



FUTURE SCIENCE



PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN

Editor :

Ade Saputra Nasution, SKM., M.Kes.

Penulis :

Arif Susanto | Fadlilah Widyaningsih | Loth Botahala
Triana Srisantyorini | Linardita Ferial | Ratih Fatimah
Tia Nuraya | Pramesti Dewi | Dinda Winiastri

Bunga Rampai

Pencemaran Lingkungan dan Kesehatan

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Pencemaran Lingkungan dan Kesehatan

Penulis:

Arif Susanto
Fadlilah Widyaningsih
Loth Botahala
Triana Srisantyorini
Linardita Ferial
Ratih Fatimah
Tia Nuraya
Pramesti Dewi
Dinda Winiastri

Editor:

Ade Saputra Nasution, SKM., M.Kes.



PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN

Penulis:

Arif Susanto
Fadlilah Widyarningsih
Loth Botahala
Triana Srisantyorini
Linardita Ferial
Ratih Fatimah
Tia Nuraya
Pramesti Dewi
Dinda Winiastri

Editor: **Ade Saputra Nasution, SKM., M.Kes.**

Desain Cover: **Nada Kurnia, S.I.Kom.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Ukuran: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Halaman: **x, 160**

e-ISBN: **978-634-7037-65-7**

Terbit Pada: **Januari 2025**

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Future Science Publisher
All Right Reserved

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

PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbasari, Kcc. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya sehingga buku yang berjudul **Pencemaran Lingkungan dan Kesehatan** dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini menghadirkan pemahaman komprehensif mengenai hubungan antara kerusakan lingkungan dan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Disusun dalam 9 bab yang sistematis, buku ini menjadi panduan yang relevan bagi akademisi, profesional, dan masyarakat umum dalam memahami serta menghadapi tantangan pencemaran lingkungan.

Pada Bab 1 membahas konsep dasar pencemaran lingkungan, memperkenalkan jenis-jenis pencemaran serta mekanisme yang menyebabkan degradasi lingkungan. Selanjutnya, Bab 2 hingga Bab 4 menguraikan dampak pencemaran udara, tanah, dan air terhadap kesehatan serta ekosistem, mengungkap fakta dan data penting tentang risiko kesehatan yang ditimbulkan. Perubahan iklim dan pengaruhnya menjadi fokus pada Bab 5, di mana fenomena global ini dibahas dalam kaitannya dengan keberlanjutan kehidupan manusia. Bab 6 menyoroti bagaimana gaya hidup modern berkontribusi terhadap perubahan iklim dan pentingnya adopsi gaya hidup berkelanjutan. Bab 7 menawarkan berbagai strategi mitigasi untuk mengurangi penyebab perubahan iklim, termasuk solusi teknologi dan kebijakan yang mendukung. Sementara itu, Bab 8 mengeksplorasi limbah industri, tantangan dalam pengelolaannya, serta dampaknya terhadap lingkungan. Di bab terakhir, buku ini menekankan pentingnya peran masyarakat dalam mengurangi pencemaran lingkungan. Dengan kolaborasi semua pihak, langkah nyata dapat diambil untuk melindungi bumi dan kesehatan manusia.

Buku ini hadir sebagai wujud dedikasi kami untuk memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai berbagai aspek pencemaran lingkungan yang berdampak pada kesehatan masyarakat, serta langkah-langkah pencegahan dan

pengelolaannya. Kami menyadari bahwa isu pencemaran lingkungan menjadi salah satu tantangan utama yang memengaruhi kesehatan manusia secara global. Oleh karena itu, melalui buku ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan masyarakat dan lingkungan.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada **Future Science**, yang telah mendukung penerbitan buku ini, baik melalui fasilitas, bimbingan, maupun kontribusi dalam proses penyuntingan dan distribusinya. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada sembilan penulis yang telah memberikan pemikiran, tenaga, dan waktu dalam penyusunan buku ini. Setiap penulis memiliki peran penting dalam mengembangkan bab-bab dalam buku ini, sehingga isi buku ini dapat disajikan dengan lengkap dan sistematis.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi masyarakat, akademisi, dan praktisi di bidang kesehatan dan lingkungan.

Bogor, Desember 2024

Editor,

Ade Saputra Nasution

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	1
Arif Susanto	1
PENDAHULUAN	1
PRINSIP-PRINSIP PENCEMARAN LINGKUNGAN	1
SUMBER-SUMBER PENCEMARAN LINGKUNGAN	3
JENIS PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	5
DAMPAK PENCEMARAN LINGKUNGAN	9
SOLUSI DAN UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN	11
KESIMPULAN.....	13
BAB 2 DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN	17
Fadlilah Widyaningsih.....	17
PENDAHULUAN	17
JENIS-JENIS PENCEMAR UDARA DAN SUMBERNYA	19
DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN	25
DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP LINGKUNGAN.....	27
SOLUSI DAN PENDEKATAN TEKNOLOGI DALAM PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA.....	30
KESIMPULAN.....	31

BAB 3	DAMPAK PENCEMARAN TANAH TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN	35
	Loth Botahala.....	35
	PENDAHULUAN	35
	PENCEMARAN TANAH	39
	DAMPAK TERHADAP KESEHATAN	41
	DAMPAK TERHADAP LINGKUNGAN	49
	KESIMPULAN.....	52
BAB 4	DAMPAK PENCEMARAN AIR TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN	55
	Triana Srisantyorini.....	55
	PENDAHULUAN	55
	PENGERTIAN PENCEMARAN AIR	57
	SUMBER PENCEMARