.

Penyakit infeksi baru mudah bermunculan jika terjadi kenaikan suhu bumi, contohnya ebola, flu burung dan beberapa penyakit hewan yang dapat menular kepada manusia. Kondisi ini akan berlangsung lebih cepat jika kondisi gizi dan kondisi lingkungan tidak baik.

3. Penyakit DBD dan malaria.

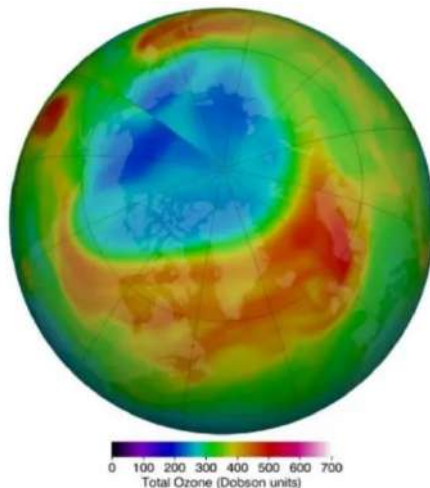
Naiknya suhu lingkungan dapat menyebabkan semakin singkatnya siklus perkawinan dan pertumbuhan nyamuk menjadi larva dan nyamuk dewasa. Kondisi ini menyebabkan jumlah populasi nyamuk berkembang sangat cepat. Dua penyakit yang sangat rentan akibat gigitan nyamuk adalah demam berdarah dengue (DBD) dan malaria. Pengalaman menunjukkan bahwa banyak korban meninggal akibat penyakit DBD dan malaria, terutama di Indonesia dan India.

4. Penyakit akibat bencana

Perubahan iklim dapat memicu kenaikan suhu bumi. Kondisi ini menyebabkan naiknya permukaan air laut dan menyebabkan berbagai bencana seperti banjir, badai topan dan kebakaran. Akibatnya memaksa terjadinya migrasi penduduk dan mengungsi di tempat-tempat penampungan pengungsi. Akibat kurangnya layanan kesehatan dan minimnya sanitasi di tempat pengungsian menyebabkan munculnya berbagai penyakit, antara lain : diare, gatal-gatal dan penyakit kulit lainnya, gizi buruk, difisiensi mikronotrien, trauma psikologi dan lain sebagainya.

1.4.2. Lubang Ozon dan Kesehatan Global

Penipisan lapisan ozon memicu terjadinya pemanasan global dan meningkatnya intensitas radiasi *sinar ultra violet* yang menembus ke bumi.



Gambar 1. 3. Lubang Ozon di Antartika

Sumber : <https://www.akurat.co/dunia/1303063990/lubang-ozon-besar-kembali-terdeteksi-di-antartika?page=2>

Sinar ultra violet yang menembus bumi dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan di bumi.

1. Gangguan pada Fauna

Menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia, seperti penyakit katarak, kanker kulit, penurunan daya tahan tubuh, memperburuk penyakit asma, alergi dan gangguan reproduksi serta menyebabkan terjadinya mutasi gen.

2. Gangguan pada Flora

Gelombang ultra violet – B yang menembus lobang ozon dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan berkurangnya produksi plankton.

1.5. Tantangan Kesehatan Lingkungan Global

Tantangan kesehatan global di tahun 2022 diantaranya wabah COVID-19 yang menggoncang dunia hingga memakan banyak korban. Tantangan yang lain adalah kemampuan sumber daya manusia di bidang kesehatan, pembiayaan kesehatan yang tinggi, terjadinya konflik dan terjadinya krisis kemanusiaan dimana-mana, kesehatan mental, kemiskinan, perubahan iklim, kesehatan anak-anak dan ibu hamil, kesehatan reproduksi dan infodemik global.

Bencana COVID-19 dan penyakit menular mendorong konsep intelijen kolaboratif dan mengoptimalkan pengawasan penyakit serta mengembangkan berbagai aktifitas untuk memproduksi vaksin secara lokal. Dampak krisis perubahan iklim menyebabkan bencana di berbagai negara, musim terpanas di Eropa, banjir yang banyak membawa korban di Pakistan dan Nigeria, kekeringan di Afrika, dan gangguan kesehatan reproduksi di berbagai negara.

Berbagai tantangan kesehatan global di tahun mendatang perlu ditangani secara optimal dengan melibatkan stake holder lintas sektor guna melakukan intervensi dan praktik kesehatan secara proaktif, kolaboratif dan inovatif. Tantangan-tantangan tersebut adalah :

1.5.1 Sistem kesehatan

Penerapan tindakan kesehatan yang mendukung kesehatan masyarakat merupakan kegiatan yang sangat penting terkait dengan sistem kesehatan. Kegiatan ini sangat mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. Tragedi COVID-19 secara jelas telah mengungkap kelemahan sistem kesehatan di semua negara termasuk negara maju. Akses layanan kesehatan yang tidak memadai sebagai akibat sistem kesehatan yang tidak terencana dengan sistematis. Keadaan seperti ini akan menyebabkan ancaman terhadap kesehatan global.

Tantangan sistem kesehatan setiap negara berbeda-beda, bagi negara-negara berkembang lebih banyak masalah pada pembiayaan kesehatan, kapasitas tenaga kesehatan, infrastruktur, pasokan peralatan dan bahan kesehatan, sistem informasi layanan kesehatan, dan aspek-aspek penting lainnya. Bagi negara-negara maju juga tidak luput dari permasalahan, misalnya tingginya biaya perawatan jangka panjang, kesehatan mental, layanan gigi, perawatan mata, dan tidak meratanya tenaga kesehatan.

Penguatan sistem pelayanan kesehatan sangatlah penting untuk mengatasi permasalahan kesehatan secara efektif dan holistik terutama pelayanan kesehatan untuk daerah-daerah yang memiliki akses transportasi dan informasi yang sulit.

1.5.2 Kesehatan mental

Dampak panjang akibat pandemi COVID-19 adalah menurunnya kesehatan mental. Beberapa negara sistem pelayanan gangguan kesehatan mental dilakukan isolasi dari layanan kesehatan konvensional. Gangguan mental meningkat drastis pada pasca pandemi, hingga banyak yang mengalami kecemasan, depresi, bahkan rasa ingin bunuh diri. Tingginya biaya hidup akibat pandemi menyebabkan konflik secara global. Dampak perubahan iklim mendorong epidemi kecemasan dan depresi di seluruh dunia. Konflik Rusia-Ukraina diperkirakan menyebabkan hampir 10 juta orang berisiko mengalami gangguan kesehatan mental seperti stres akut, kecemasan, depresi dan gangguan stres pascatrauma.

1.5.3 Penyalahgunaan zat

Penyalahgunaan zat memberikan dampak buruk bagi kesehatan global. Hasil penelitian yang dimuat pada perpustakaan "*Wiley online library*" disebutkan bahwa setiap tahun terdapat korban penyalahgunaan zat antara lain : lebih dari 8 juta kematian akibat alkohol dan tembakau dan lebih dari 42 juta kematian akibat narkoba, bahkan tahun 2021 diperkirakan 275 juta orang di seluruh dunia pernah menggunakan narkoba.

Guna mengatasi tantangan kesehatan masyarakat yang serius ini, diperlukan upaya pendekatan yang inovatif dan proaktif. Perlunya dukungan anggaran yang diperuntukkan bagi mereka yang sedang melawan penyalahgunaan narkoba. Selain itu pendekatan holistik juga lebih efektif guna meminimasi penyalahgunaan zat yang berakibat buruk.

1.5.4 Penyakit menular

Wabah COVID-19 mengingatkan kepada kita akan pentingnya kesiapsiagaan dan respon cepat terhadap ancaman mikroba yang mencul. Kesenjangan sosial dan ekonomi dapat mempengaruhi dan menyebabkan terjadinya penyebaran penyakit menular. Hal ini berdampak negatif terhadap layanan kesehatan, sanitasi dan gizi. Terbatsanya akses air bersih dan sanitasi memberi kontribusi terhadap penyebaran penyakit menular seperti kolera dan diare. HIV/AIDS dan malaria sangat mudah ditularkan melalui vektor nyamuk.

Meluasnya cakupan penyakit menular memerlukan peningkatan layanan yang sangat serius, sehingga hal-hal tersebut dapat dicegah atau dihentikan. Dukungan keuangan dari pemangku kebijakan sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan layanan kesehatan berupa infrastruktur kesehatan masyarakat maupun operasional layanan sehingga penyebaran penyakit menular dapat dihentikan.

1.5.5 Malnutrisi dan keamanan pangan

Malnutrisi merupakan masalah utama di kalangan anak-anak dan pada tahun 2020 diperkirakan 149 juta anak berumur di bawah 5 tahun mengalami *stunting* dan 45 juta mengalami *wasting*. Bahkan Pandemi COVID-19 mampu meningkatkan *wasting* sebanyak 60 juta. Konflik Rusia-Ukraina menyebabkan naiknya harga pangan global sebesar 20% akibatnya daya beli masyarakat menurun sehingga menyebabkan risiko malnutrisi di tahun berikutnya.

Keamanan pangan juga merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan, lebih dari 10% masyarakat jatuh sakit akibat mengonsumsi makanan yang tidak aman setiap tahunnya. Pada tahun 2022 WHO telah menerbitkan kebijakan Strategi Global untuk keamanan pangan. Melalui pendekatan

holistik dapat membantu mengatasi tantangan keamanan pangan global secara lebih efektif dengan prinsip menyadari adanya hubungan antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan.

1.5.6 Kesehatan seksual dan reproduksi

Beberapa tantangan utama kesehatan seksual dan reproduksi mencakup pendidikan seksual komprehensif, kekerasan berbasis gender, kehamilan remaja, pernikahan dini, infeksi menular seksual, kesehatan ibu, aborsi yang tidak aman, keutuhan keluarga berencana tidak terpenuhi, infertilitas dan kanker reproduksi serta buruknya akses layanan kesehatan.

Peningkatan akses terhadap layanan informasi kesehatan seksual dan reproduksi yang adil, terjangkau dan tidak diskriminasi merupakan kunci utama dalam meningkatkan hasil demografi dan mendorong pembangunan berkelanjutan. Keterlibatan berbagai pihak sangat diperlukan untuk memberikan layanan kesehatan secara optimal melalui sistem pendidikan, pengembangan gender, aksi iklim, keterlibatan komunitas, aturan, kebijakan dan implementasi.

1.5.7 Pencemaran lingkungan

Dampak pencemaran udara berupa partikulat materi terhadap kesehatan manusia adalah kematian dan hilangnya tahun hidup akibat kecacatan. WHO memperkirakan sebanyak 7 juta kematian dikarenakan polusi udara oleh partikel materi. Pencemaran lingkungan merupakan ancaman besar bagi manusia, hewan dan tumbuhan.

Logam berat beracun seperti merkuri dan timbal dalam bahan bakar dan produk cat menjadi masalah yang serius bagi negara-negara berkembang. Pencemaran ekosfer sangat membahayakan kesehatan manusia dan organisme hidup lainnya serta dapat memicu ancaman politik dan keamanan.

1.5.8 Kanker

Sebanyak kurang lebih 10 juta manusia meninggal akibat kanker di tahun 2020. Kejadian ini banyak disebabkan karena kanker yang dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, antara lain gaya hidup, faktor lingkungan dan genetika. *Helicobacter pylori*, *Human papillomavirus*, virus hepatitis A dan B merupakan agen infeksi terkait dengan kanker. Identifikasi dan pengobatan penyakit ini merupakan tantangan di berbagai negara berkembang. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tertularnya kanker adalah usia, risiko makanan, polusi lingkungan, obesitas dan risiko pekerjaan.

1.5.9 Perubahan iklim

Perubahan iklim merupakan ancaman kesehatan paling signifikan. Dengan meningkatnya suhu bumi profil penyakit global pun berubah. Perubahan iklim dapat menyebabkan bencana lingkungan yang lebih sering dan parah. Laporan UNICEF menyebutkan gelombang panas menyebabkan 538 juta anak terkena frekuensi gelombang panas yang tinggi. Gelombang panas juga menyebabkan timbulnya penyakit pernapasan dan kardiovaskuler yang lebih besar, berkurangnya akses terhadap makanan dan nutrisi berkualitas, dan risiko kematian yang lebih tinggi.

1.5.10 Diabetes

Secara global, diperkirakan sebanyak 536 juta orang hidup dengan diabetes dan diprediksi pada tahun 2045 meningkat menjadi 783 juta orang. Menurut WHO, bahwa 95% penderita diabetes orang dewasa tergolong tipe - 2 (DMT2) dan mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Kerawanan pangan, kemerosotan ekonomi, dan perubahan sistem kesehatan saat ini dapat meningkatkan risiko penyakit diabetes.

Penatalaksanaan DMT2 yang efektif memerlukan penanganan faktor sosial ekonomi yang berkontribusi, mendorong kesetaraan global, dan memperluas akses terhadap layanan diabetes di negara-negara berkembang dan berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman, (2012), *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (Ditjen PP&PL) Departemen Kesehatan RI, (2008), *Profil Kesehatan*.
- Elvania. CI, (2023), *Isu Lingkungan Global*, Widina Media Utama, Bandung.
- Hamilton AC. The climate of East Usambaras. In: Hamilton AC, Bensted-Smith R, eds. (1989), *Forest conservation in the East Usambaras*. Gland, Switzerland, International Union for Conservation of Nature.
- Juliana. N, et. al, (2021), *Kesehatan Lingkungan*, Eureka Media Aksara, Bojonegoro.
- Kandun Nyoman, (2008), *Melindungi Kesehatan dari Dampak Perubahan Iklim dalam Rangka Hari Kesehatan Dunia*. Perubahan iklim: Korban akibat Penyakit Meningkat.
- Keman. S., (2007), *Perubahan Iklim Global, Kesehatan Manusia dan Pembangunan Berkelanjutan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Komarudin, (1999), *Pembangunan Perkotaan Berwawasan Lingkungan*, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Depertemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Laksono. Herry, (2018), *Kesehatan untuk Semua: Strategi Diplomasi Kesehatan Global Indonesia*, Pusat Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Multilateral Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Kementerian Luar Negeri RI, Jakarta.

- Lee Chengf, Jenh.Hsiao, Shin, J.Cheng, Nwhuey H.Hsieh., (2007), *Identification of regional Air Pollutan Characteristic and the Correlation with Publik Health in Taiwan*. Int. J. Inviron. Res.Public Health, 4(2), 106-110).
- Marlinae. L, Khairiyati. L, Rahman. F, & Layli, N., (2019), *Dasar-dasar Kesehatan Lingkungan*, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Sudirman. SM, et. al, (2021), *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Buku Ajar, Zahir Publishing, Yogyakarta.
- Sulistyawati, (2021), *Global Health*, Materi Buku Ajar, CV. Mine, Yogyakarta.
- World Health Organization, (2005), *Indoor air Pollution and Health*. WHO: Geneva, Switzerland.
- Zulfa. F, Max. M, Hukum. I & Ilyas. I, *Isu-isu Kritis Lingkungan dan Perspektif Global*, (2016), JGG-Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan. Jakarta

BAB 2

PARADIGMA KESEHATAN LINGKUNGAN

Oleh Dwi Astuti

2.1 Pendahuluan

Menurut WHO, pengertian sehat adalah suatu keadaan yang mencakup kesehatan fisik, mental, dan sosial, namun tidak berarti bahwa negara tersebut bebas dari penyakit dan kecacatan. Saat ini ilmu kesehatan lingkungan merupakan ilmu multidisiplin yang mempelajari perubahan hubungan sosial antar kelompok masyarakat atau komunitas dan perubahan berbagai aspek lingkungan hidup yang diyakini masyarakat sebagai penyebab permasalahan kesehatan dan sosial serta upaya pendidikan untuk mengatasi dan mencegahnya. Selain itu kita juga sering mengenal ilmu sanitasi lingkungan yang merupakan bagian dari kesehatan lingkungan yang meliputi proses dan upaya orang atau masyarakat dalam mengendalikan dan mengelola daerah terpencil yang berbahaya bagi kesehatan dan dapat merusak kehidupan manusia (Chandra, 2012).

Adapun ruang lingkup kesehatan lingkungan dapat dikelompokkan menjadi 17 indikator kesehatan lingkungan menurut WHO dan 8 indikator sesuai Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan. Tujuh belas indikator menurut WHO, antara lain sebagai berikut:

1. Penyediaan Air Minum
2. Pengelolaan Air Limbah dan Pengendalian Pencemaran

3. Pembuangan limbah padat
4. Pengendalian vektor
5. Pencegahan/pengendalian pencemaran tanah akibat kotoran manusia
6. Kebersihan makanan
7. Pengendalian pencemaran udara
8. Pengendalian radiasi
9. Kesehatan di tempat kerja
10. Pengendalian kebisingan
11. Kesehatan Perumahan dan Pemukiman
12. Transportasi udara
13. Perencanaan wilayah dan kota.
14. Pencegahan kecelakaan
15. Rekreasi umum dan pariwisata
16. Sistem kesehatan yang terkait dengan epidemi/epidemi, bencana alam, dan perpindahan penduduk.
17. Pencegahan penting untuk melindungi lingkungan.

Sedangkan ruang lingkup kesehatan lingkungan yang tertera di dalam Pasal 22 Ayat (2) Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 adalah sebagai berikut:

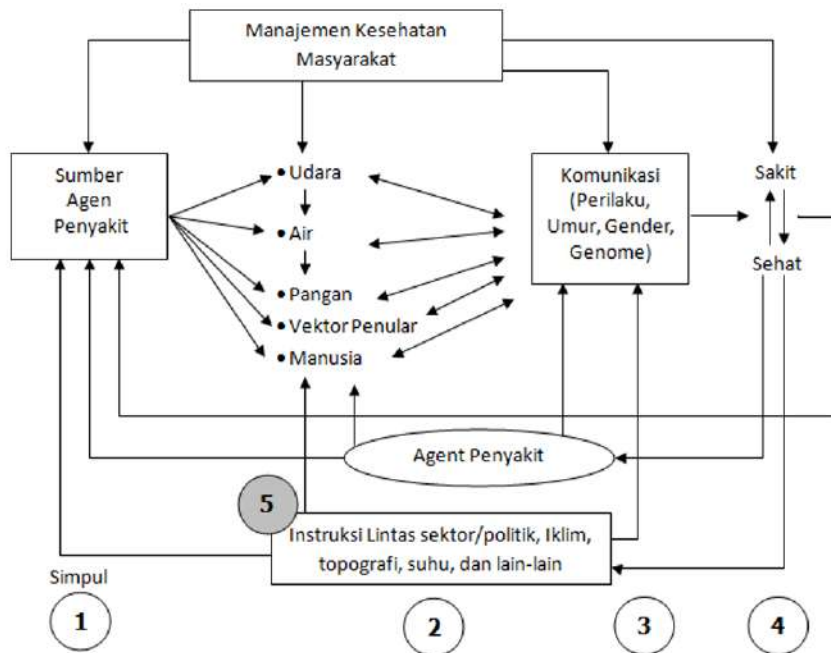
1. Penyehatan air dan udara
2. Pengamanan limbah padat
3. Pengamanan limbah cair
4. Pengamanan limbah gas
5. Pengamanan radiasi
6. Pengamanan kebisingan
7. Pengamanan vektor penyakit
8. Penyehatan dan pengamanan lainnya (misal: paska bencana).

Selain ruang lingkup, kesehatan lingkungan juga mempunyai sasaran seperti tempat umum, pemukiman, tempat kerja, alat transportasi, serta lingkungan lainnya. Adapun tujuan

kesehatan lingkungan secara spesifik lebih pada upaya-upaya perbaikan dan pengendalian terhadap kondisi lingkungan hidup yang meliputi manusia, air, udara, tanah, dan lainnya.

2.2 Pengertian Paradigma Kesehatan Lingkungan

Paradigma kesehatan lingkungan adalah pendekatan dalam mempelajari interaksi antara elemen lingkungan yang mempengaruhi kesehatan masyarakat di suatu wilayah, dengan tujuan mencegah timbulnya gangguan kesehatan. Paradigma kesehatan lingkungan juga sering disebut sebagai teori simpulan. Paradigma kesehatan lingkungan, atau yang juga dikenal sebagai teori simpul, dapat digunakan untuk menjelaskan bagaimana penyakit terjadi dalam tubuh manusia. Model interaksi antara lingkungan dan manusia dapat memberikan gambaran yang berguna dalam usaha pencegahan dan penentuan titik atau simpul di mana pencegahan dapat dilakukan. Berdasarkan paradigma kesehatan lingkungan, hasil dari hubungan interaktif antara lingkungan dan variabel kependudukan adalah gangguan kesehatan (Achmadi, 1991).



Gambar 2. 1. Teori Simpul dalam Paradigma Kesehatan Lingkungan (Achmadi, 1913)

Dari Gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa di dalam teori simpul tersebut terdapat 5 simpul yaitu:

1. Simpul 1: Sumber Penyakit

Sumber penyakit adalah tempat keluarnya patogen atau agen penyakit. Patogen atau agen penyakit merupakan komponen lingkungan yang mampu menyebabkan gangguan kesehatan berupa penyakit, melalui kontak langsung atau melalui zat yang merupakan komponen lingkungan hidup. Agen penyakit atau patogen dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu mikroorganisme (virus, jamur, bakteri, dll), kelompok fisik (kebisingan, temperatur, getaran, cahaya, radiasi) dan kelompok kimia beracun (pestisida, merkuri, kadmium, timbal, krom, dll).

2. Simpul 2: Media Penyebaran Penyakit

Media transmisi penyakit merupakan sarana penularan penyakit berupa alat ataupun lingkungan yang dimanfaatkan penyakit untuk bisa terdistribusi secara luas. Sarana penularan penyakit ini adalah udara, air, tanah/makanan, hewan atau serangga, dan bisa juga secara langsung kepada manusia. Agen pembawa penyakit tidak menimbulkan potensi penyakit kecuali mengandung patogen atau agen penyakit.

3. Simpul 3: Perilaku Paparan

Perilaku paparan merupakan kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang berpotensi menimbulkan penyakit. Agen penyakit, baik mempengaruhi komponen lingkungan, dapat masuk ke dalam tubuh melalui proses yang disebut “hubungan interaktif”.

4. Simpul 4: Kejadian Penyakit

Dampaknya merupakan hasil interaksi antara patogen dengan manusia. Dampak yang ditimbulkan disini bisa berupa penyakit atau kesehatan. Penyakit merupakan hasil interaksi antara manusia dan lingkungan sehingga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan yang berbahaya. Penyakit dapat berupa kelainan bentuk, disfungsi, atau kelainan genetik, dan merupakan akibat interaksi dengan lingkungan, baik fisik maupun sosial.

5. Simpul 5: Variabel Supersistem

Variabel supersistem disini adalah iklim, medan, suhu lingkungan, kelembaban dan supersistem lainnya, khususnya keputusan kebijakan berupa kebijakan mikro dan makro yang dapat mempengaruhi semua simpul, misalnya pembangunan dari segi kesehatan lingkungan.

Paradigama kesehatan lingkungan atau teori simpul merupakan metode yang bisa digunakan untuk mencermati dan menganalisis faktor penyebab masalah kesehatan dan dapat digunakan untuk merancang tahapan program pencegahan dan pengendalian sehingga program dapat berjalan secara efektif dan efisien. Adapun upaya pengendalian penularan penyakit dikatakan efektif dan efisien jika mampu memutus mata rantai penularan penyakit langsung pada sumbernya.

Sumber permasalahan kesehatan yang ada di Indonesia lebih banyak disebabkan karena adanya perubahan lingkungan karena adanya aktivitas alam yaitu berupa letusan gunung berapi, banjir, serta gempa bumi. Selain itu, sumber utama dari perubahan lingkungan adalah adanya aktivitas manusia yang dapat merusak lingkungan diantaranya adalah pertambahan jumlah penduduk, keanekaragaman sosial budaya, serta adat istiadat masyarakat, belum memadainya fungsi manajemen, adanya proses industrialisasi, urbanisasi, dampak pembukaan hutan untuk pemukiman dan pertanian, berkurangnya keanekaragaman hayati, masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan kondisi lingkungan geografis, iklim tropis dan perilaku budaya setempat, dan juga adanya pemanasan global. Selain itu sumber perubahan lingkungan lainnya adalah komponen lingkungan yang bertindak sebagai media atau perantara terjadinya penyakit yang ada di masyarakat.

Di negara berkembang yang mempunyai jumlah penduduk sangat besar akan menimbulkan kompleksitas masalah kesehatan lingkungan terutama di daerah urban. Hal ini disebabkan beberapa penyebab sebagai berikut (Chandra, 2007):

1. Urbanisasi penduduk

Adanya proses perpindahan penduduk dari desa ke kota yang terjadi secara besar-besaran, sebagai akibat dari

ketersediaan lahan pertanian yang semakin berkurang terutama di Pulau Jawa dan kesempatan kerja yang terbatas. Hal ini yang mengakibatkan penduduk desa berduyun-duyun datang ke kota-kota besar bertujuan untuk mencari pekerjaan, entah sebagai pekerja kasar seperti pembantu rumah tangga, kuli bangunan dan pelabuhan, pemulung bahkan banyak sekali pengemis dan pengamen jalanan yang secara tidak langsung membawa dampak sosial dan dampak kesehatan lingkungan seperti munculnya pemukiman kumuh dimana-mana.

2. Pembuangan sampah

Ketersediaan tempat pembuangan akhir sampah di sebagian besar wilayah Indonesia, memerlukan sistem pengelolaan sampah yang serius. Hal ini dikarenakan keterbatasan lahan dan sistem pembuangan sampah dilakukan masih secara *open dumping* tanpa pengelolaan lebih lanjut. Pembuangan secara *open dumping* merupakan proses pembuangan sampah yang dilakukan dengan cara membuat lubang terlebih dahulu di tanah, kemudian sampahnya dibuang ke dalam lubang tersebut tanpa ada perlakuan apapun. Sistem pembuangan semacam itu selain memerlukan lahan yang cukup luas juga dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada udara, tanah, dan air selain itu lahan yang terbuka dapat menjadi tempat perkembangbiakannya agen penyakit dan vektor penyakit seperti tikus dan kecoa.

3. Penyediaan air bersih

Berdasarkan hasil survei yang pernah dilakukan, hanya sekitar 60% dari seluruh penduduk Indonesia yang mendapatkan air bersih dari PDAM, terutama untuk penduduk perkotaan. Selebihnya yang 40% masyarakat menggunakan sumur atau sumber air lain. Bila datang musim kemarau,

terjadi krisis air di mana-mana dan meningkatnya kejadian penyakit gastroenteritis.

4. Pencemaran udara

Di Indonesia, kejadian pencemaran udara sudah melebihi nilai ambang batas normal. Apalagi di kota-kota besar seperti polusi udara meningkat diakibatkan karena tingginya gas buangan kendaraan bermotor. Selain itu, hampir setiap tahun asap tebal meliputi wilayah nusantara bahkan sampai ke negara tetangga akibat pembakaran hutan untuk lahan pertanian dan perkebunan.

5. Pembuangan limbah

Proses pembuangan limbah baik limbah yang berasal dari industri maupun rumah tangga akan menjadi masalah kesehatan jika dibuang ke lingkungan tanpa ada pengolahan ataupun adanya perlakuan terlebih dahulu. Hampir semua limbah cair baik yang berasal dari rumah tangga dan industri dibuang langsung dan bercampur menjadi satu ke badan sungai atau laut. Selain itu, adanya kebiasaan penduduk yang melakukan kegiatan MCK (mandi cuci kakus) di bantaran sungai mengakibatkan kualitas air sungai menurun dan apabila digunakan untuk air baku maka harus dilakukan pengolahan secara lengkap sehingga memerlukan biaya yang lebih tinggi.

6. Bencana alam

Kejadian bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah gempa bumi, tanah longsor, gunung meletus, dan banjir yang mengakibatkan penduduk mengungsi. Lokasi pengungsian inilah yang menambah banyak permasalahan

kesehatan lingkungan jika tidak dilakukan pengelolaan secara tepat. Oleh karena itu, harus ada proses perencanaan tata kota dan kebijakan pemerintah.

7. Perencanaan tata kota dan kebijakan pemerintah

Perencanaan tata kota dan kebijakan pemerintah seringkali menimbulkan masalah baru bagi kesehatan lingkungan. Contohnya adalah perencanaan tata kota dan kebijakan pemerintah seringkali menimbulkan masalah baru bagi kesehatan lingkungan, contohnya pemberian izin tempat permukiman, gedung atau tempat Perindustrian baru tanpa didahului dengan studi kelayakan yang berwawasan lingkungan dapat menyebabkan terjadinya banjir, pencemaran udara, air, dan tanah serta masalah sosial lainnya pemberian izin tempat permukiman, gedung atau tempat Perindustrian baru tanpa didahului dengan studi kelayakan yang berwawasan lingkungan dapat menyebabkan terjadinya banjir, pencemaran udara, air, dan tanah serta masalah sosial lainnya.

Ada 4 (empat) faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat menurut H.L Blum. Keempat faktor tersebut adalah faktor perilaku atau gaya hidup (*life style*), faktor lingkungan (sosial, ekonomi, politik, budaya), faktor pelayanan kesehatan (jenis cakupan dan kualitasnya), dan faktor genetik (keturunan). Keempat faktor tersebut saling berinteraksi yang mempengaruhi kesehatan perorangan dan derajat kesehatan masyarakat. Diantara ke empat faktor tersebut, faktor perilaku manusia merupakan determinan yang paling kuat, setelahnya faktor lingkungan. Lingkungan yang merupakan salah satu determinan yang sangat kuat mempunyai peranan dalam terjadinya penyakit. peran lingkungan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Lingkungan sebagai faktor predisposisi (faktor kecendrungan)

Pengertian faktor predisposisi secara umum adalah sebagai preferensi pribadi yang dibawa seseorang atau kelompok kedalam suatu pengalaman belajar. Hal ini mungkin mendukung atau menghambat perilaku sehat dalam setiap kasus, faktor ini mempunyai pengaruh. Faktor predisposisi mencakup pengetahuan, sikap, keyakinan, nilai dan persepsi, berkenaan dengan motivasi seorang atau kelompok untuk bertindak

2. Lingkungan sebagai faktor penyebab penyakit/ agent (penyebab langsung penyakit)

Teori Hipocrates menyatakan bahwa proses timbulnya penyakit disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, cuaca, dan lain sebagainya. Sedangkan dalam epidemiologi, teori penyebab penyakit berkembang mulai dari rantai sebab akibat ke suatu proses kejadian penyakit, yakni proses interaksi antara manusia (pejamu) dengan berbagai sifatnya, (biologis, fisiologis, psikologis, sosiologis, dan antropologis) dengan penyebab (agent) serta dengan lingkungan (*environment*). Agen merupakan suatu faktor yang harus hadir untuk suatu penyakit agar penyakit itu terjadi.

3. Lingkungan sebagai faktor media transmisi penyakit/ reservoir (perantara penularan penyakit)

Komponen lingkungan bertindak sebagai media atau perantara terjadinya penyakit di masyarakat. Media transmisi

tidak akan memiliki potensi penyakit kalau di dalamnya tidak mengandung bibit penyakit atau agent penyakit. Medianya seperti udara, air, manusia, binatang, tumbuhan, dan lainnya

4. Lingkungan sebagai faktor yang mempengaruhi perjalanan penyakit (faktor penunjang)

Lingkungan yang sehat akan memberikan dampak positif bagi kesehatan manusia, dan sebaliknya lingkungan yang tidak sehat akan memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, UF. 2013. Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi. Depok: Raja Grafindo.
- Chandra, B. 2012. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC.
- Mudiatun dan Daryanto. 2015. Pengelolaan Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Mukono, 2000. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya: Air Langga University Press.
- Sumantri, A. 2015. Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Kencana Pernada Media Grup.

BAB 3

PENCEMARAN LINGKUNGAN BAGI MANUSIA BIOLOGICAL HAZARD

Oleh Dwi Astuti Sih Apsari

3.1 Pencemaran Lingkungan

Menurut Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 02/MENKLH/1988, pencemaran dapat diartikan sebagai masuknya makhluk hidup, zat, energi dan/atau unsur lain ke dalam air/udara dan/atau perubahan lingkungan hidup air/udara. Pencemaran zat dan bahan pada lingkungan tanpa mempengaruhi makhluk hidup, tumbuhan, atau benda lainnya.

Kualitas air atau udara dapat menurun atau tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya yang dapat menyebabkan komposisi air dan udara menurun akibat aktivitas manusia dan proses alam. Untuk dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan karena aktivitas manusia dan industri, perlu dilakukan pengendalian dengan menetapkan baku mutu lingkungan hidup tanpa mempengaruhi organisme, tumbuhan atau benda lain. (Anonim: t.t, hal.1)

Zat atau bahan yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan bahan pencemar/kontaminan zat yang dimaksud tersebut keberadaannya dapat menimbulkan kerugian bagi makhluk hidup.

Misalnya konsentrasi karbon dioksida di udara sebesar 0,033% bermanfaat bagi tanaman, namun di atas 0,033% dapat menimbulkan dampak buruk. Lebih lanjut, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup akibat kegiatan manusia yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.

Suatu zat dapat dianggap pencemar apabila jumlahnya melebihi batas normal, yang terjadi pada waktu dan tempat yang salah. Pencemaran lingkungan hidup merupakan penyebaran zat-zat kimia yang sampai batas tertentu dapat mengubah keseimbangan siklus material baik secara struktural maupun fungsional, sehingga berdampak pada kesehatan manusia.

Pencemaran lingkungan hidup adalah suatu keadaan lingkungan hidup yang menimbulkan dampak negatif terhadap makhluk hidup yang disebabkan oleh manusia (Lutfi:2009)

3.2 Jenis-jenis Pencemaran Lingkungan

3.2.1 Pencemaran lingkungan menurut tempat terjadinya

Pencemaran lingkungan adalah berubahnya tatanan lingkungan oleh aktivitas manusia atau proses alam. Menurut tempat terjadinya, ada tiga jenis pencemaran yaitu Pencemaran air, Pencemaran tanah dan Pencemaran udara.

1. Pencemaran Air

Bila kualitas air pada badan air seperti laut, sungai, danau, dan air tanah menurun, maka terjadilah pencemaran air. Mutu air yang terganggu akan mengakibatkan perubahan bau, rasa, dan warna.

Apabila terjadi penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normalnya, maka disebut pencemaran air begitu menurut Kristanto (2005). Semua air yang ada di alam bercampur dengan CO₂, O₂ dan N₂ serta zat tersuspensi lainnya seperti partikel yang terbawa air hujan akibat fenomena alam, sehingga di alam air tidak pernah murni (Indang Dewata:2018). Beberapa penyebab pencemaran air antara lain:

- Limbah industri dan domestik yang dibuang ke sumber air.
- Partikel tanah di dalam air akibat erosi.
- Menggunakan bahan peledak dan racun dalam kegiatan penangkapan ikan.
- Tumpahan minyak akibat kebocoran.

2. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah terutama disebabkan oleh sampah rumah tangga, limbah domestik, komersial, industri, pertanian dan peternakan. Sampah dapat diuraikan oleh mikroorganisme menjadi mineral, gas dan air sehingga membentuk humus.

Limbah *biodegradable* adalah sampah organik meliputi dedaunan, jaringan hewan, kertas, dan kulit. Sedangkan sampah anorganik seperti besi, aluminium, kaca, dan bahan sintetis seperti plastik sulit atau tidak mungkin terurai. Polusi ini akan tetap utuh selama 300 tahun lamanya.

Pencemaran tanah atau soil terjadi ketika kontaminan seperti bahan kimia, debu, panas, suara, radiasi dan mikroorganisme masuk ke dalam lingkungan tanah dan menurunkan kualitasnya. Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah antara lain

- Terganggunya kehidupan biologis (terutama mikroorganisme tanah).
- Perubahan sifat kimia atau fisika tanah yang tidak baik bagi pertumbuhan tanaman dan
- Mengubah dan mempengaruhi keseimbangan ekologi.

3.2.3 Pencemaran Udara

Adanya zat-zat pencemar di udara seperti debu, asap, kabut, bau-bauan, dan uap air, dalam jumlah besar dan yang sifat serta jangka waktunya dapat menimbulkan kerugian bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Inilah penyebab polusi udara.

Di perkotaan, gas pencemar dihasilkan dari pembangkit listrik, asap tembakau, gas buang kendaraan, dan gas buang dari pabrik dan aktivitas manusia. Zat atau bahan yang dapat menimbulkan peristiwa pencemaran lingkungan hidup disebut bahan pencemar.

Pencemaran lingkungan disebabkan oleh bahan pencemar yang merupakan campuran komponen alam dan lingkungan yang tidak diinginkan bagi manusia. Namun penyebabnya terletak pada manusia itu sendiri.

Udara, tanah, dan air merupakan komponen lingkungan hidup. Salah satu bahan yang terkontaminasi akan bercampur dengan bahan lainnya. Misalnya, pencemaran tanah juga dapat menyebabkan pencemaran air dan udara. Bahan pencemar udara dapat digolongkan atas bentuk atau wujudnya. Ada juga yang menyebut sebagai sifat dari bahan pencemar tersebut berupa (1)

gas, (2) cair, (3) padat. Tapi bisa saja kombinasi dari salah satu dengan yang lainnya sekaligus mencemari. (Irianto :2015, hal.23)

Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran udara antara lain :

- a. Terganggunya kesehatan manusia, seperti batuk dan penyakit pernapasan (bronkhitis, emfisema), dan kemungkinan kanker paru-paru.
- b. Rusaknya bangunan karena pelapukan, korosi pada logam, dan memudarnya warna cat.
- c. Terganggunya pertumbuhan tanaman, seperti menguningnya daun atau kerdilnya tanaman akibat konsentrasi SO₂ yang tinggi atau gas yang bersifat asam.
- d. Adanya peristiwa efek rumah kaca (green house effect) yang dapat menaikkan suhu udara secara global serta dapat mengubah pola iklim bumi dan mencairkan es di kutub. Bila es meleleh maka permukaan laut akan naik sehingga mempengaruhi keseimbangan ekologi.
- e. Terjadinya hujan asam yang disebabkan oleh pencemaran oksida nitrogen.

3.2.2 Pencemaran lingkungan menurut bahan pencemarannya

Pencemaran lingkungan menurut bahan pencemarannya, dibedakan menjadi tiga jenis yaitu

- a. Pencemaran Kimiawi : CO₂, logam berat (Hg, Pb, As, Cd, Cr, Ni,)
- b. bahan radioaktif, pestisida, detergen, minyak, pupuk anorganik.
- c. Pencemaran Biologi : mikroorganisme seperti *Escherichia coli*,
- d. *Entamoeba coli*, *Salmonella typhosa*.
- e. Pencemaran Fisik : logam, kaleng, botol, kaca, plastik, karet.
- f. Pencemaran Suara : kebisingan.

3.3 Dampak Bahaya Biologis Bagi Manusia

Tragedi Minamata yang terjadi pada tahun 1956 membuka mata dunia akan bahaya pencemaran logam berat. Lingkungan Teluk Minamata Jepang telah terkontaminasi logam berat oleh limbah industri sejak tahun 1932, sehingga ikan untuk konsumsi manusia bukan merupakan sumber protein melainkan sumber gangguan kesehatan manusia.

Logam berat yang mencemari lingkungan perairan menyebabkan terganggunya lingkungan perairan dan ekosistem Teluk Minamata. Hal ini tidak hanya menimbulkan bahaya kimia dan fisik, tetapi juga bahaya biologis.

Tumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) seperti Bantargebang Bekasi dan Lewigaja Cimahi (Jawa Barat) menunjukkan bahwa sampah rumah tangga tidak hanya menyebabkan pencemaran tanah namun juga pencemaran udara dan air. Hal serupa juga terjadi di TPA Tangerang di Provinsi Banten yang mengalami kebakaran. Ketiga kasus ini menunjukkan bahwa bahaya fisik, kimia, dan biologi tidak hanya bersifat potensial, namun sudah nyata.

Bahaya biologis yang paling umum terjadi di tempat kerja dan lingkungan adalah mikroorganisme (virus, rickettsia, klamidia, bakteri, jamur, parasit), alergen yang berasal dari biologis (seperti alergen dan bulu binatang), dan produk sampingan dari pertumbuhan mikroba (termasuk endotoksin dan bakteri/mikotoksin).

Ancaman biologis dianggap sebagai “ancaman diam-diam” karena seringkali tidak terlihat dan tidak terdeteksi. Pekerjaan yang terkait dengan biohazard meliputi kedokteran, pertanian, ilmu pengetahuan dan teknologi, peternakan, pengolahan

makanan laut, kehutanan, pengelolaan limbah, dan pengelolaan rekreasi (Scot:2016, hal. 305).

Bahaya biologis, juga dikenal sebagai biohazard, mengacu pada bahan biologis apa pun, seperti mikroorganisme, tumbuhan, hewan, atau produk sampingannya, yang mengancam kesehatan organisme hidup, termasuk manusia dan hewan (Henry S: 2020, hal.1).

Bahaya biologis adalah “mikroorganisme dan vektor lain yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang dapat berdampak buruk terhadap kesehatan pekerja.

” Dalam studi mereka tentang bahaya biologis di tempat kerja, Dutkiewicz, Jablonski, dan Olenchock (1988) memberikan sintesis rinci tentang bahaya biologis yang menunjukkan tingkat risiko bagi pekerja yang melakukan berbagai jenis tugas.

Mereka telah mendokumentasikan setidaknya 193 agen biologis penting yang mempunyai efek menular, alergi, toksik, atau karsinogenik pada pekerja. Patogen tersebut meliputi virus, bakteri, jamur, zat yang berasal dari tumbuhan, invertebrata, dan zat yang berasal dari vertebrata.

Mereka mengidentifikasi sejumlah pekerjaan yang berisiko terpapar selain pekerjaan yang secara umum dianggap berisiko tinggi (pertanian, layanan kesehatan, laboratorium) (Amanda: 2021, hal.1)

Risiko, mekanisme penyakit, cara penularan (kontak langsung atau tidak langsung, aerosol, penyebaran droplet, benda, air, vektor, makanan, penularan zoonosis) dan cara pemaparan (penghirupan, konsumsi, kulit, kulit, selaput lendir, suntikan).

Saat mengidentifikasi bahaya biologis di tempat kerja, hal-hal berikut juga harus dipertimbangkan: (a) Situasi, peristiwa, atau kombinasi keadaan yang berpotensi menimbulkan cedera/penyakit. (b) sifat cedera atau penyakit apa pun yang mungkin terjadi sehubungan dengan aktivitas, produk, atau layanan; (c) Orang yang mungkin terkontaminasi atau terluka.

Hal ini termasuk, namun tidak terbatas pada, orang-orang dengan kondisi medis yang membuat mereka sangat rentan, seperti pekerja sementara, pekerja muda, pekerja lanjut usia, pekerja migran, pekerja hamil atau menyusui, dan pekerja dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, dan pekerja dengan cacat lahir). (d) tanda-tanda awal dampak atau kejadian kesehatan akibat cedera atau penyakit di masa lalu, kecenderungan terjadinya reaksi alergi, atau penyebab kejadian kesehatan yang serius.

Pengendalian Biologis: Mencegah paparan dan dampaknya dengan menggunakan mikroorganisme pengganti yang dilemahkan atau proses yang dapat menonaktifkan agen biologis dan dengan demikian mengurangi replikasi, infektivitas, penularan, atau patogenisitasnya, dan meminimalkan serta mengidentifikasi rantai penularan.

Jika pelepasan agen biologis yang tidak disengaja dapat menimbulkan risiko yang signifikan terhadap kesehatan pekerja atau lingkungan, maka harus dikembangkan rencana yang merinci tindakan darurat untuk meminimalkan risiko tersebut.

Perencanaan darurat hanya diperlukan untuk lokasi konstruksi berisiko tinggi (Labour: 2022, hal.16-17). Akibat Pencemaran Lingkungan dapat menyebabkan antara lain:

- a. Pembuangan limbah pabrik yang tidak tertata.
- b. Asap pabrik yang mencemari udara
- c. Penggunaan insektisida yang berlebihan

- d. Pembuangan air detergen yang tidak ramah lingkungan secara langsung ke tanah
- e. Penggunaan alat- alat listrik yang dapat memicu gas rumah kaca
- f. Penggunaan bahan- bahan pembersih yang mengandung bahan- bahan kimia berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda Jones. *Biological Hazards (Core Body of Knowledge for the Generalist OHS Professional)*, Second Edition, Tullamarine, VIC: Australian Institute of Health and Safety, 2021, hal. 1
- Anonim. *Bahan Ajar Mata Kuliah Pencemaran Lingkungan* Fakultas Kesehatan Masyarakat UNSRAT Manado.
- Henny Saraswati. "Modul Sesi 2: Bahaya Biologi (Biohazards)" dalam *Modul K3 Bioteknologi*, Universitas Esa Unggul, 2020, hal. 1
- Indang Dewata. 2018. *Pencemaran Lingkungan*. Depok : Rajawali Pers, 2018
- Irianto. K. 2015. *Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan*. Bali: Universitas Warmadewa.
- Kristianto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Penerbit ANDI. Yogyakarta (dalam Tesis Lutfi Aris Sasongko: Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk di Sekitar Sungai Tuk terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang serta Upaya Penanganannya. 2006. UNDIP Semarang)
- Labour Administration, Labour Inspection and Occupational Safety and Health Branch Governance and Tripartism Department Geneva, 2022. *Technical Guidelines on Biological Hazards in The Working Environment*, Meeting of Experts for the Tripartite Validation of the Technical Guidelines on Biological Hazards (Geneva, 20–24 June 2022), hal. 16
- Lutfi, A. 2009. Penanggulangan Terhadap Terjadinya Pencemaran Air dan Pengolahan Limbah. Tanpa Nama Jurnal Vol 1 No 1 (<http://www.chemistry.org>)

Scott P. Schell. "Large-Scale Grasshopper Infestations on North American Rangeland and Crops" dalam *Biological and Environmental Hazards, Risks and Disasters*. Editor: Ramesh Sivanpillai. Amsterdam: Elsevier, 2016, hal.305

BAB 4

RISK ASESSMENT DAN RISK MANAGEMENT

Oleh Made Dewi Sariyani

4.1 Pendahuluan

Risk Aessment dan *Risk Manajement* merupakan bagian yang tidak bisa dihindari dalam setiap aktivitas di lingkungan organisasi. Setiap tempat dan organisasi baik kecil maupun besar, sangat rentan terkena resiko dampak negatif. Manajemen risiko dalam layanan kesehatan adalah serangkaian sistem klinis dan administratif, proses, prosedur, dan struktur pelaporan yang dirancang untuk mendeteksi, memantau, menilai, memitigasi, dan mencegah risiko terhadap pasien (Mcgowan, Wojahn, Nicolini, 2023).

Resiko (*Risk*) adalah segala sesuatu yang dapat mengakibatkan hasil yang tidak diharapkan atau kerugian. Anda dapat menemukan risiko di hampir semua industri yaitu sektor keuangan, transportasi, bahkan sektor layanan kesehatan (Moskowitz, 2022). Dalam pelayanan kesehatan, resiko dapat terjadi bukan hanya pada peralatan kesehatan, namun juga pada proses dan lingkungannya. Mengelola resiko-resikoyang terjadi sangat penting dilakukan untuk menjaga kualitas dan keamanan Masyarakat dalam menjaga kesehatnnya. Selain itu dengan mengatasi resiko yang mungkin terjadi juga bermanfaat dalam efesien waktu dan biaya.

4.2 Konsep Risk Assessment dan Risk Management

Risk Assessment dan *Risk management* membantu organisasi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, menganalisis, memantau dan memitigasi resiko yang mengancam pencapaian tujuan strategis organisasi (Andales, 2023).



Gambar 4. 1. Risk Analysis Framework

(sumber:<https://safetyculture.com/topics/risk-assessment>)

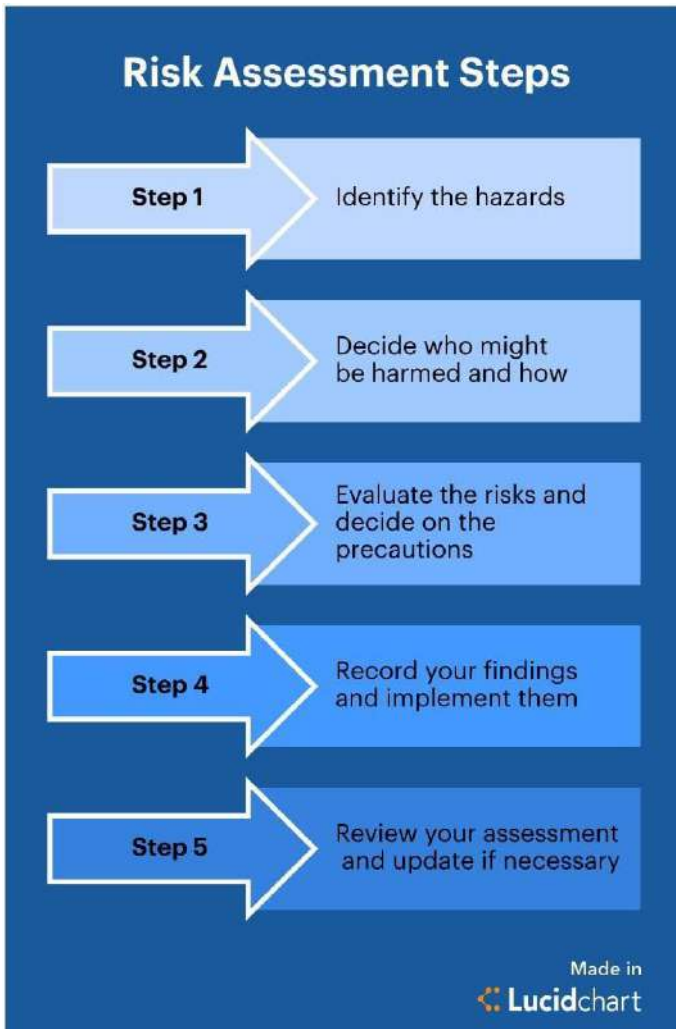
4.2.1 Risk Assessment

Risk assessment adalah sebuah kehati-hatian pemeriksaan tempat kerja, untuk melihatnya apa yang dapat menyebabkan kerugian bagi pekerja. Kemudian, akan timbul sebuah pertimbangan, apakah pimpinan perusahaan tempat bekerja memiliki tindakan untuk menangani atau mencegah resiko yang akan terjadi. Biasanya untuk menilai resiko ini, tim akan menggunakan alat penilaian agar hasilnya bersifat objektif.

Penilaian risiko kesehatan (HRA) adalah alat objektif yang digunakan untuk mengumpulkan informasi status kesehatan penerima manfaat, faktor risiko kesehatan, faktor penentu sosial kesehatan, dan fungsi kehidupan sehari-hari. Evaluasi ini digunakan untuk menilai kesehatan secara keseluruhan penerima manfaat, mendokumentasikan diagnosis, dan mengidentifikasi kesenjangan dalam perawatan. Data ini sangat penting untuk penyesuaian risiko yang diwajibkan bagi setiap pendaftar setiap tahun di Medicare. Keuntungan. Informasi dari HRA juga dapat digunakan oleh rencana dan penyedia layanan kesehatan inisiatif kesehatan masyarakat dan pemberian layanan kesehatan untuk pasien individu (Aliance, 2021).

Penilaian risiko adalah proses langkah demi langkah untuk mengendalikan risiko kesehatan dan keselamatan yang disebabkan oleh bahaya di tempat kerja. Langkah-langkah dalam mengelola resiko dan penilaian risiko di tempat kerja yaitu:

1. Identify hazards
2. Assess the risks
3. Control the risks
4. Record your findings
5. Review the controls (Health and Safety Executive, 2023).



Gambar 4. 2. Risk Asassment Step

Sumber; Lucidchart.com

4.2.2 Risk Manajement

Proses manajemen risiko yang andal dan rencana manajemen risiko yang terperinci dapat membantu memahami dan mengendalikan risiko. Hal ini, pada kenyataannya, memberdayakan manajemen untuk membuat keputusan yang

lebih baik dan memastikan perusahaan mencapai tujuannya (Riskoptics, 2022).

Dalam industri layanan kesehatan, tidak cukup hanya melaporkan insiden yang terjadi, meskipun hal ini penting untuk menilai risiko apa yang dihadapi. Organisasi juga harus berupaya meminimalkan dampak buruk terhadap kesehatan pasien. Mereka dapat melakukan hal ini dengan menerapkan program manajemen risiko yang memungkinkan mereka menghentikan insiden sebelum terjadi (Radar, 2023).

Menurut sebuah artikel di *Journal of Epidemiology and Preventive Medicine*, “Manajemen risiko untuk entitas layanan kesehatan dapat didefinisikan sebagai upaya terorganisir untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengurangi, jika diperlukan, risiko terhadap pasien, pengunjung, staf, dan aset organisasi. Manajemen risiko yang terbaik adalah dengan menggunakannya secara proaktif dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko.” Berdasarkan definisi ini, manajemen risiko layanan kesehatan dapat mencakup upaya-upaya berikut:

1. Penggunaan pembersih tangan secara teratur oleh praktisi kesehatan rumah sakit untuk memastikan mereka tidak menyebarkan infeksi kepada pasien
2. Rambu dan jalur pejalan kaki yang diberi kode warna di klinik sehingga pengunjung dapat menavigasi jalan mereka melalui gedung tanpa memasuki area berbahaya atau berbahaya
3. Pelatihan dan kebijakan terkait pelecehan dilakukan oleh para pemimpin sehingga anggota staf mematuhi kode etik dan aman dari bahaya
4. Sistem keamanan siber yang kuat untuk melindungi data kesehatan rahasia agar tidak disusupi, dimanipulasi, dan jatuh ke tangan yang salah

- 5. Identifikasi tim hukum terhadap potensi risiko tuntutan hukum malpraktek (Maryville, 2019).



Four Steps of the Risk Management Process

Gambar 4. 3. Four Steps Of The Risk Management Process

Sumber : migso_pcubed.com

4.3 Manfaat Risk Asessment dan Risk Management

Dalam penerapannya di dunia kesehatan, baik risk assessment dan risk manajemen memiliki banyak tujuan yang digunakan untuk membantu perbaikan suatu perusahaan. Tujuan utama Risk assessment :

1. Untuk mengidentifikasi bahaya kesehatan dan keselamatan serta mengevaluasi resiko yang ada di tempat kerja
2. Untuk mengevaluasi efektivitas dan kesesuaian tindakan pengendalian yang ada
3. Untuk memastikan pengendalian tambahan diterapkan ketika resiko yang tersisa dianggap tidak terlalu rendah
4. Untuk memprioritaskan sumber daya lebih lanjut jika diperlukan untuk memastikan kesesuaian (BEC, 2022).

Adapun 11 manfaat dari Risk Asessment:

1. Identifikasi kerentanan keamanan
2. Menentukan syarat keamanan yang baru
3. Menunjukkan pengeluaran
4. Melakukan pembelian yang cerdas
5. Mengembangkan rencana
6. Untuk menguji tuntas dokumen
7. Mengedukasi pegawai
8. Meningkatkan motivasi
9. Mengembangkan inovasi dan mengambil keputusan

10. Meningkatkan produktivitas

11. Membantu membuat pilihan anggaran (Inovex, 2018).



Gambar 4. 4. Manfaat Risk Asessment

(sumber: <https://www.linkedin.com>)

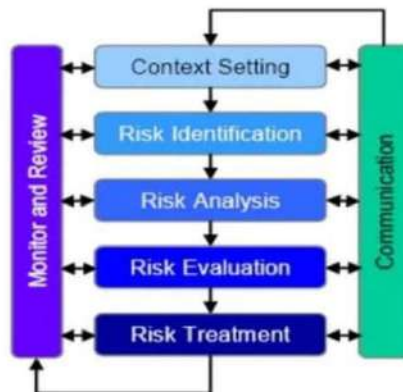


Gambar 4. 5. Instrumen Risk Asessment

(sumber: <https://www.linkedin.com>)

Adapun 7 manfaat dari *risk management* yaitu:

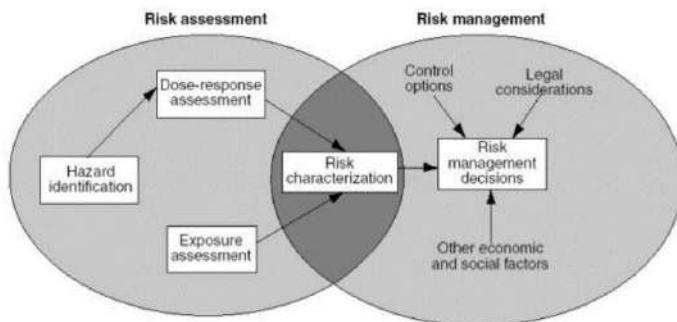
1. Dapat menyelamatkan seseorang dari kerugian finansial
2. Memastikan kepatuhan terhadap aturan
3. Dapat meningkatkan perencanaan
4. Menunjukkan kepemimpinan
5. Dapat membantu menjaga citra merek
6. Dapat meningkatk produktivitas karyawan
7. Membantu meningkatkan kualitas keputusan (Duyvendijk, 2023).



Gambar 4. 6. Proses Manajemen Risiko

Sumber: <https://www.linked.com>

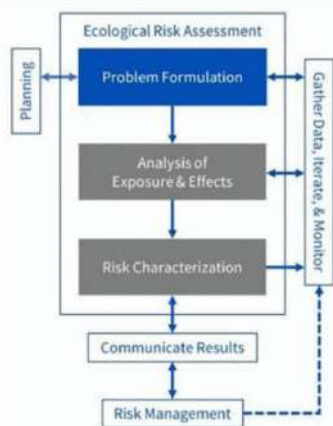
Perencanaan dan program manajemen risiko dapat mencegah kerugian finansial, memastikan kepatuhan terhadap peraturan, dan meningkatkan perencanaan bisnis bila diterapkan dengan benar. Caranya adalah dengan menemukan solusi pengendalian dan manajemen risiko yang baik yang dapat mengidentifikasi masalah pengendalian lebih cepat dan memitigasi risiko jauh sebelum audit ditemukan.



Gambar 4. 7. Hubungan antara Risk Asessment dan Management

(Sumber: <https://www.epa.gov>)

Risk assessment adalah bagian dari manajemen resiko. Meskipun manajemen resiko adalah proses kelanjutan yang melibatkan identifikasi, analisis dan respons terhadap faktor risiko, penilaian resiko berfokus pada pendeteksian bahaya dan analisis seluruh potensi resiko ditempat kerja.



Gambar 4. 8. Alur Assesment Risk dan management Risk

(sumber: Complian, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Aliance. 2021. Health Risk Assessment. Fact Sheet.
- Anonim. 2021. Risk Assessment Step. Available: <https://www.lucichart.com>
- Andalas,J.2023.*RiskAssessment*.Available:<https://safetyculture.com/topics/risk-assessment/>
- BEC. 2022. Risk Assessment: What They Are, Why They are Important, and How to Complete Them. Available: <https://www.britsafe.org/training-and-learning/informational-resources/risk-assessments-what-they-are-why-they-re-important-and-how-to-complete-them>
- Belgoderre,M.2021. *The Risk Management process:4 Essential Steps*. Available: <https://migso-pcubed.com>
- Choundhury,I,L..2020. *Risk Assessment in Banks*. Available: (sumber: <https://www.linked.com>)
- Complain. 2022. *Risk Assessment vs Risk Management*. Available://www. Compliancequest.com
- Duyvendijk, S.V. 2023. *Top Benefits of Risk Management*. Available: <https://floqast.com/top-7-benefits-of-riskmanagement/#:~:text=Risk%20management%20planning%20and%20programs,risks%20long%20before%20audit%20discovery>
- Inovex. 2018. *What a Risk Assessment Does for Me*. Available: <https://www.innovex.tech/11-benefits-risk-assessment>
- Maryville. 2019. Risk Manajemen in Healthcare. Marvilley University.

McGowan,J., Wojahn,A., Nicolini,J.,R. 2023. Risk Management Event Evaluation and Responsibilities. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559326/#:~:text=Risk%20management%20in%20healthcare%20is,and%20prevent%20risks%20to%20patients.>

Moskowitz, D. 2022. *The Importance of Health Care Risk Management*. Available: <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/072315/importance-healthcare-risk-management.asp>

Radar. 2023. *What is Risk Management in Healthcare?*. Radar Health Care

Riskoptics. 2022. *What is the Risk Management Process?* Available: <https://reciprocity.com/resources/what-is-the-risk-management-process/>

BAB 5

AIR BERSIH DAN SANITASI

Oleh Haesti Sembiring

5.1 Fungsi dan Sumber Air Bersih

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia, manusia tidak bisa hidup tanpa adanya air. Selain manusia segala makhluk hidup di muka bumi ini sangat membutuhkan air seperti hewan dan tumbuh-tumbuhan. Fungsi air bagi manusia untuk keperluan domestik dan non domestik. Fungsi air untuk keperluan domestik yaitu untuk minum, penyiapan makanan, kebersihan diri, cuci pakaian, peralatan dan kendaraan, penggelontor air limbah, penyiraman tanaman, kebersihan lingkungan dll. Sedangkan untuk keperluan non domestik yaitu untuk proses produksi, penyediaan air kolam renang, pemadam kebakaran, penyiraman tanaman kota, irigasi, tenaga listrik, navigasi perdagangan, perikanan dll.

Keberadaan air di bumi merupakan suatu proses alam yang berlanjut dan berputar, sehingga merupakan suatu siklus (daur) ulang. Prinsip dasar siklus hidrologi adalah berupa proses sirkulasi dari penguapan, presipitasi maupun pengaliran. Proses daur air di alam ini terbesar dilakukan energinya oleh sumber sinar matahari. Dengan bantuan sinar matahari inilah perjalanan air di alam terus menerus berputar. Dengan mempelajari daur air nyatalah bahwa sumber air dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Air Angkasa :
 - Hujan
 - Salju
 - Es

- 2. Air Tanah : - Mata Air
 - Sumur Dangkal
 - Sumur Dalam
 - Air Artesis
- 3. Air Permukaan : - Sungai
 - Telaga Alam
 - Telaga Buatan

Pemilihan atas sumber air tergantung pada kondisi dan situasi setempat. Penelitian terhadap keadaan lingkungan sekeliling perlu dilakukan untuk menetapkan pilihan sumber air paling tepat, antara lain :

- 1) Memenuhi syarat kesehatan
- 2) Mudah mendapatkannya
- 3) Jumlahnya cukup.

Dari tiga macam sumber air di atas belum dapat diketahui yang mana sebenarnya yang benar-benar memenuhi persyaratan air minum, karena setiap sumber itu mempunyai kelemahan masing-masing baik kualitas maupun kuantitas, oleh karena itu sangat diperlukan mengetahui sifat-sifat/ karakteristik dari sumber air tersebut.

5.2 Karakteristik Air

Adapun sifat/ karakteristik sumber air yang pada umumnya dijumpai di daerah tropis adalah sebagai berikut :

1. **Air Angkasa**, yaitu air hujan , es , salju

Pada umumnya kualitasnya cukup baik, namun air yang berasal dari air hujan akan bisa mengakibatkan kerusakan-kerusakan terhadap logam, dengan timbulnya pengkaratan. Khusus untuk daerah perkotaan air hujan akan banyak

mengandung debu-debu yang juga pada saat terjadinya letusan gunung berapi. Bila terjadi ledakan nuklir juga bisa mengakibatkan hujan setempat akan mengandung radioaktif

Dari gambaran seperti diatas dapat disimpulkan tentang beberapa sifat dari air hujan :

- a. Air hujan bersifat lunak (soft water) karena tidak /kurang mengandung larutan garam dan zat mineral sehingga kurang segar.
- b. Dapat mengandung beberapa zat yang ada di udara seperti NH_3 dan CO_2 agresif yang bersifat korosif.
- c. Dari segi bakteriologi air angkasa relatif lebih bersih tergantung pada tempat penampungannya.

Besarnya curah hujan di suatu daerah merupakan patokan yang utama dalam perencanaan penyediaan air bersih. Penggunaan air hujan sebagai sumber air untuk masyarakat adalah merupakan jalan yang terakhir apabila sumber air lain tidak bisa dimanfaatkan.

2. Air Permukaan

Pada umumnya sumber air permukaan baik yang berupa sungai danau maupun waduk adalah merupakan air yang kurang baik untuk langsung dikonsumsi oleh manusia, oleh karena itu perlu adanya pengolahan terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan. Air permukaan yang berupa sungai dapat terjadi melalui dua cara yaitu :

- a. Yang berasal dari aliran permukaan bumi (misalnya dari air hujan).
- b. Yang berasal dari aliran air tanah (berupa mata air).
- c. Campuran dari keduanya.

Akibat adanya hal tersebut di atas air sungai akan bertambah besar debitnya pada musim penghujan dan kualitasnya menjadi lebih jelek karena adanya tambahan yang berupa run off sedang pada musim kemarau debitnya hanya tergantung dari sumber asalnya relatif kecil, tetapi kualitasnya relatif bersih, kecuali bila mendapatkan pengitaran dari limbah industri atau air buangan rumah tangga.

Beberapa keadaan yang mempengaruhi aliran air sungai :

- a. Keadaan daerah : apabila di sekitar daerah masih banyak terdapat hutan/ tanaman maka akan mempengaruhi debit air yang ada.
- b. Temperatur : daerah dengan iklim tropis mengakibatkan bertambah besarnya penguapan sehingga air akan berkurang.
- c. Keadaan topografi : kelandaian dari sungai akan mempengaruhi besarnya pengaliran dan besar/kecilnya pengikisan tanah.
- d. Sifat permukaan tanah : daerah dengan daya resap yang tinggi akan mengurangi debit air yang ada di atasnya.
- e. Corak daerah pengalirannya

3. Air Tanah

Di dalam proses daur air, maka dapat diambil pengertian bahwa air tanah adalah air yang tersimpan/ terperangkap di dalam lapisan batuan yang mengalami pengisian/ penambahan secara terus menerus oleh alam. Kondisi suatu lapisan tanah membuat suatu pembagian zona air tanah menjadi 2 zona besar :

- a. Zona air berudara (*zona of aeration*). Zona ini adalah suatu lapisan tanah yang mengandung air yang masih dapat kontak dengan udara. Pada zona ini terdapat 3 lapis tanah yaitu, lapisan air tanah permukaan, lapisan intermediate yang berisi air gravitasi lapisan kapiler yang berisi air kapiler.
- b. Zona air jenuh (*zone of saturation*). Zona ini adalah suatu lapisan tanah yang mengandung air tanah yang relatif tak berhubungan dengan udara luar, dan lapisan tanahnya disebut akuifer bebas.

Untuk mendapatkan air tanah memerlukan beberapa langkah yang dapat kita tempuh antara lain :

- a. Mencari/mendapatkan bantuan dari seseorang yang ahli dalam bidang hidrologi dan berdasarkan penyelidikan-penyelidikan geologis yang diadakan sebelumnya (peta hidrogeologi)
- b. Kita menggunakan pengetahuan dan pertimbangan :
 - Mempelajari bilamana ada penyelidikan geologis yang sekiranya dapat diterapkan dan menunjukkan keadaan dan bila mungkin sifat-sifat dari lapisan tanah.
 - Mempelajari/menyelidiki sumur-sumur yang ada, baik mengenai profilnya, kuantitas dan kualitas airnya serta lokasinya.
 - Membuat lobang-lobang percobaan. Yang dapat diperoleh dari pembuatan lubang percobaan ini yaitu contoh-contoh dari air tanah, lapisan tanah maupun profilnya
 - Data ini dapat memberikan informasi tentang lapisan tanah, yang dapat memberikan air (akuiter) serta dalamnya air tanah dan kuantitas air tanah.

- Menggunakan peralatan :
Sebelum penyelidikan-penyelidikan pembuatan lobang-lobang percobaan hendaknya mengadakan konsultasi dengan Jawatan Geologi terlebih dahulu, karena percobaan yang lebih dalam dari 30 meter harus mendapatkan izin dari jawatan tersebut.

5.3 Persyaratan Kualitas Air

1. Fungsi Standard Kualitas Air.

Dalam menangani masalah penyediaan air bersih umumnya dan air minum khususnya, perlu adanya standard kualitas. Hal ini berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- a. Air yang memenuhi syarat kesehatan haruslah bebas dari mikroorganisme pathogen, bebas dari bahan kimia yang mengganggu dan membahayakan serta bebas dari bau, kekeruhan dan rasa.
- b. Penyimpangan dari persyaratan kesehatan mengakibatkan kerugian dalam bentuk :
 - > Gangguan kesehatan : Terjadinya penyakit.
 - > Gangguan teknis : Timbulnya kerusakan
 - > Gangguan dalam segi estetika
- c. Persyaratan kualitas air tersebut supaya dapat diterapkan perlu dijabarkan dalam bentuk yang lebih teratur dan terperinci. Dalam bentuk teratur dan terperinci tersebut akan diuraikan konsentrasi unsur-unsur didalam air yang harus dipenuhi agar tidak menimbulkan gangguan atau kerugian. Dengan demikian lahirlah apa yang disebut dengan STANDARD KUALITAS. Dengan adanya standard kualitas, orang dapat mengukur kualitas air dari berbagai sumber air.

2. Pengertian Standard dan Kriteria

Seperti telah diuraikan diatas, bahwa untuk menjaga dan memelihara kualitas air bersih umumnya dan air minum khususnya, perlu adanya standard kualitas. Standard Kualitas adalah ketentuan-ketentuan yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, estetika.

Persyaratan kualitas air tersebut supaya dapat diterapkan perlu dijabarkan dalam bentuk yang lebih teratur dan terperinci. Dalam bentuk teratur dan terperinci tersebut akan diuraikan konsentrasi unsur-unsur didalam air yang harus dipenuhi agar tidak menimbulkan gangguan atau kerugian. Dengan demikian lahirlah apa yang disebut dengan STANDARD KUALITAS. Dengan adanya Standar kualitas, orang dapat mengukur kualitas air dari berbagai sumber air. Didalam penggunaan standar kualitas ,dikenal istilah KRITERIA. Kriteria disini adalah sebutan yang menggambarkan tingkat kualitas air. Seringkali didalam penilaian kualitas air digunakan Kriteria : BAIK, CUKUP, KURANG,TIDAK BAIK.

3. Macam-macam standard kualitas :

- a. Standard kualitas dari Kementerian Kesehatan RI
- b. Standard kualitas air dari WHO
- c. Standard kualitas yang ditetapkan oleh U.S.A
- d. dll

4. Perbedaan pokok dari macam-macam standard kualitas air

Dari berbagai macam standard kualitas air tersebut terdapat perbedaan-perbedaan. Adanya perbedaan ini disebabkan oleh beberapa diantaranya :

- a. Kemampuan masyarakat untuk melaksanakan ketentuan yang termuat di dalam standard kualitas. Setiap peraturan dibuat dengan maksud agar dapat dilaksanakan oleh masyarakat. Dengan kata lain peraturan standard kualitas harus applicable. Kemampuan untuk dapat melaksanakan standard kualitas tersebut masing-masing masyarakat dari negara-negara tidaklah sama. Atas dasar hal inilah maka terjadi perbedaan standard kualitas air minum dari berbagai negara.
- b. Perbedaan sosial budaya masyarakat. Makin maju kebudayaan masyarakat, makin tinggi tingkat kebutuhan kualitas air minum. Bagi masyarakat dari negara maju, kebutuhan akan kualitas air minum lebih tinggi dari pada negara sedang berkembang. Oleh karena itu terjadi perbedaan standard dari berbagai negara.

5. Pengertian Beberapa Istilah Dalam Standard Kualitas

Adanya unsur-unsur di dalam air harus sesuai dengan yang tercantum di dalam standard kualitas agar tidak terjadi gangguan kesehatan atau kerugian teknis dan aetetis. Gangguan atau kerugian dapat timbul apabila :

- a. Air mengandung unsur-unsur dalam jumlah yang berlebihan
- b. Air mengandung unsur tertentu dalam jumlah yang kurang dari yang ditetapkan oleh standard kualitas
- c. Air mengandung beberapa unsur tertentu yang seharusnya tidak boleh terdapat dalam air

Dalam hubungan ini maka adanya unsur-unsur di dalam air digolongkan sebagai berikut :

- a. Unsur-unsur yang adanya di dalam air dibolehkan dalam jumlah yang terbatas
- b. Unsur-unsur yang adanya di dalam air diharuskan dalam jumlah yang terbatas
- c. Unsur-unsur yang sama sekali tidak terdapat di dalam air.

6. Penyimpangan Standard

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadi penyimpangan.

- a. Secara alamiah sumber air yang digunakan mengandung bahan kimia dalam jumlah yang berlebihan sehingga memerlukan pengolahan yang sempurna.
- b. Kesalahan dalam memilih teknologi pengolahan air sehingga diperoleh hasil menyimpang atau tidak memenuhi standar syarat kualitas, misalnya air sungai yang seharusnya diolah secara sempurna tetapi dilakukan secara sederhana
- c. Terbatasnya dana yang digunakan untuk pengolahan air. Setiap pengolahan air memerlukan dana. Semakin tinggi kualitas yang diinginkan semakin besar dana yang digunakan
- d. Air yang telah memenuhi standar kualitas mendapat pencemaran, baik secara alamiah maupun akibat aktivitas manusia
- e. Kurangnya pengertian individu atau masyarakat dalam menggunakan fasilitas air bersih

Akibat penyimpangan standar kualitas, dapat mengakibatkan kerugian terhadap :

- a. Manusia

- b. Lingkungan
- c. Estetika

5.4 Hubungan Air Bersih Dan Sanitasi.

Air dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara tidak langsung, contohnya jika kedalam sungai dimasukkan Nitrogen dan Phospat secara berlebihan sehingga menimbulkan pertumbuhan alga dipermukaan air, Oksigen dan cahaya matahari menjadi terhalang masuk ke air sehingga tumbuhan dan ikan yang di air dapat mati. Hal ini akan mengakibatkan sumber protein bagi manusia akan berkurang dan bau ayir akan timbul. Jika buangan panas terutama dari industri dibuang ke air akan menyebabkan Disolved Oxygen (DO) air menurun.

a. Bawaan Air (*Water Borne Disease*)

Mikroorganisme penyebab penyakit berada dalam air yang dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Contohnya :

- Penyakit Cholera yang disebabkan oleh *Vibrio cholera* (bakteri). Cholera adalah penyakit usus halus yang akut dan berat, sering mewabah dan menimbulkan kematian, gejala tinja yang menyerupai air cucian beras banyak di negara Asia dan Afrika. Bakteri ini mempunyai daya tahan yang tinggi dan mampu berkembang biak di luar tubuh manusia. Penyebaran penyakit ini melalui air yang terkontaminasi.
- Penyakit *Dysentri Amoeba*. Penyakit ini disebabkan oleh *Entamoeba histolitica* (protozoa) penyakit ini terdapat diseluruh dunia, gejala utama tinja bercampur lendir dan darah Amobiasis ini menyebar melalui makanan dan air. Penyakit ini sulit diberantas karena entamoeba ini dpt

membentuk kista yang tahan hidup di lingkungan manusia pembawa (*carier*) kista tidak merasa sakit.

b. Air sebagai sarang vektor penyakit (*Water Related Disease*)

Air dapat berperan sebagai sarang insekta yang mengandung bibit penyakit dan menyebarkan kepada manusia (vektor penyakit). Di tubuh vektor penyebab penyakit tersebut dapat berubah bentuk /fase, tumbuh dan bertambah banyak.

c. Penyakit yang disebabkan kurang tersedianya air bersih (*Water Washes 'Disease*)

- Penyakit Trachoma penyebabnya adalah Virus Trachoma. Penyakit ini menyerang selaput lendir dan selaput bening mata. Penyebarannya langsung dari penderita kepada orang lain melalui tangan atau sapu tangan. Penularan dipermudah jika manusia tersebut kurang memelihara kebersihan pribadi.
- Penyakit kulit atau *Sarccopies scabie* (tungau) yang menyerang jaringan kulit.

d. Penyakit yang hospes semantarnya di air (*Water Based Disease*)

Penyakit Schistosomiasis penyebabnya adalah parasit *Sistosoma japonikum* (cacing Sistosoma keluar dari tubuh penderita melalui urine/tinja masuk ke perairan menetes menjadi larva, selanjutnya masuk ke tubuh siput (*oncomelania*), di dalam tubuh siput larva berubah menjadi larva *cercaia* kemudian keluar dari tubuh siput berenang bebas di perairan larva tersebut dapat masuk ke tubuh

manusia dan bertambah dewasa di pembuluh darah serta berkembang.

Selain air dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara tidak langsung, air juga dapat menyebabkan penyakit tidak menular pada manusia. Penyebab penyakit ini zat kimia, contohnya :

- a. Penyakit keracunan air raksa (Minamata) terjadi Tahun 1953-1960 akibat buangan pabrik plastik. Air raksa (merkuri) masuk ke dalam tubuh ikan kemudian dikonsumsi manusia. Gejala penyakit ini sakit kepala, mudah lelah, lengan dan kaki terasa kaku dan sulit menelan gusi bengkak serta diare.
- b. Keracunan Cadmium, berasal dari air tercemar pada proses pengolahan timah dan seng. Terjadi di Jepang di Kota Toyama. Penyakit ini mengakibatkan tulang lunak dan kematian biasanya karena gagal ginjal.
- b. Keracunan cobalt (Co), gejala penyakit ini kurang hormon pada kelenjar gondok (myxedema), gagal jantung pada anak-anak pembentuk sel darah merah berlebih dan tekanan darah naik. Penyakit ini terjadi pada tahun 1965-1966 di Canada dan tahun 1964-1966 di Amerika Serikat penyebab adalah minuman bir. Ke dalam bir di masukkan Co untuk menstabilkan busa.

Masalah air bersih merupakan hal yang sangat penting dan masih menjadi permasalahan besar di sebagian wilayah di Indonesia. Untuk memperoleh air bersih, kita juga harus memperhatikan sanitasi yang layak. Air bersih dan sanitasi yang layak dapat mencegah kejadian infeksi berulang, mencegah diare, mencegah penyakit yang disebabkan oleh tinja serta dapat mencegah kekurangan nutrisi dan stunting. Pemerintah terus

melakukan berbagai upaya untuk menggiatkan penggunaan air bersih dan sanitasi yang layak. Upaya tersebut yaitu dengan mensosialisasikan masyarakat untuk membuang air besar dan kecil di toilet/WC, mencuci tangan dengan sabun, melakukan pengelolaan air minum dan makanan rumah tangga serta pengelolaan sampah rumahtangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Rahman, R. 2004. *Bahaya Kandungan Besi Pada Air Sumur Gali*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sanropie, Djasio, dkk. 1984. *Buku Pedoman Studi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi. Pusdiknakes.
- Suyono, S. 1993. *Keteresediaan Air Bersih*. Jakarta : Penerbit Airlangga.
- Waluyo, L., 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*, Malang : Penerbit Katalog Dalam Terbitan (KDT).
- Warlina, L. 2004. *Pencemaran Air : Sumber, Dampak dan Penanggulangannya*. Bogor : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

BAB 6

PENGENDALIAN VEKTOR

Oleh Cathrin Wea Djogo Geghi

6.1 Pendahuluan

Masalah di bidang kesehatan salah satunya adalah jumlah penduduk yang besar dengan angka pertumbuhan yang cukup tinggi dan penyebaran penduduk yang belum merata, tingkat pendidikan dan sosial ekonomi yang masih rendah.

Kurangnya lingkungan biologis dan fisik menyebabkan timbulnya vektor penyakit pada hewan. Karena itu, keberadaan vektor dan tikus terkait harus dipertimbangkan dengan cermat. Vektor dapat membahayakan kesehatan manusia, menurunkan lingkungan manusia, dan akhirnya merusak kesejahteraan manusia.

Vektor adalah arthropoda yang dapat menularkan dan atau menjadi sumber penular penyakit terhadap manusia seperti nyamuk, lalat, kecoa dan serangga lainnya. Vektor penyakit adalah arthropoda, dikenal sebagai arthropod-borne diseases atau sering disebut vector borne diseases, yang bertindak sebagai agen penyebab penyakit, oleh karena itu juga disebut sebagai penyakit yang ditularkan melalui vektor. Ini adalah penyakit serius yang sering memiliki gejala endemis, bahkan epidemi, dan menciptakan hambatan kesehatan sampai kematian.

Pengendalian adalah upaya untuk mengurangi atau menghilangkan faktor risiko penyakit dan/atau gangguan kesehatan. Vektor merupakan artropoda yang dapat menularkan, memindahkan dan/atau menjadi sumber penular penyakit terhadap manusia. 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.

Penyakit yang ditularkan melalui vektor adalah masalah kesehatan masyarakat yang signifikan secara global, menyebabkan morbiditas dan mortalitas. Pengendalian vektor yang efektif sangat penting dalam mencegah penularan penyakit seperti demam berdarah, malaria, Zika, dan lain-lain. Manajemen Vektor Terpadu (IVM) adalah pendekatan holistik yang menekankan penggunaan metode kontrol ganda untuk menargetkan populasi vektor pada tahap kehidupan yang berbeda.

IVM (*Integrated Vector Management*) sangat penting dalam mengatasi tantangan kompleks yang ditimbulkan oleh penyakit yang ditularkan melalui vektor. Ini mengintegrasikan berbagai strategi pengendalian seperti pengelolaan lingkungan, pengendalian bahan kimia, pengendalian hayati, dan partisipasi masyarakat, yang mengarah pada pengendalian vektor yang berkelanjutan dan hemat biaya.

Pengendalian vektor merupakan aspek krusial dalam manajemen kesehatan masyarakat, terutama dalam konteks penanganan penyakit yang disebarkan oleh vektor seperti nyamuk dan *Diptera* penggigit lainnya. Langkah-langkah pengendalian vektor yang efektif sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit seperti malaria, virus Zika, dan patogen lain

yang dibawa oleh vektor. Kebangkitan penyakit seperti malaria menekankan pentingnya memahami biologi vektor, ekologi, dan pengendalian untuk keberhasilan manajemen penyakit.

Dalam perang melawan malaria, jaringan surveilans yang ditingkatkan memainkan peran penting dalam pengendalian dan prediksi wabah yang efektif. Teknik untuk mengidentifikasi nyamuk yang mampu menularkan parasit malaria dan intervensi yang menargetkan faktor untuk penyakit parah dan kematian merupakan komponen penting dari pengendalian vektor. Selain itu, senyawa antinyamuk yang aman bagi lingkungan, agen mikroba rekayasa genetika, dan pengembangan vaksin antinyamuk sedang dieksplorasi untuk melengkapi penyemprotan insektisida tradisional untuk pengendalian vektor.

Program pengendalian vektor yang berhasil sangat bergantung pada staf terlatih, pemantauan yang cermat, dan kepatuhan terhadap instruksi pestisida. Penting juga untuk dipahami bahwa tidak semua nyamuk dapat menularkan malaria, dan peran mereka dalam penularan tergantung pada berbagai faktor. Oleh karena itu, memahami siklus penyakit sangat penting untuk mengembangkan strategi pengendalian yang ditargetkan dan mengatasi perkembangan parasit dalam vektor untuk pengendalian malaria yang efektif.

6.2 Konsep Pengendalian Vektor

Perjalanan alamiah penyakit yang ditularkan vector terlihat dari faktor yang mempengaruhi. Inang (host), agent, dan lingkungan merupakan dinamika penularan penyakit yang ditularkan vector. Dinamika penularan vector dan pengendaliannya tertuang dalam surveilans vector.

Konsep dasar dalam pengendalian vektor dan binatang pengganggu yang harus kita jadikan pegangan, adalah :

- 1) Pengendalian vektor dan binatang pengganggu harus menerapkan bermacam-macam cara pengendalian agar vektor dan binatang pengganggu tetap berada di bawah garis batas yang tidak merugikan dan atau membahayakan.
- 2) Pengendalian vektor dan binatang pengganggu tidak menimbulkan kerusakan atau gangguan ekologis terhadap tata lingkungan hidup.
- 3) Pengendalian vektor dan binatang pengganggu mampu mencegah perindukan vektor dan binatang pengganggu.

Pengendalian vector dititikberatkan pada pengendalian vector terpadu. Pengendalian vektor harus berlangsung secara terus menerus dan mempunyai cakupan yang luas sehingga harus melibatkan masyarakat secara aktif dan yang paling ekonomis.

Pengendalian vector mempunyai beberapa metode, namun dalam pengendalian mempunyai kekurangan, sehingga diperlukan pengendalian vector terpadu. Pengendalian vector terpadu merupakan pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas, dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya.

6.3 Nyamuk (Culicidae)

Nyamuk penting sebagai vektor dari beberapa penyakit tropis, termasuk malaria, filariasis, dan banyak penyakit virus, seperti Demam Berdarah Dengue, Japanese Encephalitis dan Yellow Fever, Chikungunya, Zika.

Penemuan siklus transmisi dari sebagian besar penyakit yang ditularkan vektor nyamuk menyebabkan terjadinya pengakuan bahwa nyamuk merupakan momok besar bagi manusia, yang pada gilirannya memicu perkembangan pengendalian nyamuk. Nyamuk ditemukan dimana saja di dunia di mana terdapat genangan air, untuk berkembang ke tahap dewasa.

Table 6. 1. Klasifikasi Culicidae

Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera
Anophelinae		<i>Anopheles (An.), Bironella (Bi.), Chagasia (Ch.)</i>
Culicinae	Aedeomyiini	<i>Aedeomyia (Ad.)</i>
	Aedini	<i>Aedes (Ae.), Ochlerotatus (Oc.), Verrallina (Ve.), Ayurakitia (Ay.), Armigeres (Ar.), Eretmapodites (Er.), Haemagogus (Hg.), Heizmannia (Hz.), Opifex (Op.), Psorophora (Ps.), Udaya (Ud.), Zeugnomysia (Ze.)</i>

Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera
	Culicini	<i>Culex</i> (Cx.), <i>Deinocerites</i> (De.), <i>Galindomyia</i> (Ga.)
	Culisetini	<i>Culiseta</i> (Cs.)
	Ficalbiini	<i>Ficalbia</i> (Fi.), <i>Mimomyia</i> (Mi.)
	Hodgesiini	<i>Hodgesia</i> (Ho.)
	Mansoniini	<i>Coguillettidia</i> (Cg.), <i>Mansonia</i> (Ma.)
	Orthopodomyiini	<i>Orthopodomyia</i> (Or.)
	Sabethini	<i>Sabethes</i> (Sa.), <i>Wyeomyia</i> (Wy.), <i>Phoniomyia</i> (Ph.), <i>Limatus</i> (Li.), <i>Trichoprosopon</i> (Tr.), <i>Shannoniana</i> (Sh.), <i>Runchomyia</i> (Ru.), <i>Johnbelkinia</i> (J6.), <i>Isostomyia</i> (Is.), <i>Tripteroides</i> (Tp.), <i>Malaya</i> (Ml.), <i>Topomyia</i> (To.),

Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera	Subfamily Tribe Genera
		<i>Maorigoeldia</i> (Mg.)
	Uranotaeniini	<i>Uranotaenia</i> (Ur.)
Toxorhynchitinae		<i>Toxorhynchites</i> (Tx.)

6.4 Metode kontrol vektor

6.4.1. Pengelolaan Lingkungan

Mengidentifikasi dan menghilangkan habitat larva melalui modifikasi lingkungan adalah strategi kunci dalam pengendalian vektor. Menghilangkan genangan air, pengelolaan limbah yang tepat, dan meningkatkan sistem drainase untuk mengurangi tempat berkembang biaknya vektor.

Pengendalian vektor sangat penting untuk mencegah dan meminimalkan perbanyakan vektor dan kontak manusia dengan patogen yang ditularkan melalui vektor. Manajemen Vektor Terpadu (IVM), dipromosikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), menganjurkan pendekatan terpadu untuk pengendalian penyakit, pengambilan keputusan berbasis bukti, dan pengembangan kapasitas. Pengendalian *Aedes aegypti*, vektor utama penularan virus *dengue*, melibatkan menghilangkan atau mengelola habitat larvanya, larvasida dengan insektisida, menggunakan agen biologis, dan menerapkan *adulticides*. Upaya yang ditargetkan harus fokus pada habitat larva yang paling produktif, dengan mempertimbangkan ekologi lokal, sumber daya yang tersedia, konteks budaya, kelayakan, dan kecukupan cakupan.

Pra-1940, pengendalian vektor sangat bergantung pada pengelolaan lingkungan dan pengendalian larva berdasarkan pemahaman menyeluruh tentang siklus penyakit. Metode pengendalian lingkungan, seperti sistem drainase, telah diselidiki efektivitasnya dalam pengendalian vektor.

6.4.2 Larvasida

Larvasida adalah salah satu metode kontrol vektor yang efektif dalam membunuh larva nyamuk dan mengurangi jumlah nyamuk dewasa. Larvasida telah terbukti efektif dalam mengendalikan densitas larva nyamuk. Larvasida dapat menjadi suplemen yang baik untuk mengendalikan nyamuk yang menggigit di luar dan di dalam ruangan. Salah satu contoh larvasida yang sering digunakan adalah larvasida bakteri, yang merupakan agen biologis yang aman untuk lingkungan dan manusia.

Pengendalian larva nyamuk melalui larvasida juga dapat dilakukan melalui pendekatan pengelolaan habitat larva, yang melibatkan partisipasi masyarakat dalam upaya pengendalian vektor.

Pada suatu badan air jika dilakukan penerapan larvasida dapat membunuh jentik nyamuk merupakan metode yang efektif dalam mengendalikan populasi vektor. *Temephos* dan *methoprene* biasanya digunakan untuk larvasida merupakan pengendalian dengan bahan kimia.

6.4.3. Penggunaan Agen Biologis

Metode pengendalian hayati merupakan penggunaan agen biologis yang melibatkan penggunaan predator alami, parasit, atau patogen untuk mengurangi populasi vektor. Misalnya, pengenalan ikan *larvivorous* di badan air dapat membantu mengendalikan jentik nyamuk.

Agen biologis seperti *Bacillus thuringiensis* (Bt), *Beauveria bassiana*, dan *Wolbachia* digunakan untuk pengendalian vektor. Penggunaan agen biologis seperti *Bacillus thuringiensis* (Bt) dan *Beauveria bassiana* sebagai larvasida untuk pengendalian nyamuk telah dipelajari dan direkomendasikan untuk digunakan dalam mengendalikan penyakit bawaan nyamuk seperti demam berdarah. Agen biologis *Bacillus thuringiensis* (Bt) dan *Beauveria bassiana* telah dikenal efektif dalam mengendalikan jentik nyamuk dan dianggap metode ramah lingkungan untuk pengendalian vektor. *Bacillus thuringiensis* digunakan untuk pengendalian biologis vektor malaria. Selain itu, penggunaan *Wolbachia*, bakteri, telah menunjukkan potensi pengendalian hayati penyakit bawaan nyamuk.

Beauveria bassiana dan *Bacillus thuringiensis* digunakan untuk mengendalikan *Plutella xylostella*. Agen bakteri *Bacillus sphaericus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Pseudomonas* merupakan bakteri lain yang juga digunakan untuk pengendalian vektor secara biologi.

6.4.4 Vektor Dewasa

Penggunaan insektisida untuk menargetkan vektor dewasa adalah pendekatan lain dalam pengendalian vektor. Penyemprotan residu dalam ruangan dan penyemprotan ruang adalah metode umum yang digunakan untuk mengendalikan nyamuk dewasa.

Pengendalian nyamuk dewasa dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk penggunaan perangkap nyamuk dengan mosquito trap. Selain itu, predator/pemangsa, parasit, dan bakteri sebagai musuh alami stadium pra-dewasa vektor DBD merupakan metode pengendalian vektor biologi yang menggunakan agen biologi. Pengendalian vektor nyamuk secara biologi mencakup penggunaan agen biologis.

6.5 Pengendalian Vektor DBD (Demam Berdarah *Denque*)

Penyakit DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk yang merupakan vektor. Nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* merupakan vektor DBD yang telah terkonfirmasi dan akan muncul jika lingkungannya mendukung.

Di Indonesia terdapat 4 jenis serotipe, yaitu virus *Denque Virus 1* (DEV1), *denque virus 2* (DEV2), *denque virus 3* (DEV3), dan *denque virus 4* (DEV4). *Virus denque* menyebabkan pendarahan. Virus *denque* disebut juga *arthropod borne diseases* karena ditularkan melalui gigitan nyamuk tidak melalui kontak manusia dengan manusia.

Pengendalian vektor DBD melibatkan berbagai metode untuk mengurangi populasi nyamuk *Aedes* yang bertanggung jawab atas penularan penyakit. Pentingnya peran komunitas dalam upaya pengendalian vektor untuk mencegah penyebaran DBD tertuang dalam berbagai studi. Metode-metode pengendalian vektor yang efektif meliputi penggunaan larvisida bakterial dan partisipasi komunitas dalam pengelolaan lingkungan.

Beberapa studi menunjukkan bahwa penutup kontainer air dan pengelolaan lingkungan berbasis komunitas dapat mengurangi risiko DBD, sementara aerosol insektisida dan spiral anti nyamuk terkait dengan risiko DBD yang lebih tinggi.

Strategi pengendalian vektor yang terintegrasi, mengombinasikan strategi kimia, biologi, dan mekanik, telah terbukti efektif dalam mengendalikan nyamuk *Aedes*, dengan penekanan pada pentingnya penilaian terhadap keberhasilan dan kegagalan strategi pengendalian. Selain itu, penggunaan larvisida bakterial seperti *Bacillus thuringiensis* dan *Beauveria bassiana* juga telah terbukti efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk

Aedes, menyoroti pentingnya pendekatan biologis dalam pengendalian vektor.

Pengendalian vektor DBD dalam pencegahan dan pengendalian DBD dibutuhkan peran aktif masyarakat secara berkesinambungan terhadap keberhasilan upaya pengendalian vektor DBD. Peran serta masyarakat menjadi tombak keberhasilan dalam melaksanakan metode pengendalian vektor DBD.

Metode pengendalian vektor DBD yaitu kimiawi, biologi, manajemen lingkungan, pemberantasan sarang nyamuk (PSN), dan pengendalian vektor terpadu (*Integrated vector management /IVM*).

Metode pengendalian DBD harus mempertimbangkan cuaca/iklim, pemukiman, habitat perkembangbiakan (lingkungan fisik), pengetahuan dan sikap (lingkungan sosial budaya), dan aspek vektor.

6.6 Pengendalian Vektor Malaria

Sangatlah penting pengendalian vektor malaria. Pengendalian vektor malaria dibutuhkan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit malaria. Intervensi larvasida, penggunaan kelambu berinsektisida (LLIN), peningkatan pengetahuan masyarakat, dan pengelolaan lingkungan merupakan cara umum yang biasa digunakan masyarakat untuk memutus rantai penularan penyakit malaria.

Penyuluhan, pemasangan poster, baliho, serta intervensi larvasida serta kelambu berinsektisida di daerah lintas batas Indonesia merupakan bentuk cara yang digunakan dalam pengendalian vektor malaria. Kementerian kesehatan Republik

Indonesia juga menyusun modul pelatihan khusus jika terjadi suatu bencana atau wabah penyakit malaria.

Pengendalian vektor malaria dapat dilakukan melalui dua metode intervensi utama, yaitu *Indoor Residual Spraying* (IRS) dan *Insecticide-Treated Nets* (ITNs). IRS dan ITNs telah terbukti efektif dalam mengendalikan penyebaran penyakit malaria. Selain itu, insektisida masih digunakan dalam upaya pengendalian penyakit tular vektor seperti malaria di Indonesia.

Pengendalian vektor malaria dilakukan dengan memetakan atau membuat peta lokasi perindukan jentik *Anopheles sp* melalui survei lokasi serta intervensi pengelolaan agen secara biologis, contohnya memasukkan ikan-ikan jenis pemakan larva nyamuk.

Pengendalian vektor malaria tidak hanya dilakukan intervensi namun ada keterkaitan dengan melihat dan mempertimbangkan aspek geografis, efisiensi biaya, dan keberlanjutan kegiatan pengendalian vektor yang mengacu pada pemilihan metode intervensi.

Salah satu kegiatan dalam memantau perkembangan penyakit di suatu daerah yaitu dengan survey vektor. Survey vektor dan pemeliharaan penyakit malaria merupakan kegiatan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen dan Puskesmas Ayah II.

Pengendalian vektor malaria hasilnya harus melibatkan berbagai metode dan kegiatan survei. Metode dan kegiatan survei yang dilakukan diharapkan dapat memutus penularan penyakit malaria di suatu daerah.

6.7 Pengendalian Vektor Penyakit Filariasis

Filariasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit yang disebut *filariae*. *Filariae* adalah cacing yang dapat menginfeksi manusia dan hewan, menyebabkan berbagai gejala dan komplikasi kesehatan.

Filariasis disebabkan oleh cacing parasit dari kelompok *filariae*, termasuk *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi.

Infeksi yang terjadi pada manusia yaitu cacing dewasa hidup di saluran limfatik manusia, cacing dewasa menghasilkan mikrofilaria, yang beredar dalam darah manusia. Nyamuk yang menggigit manusia terinfeksi mengambil mikrofilaria dan mengandung mikrofilaria di dalam tubuhnya yang dapat menularkan penyakit filariasis. Mikrofilaria berkembang menjadi larva infektif dalam nyamuk. Larva infektif memasuki manusia saat nyamuk menggigit, memulai siklus baru.

Penyakit filariasis ditularkan oleh nyamuk yang terinfeksi *mikrofilaria*. Oleh karena itu, pengendalian vektor menjadi langkah kunci dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit ini.

Pengendalian vektor dengan pengendalian populasi nyamuk dilakukan dengan berbagai hal, yaitu *fogging* dan *spraying* dengan penggunaan insektisida untuk membunuh nyamuk dewasa. Penggunaan agen kimia untuk membunuh larva nyamuk di air. Pemusnahan habitat nyamuk dengan drainase yang baik yaitu memastikan saluran air bersih untuk mencegah berkembang biaknya nyamuk dan mengurangi genangan air yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

Pengendalian nyamuk dengan menggunakan organisme pengendali biologis seperti penggunaan ikan predator yaitu menggunakan ikan-ikan tertentu yang memangsa larva nyamuk dan penggunaan bakteri larvasida seperti *Bacillus thuringiensis*, yang dapat membunuh larva nyamuk.

Cara menghindari gigitan nyamuk dengan penggunaan kelambu, penggunaan repelan nyamuk, dan menghindari aktivitas di malam hari. Pemberian obat anti-filarial merupakan program pemberian obat untuk mencegah penularan dan pengobatan massa.

Tindakan surveillance dan monitoring sangat penting dilakukan agar tidak terjadi kejadian penyakit yang lebih tinggi. Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan pemantauan larva nyamuk yaitu menilai efektivitas langkah-langkah pengendalian, serta pemantauan kasus penyakit dengan memonitor kasus filariasis untuk mengidentifikasi daerah endemis dan menilai dampak program pengendalian. Tidak lupa promosi kesehatan yang terus menerus kepada masyarakat dengan memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan, menghindari genangan air, dan menggunakan kelambu.

6.8 Pengendalian Vektor Kecoak

Kecoak merupakan vektor penyakit yang potensial karena dapat membawa dan menyebarkan berbagai patogen dan bakteri penyebab penyakit. Kebersihan lingkungan yang rutin, menjaga kebersihan dan membersihkan sumber makanan yang dapat menarik kecoak, serta membuang sampah dengan benar dan menghindari penumpukan sampah merupakan pengelolaan sampah yang baik untuk menghindari atau mengundang vektor

kecoak. Penyimpanan makanan yang baik dan menutup lubang dan retakan akan mengurangi akses kecoak ke dalam rumah atau bangunan.

Pengaplikasian dengan semprotan dan fogging merupakan aplikasi insektisida untuk membunuh kecoak dewasa. Bait dan gel yang digunakan untuk penggunaan umpan racun atau gel untuk menarik dan membunuh kecoak.

Beberapa metode pengendalian vektor kecoa yaitu sanitasi, penggunaan metode biologis, mekanis, dan kimiawi. Penggunaan predator alami kecoak merupakan metode pengendalian kecoak secara biologis. Laba-laba, cicak, dan penggunaan bakteri atau fungi pathogen dapat mengendalikan secara efektif dapat mengendalikan populasi kecoak.

6.9 Pengendalian Vektor Lalat

Lalat merupakan vektor penyakit yang dapat menyebarkan patogen dan bakteri penyebab penyakit dengan cepat. Pengendalian lalat sangat penting untuk mencegah penularan penyakit.

Kebersihan lingkungan sangatlah penting. Pengelolaan sampah yang baik dengan membuang sampah dengan benar dan menghindari penumpukan sampah. serta pembersihan tempat pemeliharaan ternak dengan mengelola limbah ternak dengan baik sangat dianjurkan untuk menghindari bersarangnya lalat.

Semprotan dan fogging dengan mengaplikasikan insektisida untuk membunuh lalat dewasa serta umpan racun untuk mengurangi populasi lalat merupakan upaya menghilangkan vektor lalat dengan penggunaan insektisida. Melindungi makanan dari paparan lalat dengan menggunakan tutup atau wadah tertutup dan menyimpan sampah dalam wadah

tertutup merupakan bentuk pencegahan vektor lalat ke sumber makanan.

Menggunakan hewan atau serangga yang memangsa lalat dan penggunaan bakteri seperti *Bacillus thuringiensis* yang dapat membunuh larva lalat merupakan pengendalian vektor secara biologis. Penggunaan perangkap yang dapat menangkap dan membunuh lalat dan penggunaan repellent yaitu pengembangan produk dan teknologi yang dapat mencegah lalat mendekati manusia merupakan serangkaian teknologi pengendalian.

Adulticides digunakan menjaga lalat dibawah rata-rata ketika kepadatan lalat melebihi ambang batas toleransi. Predator, parasit, dan pesaing alam merupakan pengendalian biologis yang dapat membunuh telur lalat, larva, dan pupa. Larva sebelum menjadi dewasa dapat dibunuh dengan larvasida. Lalat dewasa dapat dibunuh dengan insektisida dan pengendalian fisik (perangkap, kaset lengket, fly swats, dan jaringan listrik). Namun dari berbagai pengendalian vektor lalat, memperbaiki sanitasi dan hygiene.

Metode pengendalian vektor lalat secara kimia dapat dilakukan dengan penguap dichlorvos, pengenalan bahan beracun ke tempat peristirahatan yaitu membuat bednets, gorden, tali katun, kain atau kain kasa berinsektisida. Insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor lalat, sebagai berikut:

Insecticide	Dry scatter	Cairan semprot	Cairan dispenser	Viscous cat
Senyawa Organophosphat				
Dichlorvosa	+ ^b	++ ^b	++	
Dimethoate ^a		+	++	
Trichlorfon ^a	++	++	++	++

Insecticide	Dry scatter	Cairan semprot	Cairan dispenser	Viscous cat
Azamethiphos	+			++
Diazinon	++	+		+
Fenchlorvos	+	+		+
Malathion	+	+		+
Naled	+	+		+
Propetamphos				++
Carbamates				
Bendiocarb	++	+		
Dimetilan ^a		+	++	+
Methomyl ^f				++
Propoxur	++	+		
Formaldehid ^a			+	

Gambar tabel diatas menunjukkan jumlah insektisida dan tingkat aplikasi yang direkomendasikan untuk penyemprotan residu. Pengaplikasian insektisida dioperasikan dengan tangan atau alat yang dioperasikan, sebaiknya berkonsultasi dengan pakar pengendalian hama.

6.10 Pengendalian Vektor Tikus

Tikus dapat menjadi vektor penyakit yang signifikan dan dapat menyebabkan kerusakan ekonomi yang besar. Oleh karena itu, pengendalian tikus penting untuk mencegah penularan penyakit dan kerugian lainnya. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang risiko kesehatan dan kerugian ekonomi yang dapat disebabkan oleh tikus sangatlah penting untuk pendidikan tentang resiko dan pencegahan.

Masalah kesehatan yang ditimbulkan tikus adalah *leptospirosis*, *Pes*, *Scrub typhus*, *Murine typhus*, dan *Rat Vite Fever (RBF)*. Jika mengalami masalah kesehatan tersebut, maka harus segera ditangani, sebaiknya segera mungkin menghubungi layanan kesehatan, agar dokter akan memberikan antibiotic (seperti *Penicillin* pada penyakit RBF).

Upaya pengendalian yang dapat dilakukan seperti *Rat Proofing* bertujuan mencegah masuk dan keluarnya tikus dari ruangan serta mencegah tikus bersarang. Sanitasi lingkungan dan manipulasi habitat merupakan upaya pengendalian vektor tikus. Sanitasi dan manipulasi habitat bertujuan menjadikan lingkungan tidak disukai tikus atau mengganggu perkembangbiakan tikus.

Treatment tikus (*Rodent Control*) merupakan pengendalian yang menggunakan *Rat Baiting*. Penggunaan trap ini membuat tikus trauma dan jera dan menjadi neophobia terhadap trap. Penempatan *rodent bait* biasanya menarik tikus dari dalam sarang ke luar, kemudian saat tikus tersebut keluar, perangkap kemudian diletakkan di dalam sarangnya.

Penyimpanan makanan dengan rapat dan menggunakan wadah tertutup serta menutup celah dan retakan dapat mengurangi akses tikus ke dalam rumah atau bangunan mencegah akses tikus ke tempat makanan dan bertelur.

Membuang sampah dengan benar dan menjaga kebersihan area sekitar serta menjaga kebersihan dan mengelola limbah ternak dengan baik merupakan tindakan sanitasi lingkungan. Penggunaan racun tikus yaitu umpan racun yang bekerja dengan mengganggu pembekuan darah tikus serta umpan racun non-antikoagulan merupakan jenis umpan racun dengan mekanisme kerja yang berbeda. Penggunaan perangkap tikus dengan metode perangkap mekanis yaitu perangkap yang secara fisik menangkap tikus dan perangkap listrik yaitu perangkap yang menggunakan aliran listrik untuk membunuh tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle AP, Smith RH. Rodent pests and their control. CAB International; 1994.
- Bouزيد M, Brainard J, Hooper L, Hunter PR. Public health interventions for Aedes control in the time of Zikavirus—A meta-review on effectiveness of vector control strategies. PLoS Negl Trop Dis. 2016;10(12):e0005176.
- Bowman,dkk.Is Dengue Vector Control Deficient in Effectiveness or Evidence?: Systematic Review and Meta-analysis.2016.
- "Dengue fever prevention: Effectiveness of vector control methods in reducing dengue transmission"
- Durvasula RV, Gumbs A, Panackal A, et al. Prevention of insect-borne disease: an approach using transgenic symbiotic bacteria. Proc Natl Acad Sci U S A. 1997;94(7):3274-3278.
- "Environmental interventions for controlling Aedes sp. mosquito populations"
- Gyapong JO, Kumaraswami V, Biswas G, Ottesen EA. Treatment strategies underpinning the global programme to eliminate lymphatic filariasis. Expert Opin Pharmacother. 2005;6(2):179-200.
- Himsworth CG, Parsons KL, Jardine C, Patrick DM. Rats, cities, people, and pathogens: A systematic review and narrative synthesis of literature regarding the ecology of rat-associated zoonoses in urban centers. Vector Borne Zoonotic Dis. 2013;13(6):349-359.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4055297/>

https://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/research.html

https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/larval_control/en/

Ishak, Hasanudin. Pengendalian vektor. 2018

"Integrated interventions for controlling *Aedes aegypti*"

Khan HAA, Akram W, Shehzad K, Shaalan EA. First report of field evolved resistance to agrochemicals in dengue mosquito, *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), from Pakistan. *Parasit Vectors*. 2011;4:146.

Leal WS. Odorant reception in insects: roles of receptors, binding proteins, and degrading enzymes. *Annu Rev Entomol*. 2013;58:373-391.

Lima, Estelita Pereira, dkk. Meta-analysis of studies on chemical, physical and biological agents in the control of *Aedes aegypti*

Mallampalli VR, Adapa S, Durgaprasad R. Cockroaches as carriers of microorganisms of medical importance in hospitals. *Epidemiol Infect*. 2011;139(7):1074-1077.

Meerburg BG, Singleton GR, Kijlstra A. Rodent-borne diseases and their risks for public health. *Crit Rev Microbiol*. 2009;35(3):221-270.

Model Pengendalian Vektor Malaria di Daerah Lintas Batas Indonesia

Modul Pelatihan - Pada Situasi Bencana Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Molyneux DH, Taylor MJ. Current status and future prospects of the Global Lymphatic Filariasis Programme. *Curr Opin Infect Dis.* 2001;14(2):155-159.

Nutman TB. Lymphatic filariasis. In: *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 20th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2018.

Ottesen EA. Lymphatic filariasis: Treatment, control and elimination. *Adv Parasitol.* 2006;61:395-441.

Pedoman Pemberantasan Vektor - Perpustakaan Poltekkes Kemenkes Jakarta III

Pengendalian kecoak sendiri dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pengendalian secara biologis, mekanis, kimiawi, dan dengan cara menjaga sanitasi - Scholar UNAND

Ramaiah KD, Ottesen EA. Progress and impact of 13 years of the global programme to eliminate lymphatic filariasis on reducing the burden of filarial disease. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(11):e3319.

Survey Vektor Malaria – Dinas Kesehatan

Survey Vektor Pengendalian dan Pemeliharaan Penyakit Malaria - Website Resmi Desa Kalibangkang Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen

Wang C, Bennett GW. Comparative study of sticky traps for German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) in an apartment building. *J Econ Entomol.* 2006;99(3):879-885.

World Health Organization (WHO). Vector Control for Malaria and Other Mosquito-Borne Diseases. <https://www.who.int/vector-control/en/>

World Health Organization (WHO). Lymphatic Filariasis.
<https://www.who.int/lymphatic-filariasis/en/>

World

World Health Organization (WHO). Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis: Progress Report, 2020.
<https://www.who.int/lymphatic-filariasis/resources/who-wer9512/en/>

World Health Organization (WHO). Cockroaches and Public Health.
<https://www.who.int/water-sanitation-health/resources/vector305to327.pdf>

World Health Organization (WHO). Vector control of flies in food establishments: Guidance for the competent authorities.
<https://www.who.int/water-sanitation-health/publications/vectorcontrol/flies-food-establishments/en/>

World Health Organization (WHO). Rodent-borne diseases.
<https://www.who.int/water-sanitation-health/resources/vector31to41.pdf>

World Health Organization. (2009). Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition.

World Health Organization. (2017). Handbook for integrated vector management. Retrieved from
<https://www.who.int/neglected-diseases/vector-ecology/vector-control/IVMhandbook.pdf>

World Health Organization. (2019). Guidelines for malaria vector control. Retrieved from
<https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241550499/en>

www.academia.edu/9362880/MAKALAH_PENGENDALIAN_VEKTOR_DAN_BINATANG_PENGGANGGU_B_Pendendalian_Tikus_dan_Penyakit_Yang_Berhubungan_Dengan_Tikus

BAB 7

SANITASI DAN KEAMANAN PANGAN

Oleh Bintang Sri Rezeki Panjaitan

7.1 Pendahuluan

Sanitasi dan keamanan pangan dapat menyebabkan berbagai permasalahan yang dapat menimbulkan penyakit. Keamanan pangan merupakan elemen dalam kesehatan masyarakat yang dapat menimbulkan *food borne diseases*/penyakit bawaan makanan. WHO memperkirakan beban penyakit akibat makanan sebanding dengan penyakit yang disebabkan oleh malaria, HIV/AIDS. Diperkirakan satu dari sepuluh orang menderita penyakit yang berhubungan dengan makanan yang dikonsumsi khususnya di negara-negara berkembang, sehingga sanitasi dan keamanan pangan perlu difokuskan untuk penanganan secara tepat. Keamanan pangan berperan dalam tujuan pencapaian pembangunan berkelanjutan (SDG's) tanpa kelaparan, dalam hal ini menjamin akses pangan yang aman, bergizi, sehat, dan terpenuhi untuk semua kelompok khususnya masyarakat miskin dan rentan. Keamanan pangan juga bertujuan untuk mencapai tujuan SDG's lainnya seperti menuntaskan kemiskinan, masyarakat sehat dan sejahtera, akses air bersih dan memiliki sanitasi yang layak, sehingga SDG's tidak akan tercapai tanpa pangan yang aman, sehat, dan terpenuhi (WHO, 2020). Keamanan pangan harus diterapkan di berbagai sektor seperti rumah tangga dan tempat pengelolaan makanan. Potensi keracunan pangan dapat terjadi pada tempat pengelolaan

makanan yang terdiri dari rumah makan/ restoran, jasa boga, kantin, pusat jajanan, depot air minum. Tempat pengelolaan makanan yang memenuhi syarat keamanan pangan dibuktikan dengan kepemilikan sertifikat laik higiene sanitasi. Tempat pengolahan makanan yang memenuhi syarat nasional pada tahun 2021 sebesar 52,4% (Kemenkes RI, 2022). Laporan keracunan pangan terjadi di sejumlah daerah pada setiap tahunnya. Kasus keracunan sebanyak 846 kasus di Jawa Timur pada tahun 2022. Jumlah yang sakit sebanyak 821 penderita dan jumlah meninggal sebanyak 25 penderita. Penyebab kejadian keracunan makanan dan minuman sebesar 366 kasus. Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan terdapat 4 kasus yang terjadi di Jawa Timur tahun 2022, dengan korban dilaporkan korban sakit sebanyak 100 orang dan meninggal sebanyak 1 orang. Kondisi ini menjadi salah satu representasi bahwa keamanan pangan menjadi elemen yang harus diperhatikan sehingga kasus akibat keracunan pangan dapat dicegah di setiap daerah di Indonesia (BPOM, 2022).

7.2 Penyelenggaraan Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah kegiatan/ tindakan yang dilakukan untuk menjamin pangan aman dari potensi cemaran biologi, fisik, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, memberikan dampak buruk terhadap kesehatan manusia, sesuai dengan aturan agama, keyakinan, adat istiadat yang berlaku di masyarakat (Indonesia, 2019). Keamanan pangan diselenggarakan dengan beberapa upaya kegiatan sebagai berikut:

7.2.1 Sanitasi Pangan

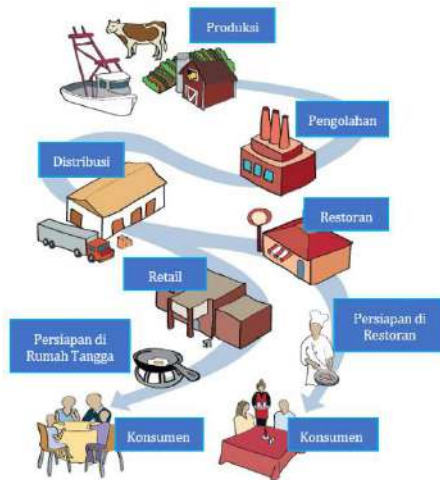
Sanitasi pangan merupakan kegiatan untuk menghasilkan pangan yang sehat dan higienis bebas dari berbagai jenis bahaya cemaran dan mempertahankan kualitas pangan sehingga aman dikonsumsi. Sanitasi pangan dilakukan dalam upaya kegiatan pengelolaan makanan seperti proses produksi pangan, penyimpanan pangan, pengangkutan pangan, sampai pada peredaran pangan. Penerapan sanitasi harus memenuhi standar kebersihan dan kesehatan sehingga sanitasi pangan dapat terjamin. Setiap orang yang melaksanakan kegiatan pengelolaan makanan dengan menggunakan peralatan dan perkakas yang digunakan menyiapkan dan menyajikan makanan disebut sebagai penjamah makanan/ *food handlers*. Penjamah makanan harus memenuhi persyaratan hygiene sanitasi pengelolaan makanan.

Penanganan makanan merupakan cara penanganan dalam mengolah bahan makanan yang dilakukan pada rumah tangga, restoran/ rumah makan, industri makanan. Penjamah makanan wajib menerapkan prosedur hygiene pengelolaan makanan sehingga anggota keluarga, konsumen dapat terlindungi dari kontaminasi makanan (FAO and PAHO, 2017). Semua orang membutuhkan makanan untuk dikonsumsi setiap hari sehingga perlu memastikan hygiene kualitas makanan supaya terhindari dari *food borne diseases*/ penyakit bawaan makanan. Kelompok rentan yang mudah terkena *food borne diseases* seperti anak-anak, orang lanjut usia, wanita hamil, dan orang sakit. Tujuan penerapan sanitasi antara lain:

- a. Penggunaan bahan yang aman pada setiap tahapan rantai pangan (tahap produksi, pemanenan, pengolahan, penyimpanan, distribusi, sampai pada konsumen).
- b. Cemaran pangan memenuhi standar nilai ambang batas
- c. Pengendalian proses pada setiap rantai pangan

- d. Penerapan sistem ketertelusuran bahan baku sampai pada konsumen (*form farm to fork*)
- e. Kandungan gizi pangan tidak hilang/ berkurang.

Pada setiap tahap pengelolaan makanan penjamah makanan harus menerapkan higiene



Gambar 7. 1. Tahapan Pengelolaan Makanan

Sumber: (FAO and PAHO, 2017)

7.2.2 Pengaturan Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan harus memenuhi Nilai Ambang Batas (NAB) maksimal yang ditetapkan dan tidak menggunakan bahan makanan yang dilarang yang mengandung zat berbahaya. NAB bahan tambahan pangan disesuaikan dengan golongan, jenis, dan kategori pangan sehingga pangan dapat dikonsumsi secara aman. Golongan bahan tambahan pangan sebagai berikut:

Tabel 7. 1. Golongan Bahan Tambahan Pangan

No	Golongan	Fungsi
1	Antibuih (<i>antifoaming agent</i>)	Mencegah buih yang terbentuk
2	Antikempal (<i>anticaking agent</i>)	Mencegah produk pangan mengempal
3	Antioksidan (<i>antioxidant</i>)	Menghambat kerusakan pangan akibat oksidasi
4	Bahan pengkabornasi (<i>carbonating agent</i>)	Membentuk karbonasi
5	Garam pengemulsi (<i>emulsifying salt</i>)	Mencegah pemisahan lemak
6	Gas kemasan (<i>packaging gas</i>)	Mempertahankan mutu pangan sehingga terlindungi dari kerusakan
7	Humektan (<i>humectant</i>)	Menjaga kelembaban pangan
8	Pelapis (<i>Glazing agent</i>)	Memberikan efek mengkilap dan melindungi permukaan pangan
9	Pemanis (<i>Sweetener</i>)	Memberikan rasa pemanis alami dan buatan
10	Pembawa (<i>Carrier</i>)	Membantu aplikasi penggunaan bahan tambahan/ zat gizi pangan
11	Pembentuk Gel (<i>Gelling Agent</i>)	Membentuk gel

No	Golongan	Fungsi
12	Pembuih (<i>Foaming Agent</i>)	Membentuk homogenitas disperse fase gas dalam bentuk cair atau padat
13	Pengaturan keasaman (<i>acidity regulator</i>)	Memberikan rasa asam, menetralkan, dan derajat keasaman
14	Pengembang (<i>Raising agent</i>)	Meningkatkan volume adonan dengan melepaskan gas
15	Perlakuan Tepung (<i>Flour Treatment Agent</i>)	Memperbaiki warna, mutu adonan, pemanggangan, pematangan tepung
16	Pengemulsi (<i>Emulsifier</i>)	Membantu campuran yang homogen dapat terbentuk
17	Pengental (<i>Thickener</i>)	Meningkatkan viskositas pangan
18	Pengeras (<i>Firming agent</i>)	Memperkeras jaringan buah dan sayuran
19	Penguat rasa (<i>Flavour Enhancer</i>)	Memperkuat rasa dan aroma
20	Peningkat Volume (<i>Bulking Agent</i>)	Meningkatkan volume
21	Penstabil (<i>Stabilizer</i>)	Menstabilkan sistem disperse yang homogen
22	Perentensi warna (<i>Colour Retention Agent</i>)	Memperkuat intensitas warna
23	Perisa (<i>Flavouring</i>)	Memberikan flavour
24	Pewarna (<i>Colour</i>)	Memberikan warna
25	Propelan (<i>Propellant</i>)	Mendorong pangan keluar dari kemasan berupa gas

No	Golongan	Fungsi
26	Sekuestran (Sequestrant)	Meningkatkan stabilitas dan kualitas

Sumber: (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012)

7.2.3 Pengaturan Pangan Produk Rekayasa Genetik

Produk rekayasa genetik/ *Genetically Modified Organisms* (GMOs) merupakan bahan baku pangan seperti tumbuhan, hewan atau mikroorganisme yang materi genetiknya/ DNA diubah dengan teknologi DNA rekombinan. Tujuan pengembangan produk rekayasa genetik untuk menghasilkan produk dengan produksi pangan yang lebih efisien dan berkelanjutan, harga terjangkau, tahan lama, serta memiliki nilai gizi yang lebih baik. Contohnya kacang kedelai dengan kandungan asam oleat yang tinggi (WHO, 2014). Pangan produk rekayasa genetik pada saat memproduksi, mengedarkan harus dapat persetujuan keamanan pangan. Produk pangan rekayasa genetik yang dihasilkan dari penelitian, pengembangan, dan pemanfaatan sebelum diedarkan harus memenuhi persyaratan keamanan pangan dengan memiliki persetujuan ditetapkan oleh Kepala Badan sesuai rekomendasi Komisi.

7.2.4 Pengaturan terhadap Iradiasi Pangan

Iradiasi pangan merupakan penerapan radiasi pengion dengan metode penyinaran pada pangan untuk meningkatkan masa simpan dengan mencegah kerusakan pangan, menghilangkan mikroorganisme patogen, misalnya pasteurisasi susu, pengalengan buah dan sayuran yang aman bagi konsumen. Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat/ *Food and Drug Administration* (FDA) telah mengevaluasi keamanan makanan yang dilakukan radiasi selama lebih dari 30 tahun menemukan bahwa proses iradiasi pada pangan aman.

Organisasi dunia seperti WHO dan CDC telah mendukung radiasi aman diterapkan pada pangan(FDA, 2022). Di Indonesia pelaksanaan iradiasi diperkenankan untuk dilaksanakan dengan pengawasan BPOM, Kementerian Kesehatan, dan berbagai badan terkait. Hal ini dibuktikan dengan adanya regulasi yang mengatur pelaksanaan iradiasi di Indonesia. Produk iradiasi pangan tetap harus memperhatikan cara simpan, pengolahan secara tepat karena proses iradiasi bukan mengganti praktik pengolahan makanan sehingga potensi kontaminasi organisme masih dapat terjadi apabila keamanan pangan tidak diaplikasikan. Produk pangan iradiasi dapat diketahui dengan mencantumkan simbol pangan berwarna hijau menyerupai tanaman dengan setengah lingkaran di bagian bawah dan setengah lingkaran dengan garis putus-putus di bagian bawah.



Gambar 7. 2. Logo Pangan Iradiasi

Sumber: (BPOM, 2018)

Tujuan iradiasi pangan sebagai berikut:

1. mencegah penyakit bawaan makanan dengan menghilangkan organisme penyebab;
2. menonaktifkan organisme penyebab pembusukan dan penguraian serta memperpanjang masa simpan pangan;
3. mengendalikan hama yang dapat merusak buah;

4. menunda pematangan buah dan menghambat perkecambahan seperti pada kentang;
5. mensterilkan makanan sehingga memiliki masa simpan yang lama.

Jenis pangan yang dapat diiradiasi seperti umbi, sayur, buah segar, serelia, ikan, daging, dan makan olahan siap saji yang disesuaikan dosis serap maksimum

7.2.5 Penetapan Standar Kemasan Pangan

Kemasan pangan merupakan bahan yang digunakan sebagai wadah atau bungkus pangan sehingga terlindung dari paparan luar, tidak menimbulkan toksik, sehingga dapat aman digunakan. Kemasan pangan harus memenuhi persyaratan antara lain: 1) melindungi dan mempertahankan mutu pangan; 2) mencegah kerusakan; 3) dilengkapi dengan label pada produk kemasan; 4) bahan kemasan aman digunakan untuk pangan; 5) melindungi pangan dari cemaran. Teknologi kemasan pangan terus meningkat seiring dengan perkembangan zaman sehingga makanan dalam kemasan dapat berkualitas dan aman, dan kemasan yang ramah lingkungan. Kemasan makanan dengan biodegradasi seperti bioplastik yang merupakan plastik berbahan dasar *biobased*/ plastik yang dapat terdegradasi yang dapat dijadikan kompos dengan bahan dasar kemasan seperti isolat protein kedelai, pati, kitosan, dan selulosa. Kandungan kemasan yang aman bagi kesehatan dan mengurangi peningkatan jumlah sampah yang sulit terurai (Han et al., 2018).

7.2.6 Jaminan Keamanan dan Mutu Pangan

Produk pangan halal yang dipersyaratkan supaya pangan tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat khususnya pemeluk syariat islam. Pangan halal

dilengkapi label halal yang dikeluarkan Majelis Ulama Indonesia. Jaminan produk halal bertujuan untuk memberikan keamanan, kenyamanan, ketersediaan kepada konsumen. Dilaksanakan sesuai dengan asas perlindungan, keadilan, kepastian hukum, akuntabilitas dan transparansi, efektivitas dan efisiensi, serta profesionalitas (Pemerintah Indonesia, 2014).



Gambar 7.3. Label Halal

Sumber: (BPJPH, 2022)

7.3 Kontaminasi Pangan

Kontaminasi pangan merupakan pencemaran makanan akibat benda/ zat asing dalam makanan. Sumber pencemaran yaitu:

- a. Pencemaran fisik dapat mengakibatkan cedera pada saat mengonsumsi makanan yang terkontaminasi akibat adanya benda asing pada makanan. Misalnya pecahan/ serpihan kayu, kerikil, potongan tulang, biji buah.
- b. Pencemaran kimia yang terdapat makanan dapat membahayakan kesehatan. Contoh residu pestisida pada sayuran, buah-buahan, makanan yang bersentuhan dengan bahan-bahan kimia seperti obat-obatan, bahan bakar, cat, desinfektan, dan peralatan makan mengandung bahan berbahaya yang digunakan untuk pengelolaan pangan.

- c. Pencemaran biologi merupakan adanya bakteri, virus, dan parasite dalam pangan yang bersumber dari air, udara, dan tanah
- d. Pencemaran radioaktif seperti paparan radiasi, sinar alfa, gamma yang tidak diperkenankan terdapat pada pangan.

Kontaminasi terjadi dengan beberapa cara sebagai berikut:

1. *Primary Contamination*

Kontaminasi primer yang terjadi pada pemanenan sayur, buah, penyembelihan hewan, pemerahan susu sapi, penangkapan ikan, telur yang terkontaminasi kotoran;

2. *Direct Contamination*

Kontaminasi yang terjadi secara langsung terjadi melalui orang yang melakukan pengelolaan makanan, seperti bersin dekat makanan, menyentuh makanan sebelum cuci tangan terlebih dulu;

3. *Cross Contamination*

Kontaminasi yang terjadi secara silang disebabkan pencemaran pada makanan yang satu kepada makanan lainnya. Kontaminasi silang paling sering terjadi pada saat makanan mentah bersentuhan dengan makanan matang akibat penggunaan peralatan sama tanpa pembersihan;

4. *Recontamination*

Kontaminasi yang terjadi berulang yang terjadi pada makanan yang telah diolah secara matang. Misalnya pada mie goreng yang dihinggapi lalat akibat makanan tidak menggunakan wadah yang tertutup.

7.4 Keracunan Pangan

Keracunan pangan dapat terjadi setelah beberapa jam mengonsumsinya, hal ini disebabkan adanya toksin dalam pangan. Gejala yang dialami tergantung dengan jenis racun terkandung dalam pangan. Gejala yang dialami bisa dari ringan sampai berat dengan durasi waktu yang berbeda. Gejala yang umum terjadi antara lain:

- a) Diare;
- b) Sakit perut/ kram;
- c) Mual dan muntah;
- d) Demam.

Apabila terjadi gejala yang berat seperti diare lebih dari 3 hari disertai darah, demam tinggi, intensitas muntah yang tinggi, dehidrasi maka perlu mendapatkan pertolongan medis dengan secara cepat. Untuk mencegah terjadinya keracunan pangan dengan menghindari makanan setengah matang seperti telur, daging, mencuci buah dan sayuran, menghindari minum susu yang tidak dipasteurisasi. Kelompok rentan yang sakit akibat keracunan pangan yaitu: 1) usia 65 atas; 2) anak dibawah 5 tahun dengan sistem imun masih berkembang sehingga belum mampu melawan kuman seperti sistem imun orang dewasa; 3) orang dengan sistem imun yang rendah yang memiliki penyakit penyerta lupus, HIV, diabetes, kanker, gagal ginjal; 4) ibu hamil (CDC, 2022).

7.5 Penyakit Bawaan Makanan

Penyakit bawaan makanan/ *Food borne diseases* merupakan kontaminasi makanan yang terjadi pada tahap pengelolaan makanan sehingga menimbulkan penyakit pada konsumen. Penyebab *food borne disease* akibat kontaminasi bakteri, virus,

parasit, zat kimia, dan bahan lainnya pada makanan. Beberapa golongan organisme penyebab *food borne diseases*.

1. Penyakit yang ditimbulkan akibat virus pada makanan *Norovirus* menyebabkan *epidemic viral gastroenteropathy*;
2. Penyakit yang ditimbulkan parasit/ cacing pada makanan seperti *Taenia saginata* dan *Taenia solium* menyebabkan penyakit *taeniasis* yang terdapat pada daging sapi dan babi (Friis, 2019);
3. Penyakit yang ditimbulkan bakteri pada makanan sebagai berikut:
 - a. *Bacillus cereus* membentuk spora dengan mengeluarkan toksin sehingga dapat menyebabkan diare dan muntah;
 - b. *Campylobacter jejuni* menyebabkan diare, dapat berkembang pada minuman dan makanan yang terkontaminasi;
 - c. *Clostridium botulinum* sifat bakteri anaerob, yang menyebabkan sistem saraf terganggu, ditemukan pada makanan kaleng yang rusak, makanan kaleng yang tidak disterilisasi;
 - d. *Clostridium perfringens* bakteri anaerob gram positif yang mampu membentuk spora;
 - e. *Escherichia coli* menyebabkan diare, gastroenteritis;
 - f. *Listeria monocytogenes* menyebabkan *listeriosis* dengan sifat bakteri psikotropik/ mampu berkembang pada suhu dingin, kontaminasi bakteri listeria pada jamur enoki yang merupakan produk impor;
 - g. *Shigella* menimbulkan gejala demam, nyeri perut, feses berlendir disertai darah;
 - h. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan diare, muntah, kram perut akibat toksin staphylotoxin;

- i. *Salmonella typhi* menyebabkan demam tipus (Hasan, 2020)

7.6 Langkah Menjaga Keamanan Pangan

Cara pencegahan keracunan pangan dapat terhindari dengan menerapkan berbagai cara sebagai berikut :

1. Menjaga higiene sanitasi dengan menerapkan cuci tangan secara tepat, dilaksanakan sebelum dan setelah melaksanakan pengelolaan pangan, menjaga kebersihan peralatan yang digunakan;
2. Memisahkan pangan matang dengan mentah;
3. Menggunakan suhu yang tepat sesuai dengan jenis pangan;
4. Menggunakan bahan baku yang aman dengan memperhatikan kesegeran, kemasan tidak rusak, label, kemasan, izin edar, dan kadaluarsa;
5. Mewaspadaai bahan berbahaya seperti boraks, formalin, metanil yellow, pewarna tekstil, rhodamin B;
6. Menyimpan pangan pada suhu yang sesuai pada kisaran suhu dibawah 5 °C atau diatas 60 °C (BPOM, 2015).

DAFTAR PUSTAKA

- BPJPH (2022) *Keputusan Kepala Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal Nomor 40 Tahun 2022 tentang Penetapan Label Halal, Kementerian Agama*. Jakarta.
- BPOM (2015) *5 Kunci Mengolah Pangan dengan Aman*. Jakarta: Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan BPOM.
- BPOM (2018) *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 3 Tahun 2018 tentang Pangan Iradiasi*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan. Available at: www.peraturan.go.id.
- BPOM (2022) *Laporan Tahunan 2022 Balai Besar POM di Surabaya*. Surabaya: Balai Pengawas Obat dan Makanan.
- CDC (2022) *Food Safety, Centers for Disease Control and Prevention*. Available at: <https://www.cdc.gov/foodsafety/index.html> (Accessed: 10 October 2023).
- FAO and PAHO (2017) *Food Handlers*. Washington, D.C: Food and Agriculture Organization of the United Nations and Pan American Health Organization World Health Organization.
- FDA (2022) *Food Irradiation, Food and Drug Administration*. Available at: <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/food-irradiation-what-you-need-know> (Accessed: 1 October 2023).
- Friis, R.H. (2019) *Essentials of Environmental Health*. United States of America : Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company.

- Han, J.W. *et al.* (2018) 'Food Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends', *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Blackwell Publishing Inc., pp. 860–877. Available at: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12343>.
- Hasan, P.N. (2020) *Food Borne Disease, Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada*.
- Indonesia (2019) *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan*. Jakarta, Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Kemendes RI (2022) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2012) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pemerintah Indonesia (2014) *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal, Sekretariat Negara*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- WHO (2014) *Genetically Modified Food, World Health Organization*. Available at: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified> (Accessed: 20 October 2023).
- WHO (2020) *Framework for Action on Food Safety in the WHO South-East Asia Region*. South-East Asia Region: World Health Organization. Available at: <http://apps.who.int/bookorders>.

BAB 8

KESEHATAN LINGKUNGAN PEMUKIMAN

Oleh Frisca Rahmadina

8.1 Konsep Dasar

Pemukiman adalah lokasi atau tempat di mana manusia tinggal. Pemukiman juga menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia yang sangat penting. Menurut Pasal 3 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 tahun 2021, permukiman merupakan bagian dari lingkungan hidup (habitat) di luar kawasan lindung, baik yang berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan, dimana pemukiman ini berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal serta tempat kegiatan yang mendukung kehidupan dan penghidupan. Pemukiman tidak hanya sekedar menjadi tempat hunian oleh manusia, tetapi juga harus memenuhi standar kesehatan, misalnya akses terhadap air bersih, sanitasi pengelolaan sampah maupun transportasi hingga pelayanan sosial di wilayah sekitarnya (Krieger and Higgins, 2002). Bahkan tidak hanya penyediaan sarana dan prasarana yang disebutkan sebelumnya, pemukiman juga harus memenuhi persyaratan fisiologis, psikologis, serta harus bebas dari penularan berbagai penyakit.

Kesehatan lingkungan pemukiman merupakan sebuah tempat yang mendukung adanya pemenuhan kondisi lingkungan fisik, biologis, kimia, mental, dan sosial yang memenuhi standar

kelayakan yang berlaku dan mengacu pada peraturan perundang-undangan. Dengan demikian, memungkinkan penghuni yang tinggal didalamnya mendapatkan derajat kesehatan yang optimal. Lingkungan hidup yang sehat berkontribusi terhadap terwujudnya kesehatan dan kesejahteraan manusia yang juga beriringan dengan terwujudnya pembangunan manusia yang berkelanjutan (Zhang and Wang, 2023).

8.2 Klasifikasi Pemukiman

Terdapat beberapa tipe atau sifat pemukiman, yaitu:

a. Pemukiman Tradisional

Pemukiman ini adalah area atau tempat yang masih menjaga hal-hal yang berkaitan dengan tradisi, budaya, maupun adat-istiadat yang memang dilestarikan secara turun temurun. Salah satu contoh pemukiman tradisional yang ada di Indonesia adalah pemukiman tradisional Tana Toraja yang ada di Kabupaten Toraja Utara dan Kabupaten Tana Toraja.

b. Pemukiman Perkampungan Darurat

Pemukiman ini biasanya bersifat sementara (darurat) dan munculnya pemukiman ini umumnya disebabkan oleh terjadinya bencana alam. Pemukiman ini biasanya dibuat dengan tujuan untuk menampung penduduk dalam jangka waktu tertentu. Karena sifatnya yang darurat, biasanya fasilitas sanitasi lingkungan yang tersedia juga tak memadai sehingga para pengungsi rentan untuk terkena penyakit.

c. Pemukiman Kumuh

Umumnya pemukiman tipe ini timbul sebagai akibat dari adanya urbanisasi (perpindahan penduduk dari suatu daerah (desa) ke daerah lainnya (kota)). Tujuannya pun beragam. Namun biasanya tak akan jauh dari alasan ekonomi. Kondisi pemukiman tipe ini memiliki kualitas yang buruk dan tidak

sehat, yang biasanya ditandai dengan tingkat kepadatan bangunan yang tinggi, ketidakteraturan susunan bangunan, serta kualitas bangunan (termasuk sarana dan prasarana yang tidak memenuhi syarat) (PP RI No. 12 tahun 2021). Selain itu, pemukiman kumuh juga berkaitan dengan buruknya kesehatan penduduk yang tinggal di sana (Vaid, 2023). Tinggal di pemukiman kumuh juga berkaitan dengan tingginya angka kematian anak, penyakit menular, kekerasan, kesehatan mental, dan sebagainya (Ezeh *et al.*, 2017). Contoh pemukiman kumuh di Indonesia, yaitu kawasan Ciliwung yang ada di Jakarta dan juga kawasan Belawan yang ada di Kota Medan.

d. Pemukiman Transmigrasi

Pemukiman jenis ini umumnya diperuntukkan untuk tempat tinggal para transmigran. Transmigrasi mengacu pada perpindahan penduduk dari suatu daerah yang padat (misalnya, perkotaan) ke daerah lainnya yang kurang padat dengan tujuan tertentu dan ada yang dibiayai oleh pemerintah. Beberapa alasan penduduk melakukan transmigrasi adalah daya tarik kota tujuan, yang mungkin berkaitan dengan peluang pekerjaan dan layanan umum yang berkualitas tinggi (Jia, 2022). Di Indonesia, program transmigrasi pernah dilakukan di mana penduduk Jawa bertransmigrasi ke Kalimantan Utara.

e. Pemukiman untuk Kelompok Khusus

Pemukiman ini dibuat untuk kelompok-kelompok orang yang menjalankan tugas tertentu. Misalnya, pemukiman haji atau pemukiman pekerja.

f. Pemukiman Baru

Pemukiman ini adalah pemukiman yang baru dibangun dan digunakan sebagai tempat tinggal.

8.3 Aspek Lingkungan Pemukiman

Aspek lingkungan pemukiman adalah hal yang sangat penting dan mendasar. Pemukiman yang sehat adalah konsep dari pemukiman sebagai salah satu faktor yang berhubungan dengan derajat kesehatan penghuninya. Terdapat beberapa aspek lingkungan yang harus ada pada sebuah pemukiman sehingga pemukiman bisa dikatakan layak huni dan sehat, yaitu:

a. Fisik

Aspek fisik lingkungan pemukiman meliputi lokasi, iklim, topografi, kebisingan, kualitas lingkungan, prasarana dan sarana lingkungan, bahan bangunan, penghijauan, vektor penyakit, komponen dan penataan ruangan, pencahayaan, penyediaan air, pembuangan limbah, kedalaman muka air tanah hingga bencana alam. Aspek fisik sangat penting karena dapat mempengaruhi kualitas lingkungan pemukiman. Aspek fisik pemukiman juga umumnya menjadi bahan pertimbangan utama masyarakat dalam menentukan lokasi tempat tinggal mereka.

b. Fisiologis

Pemukiman yang ideal menjadi salah satu kebutuhan dari aspek fisiologis. Aspek ini menekankan pada terpenuhinya kebutuhan dasar penghuni sehingga menjadi aspek yang tidak kalah penting dibandingkan dengan yang lainnya. Adapun kebutuhan fisiologis itu meliputi kebutuhan manusia akan oksigen, air, makanan, dan sebagainya.

c. Psikologis

Aspek psikologis juga menjadi aspek yang tidak kalah pentingnya dikarenakan berhubungan erat dengan aspek-aspek sebelumnya (fisik dan fisiologis) maupun aspek selanjutnya (sosial). Salah satu aspek psikologis, yaitu kepadatan penduduk. Psikologis dapat terbentuk oleh kondisi lingkungan dan sosial di mana manusia itu berada. Maka dari itu, aspek psikologis ini menjadi teramat penting.

d. Sosial

Cakupan dari aspek sosial, yaitu suku, status sosial, tingkat kriminalitas, sistem pendidikan, dan sebagainya. Suku, budaya maupun ada istiadat umumnya sangat melekat dengan sejarah dari lokasi di mana pemukiman itu berada. Sebagai contoh, kawasan Tallo yang ada di Sulawesi. Mayoritas penduduk di pemukiman tersebut merupakan suku Bugis-Makassar. Kebanyakan masyarakat tinggal di sana karena merasa telah terikat dengan nilai sejarah kawasan tersebut yang memang berkaitan erat dengan Kerajaan Tallo. Dikarenakan hal ini, umumnya bentuk rumah-rumah dari warga setempat masih mengadopsi elemen struktur tradisional, misalnya ornamen pada pucuk atap rumah. Selain itu, fasilitas sanitasi yang kurang memadai, seperti kamar mandi. Hal ini dikarenakan kebiasaan yang mungkin telah turun temurun ditambah aspek lokasi yang juga mempengaruhi. Seperti diketahui, lokasi pemukiman ini juga berada di pinggir laut sehingga turut membentuk kebiasaan masyarakat yang lebih banyak membuang air besar secara langsung ke laut.



Gambar 8. 1. Pemukiman Tallo

(Sumber : Kassa (2023))

8.4 Sarana Lingkungan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Perumahan dan Kawasan Pemukiman, perumahan merupakan kumpulan rumah yang menjadi bagian dari permukiman, baik yang berada di perkotaan maupun pedesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan pelayanan umum. Ini merupakan upaya yang dilakukan untuk menyediakan rumah yang layak untuk ditinggali. Dari definisi itu jelas bahwa sebuah perumahan harus dilengkapi dengan prasarana, sarana (perlengkapan) serta pelayanan umum yang layak sehingga perumahan dapat menjadi tempat berkembangnya kehidupan material, spiritual, dan juga sosial masyarakat yang mendiaminya. Pada SNI 03-1733-2004 (Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan) telah merinci prasarana dan sarana lingkungan yang harus dimiliki oleh suatu pemukiman. Sarana lingkungan tersebut mempunyai

fungsi menunjang terselenggaranya dan berkembangnya kehidupan ekonomi, sosial maupun budaya masyarakat setempat.

8.4.1 Kesehatan

Sarana pelayanan kesehatan merupakan salah satu fasilitas penting yang wajib ada pada suatu lingkungan pemukiman. Hal ini dikarenakan, kesehatan merupakan kebutuhan dasar manusia dan sekaligus menjadi media pertolongan pertama bagi mereka yang memerlukan pelayanan medis. Pembangunan pelayanan kesehatan tentunya juga harus mempertimbangkan perbandingan antara jumlah warga yang tinggal dan ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan sehingga dapat dikatakan memadai. Adapun sarana kesehatan yang dibutuhkan di pemukiman meliputi balai pengobatan, posyandu, klinik bersalin, klinik dokter, rumah pengobatan, dan apotek.

8.4.2 Sarana Ibadah

Sarana ibadah juga menjadi salah satu sarana penting yang harus ada di sebuah kawasan pemukiman. Sarana ini diperlukan sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan rohani dan komunikasi antar pemeluk agama. Rumah ibadah yang dibangun juga harus mempertimbangkan kapasitas dengan jumlah warga. Selain itu, kamar mandi, ketersediaan air bersih, tempat sampah, sanitasi air limbah, dan kondisi bangunan fisik sarana ibadah tersebut haruslah memadai. Adapun perencanaan sarana ibadah untuk umat Islam dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. 1. Perencanaan Sarana Ibadah Umat Islam

No.	Jumlah Penduduk	Tipe Sarana Ibadah
1	250	Mushola
2	2.500	Masjid
3	30.000	Masjid kelurahan
4	120.000	Masjid kecamatan

Sumber: SNI 03-1733-2004 (Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan)

Sedangkan tempat ibadah agama lain, seperti umat Katolik yang mengikuti paroki, umat Hindu mengikuti adat, dan umat Budha dan Kristen Protestan mengikuti sistem kekerabatan atau hierarki kelembagaan. Adapun penataan ruang dasar sarana ibadah semua agama kecuali Hindu dan Budha, yaitu 1,2 m² per jemaah. Ukuran tersebut sudah termasuk ruang ibadah, ruang pertemuan pelayanan, dan juga mobilitas/pergerakan jemaah.

8.4.3 Sarana Perdagangan dan Niaga

Sarana perdagangan merupakan fasilitas yang juga penting karena fasilitas ini dapat memenuhi kebutuhan dasar masyarakat. Dalam pembangunannya, juga harus memperhatikan jangkauan radius area sarana dengan pemukiman setempat. Adapun perencanaan penataan sarana perdagangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. 2. Perencanaan Penataan Sarana Perdagangan dan Niaga

No.	Jumlah Penduduk	Tipe Sarana Perdagangan	Keterangan
1	250	Toko/warung	Menyediakan kebutuhan pokok
2	6.000	Pertokoan	Menyediakan kebutuhan pokok dan jasa lainnya
3	30.000	Sentral perniagaan dan/atau pasar	Menyediakan kebutuhan pokok, perkakas kelontong, sekolah, dsb
4	120.000	Pusat perbelanjaan dan niaga	Menyediakan kebutuhan pokok, perbengkelan, tempat hiburan, bank, dan lainnya

Sumber: SNI 03-1733-2004 (Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan)

Selain itu, terdapat fasilitas pendukung juga harus disiapkan, seperti tempat parkir kendaraan, pos keamanan, toilet, sarana ibadah (mushola), dan sistem proteksi kebakaran.

8.4.4 Sarana Rekreasi

Sarana rekreasi (hiburan) adalah tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan berbagai kegiatan, seperti balai (ruang) pertemuan, balai (ruang) serbaguna, bioskop, dan sebagainya. Fasilitas tersebut juga dapat menjadi kegiatan pelayanan publik dan juga pemerintahan. Adapun ruang lingkup sarana rekreasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. 3. Perencanaan Penataan Sarana Rekreasi

No.	Jumlah Penduduk	Tipe Sarana Rekreasi
1	2.500	Aula pertemuan
2	30.000	Aula serbaguna
3	120.000	Balai serbaguna
4	120.000	Bioskop

Sumber: SNI 03-1733-2004 (Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan)

Selain itu, fasilitas ini juga harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang lainnya, seperti tempat sampah, saluran air bersih, kamar mandi, drainase air limbah, serta didukung penuh dari segi kondisi fisik bangunan yang memadai sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

8.4.5 Ruang Terbuka Hijau (Termasuk Taman dan Lapangan Olahraga)

Ruang Terbuka Hijau (RTH), taman, dan lapangan olahraga adalah sarana yang sangat dibutuhkan di dalam sebuah pemukiman. Adapun RTH ini tidak hanya memberikan manfaat dari aspek ekologis, resapan air, sosial budaya, ekonomi, dan estetika, tetapi juga dapat penanggulangan bencana. RTH juga dapat menjadi penyerap polutan udara yang baik terutama partikulat, penyedia air tanah, dan juga sebagai daerah konservasi keanekaragaman hayati.

Adapun perencanaan luas RTH dapat ditentukan berdasarkan jumlah penghuni dengan melihat ketentuannya pada tabel berikut.

Tabel 8.4. Perencanaan RTH

No.	Jumlah Penduduk	Tipe RTH	Luas minimal (m²)	Fungsi Utama
1	-	Jalur Hijau	Disesuaikan	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb
2	250	Pemukaman	1,2	Penguburan jenazah
3	250	Taman RT	250	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb
4	2.500	Taman RW	1.000	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb
5	30.000	Taman Kelurahan	5.000	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb
6	120.000	Taman Kecamatan	15.000	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb
7	480.000	Taman Kota	50.000	Pengendali iklim mikro, aktivitas sosial masyarakat, dsb

No.	Jumlah Penduduk	Tipe RTH	Luas minimal (m ²)	Fungsi Utama
		Hutan Kota	100.000	Penyangga ekosistem alami

Sumber: Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional RI Nomor 14 tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau

8.5 Prasarana Lingkungan

Prasarana lingkungan pemukiman merupakan pelengkap yang harus ada (kebutuhan dasar) lingkungan pemukiman dan harus memenuhi standar sesuai peraturan yang berlaku untuk kebutuhan tempat tinggal yang nyaman, sehat, serta aman (PP RI No. 12 tahun 2021).

8.5.1 Jaringan Jalan

Jaringan jalan sangat penting bagi pergerakan manusia. Jaringan jalan yang dibangun harus memenuhi peraturan teknis. Ketentuan teknis tersebut mencakup pengembangan infrastruktur jalan pemukiman, jaringan jalan dan geometri jalan yang berlaku. Tidak hanya itu, tersedianya jaringan jalan untuk kendaraan dan manusia serta akses penyelamatan dalam keadaan darurat pada kawasan permukiman di perkotaan sesuai dengan ketentuan yang ada pada SNI 03-1733-2004. Jalanan di pemukiman yang baik harus dapat menciptakan rasa aman dan nyaman bagi mobilitas pejalan kaki, pengendara sepeda, dan pengemudi kendaraan lainnya serta para penyandang disabilitas. Selain itu, juga harus dilengkapi dengan infrastruktur pendukung jalan, misalnya parkir, lampu penerangan jalan, sistem drainase, trotoar, pertamanan, rambu lalu lintas, dan lain-lain.

8.5.2 Saluran Pembuangan Air Hujan atau Drainase

Selain jaringan jalan, jaringan drainase juga penting di lingkungan pemukiman dan harus memenuhi ketentuan teknis yang berlaku. Saluran ini berfungsi untuk mengalirkan air dari jalanan ke area/badan penerima air dan/atau ke bangunan penyimpanan air (resapan) buatan. Dalam ketentuannya, banjir lebih dari 10 Ha tidak boleh terjadi. Jika terjadi genangan, tinggi rata-rata genangan tidak boleh lebih dari 30 cm dan dengan lama genangan tidak boleh lebih dari 2 jam. Frekuensi kejadian banjir minimal tidak lebih dari 2 kali dalam setahun. Dalam hubungannya dengan vektor penyakit, keberadaan jaringan drainase di kawasan pemukiman dapat mengurangi genangan air atau limpasan, yang seringkali menjadi sumber penyakit.

8.5.3 Jaringan Air Bersih

Jaringan air bersih tentunya menjadi elemen yang sangat mendasar yang harus tersedia di setiap pemukiman dan harus mematuhi ketentuan dan persyaratan teknis yang diatur dalam peraturan yang berlaku. Sebanyak 55% hingga 75% penduduk di suatu pemukiman tersebut harus terlayani. Pemukiman harus mendapat air bersih yang cukup, baik bersumber dari air tanah maupun Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) atau pun yang lain sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Selain itu harus tersedia sambungan air bersih tersebut ke setiap rumah.

8.5.4 Saluran Pembuangan Air Limbah atau Sanitasi

Jaringan sanitasi harus dibangun sesuai dengan ketentuan dan persyaratan teknis yang diatur dalam peraturan yang berlaku. Bangunan tersebut harus sesuai dengan SNI 2398:2017 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan. Sanitasi yang aman adalah hal yang sangat esensial

untuk kesehatan, terutama mencegah infeksi dan penyakit, misalnya diare atau pun penyakit berbasis vektor.

Adapun jenis-jenis item perencanaan jaringan air limbah yang harus direncanakan di lingkungan pemukiman untuk skala individual adalah cubluk kembar, tangki septik dengan bidang resapan, dan sebagainya. Dalam skala komunal, dirancang untuk 2 hingga 10 rumah.

Sistem pengolahan air limbah domestik (rumah tangga) secara umum terbagi menjadi 2 (dua), yaitu:

1. Sistem pengolahan lokal atau setempat (*onsite system*) yang merupakan fasilitas pengolahan air limbah yang pengolahan limbahnya dilakukan langsung di lokasi. Contohnya, sistem cubluk atau tangki septik. Keunggulan dari sistem ini adalah biaya pembuatan yang rendah dan teknologinya yang cukup sederhana. Kelemahannya adalah tidak selalu cocok untuk semua wilayah dan terdapat resiko pencemaran air tanah jika tidak dikelola dengan baik.
2. Sistem pengolahan terpusat (*offsite system*) yaitu fasilitas pengolahan dimana air limbah dibuang dari setiap rumah ke saluran pengumpul limbah dan kemudian didistribusikan secara terpusat ke bangunan/tempat pengolahan air limbah tersebut. Contohnya, sistem distribusi air limbah yang dibuang ke suatu tempat pembuangan (*disposal site*) yang aman dengan atau tanpa pengolahan yang sesuai dengan standar kualitas dan kuantitas air limbah yang dipersyaratkan. Keunggulan dari sistem ini adalah dapat menangani semua jenis limbah domestik atau rumah tangga, cukup aman terhadap pencemaran lingkungan (baik tanah maupun air), cocok untuk daerah perkotaan yang kepadatan penduduknya tinggi, dan waktu pemakaian yang relatif lebih lama. Kekurangannya adalah pengoperasian teknologi ini memerlukan biaya yang tinggi dan tenaga

kerja yang harus memiliki keahlian dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Selain itu, pengurasan lumpur harus dilakukan secara manual.

8.5.5 Pengelolaan Sampah

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, setiap orang mempunyai kewajiban untuk meminimalkan sampah yang dihasilkannya dan mengelolanya dengan cara yang ramah lingkungan. Masyarakat harus mampu mengelola sampah di tingkat rumah tangga masing-masing untuk dapat mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan di kawasan pemukiman. Selain itu, setiap rumah juga harus memiliki minimal dua (2) tempat sampah untuk memisahkan sampah organik dan anorganik. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan pengolahan sampah organik dengan anorganik. Untuk sampah organik, misalnya, dapat diolah menjadi pupuk. Sementara sampah anorganik dilakukan daur ulang. Setelah sampah dipilah di sumbernya, sampah dikumpulkan untuk diangkut ke TPS (Tempat Penampungan Sementara) sebelum akhirnya akan diangkut ke TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). Adapun klasifikasi TPS dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. 5. Klasifikasi TPS

No.	Tipe TPS	Dilengkapi dengan	Luas lahan (m ²)
1	Tipe I	Ruang pemilahan sampah, gudang (area penyimpanan), tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer	±10 hingga 50
2	Tipe II	Ruang pemilahan dengan luasan sekitar 10 m ² , area	±60 hingga 200

No.	Tipe TPS	Dilengkapi dengan	Luas lahan (m ²)
		pengomposan sampah organik dengan luasan sekitar 200 m ² , area gudang dengan luasan sekitar 50 m ² , tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer dengan luasan sekitar 60 m ²	
3	Tipe III	Ruang pemilahan dengan luasan sekitar 30 m ² , area pengomposan sampah organik dengan luasan sekitar 800 m ² , area gudang dengan luasan sekitar 100 m ² , tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer dengan luasan sekitar 60 m ²	>200

Sumber: (Kementerian PUPR, 2022)

8.5.6 Jaringan Listrik

Adapun perencanaan jaringan listrik yang harus disediakan pada kawasan pemukiman di perkotaan adalah kebutuhan energi listrik untuk rumah tangga minimal 450 KVA per rumah tangga. Selain itu, area DAMIJA (Daerah Milik Jalan) menjadi tempat diletakkannya tiang listrik. Tujuannya adalah untuk penerangan jalan. Namun tidak boleh menghalangi pergerakan pejalan kaki yang ada di trotoar.

8.6 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Pemukiman

Pemukiman yang sehat harus dapat memenuhi standar kesehatan. Adapun persyaratan kesehatan perumahan dan lingkungan pemukiman dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. 6. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Pemukiman

No.	Cakupan	Persyaratan
1	Lokasi	○ Tidak diperbolehkan membangun pemukiman di daerah yang sering terjadi bencana alam; ○ Tidak berlokasi di daerah bekas penambangan maupun tempat pembuangan sampah; ○ Tidak terletak pada area rawan kecelakaan, misalnya jalur pendaratan pesawat terbang, atau tidak juga berada di area yang mudah terbakar/meledak; ○ Letaknya tidak berada pada jalur/saluran listrik tegangan tinggi.
2	Kualitas Udara	○ Standar kebisingan tidak boleh melebihi 55 dBA; ○ Gas berbau (misalnya, H₂S, CH₄, dan NH₃) tidak terdeteksi; ○ PM₁₀ maksimum 70 µg/m³ dan PM_{2,5} maksimum 25 µg/m³ (durasi 24 jam); ○ Gas SO₂ maksimum 20 µg/m³ (rata-rata 24 jam) atau 500 µg/m³ (rata-rata 10 menit)

No.	Cakupan	Persyaratan
3	Kualitas tanah	Wajib sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan.
4	Kualitas air	Wajib memenuhi persyaratan kualitas air yang berlaku (baik yang baku maupun minum).
5	Prasarana dan sarana lingkungan	○ Terdapat area bermain untuk anak-anak, rea hiburan untuk keluarga dengan konstruksi/bangunan yang aman dari kecelakaan atau bahaya lainnya; ○ Memiliki fasilitas atau sistem drainase tidak boleh menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk maupun vektor penyakit lainnya dan harus memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan peraturan. ○ Memiliki infrastruktur jalan yang berwawasan lingkungan dengan ketentuan sebagai berikut: a. Pembangunan jalan tidak mengganggu/membahayakan kesehatan, b. Konstruksi trotoar tidak menimbulkan bahaya bagi pejalan kaki dan penyandang disabilitas, c. Jembatan harus mempunyai pagar pengaman sampai ketinggian tertentu

No.	Cakupan	Persyaratan
		a. Penerangan umum tidak boleh menyilaukan mata
6	Pengelolaan pembuangan tinja dan limbah rumah tangga	Wajib mematuhi ketentuan kesehatan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan
7	Pengelolaan pembuangan sampah rumah tangga	Wajib sesuai dengan persyaratan yang diundangkan
8	Penampungan air hujan	Tersedia penampungan air hujan yang harus dialirkan ke sistem drainase lingkungan dengan saluran tertutup untuk menghindari genangan air di lingkungan dan bila memungkinkan dialirkan ke sumur resapan
9	Instalasi listrik	Harus memastikan keamanan dan keselamatan sesuai dengan peraturan dan hukum yang berlaku
10	Tempat pengelolaan makanan (TPM)	Memastikan tidak terjadi kontaminasi yang membahayakan kesehatan dan harus memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan
11	Ketersediaan akses	Ketersediaan akses menuju layanan medis, area hiburan/rekreasi, sekolah, kantor, dan lain-lain

No.	Cakupan	Persyaratan
12	Vektor penyakit	○ Terpenuhi persyaratannya indeks lalat; ○ Angka bebas jentik di setiap rumah harus kurang dari 5%.
13	Penghijauan	Penghijauan lingkungan pemukiman yang tidak hanya memberikan efek perlindungan tetapi juga menghadirkan keindahan, kesegaran, kesejukan, dan kelestarian alam.

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 tahun 2023

8.7 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Tinggal

Berikut adalah persyaratan kesehatan lingkungan rumah tinggal.

Tabel 8. 7. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Tinggal

No.	Cakupan	Persyaratan
1	Bahan bangunan	○ Bahan yang aman untuk kesehatan manusia dengan persyaratan yang harus dipenuhi adalah: a. Jumlah debu total di bawah 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; b. Asbes harus di bawah 0,5 fiber/m $\frac{3}{4}$ jam; c. Timbal (Pb) kurang dari 300 mg/kg; ○ Bahan bangunan harus anti mikroorganisme patogen.

No.	Cakupan	Persyaratan
2	Komponen dan penataan ruang rumah	Berikut adalah elemen rumah yang harus memenuhi ketentuan baik dari segi fisik maupun biologis: ○ Lantai yang tahan/kedap air dan mudah dibersihkan; ○ Dinding : a. Harus dilengkapi dengan sistem ventilasi di ruang keluarga dan kamar tidur b. Area ruang cuci dan juga kamar harus tahan air dan mudah dibersihkan; ○ Plafon mudah dibersihkan dan tidak membahayakan penghuni (segi keselamatan dan keamanan); ○ Atap yang tingginya 10 meter atau harus tahan petir; ○ Ruang di dalam rumah harus ditata agar berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, kamar tidur, ruang dapur, kamar mandi, ruang bermain anak; ○ Dapur harus dilengkapi dengan alat pembuangan/penghisap asap.
3	Pencahayaann	Intensitas minimal ruang dalam ruangan adalah 60 lux. Tidak diperbolehkan menimbulkan kesilauan terhadap mata. Standar tersebut berlaku baik untuk

No.	Cakupan	Persyaratan
		pencahayaan alami dan/atau buatan baik yang langsung maupun tidak langsung.
4	Kualitas udara	Kualitas udara dalam ruangan tidak melebihi ketentuan sebagai berikut : ○ Suhu udara berkisar antara 20 sampai dengan 30 °C; ○ Kelembapan udara berkisar antara 40 sampai 70 %; ○ Konsentrasi gas SO₂ kurang dari 0,10 ppm/24 jam; ○ Konsentrasi gas CO harus di bawah 4000 µg/m³/8 jam
5	Ventilasi	Area ventilasi alami permanen atau luas ventilasi minimal 30% dari luas lantai.
6	Binatang	Tidak ada hewan (misalnya, tikus) penyebab penyakit yang bersarang di dalam rumah.
7	Air	○ Minimum kuantitas 60 liter/orang/hari untuk air bersih; ○ Air bersih atau air baku yang digunakan harus memenuhi standar kualitas air yang dipersyaratkan.
8	Penyimpanan makanan	Terdapat fasilitas penyimpanan makanan yang aman dan memenuhi peraturan yang berlaku
9	Limbah	○ Limbah cair rumah tangga tidak mencemari sumber air, tidak

No.	Cakupan	Persyaratan
		menimbulkan bau tidak sedap, dan tidak mencemari permukaan tanah; o Limbah padat harus dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan bau yang tidak sedap, tidak mencemari permukaan tanah dan air tanah.
10	Kepadatan hunian rumah tidur	Ukuran kamar tidur minimal 8 meter dan hanya boleh ditempati untuk 2 orang dalam satu kamar tidur, kecuali anak di bawah usia 5 tahun.

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 tahun 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Ezeh, A. *et al.* (2017) 'The history, geography, and sociology of slums and the health problems of people who live in slums', *The Lancet*, 389(10068), pp. 547–558. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31650-6.
- Jia, H. (2022) 'The impact of basic public health services on migrants' settlement intentions', *PLoS ONE*, 17(10 October), pp. 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0276188.
- Kassa, N. N. (2023) *Pengentasan Kawasan Kumuh Makassar 2023 Fokus di Lima Titik*, *Sulawesi-Bisnis.com*. Available at: <https://sulawesi.bisnis.com/read/20230221/539/1630222/pengentasan-kawasan-kumuh-makassar-2023-fokus-di-lima-titik> (Accessed: 22 September 2023).
- Kementerian PUPR (2022) *Buku Saku Petunjuk Konstruksi Sanitasi*. Jakarta: Dirjen Cipta Karya.
- Krieger, J. and Higgins, D. L. (2002) 'Housing and health: Time again for public health action', *American Journal of Public Health*, 92(5), pp. 758–768. doi: 10.2105/AJPH.92.5.758.
- Vaid, U. (2023) 'Physical and mental health impacts of housing improvement: A quasi-experimental evaluation of in-situ slum redevelopment in India', *Journal of Environmental Psychology*, 86(April 2022), p. 101968. doi: 10.1016/j.jenvp.2023.101968.
- Zhang, C. and Wang, L. (2023) 'Evaluating the Health of Urban Human Settlements', *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). doi: 10.3390/su15043042.

BAB 9

KESEHATAN LINGKUNGAN

PARIWISATA

Oleh Annisa Febriana Siregar

9.1 Pengertian

Terkait topik ini, ada dua istilah penting yang perlu dipahami, yaitu kesehatan dan lingkungan. Keduanya memiliki makna yang saling berkaitan. Kesehatan lingkungan adalah bidang penyelidikan ilmiah yang mengeksplorasi hubungan antara kesejahteraan manusia dan lingkungan, yang mencakup hewan dan tumbuhan. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan elemen lingkungan yang menguntungkan dan menggagalkan faktor yang merugikan, semuanya untuk tujuan mengelola kondisi lingkungan. Berbagai langkah diambil untuk meminimalkan kemungkinan masalah kesehatan yang timbul dari pengaruh lingkungan. Langkah-langkah ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa semua komponen lingkungan-seperti makanan, air, tanah, organisme hidup, manusia, dan tindakan mereka-dipertahankan dalam kondisi sehat untuk mencegah timbulnya penyakit.

Kesehatan lingkungan merupakan aspek yang sangat penting bagi kelancaran kehidupan perorangan, karena lingkungan adalah tempat dimana seseorang tinggal. Lingkungan dapat dikatakan lingkungan sehat jika sudah memenuhi syarat-syarat lingkungan yang sehat. Kesehatan lingkungan adalah

bagian integral ilmu kesehatan masyarakat yang khusus menangani dan mempelajari hubungan manusia dengan lingkungan dalam keseimbangan ekologi (Notoatmodjo, 2003)

Menurut WHO, ada 17 bidang kesehatan lingkungan, khususnya:

- a. Penyediaan air minum
- b. Pengelolaan air limbah dan pengendalian polusi
- c. Pengolahan limbah padat
- d. Pengendalian vektor, termasuk manusia, hewan pengerat
- e. Pencegahan/pengendalian pencemaran tanah akibat aktivitas manusia
- f. Higiene makanan, termasuk higiene susu
- g. Pengendalian pencemaran udara
- h. Pengendalian Radiasi
- i. Hari kesehatan kerja.
- j. Pengendalian kebisingan
- k. Perumahan dan bangunan
- l. Aspek-aspek yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan dan transportasi udara
- m. Perencanaan Kota dan Daerah
- n. Pencegahan kecelakaan
- o. Hiburan umum dan pariwisata
- p. Langkah-langkah kesehatan yang terkait dengan situasi epidemi, bencana alam dan perpindahan penduduk

Salah satu dari 17 area kesehatan lingkungan adalah rekreasi dan pariwisata. Oleh karena itu, kesehatan lingkungan pariwisata perlu mendapatkan perhatian agar wisatawan ataupun warga destinasi tujuan wisata bisa terjamin kesehatannya.

9.2 Pariwisata

Tren yang terjadi saat ini adalah permintaan masyarakat untuk berwisata cenderung meningkat. Bisa kita lihat di daerah atau tempat tinggal kita banyak bermunculan destinasi wisata. Peningkatan jumlah wisatawan akan berpengaruh pada kebersihan destinasi wisata. Hal ini menuntut sektor-sektor terkait, baik pemerintah, dunia usaha, maupun swasta, untuk menyediakan berbagai fasilitas kebersihan bagi para wisatawan. Di bawah ini adalah definisi dan jenis-jenis pariwisata.

1. Pengertian

Menurut definisi yang terdapat dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), wisata adalah tindakan bepergian bersama-sama, berlibur, atau piknik. Wisata bertujuan untuk kesenangan, rekreasi, penyegaran, dan keperluan lainnya. Pariwisata, di sisi lain, merujuk pada berbagai aktivitas pariwisata yang diperlengkapi dengan beragam fasilitas dan pelayanan yang diberikan oleh warga, pelaku bisnis, dan pemerintah.

2. Jenis-Jenis Tempat Pariwisata

a. Wisata Kesehatan

Wisata kesehatan adalah perjalanan dengan tujuan berobat untuk mendapatkan perawatan dan fasilitas yang lebih baik di kota atau negara tujuan, serta merasakan kondisi dan lingkungan yang berbeda dari biasanya dengan mengunjungi tempat-tempat peristirahatan seperti pemandian air panas yang mengandung mineral yang berkhasiat menyembuhkan.



Gambar 9. 1. Wisata Kesehatan Pemandian Air Panas

(Sumber: <https://shorturl.at/zQR3>)

b. Wisata Budaya

Salah satu bentuk pariwisata yang menarik perhatian wisatawan, baik domestic maupun mancanegara adalah wisata budaya. Wisatawan mendapatkan pengalaman yang berbeda dibanding hanya sekedar bertamasya. Wisatawan akan lebih mengenal kekayaan budaya dan sejarah suatu tempat. Adapun tujuan dari wisata budaya adalah melestarikan dan mengenalkan budaya serta sejarah setempat kepada wisatawan.



Gambar 9. 2. Daya tarik wisata budaya

(Sumber:<https://www.kemendparekraf.go.id/hasil-pencarian/5-atraksi-wisata-ikonik-indonesia-yang-memukau-wisatawan>)

c. Wisata Olahraga

Wisata olahraga adalah jenis wisata yang kegiatan olahraga sebagai daya tarik utama, melakukan melakukan aktivitas olahraga atau menikmati olahraga sebagai bentuk rekreasi atau hiburan, yang melibatkan perjalanan dari tempat tinggal ke tujuan pariwisata olahraga. (Masrurun, 2020) Beberapa comtoh wisata olahraga *adalah F1, World Cup, Asean Games, Thomas dan Uber Cup, Wimbeldon* dan jenis olahraga lainnya.



Gambar 9. 3. Ski sebagai salah satu wisata olahraga

(Sumber : <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200910095550-275-544768/berwisata-sambil-berolahraga-di-banyuwangi>)

d. Wisata Komersial

Pariwisata komersial merujuk pada perjalanan yang melibatkan kunjungan ke pameran industri, pameran perdagangan, dan kegiatan serupa. Pada awalnya, banyak orang percaya bahwa jenis wisata ini tidak dapat diklasifikasikan karena bersifat komersial dan hanya dilakukan oleh orang-orang yang memiliki tujuan bisnis tertentu. Namun pada kenyataannya, saat ini banyak pameran atau bazar yang hanya dihadiri oleh orang-orang. Oleh karena itu, tidak jarang pameran atau bazar dipercantik dengan berbagai atraksi dan pertunjukan kesenian..



Gambar 9. 4. Pekan Raya Jakarta sebagai salah satu wisata komersil
(Sumber:<https://kabar24.bisnis.com/read/20230629/79/1670241/10-daftar-promo-prj-jakarta-fair-2023>)

e. Wisata Industri

Wisata Industri adalah salah satu wisata yang diperuntukkan bagi pelajar maupun mahasiswa dan umum yang ingin memperkaya pengetahuan mengenai industri. Tujuannya adalah mendapatkan pengetahuan lebih terutama apabila destinasi wisata tersebut sudah lebih maju dari tempat wisatawan berasal.



Gambar 9. 5. Berkunjung ke industri
(Sumber:<https://dispar.bekasikab.go.id/berita/kategori/13>)

f. Wisata Cagar Alam

Cagar alam adalah area hutan yang diberikan perlindungan khusus karena menjadi habitat bagi berbagai jenis tumbuhan, hewan, dan ekosistem yang unik. Biasanya, spesies tanaman dan hewan di cagar alam merupakan spesies asli dari wilayah tersebut dan tidak diimpor dari luar. Perkembangannya dapat terjadi secara alami. Pengelola bertanggung jawab untuk memastikan bahwa hutan tetap terjaga dari gangguan aktivitas manusia yang dapat merusaknya.(Kementerian Kehutanan RI, 2023)



Gambar 9. 6. Cagar Alam di Indonesia

(Sumber:<https://phinemo.com/pulau-sempu-adalah-cagar-alam/>)

Pariwisata ini sering kali terkait dengan pesona alam, udara segar di daerah pegunungan dan hutan, serta keragaman fauna dan flora yang ada.

g. Wisata Rohani



Gambar 9. 7. Wisata Rohani mengunjungi tempat ibadah

(Sumber:<https://www.rri.co.id/wisata/366674/kem-enparekraf-masukkan-provinsi-riau-dalam-paket-wisata-religi>Wisata Petualangan)

Pariwisata ini sering kali melibatkan tradisi, agama, dan keyakinan yang ada dalam masyarakat atau kelompok tertentu. Pariwisata ini dapat dilakukan oleh individu atau kelompok yang berkunjung ke tempat-tempat sakral atau ke tempat tokoh-tokoh terkenal seperti wali songo, ziarah makam ulama, dan sebagainya.

h. Wisata Pendidikan

Jenis perjalanan ini merupakan bagian dari proses belajar mengajar dan magang di laboratorium, sering disebut dengan *study banding* atau *study tour*.



Gambar 9. 8. Edutour

(Sumber:<https://wisatasekolah.com/pengertian-wisata-edukasi/>)

9.3 Kesehatan Lingkungan Pariwisata

Kesehatan lingkungan pariwisata merupakan salah satu ruang lingkup Ilmu kesehatan masyarakat memerhatikan beragam dimensi seputar kesehatan pariwisata dan kesehatan masyarakat di destinasi pariwisata, yang mencakup semua pemangku kepentingan, baik dalam organisasi dan industri terkait, maupun dalam industri pariwisata itu sendiri. Dalam praktiknya, bidang Kesehatan pariwisata menerapkan prinsip-prinsip ilmu kesehatan masyarakat dengan tujuan untuk meningkatkan status kesehatan di daerah pariwisata dan mengintegrasikannya dalam berbagai aspek yang terkait.

Implementasi di lapangan, Kesehatan pariwisata membutuhkan pendekatan interdisipliner, terutama ilmu kesehatan masyarakat dan yang terkait dengan perjalanan/pariwisata atau risiko kesehatan di destinasi pariwisata, serta partisipasi interdisipliner dari pemerintah dan sektor swasta, terutama pada isu-isu yang terkait dengan

perumusan dan penyusunan kebijakan. Menyediakan infrastruktur untuk mendukung sektor pariwisata dan kesehatan. Wisata sehat merupakan hal yang menghasilkan dampak positif yang dapat dirasakan oleh wisatawan, penduduk lokal di destinasi, dan lingkungan sekitarnya.

9.4 Ruang Lingkup Upaya Kesehatan Lingkungan Pariwisata

Beberapa konsep yang lebih luas mulai muncul seperti istilah kesehatan pariwisata dan pariwisata sehat. Namun, sampai saat ini belum ditemukan definisi dan ruang lingkup untuk istilah-istilah tersebut pada literature ilmiah. Upaya kesehatan perjalanan mencakup empat area utama, yang terdiri dari kebijakan kesehatan perjalanan yang terpadu, upaya kesehatan masyarakat, standardisasi layanan kesehatan perjalanan, serta usaha penilaian dan pengendalian risiko kesehatan di destinasi pariwisata. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang mengintegrasikan aspek kesehatan dan pariwisata untuk mempermudah pelaksanaan dan sinkronisasi program-program yang berkaitan dengan kesehatan pariwisata.

Kebijakan yang komprehensif ini minimal mencakup langkah-langkah untuk memastikan bahwa infrastruktur dan elemen pendukung seperti sanitasi, kesejahteraan, dan keamanan di destinasi wisata terjamin, beberapa regulasi yang dapat diterapkan (Suarno, 2021):

1. Peraturan di titik kedatangan mencakup pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang sesuai dalam hal pengendalian akses.
2. Peraturan yang berkaitan dengan perjalanan udara, laut, dan darat.

3. Peraturan yang berkaitan dengan partisipasi industri pariwisata dalam upaya mempromosikan kesehatan dan keselamatan pariwisata

Tantangan berikutnya adalah mengembangkan inisiatif kesehatan masyarakat di destinasi pariwisata. Upaya-upaya yang dimaksud minimal mencakup:

1. Upaya promosi kesehatan di daerah wisata,
2. Surveilans epidemiologi penyakit terkait wisata
3. Penguatan pengembangan penyakit
4. Penguatan pelayanan kesehatan
5. Ketahanan pangan lokal
6. Kesehatan lingkungan kawasan wisata, serta
7. Keselamatan kerja di industri pariwisata.

DAFTAR PUSTAKA

- Masrurun, Z.Z. (2020). Kajian Strategi Pengembangan Pariwisata Olahraga Paralayang di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Pariwisata*, 7(1), 1-11.
- Notoatmojo, S. (2003). Ilmu kesehatan masyarakat. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya. Retrieved from [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk hukum/PMK No. 50 ttg Standar Baku mutu KESLING dan Persyaratan Kesehatan Vektor .pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk hukum/PMK_No. 50 ttg Standar Baku mutu KESLING dan Persyaratan Kesehatan Vektor .pdf)
- Suarno, M. Ichsan, & Sri Muryani (2021). Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Sanitasi Transportasi, Pariwisata dan Matra, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Jakarta 2018.
- Santoso Imam (2015). Inspeksi Sanitasi Tempat-Tempat Umum. Gosyen Publishing, Banjar Baru.
- World Health Organization* (2016). Environmental health, Regional Office For The Western Pacific Bureau Régional Du Pacifique Occidental. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259292/WPRRC067-07-Environmental-health-2016en.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Kementerian Kehutanan RI. Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2013 Pdf, diakses pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2023 pukul 13.20 wib.

BAB 10

TRANSBOUNDARY (LINTAS BATAS) KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KOMITMEN KESEHATAN GLOBAL

Oleh Sutan Sahala Muda Marpaung

10.1 Pendahuluan

Lintas batas kesehatan lingkungan adalah konsep yang semakin penting dalam dunia yang semakin terhubung. Perkembangan teknologi, globalisasi, dan perubahan iklim telah membawa dampak signifikan terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia, serta planet kita. Kesehatan lingkungan tidak lagi terbatas pada batasan geografis suatu negara atau wilayah; sebaliknya, itu menjadi tantangan global yang memerlukan kerjasama lintas batas. Lintas batas kesehatan lingkungan mengacu pada pemahaman bahwa banyak masalah kesehatan lingkungan tidak hanya memengaruhi satu negara atau masyarakat, tetapi juga memiliki efek domino di seluruh dunia. Contohnya, polusi udara di satu negara dapat mengarah pada masalah pernapasan dan penyakit di negara lain melalui polusi yang terbawa angin. Perubahan iklim juga merupakan contoh utama dampak lintas batas, dengan naiknya permukaan laut dan cuaca ekstrem yang mempengaruhi berbagai wilayah di seluruh dunia (Legionosuko et al., 2019).

Pentingnya kerjasama internasional dalam mengatasi masalah kesehatan lingkungan telah menghasilkan perjanjian internasional seperti Kesepakatan Paris yang bertujuan

mengurangi emisi gas rumah kaca (Bilqis & Afriansyah, 2020). Selain itu, lembaga dan organisasi global seperti Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memainkan peran kunci dalam mempromosikan kerjasama lintas batas untuk meningkatkan kesehatan lingkungan. Lintas batas kesehatan lingkungan bukan hanya masalah negara atau masyarakat, tetapi juga berkaitan dengan hak kesehatan yang mendasar bagi semua manusia dan tanggung jawab kita untuk menjaga planet kita. Dalam penjelasan lebih lanjut, kita akan menjelajahi berbagai aspek dari lintas batas kesehatan lingkungan, termasuk tantangan, solusi, dan upaya global yang sedang dilakukan untuk melindungi kesehatan manusia dan ekosistem bumi.

Komitmen terhadap kesehatan global adalah landasan moral dan etika yang mendukung kerjasama internasional dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan semua manusia, tidak hanya dalam batasan negara, tetapi di seluruh dunia. Kesehatan global mewakili pengakuan akan kenyataan bahwa tantangan kesehatan tidak mengenal batasan nasional dan seringkali memerlukan tindakan kolektif untuk memecahkannya. Sebagai bagian integral dari pembangunan berkelanjutan, komitmen ini menggambarkan upaya bersama masyarakat global untuk mencapai akses yang setara terhadap perawatan kesehatan, mengurangi ketidaksetaraan kesehatan, dan mengatasi berbagai ancaman kesehatan yang berkembang. Kesehatan global menjangkau berbagai isu, mulai dari epidemi penyakit menular seperti pandemi virus, hingga masalah non-infeksius seperti malnutrisi dan kesehatan mental (Ferry Efendi, 2009). Ini melibatkan peran aktif negara-negara, organisasi non-pemerintah, dan lembaga internasional dalam pengembangan dan implementasi kebijakan, penelitian, dan dukungan untuk negara-negara berkembang. Terutama, kesehatan global mengacu pada visi bersama bahwa setiap individu memiliki hak

fundamental untuk menikmati kesehatan yang baik tanpa diskriminasi dan ketidaksetaraan.

Sebagai dampak globalisasi, kesehatan global semakin menjadi perhatian utama dalam agenda dunia. Inisiatif dan kesepakatan internasional seperti Pemberantasan HIV/AIDS, Kesepakatan Paris untuk perubahan iklim, serta target Pembangunan Berkelanjutan PBB menjadi bukti dari komitmen kesehatan global. Meskipun masih banyak pekerjaan yang perlu dilakukan, pendekatan ini menunjukkan bahwa kesehatan adalah hak universal yang harus dijaga bersama-sama. Pentingnya komitmen kesehatan global tidak hanya berdasarkan moralitas, tetapi juga atas dasar pertahanan diri. Dalam era globalisasi dan mobilitas tinggi, ancaman kesehatan seperti pandemi dapat dengan cepat menyebar dan mengancam semua negara (Mas'Udi & S Winanti, 2020). Oleh karena itu, dalam penjelasan lebih lanjut, kita akan menyelidiki tantangan dan peluang yang ada dalam komitmen kesehatan global serta upaya yang sedang dilakukan untuk memenuhi janji ini untuk kesehatan yang lebih baik di seluruh dunia.

Komitmen terhadap kesehatan global dari perspektif lingkungan global adalah sebuah konsep yang menggambarkan keterkaitan erat antara kesehatan manusia dan kesehatan planet kita, Bumi. Ini mencerminkan pemahaman bahwa ekosistem dan lingkungan alam yang sehat adalah dasar bagi kesejahteraan manusia, dan sebaliknya, dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dapat memiliki konsekuensi serius terhadap kesehatan global. Saat kita berbicara tentang kesehatan global dari sudut pandang lingkungan, kita merujuk pada dua hal. Pertama, dampak aktivitas manusia, seperti perubahan iklim, polusi lingkungan, deforestasi, dan kerusakan habitat, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem alam dan mengakibatkan penyakit, kelaparan, dan konflik. Kedua, perubahan lingkungan,

seperti perubahan iklim yang cepat, dapat mempengaruhi kesehatan manusia melalui cuaca ekstrem, krisis pangan, peningkatan penyebaran penyakit menular, dan lainnya.

Pentingnya komitmen kesehatan global dari perspektif lingkungan tidak hanya terbatas pada masalah kesehatan manusia. Hal ini juga mencakup perlindungan biodiversitas, pelestarian ekosistem, dan keseimbangan alam, yang pada gilirannya memiliki dampak signifikan pada kesejahteraan umat manusia (Pongtuluran, 2015). Masyarakat global semakin menyadari bahwa kita perlu bekerja sama secara kolaboratif untuk menjaga dan memulihkan lingkungan alam kita agar dapat mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dan menjaga kesehatan bumi untuk generasi mendatang. Dalam konteks ini, berbagai kesepakatan internasional, seperti Kesepakatan Paris tentang perubahan iklim dan Konvensi Keanekaragaman Hayati, mencerminkan komitmen global untuk menjaga keseimbangan lingkungan yang sehat sebagai landasan utama untuk kesehatan manusia. Dalam penjelasan lebih lanjut, kita akan menjelajahi bagaimana komitmen ini tercermin dalam kebijakan, tindakan, dan inisiatif global yang bertujuan untuk menjaga kesehatan planet kita dan, dengan demikian, kesehatan global.

Lintas batas kesehatan lingkungan merujuk pada dampak kesehatan yang dapat menyebar melintasi batasan geografis dan nasional. Ini mencakup sejumlah isu lingkungan yang dapat memengaruhi kesehatan manusia di wilayah yang berbeda. Berikut beberapa contoh dan penjelasannya:

1. Polusi Udara Lintas Batas: Polusi udara tidak mengenal batasan geografis. Emisi polusi dari satu negara atau wilayah dapat terbawa angin dan memengaruhi kualitas udara di wilayah lain. Ini dapat menyebabkan masalah pernapasan, penyakit jantung, dan kesehatan yang buruk

bagi populasi yang tinggal di wilayah yang menerima dampak polusi tersebut.

2. **Perubahan Iklim:** Perubahan iklim adalah masalah lingkungan global yang mengubah cuaca dan iklim di seluruh dunia. Ini dapat mempengaruhi kesehatan melalui cuaca ekstrem, peningkatan suhu, perubahan musim penyakit menular, dan krisis pangan. Perubahan iklim juga dapat mengarah pada konflik dan migrasi yang dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia.
3. **Polusi Air dan Air Minum Lintas Batas:** Sungai dan sumber air tidak mengikuti batasan nasional. Polusi air dari satu negara dapat mencemari sumber air yang digunakan oleh negara-negara tetangga. Ini bisa mengakibatkan kontaminasi air minum, penyebaran penyakit yang terkait dengan air, dan ancaman terhadap kesehatan.
4. **Pencemaran Lingkungan dan Toksin:** Bahan kimia beracun, limbah industri, dan zat berbahaya dapat mencemari tanah dan air, dan dapat memengaruhi kesehatan manusia jika terpapar. Pencemaran ini dapat menyebar melalui aliran air atau pergerakan tanah, melewati batasan nasional.
5. **Kehilangan Keanekaragaman Hayati:** Hilangnya keanekaragaman hayati di satu wilayah dapat memengaruhi ekosistem global, termasuk manusia. Kehilangan keanekaragaman hayati dapat mempengaruhi pasokan pangan, obat-obatan alam, dan bahkan menyebabkan penyebaran penyakit zoonotik dari hewan ke manusia.
6. **Krisis Kemanusiaan dan Pengungsi:** Konflik dan krisis kemanusiaan dapat memaksa jutaan orang menjadi pengungsi, yang sering kali harus tinggal di daerah yang

mungkin memiliki lingkungan yang buruk. Ini dapat mengakibatkan masalah kesehatan serius, termasuk malnutrisi, penyakit menular, dan kesehatan mental yang buruk.

Dengan pemahaman akan lintas batas kesehatan lingkungan, kerjasama internasional dan perjanjian seperti Kesepakatan Paris dan berbagai konvensi lingkungan berusaha untuk mengatasi masalah ini. Upaya lintas batas dan tindakan global diperlukan untuk melindungi kesehatan manusia dan menjaga keseimbangan lingkungan global.

10.2 Tujuan Lintas Batas Kesehatan Lingkungan dan Komitmen Kesehatan Global

Tujuan dari lintas batas kesehatan lingkungan dan komitmen kesehatan global adalah melindungi kesehatan manusia dan bumi. Inilah beberapa tujuan utama dari keduanya:

Lintas Batas Kesehatan Lingkungan:

1. Mencegah Penyebaran Penyakit: Tujuan utama lintas batas kesehatan lingkungan adalah mencegah penyebaran penyakit menular. Ini mencakup upaya untuk mengurangi polusi udara yang dapat memengaruhi kualitas udara di wilayah lain dan penyebaran penyakit yang terkait dengan air. Misalnya, peningkatan kualitas udara dapat membantu mencegah penyakit pernapasan seperti asma dan bronkitis yang disebabkan oleh polusi udara.
2. Mengurangi Dampak Perubahan Iklim: Salah satu tujuan utama adalah mengurangi emisi gas rumah kaca dan memitigasi perubahan iklim yang dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia melalui cuaca ekstrem, penyebaran penyakit, dan krisis pangan. Contoh, upaya

untuk mengurangi emisi karbon dioksida dapat membantu mengatasi kenaikan suhu global yang berkontribusi pada masalah kesehatan seperti panas ekstrem dan penyakit menular yang lebih banyak.

3. **Melestarikan Sumber Daya Air dan Tanah:** Mengurangi pencemaran air dan tanah serta menjaga kualitas air dan sumber daya tanah adalah bagian penting dari tujuan lintas batas kesehatan lingkungan. Ini bertujuan untuk melindungi kesehatan manusia yang terkait dengan air minum bersih dan tanah yang produktif. Upaya ini dapat melibatkan pengelolaan limbah yang lebih baik dan perlindungan sumber daya air.
4. **Melindungi Keanekaragaman Hayati:** Tujuan ini melibatkan pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistem alam untuk mencegah dampak negatif pada kesehatan manusia yang mungkin timbul dari hilangnya spesies dan perubahan ekosistem. Perlindungan keanekaragaman hayati penting karena ekosistem yang seimbang dapat memberikan manfaat ekologi dan kesehatan yang signifikan.
5. **Mengurangi Risiko Bencana:** Upaya untuk mengurangi risiko bencana terkait lingkungan, seperti banjir, badai, dan gempa bumi, adalah bagian penting dari perlindungan kesehatan lingkungan lintas batas. Dengan mengurangi kerentanankita terhadap bencana lingkungan, kita juga melindungi kesehatan dan keselamatan manusia.

Komitmen Kesehatan Global:

1. **Akses Universal Terhadap Perawatan Kesehatan:** Tujuan kesehatan global adalah memastikan bahwa setiap individu di seluruh dunia memiliki akses yang setara terhadap perawatan kesehatan berkualitas tanpa diskriminasi. Hal ini mencakup upaya untuk memberikan akses perawatan

kesehatan yang terjangkau dan berkualitas bagi semua lapisan masyarakat.

2. Mengurangi Ketidaksetaraan Kesehatan: Komitmen ini mencakup upaya untuk membantu negara-negara dengan infrastruktur kesehatan yang lemah dan sumber daya yang terbatas untuk mengurangi ketidaksetaraan kesehatan dalam dan antar negara. Ini dapat melibatkan pendanaan dan dukungan teknis untuk memperkuat sistem perawatan kesehatan.
3. Menghadapi Penyakit Menular Global: Komitmen kesehatan global juga bertujuan untuk menghadapi penyakit menular yang dapat menyebar secara global, seperti pandemi virus. Ini mencakup pemantauan penyakit, respons cepat, dan kerja sama internasional dalam pengendalian penyebaran penyakit menular.
4. Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Non-Infeksius: Tujuan ini mencakup upaya untuk mencegah dan mengobati penyakit non-infeksius seperti kanker, diabetes, dan masalah kesehatan mental. Ini termasuk promosi gaya hidup sehat, pendidikan kesehatan, dan peningkatan akses ke perawatan kesehatan untuk penyakit-penyakit ini.
5. Mengatasi Ancaman Kesehatan dari Perubahan Iklim: Komitmen ini melibatkan upaya untuk mengurangi dampak perubahan iklim pada kesehatan manusia dan memitigasi perubahan iklim. Ini mencakup tindakan untuk melindungi masyarakat dari ancaman kesehatan seperti panas ekstrem, banjir, dan kelaparan yang terkait dengan perubahan iklim.
6. Pendanaan dan Dukungan Kesehatan Global: Komitmen global untuk menyediakan dana dan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan kesehatan global. Ini termasuk pendanaan proyek-proyek kesehatan global, penelitian medis, dan bantuan kesehatan bagi negara-negara yang membutuhkan.

10.3 Program-Program yang Dapat Dilakukan dari Lintas Batas Kesehatan Lingkungan dan Komitmen Kesehatan Global

Program-program lintas batas kesehatan lingkungan adalah upaya kerjasama internasional untuk mengatasi masalah kesehatan yang berasal dari perubahan lingkungan dan berdampak pada kesehatan manusia. Berikut adalah beberapa contoh program-program tersebut:

1. Program Perubahan Iklim dan Kesehatan Global: Program ini memfokuskan upaya pada dampak perubahan iklim terhadap kesehatan manusia, seperti meningkatnya suhu ekstrem, perubahan pola penyakit menular, dan krisis pangan. Ini melibatkan pemantauan epidemiologi dan penelitian ilmiah untuk mengidentifikasi keterkaitan antara perubahan iklim dan masalah kesehatan. Upaya mitigasi perubahan iklim termasuk mengurangi emisi gas rumah kaca, mendorong energi terbarukan, dan mengembangkan infrastruktur tahan iklim.
2. Program Pencegahan Polusi Udara Lintas Batas: Program ini mencakup perjanjian internasional yang mengatur pengurangan emisi polutan udara yang dapat memengaruhi kualitas udara di wilayah lain. Negara-negara berkomitmen untuk mengurangi emisi polutan seperti sulfur dioksida dan nitrogen dioksida yang dapat menyebabkan masalah pernapasan dan kesehatan lainnya. Pengawasan dan pelaporan data kualitas udara sering kali menjadi bagian dari program ini.
3. Kesepakatan Internasional tentang Air Bersih dan Sanitasi: Program-program ini bertujuan untuk meningkatkan akses universal terhadap air bersih dan sanitasi, terutama di negara-negara berkembang di mana akses tersebut masih terbatas. Ini mencakup pembangunan infrastruktur air

bersih dan sanitasi, pendidikan kesehatan masyarakat, dan pemberdayaan komunitas untuk mengelola sumber daya air secara berkelanjutan.

4. Inisiatif Konservasi Keanekaragaman Hayati: Program ini melibatkan perlindungan ekosistem alam dan spesies yang penting bagi kesehatan manusia. Ini mencakup pelestarian hutan hujan, area konservasi laut, dan upaya untuk meminimalkan hilangnya keanekaragaman hayati. Program ini juga dapat mencakup pengembangan obat-obatan alam dan tindakan untuk mengurangi kontak manusia dengan hewan yang dapat menyebarkan penyakit.
5. Kerjasama Internasional dalam Pengendalian Penyakit Menular: Program-program ini melibatkan negara-negara dalam pemantauan, pemantauan, dan pengendalian penyakit menular yang dapat menyebar secara global. Ini mencakup pertukaran data, vaksinasi internasional, dan koordinasi respons dalam situasi wabah.
6. Pengelolaan Limbah Internasional: Program ini bertujuan untuk mengatur pengelolaan limbah berbahaya yang dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Ini mencakup pembatasan perdagangan limbah berbahaya, pengelolaan limbah yang aman, dan pengembangan teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan.
7. Inisiatif Berkelanjutan untuk Perbaikan Kualitas Udara: Program-program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas udara dengan mengurangi emisi dari sektor-sektor seperti transportasi dan industri. Ini mencakup penggunaan bahan bakar bersih, teknologi kontrol polusi, dan promosi transportasi berkelanjutan.
8. Proyek Konservasi Energi dan Energi Terbarukan: Program ini melibatkan investasi dalam energi terbarukan seperti matahari dan angin serta upaya untuk meningkatkan

efisiensi energi. Ini membantu mengurangi emisi karbon dioksida yang berkontribusi pada perubahan iklim dan mengurangi polusi udara.

9. Kerjasama Lintas Batas dalam Pengelolaan Sumber Daya Air: Program ini bertujuan untuk mengelola sumber daya air bersama di wilayah perbatasan untuk memastikan akses yang setara dan kualitas air yang baik bagi semua masyarakat yang terpengaruh. Ini mencakup pengaturan dan perencanaan bersama untuk menghindari persaingan dan konflik atas sumber daya air.
10. Proyek Pemberdayaan Masyarakat untuk Kesehatan Lingkungan: Program-program ini bertujuan untuk melibatkan masyarakat dalam tindakan pencegahan dan pemulihan lingkungan yang memengaruhi kesehatan mereka. Ini melibatkan pendidikan lingkungan, pelatihan, dan partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan seputar lingkungan mereka.

Ada banyak kegiatan yang dapat dilakukan untuk mendukung komitmen kesehatan global. Berikut adalah beberapa contoh kegiatan yang dapat mendukung upaya ini:

1. Penggalangan Dana untuk Organisasi Kesehatan Global: Penggalangan dana adalah upaya untuk mengumpulkan sumber daya finansial yang dapat digunakan untuk mendukung organisasi kesehatan global. Ini mencakup:
 - a. Mengorganisir acara penggalangan dana, seperti gala amal, lelang, atau kampanye crowdfund.
 - b. Berpartisipasi dalam program penitipan dana untuk organisasi seperti WHO, UNICEF, atau lembaga amal kesehatan global lainnya.
 - c. Memberikan donasi pribadi secara berkala atau dalam tanggapan terhadap situasi kesehatan global darurat, seperti bencana alam atau pandemi.

2. Bekerja dalam Proyek Kesehatan Global: Terlibat dalam proyek kesehatan global memungkinkan individu untuk memberikan kontribusi langsung dalam memberikan perawatan medis dan dukungan kepada komunitas yang membutuhkan. Ini melibatkan:
 - a. Bergabung dalam misi medis ke negara-negara yang memerlukan perawatan kesehatan darurat atau perawatan rutin.
 - b. Memberikan pendidikan kesehatan kepada masyarakat setempat, seperti tentang hygiene, gizi, atau penyakit menular.
 - c. Menyediakan dukungan psikososial kepada individu yang terkena dampak peristiwa traumatis atau bencana alam.
3. Partisipasi dalam Kampanye Kesadaran Kesehatan: Kampanye kesadaran kesehatan adalah upaya untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang isu-isu kesehatan global. Ini melibatkan:
 - a. Mengorganisir acara publik, seminar, atau konferensi yang membahas isu-isu kesehatan global.
 - b. Menyebarkan informasi dan fakta terkini tentang penyakit menular, masalah kesehatan anak-anak, perubahan iklim, atau isu kesehatan global lainnya melalui media sosial atau presentasi umum.
 - c. Menggalang dukungan masyarakat untuk isu-isu kesehatan tertentu, seperti menghentikan penyebaran penyakit menular atau meningkatkan akses universal terhadap perawatan kesehatan.
4. Penelitian Kesehatan Global: Terlibat dalam penelitian kesehatan global adalah cara untuk mengidentifikasi solusi dan inovasi dalam pengobatan penyakit menular, perawatan kesehatan primer, atau perubahan iklim yang memengaruhi kesehatan. Ini mencakup:

- a. Melakukan penelitian ilmiah untuk memahami dampak perubahan lingkungan terhadap kesehatan manusia.
 - b. Mengembangkan metode diagnosa baru atau terapi untuk penyakit menular yang berdampak global.
 - c. Berpartisipasi dalam penelitian klinis untuk menguji efektivitas obat-obatan atau vaksinasi baru.
5. Kampanye Kesehatan Lingkungan: Mendukung kampanye kesehatan lingkungan yang bertujuan untuk mengurangi polusi udara, penggunaan plastik, dan dampak negatif lainnya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Kampanye Kesehatan Lingkungan adalah serangkaian upaya dan inisiatif yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak lingkungan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan itu sendiri. Fokus utama kampanye ini adalah mengurangi polusi udara, penggunaan plastik, dan dampak negatif lainnya. Inisiatif semacam ini bertujuan untuk mendorong perubahan perilaku, kebijakan, dan praktik yang lebih ramah lingkungan dan kesehatan manusia. Berikut adalah penjelasan lebih detail tentang Kampanye Kesehatan Lingkungan:
- a. Mengurangi Polusi Udara: Kampanye Kesehatan Lingkungan berusaha untuk meningkatkan kesadaran tentang polusi udara dan dampak seriusnya terhadap kesehatan manusia. Polusi udara dapat menyebabkan masalah pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan bahkan kematian. Upaya dalam kampanye ini mencakup advokasi untuk pengurangan emisi dari sumber-sumber seperti industri, kendaraan bermotor, dan pembangkit listrik fosil. Ini juga melibatkan penyuluhan kepada masyarakat tentang cara mengurangi paparan polusi udara, seperti

menggunakan transportasi berkelir, mengurangi konsumsi energi, dan memonitor kualitas udara.

- b. Pengurangan Penggunaan Plastik: Kampanye ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai, yang memiliki dampak negatif pada lingkungan, terutama di laut dan ekosistem air tawar. Inisiatif ini mencakup edukasi masyarakat tentang bahaya limbah plastik, penggunaan kembali dan daur ulang plastik, serta promosi bahan pengganti plastik yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, kampanye ini mendorong perusahaan dan pemerintah untuk mengadopsi kebijakan yang membatasi penggunaan plastik sekali pakai dan mendukung alternatif yang lebih berkelanjutan.
- c. Penekanan pada Kesehatan Manusia: Salah satu titik utama dalam kampanye ini adalah mengaitkan dampak lingkungan dengan kesehatan manusia. Ini membantu menggerakkan perasaan tanggung jawab dan motivasi untuk berperilaku lebih berkelanjutan. Meningkatkan pemahaman tentang kesehatan lingkungan membantu individu memahami bagaimana perubahan dalam perilaku mereka dapat mengurangi risiko penyakit dan meningkatkan kualitas hidup.
- d. Peran Aktif Masyarakat: Kampanye ini mendorong partisipasi aktif masyarakat, baik melalui tindakan individu atau melalui dukungan terhadap kelompok-kelompok atau organisasi yang mempromosikan kesehatan lingkungan. Aktivitas seperti membersihkan pantai, mengurangi konsumsi plastik, dan berpartisipasi dalam aksi-aksi untuk perbaikan kualitas udara adalah bagian penting dari kampanye ini.

Melalui berbagai kegiatan diatas, individu dapat berperan aktif dalam mendukung komitmen kesehatan global. Setiap langkah yang diambil, baik yang berupa tindakan nyata, dukungan finansial, atau advokasi, memiliki dampak penting dalam menjaga dan meningkatkan kesehatan global. Dengan melalui kolaborasi lintas batas dan tindakan individu, kita dapat bersama-sama berperan dalam menjaga kesehatan global dan mendukung upaya-upaya yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan seluruh umat manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bilqis, A., & Afriansyah, A. (2020). Paris Agreement: Respon Terhadap Pendekatan Prinsip Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities Dalam Kyoto Protocol. *Environmental Law*, 2(7).
- Ferry Efendi, M. (2009). *Keperawatan Kesehatan Komunitas: teori dan praktik dalam keperawatan*. Ferry Efendi.
- Legionosuko, T., Madjid, M. A., Asmoro, N., & Samudro, E. G. (2019). Posisi dan strategi indonesia dalam menghadapi perubahan iklim guna mendukung ketahanan nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 25(3), 295–312.
- Mas'Udi, W., & S Winanti, P. (2020). *Tata Kelola Penanganan COVID-19 di Indonesia: Kajian Awal*.
- Pongtuluran, Y. (2015). *Manajemen sumber daya alam dan lingkungan*. Penerbit Andi.

BIODATA PENULIS



Drs. Bambang Suhartawan, M.MT

Dosen Jurusan Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Penulis lahir di Blitar tanggal 13 Pebruari 1964. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Kimia Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih Jayapura pada tahun 1989. Pendidikan Pasca Sarjana diperoleh dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya jurusan Manajemen Teknik Lingkungan pada tahun 2002. Penulis adalah dosen tetap dengan status PNS-DPK pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) Universitas Sains dan Teknologi Jayapura.

BIODATA PENULIS



Dwi Astuti, S.Pd., SKM., M.Kes.

Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pendidikan yang ditempuh dimulai dari SD Mujur VI tahun 1980, dilanjutkan ke SMPN 1 Kroya pada tahun 1990 dan SMAN 1 Purwokerto pada tahun 1993. Menamatkan D3 Kesehatan Lingkungan di AKL Depkes Purwokerto pada tahun 1996, S1 Pendidikan Biologi (tahun 2002) dan S1 Kesehatan Masyarakat (tahun 2011) di Universitas Muhammadiyah Surakarta, S-2 Magister Kesehatan Minat Utama Kesehatan Lingkungan di Universitas Gadjah Mada Tahun 2007. Saat ini penulis tengah menempuh Program Doktorat di Universiti Kebangsaan Malaysia.

Penulis merupakan dosen di Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta sejak tahun 1997-sekarang. Kaya ilmiah yang dihasilkan lebih banyak berkulat di Bidang Kesehatan Lingkungan. Moto penulis yaitu “Jadilah manusia yang selalu memberi manfaat untuk manusia lain”.

BIODATA PENULIS



Dra. Dwi Astuti Sih Apsari, M.Kes.

Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Banten

Penulis lahir di Malang tanggal 2 Mei 1964. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Kesehatan Masyarakat di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Banten. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Tata Rias, Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga di IKIP Jakarta dan melanjutkan S2 pada Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Penulis menekuni bidang menulis dimulai ketika menjadi dosen di Universitas Negeri Malang, dengan menulis bahan ajar untuk keperluan mengajar, dan sebagai bahan bacaan mahasiswa. Pernah menulis modul tingkat Nasional untuk SMK dan proceeding pada seminar-seminar Nasional.

Selain itu, penulis bergabung dengan kelompok Insan Kesehatan Menulis dan berkolaborasi dalam buku tentang *Filosofi Kesehatan Masyarakat, Pendidikan dan Promosi Kesehatan*, lalu tentang *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Rumah Sakit. Toksikologi dan Reproduksi*. Sekarang penulis berkontribusi dalam bentuk sumbangan tulisan untuk buku *Kesehatan Lingkungan Global*

BIODATA PENULIS



Dr.Made Dewi Sariyani, S.ST.,M.Kes

Dr. Made Dewi Sariyani, SST.,M.Kes lahir di Kota Denpasar, 25 April 1988 adalah seorang Dosen Kesehatan di STIKES Advaita Medika Tabanan, Bali. Putri kedua dari Bapak Drs.G.N.Sudana Yasa dan Ibu Dewa Ayu Kt.Arini, B.A ini menyelesaikan Pendidikan terkahirnya yaitu S3 Ilmu Kedokteran konsntrasi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Universitas Udayana, Bali. Pada tahun 2021, penulis menjabat sebagai Ketua STIKES Advaita Medika Tabanan.Penulis aktif sebagai narasumber di beberapa seminar nasional dan internasional. Selain penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, penulis juga aktif menulis di jurnal nasional dan internasional, serta menjadi reviewer di beberapa jurnal. Penulis juga aktif memberikan edukasi kepada masyarakat tentang Public Health dan Teknologi Kesehatan melalui media BaliWake.

Correspondence:sariyani27@ymail.com

BIODATA PENULIS



Haesti Sembiring, SST MSc

Dosen di Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kementrian Kesehatan Medan

Haesti Sembiring, SST MSc lahir di Medan pada 18 Juni 1972, Putri ke-5 dari enam bersaudara keluarga bapak K. Sembiring dan ibu S. Br Tarigan. Pendidikan formal yang ditempuh diawali dari Pendidikan Ahli Madya Sanitasi Kesehatan Lingkungan (PAM-SKL) tahun 1992, lalu tahun 1998 melanjut ke jenjang pendidikan D-4 di Teknik Lingkungan ITS Surabaya kemudian meraih gelar Mater of Science (S-2) di Universitas Gajah Mada pada tahun 2008.

Perjalanan karier diawali sebagai tenaga kependidikan di AKL Kabanjahe tahun 1997 dan selanjutnya menjadi dosen di Poltekkes Kemenkes RI Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan sampai sekarang. Saat ini mata kuliah yang diampu : STTU, Penyehatan Air, Pengelolaan Limbah Cair, Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum, Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Limbah, Hukum Lingkungan, Parasitologi Lingkungan.

Email : haestisembiring23@gmail.com

BIODATA PENULIS



Cathrin W. D. Geghi, S.KM., M.Sc

Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Nusa Cendana

Penulis lahir di Padang tanggal 8 Juli 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana. Menyelesaikan pendidikan S1 tahun 2014 pada program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Surya Mitra Husada Kediri, dan melanjutkan S2 pada program studi Ilmu Kedokteran Tropis dengan konsentrasi Entomologi Kesehatan pada tahun 2018. Penulis adalah seorang dosen di program studi kesehatan masyarakat di Universitas Nusa Cendana yang terbilang baru di dunia akademisi. Penulis sedang mengembangkan konsentrasi di dunia kesehatan lingkungan dengan mengajar beberapa mata kuliah jurusan kesehatan lingkungan pada program studi Kesehatan Masyarakat Universitas Nusa Cendana. Buku ini merupakan buku pertama yang dituliskan oleh penulis.

BIODATA PENULIS



Bintang Sri Rezeki Panjaitan, M.P.H.

Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat,
Universitas Negeri Manado

Penulis adalah dosen tetap pada program studi ilmu kesehatan masyarakat fakultas ilmu keolahragaan dan kesehatan masyarakat, Universitas Negeri Manado. Penulis telah menerbitkan beberapa karya ilmiah. Buku ini merupakan karya mengenai Kesehatan lingkungan global yang ditulis oleh penulis.

BIODATA PENULIS



Frisca Rahmadina, S.K.M., M.P.H.

Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan
Universitas Gadjah Mada

Penulis lahir di Pangkalpinang, Bangka Belitung. Penulis telah menyelesaikan studi sarjana kesehatan masyarakat di Universitas Indonesia. Kemudian penulis melanjutkan studi master kesehatan masyarakat di Universitas Gadjah Mada dan baru saja menyelesaikan pendidikan tersebut. Penulis pernah bekerja sebagai asisten dosen di Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Penulis juga pernah bekerja di salah satu konsultan lingkungan yang ada di wilayah Jawa Barat. Penulis telah menerbitkan artikel ilmiah di *Journal of Environmental and Public Health* yang berjudul “Content Analysis of Metals in Fish from Waters That are Closely to Disposal of Industrial Waste” pada tahun 2021. Penulis juga memiliki beberapa artikel ilmiah lain yang sedang dalam proses publikasi, yaitu:

1. *Hospital Medical Waste Management of The COVID-19 Referral Hospitals in Yogyakarta during Pandemic*

2. *Association Particulate ($PM_{2.5}$) and COVID-19 Infection and Mortality in Asian Low and Middle Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis*
3. *Utilizing Internet Search Activity to Support Early Epidemic Detection and Health Campaign: Preliminary Analysis of Google Trends and Covid-19 Data.*

BIODATA PENULIS

Annisa Febriana Siregar, SKM, MKM

Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah
Aceh

Penulis lahir di Tenggarong pada tanggal 19 Februari 1994. Penulis adalah dosen tetap di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Aceh. Menyelesaikan pendidikan tinggi pada program sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara. Penulis melanjutkan pendidikan pada jenjang magister di program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara. Penulis merupakan dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Aceh sejak tahun 2021 hingga sekarang. Kegiatan akademisi (pengajaran, penelitian, pengabdian) penulis terutama berkaitan dengan kesehatan lingkungan, sanitasi tempat-tempat umum, analisa kualitas lingkungan, pengelolaan sumber daya air..

BIODATA PENULIS



Sutan Sahala Muda Marpaung, S. Hut., M.Si.

Dosen Program Studi Manajemen Hutan
Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Satya Terra
Bhinneka

Penulis lahir di kota Medan tanggal 24 Mei 1995. Penulis adalah Dosen tetap pada program studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Satya Terra Bhinneka. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada program studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara lulus pada tahun 2017 melanjutkan S2 pada program studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University lulus pada tahun 2021 dan sedang melanjutkan studi S3 pada program studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, IPB University masuk awal studi pada tahun 2022 hingga sekarang. Sebagai seorang Dosen, penulis menyadari untuk berpartisipasi aktif dalam tugas Tri Dharma Perguruan Tinggi. Pengalaman di bidang beasiswa, penulis sebagai penerima awardee Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) skema S3 Perguruan Tinggi Akademik dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi tahun 2022. Penulis dapat dihubungi melalui email: sutanmarpaung@satyaterrabhinneka.ac.id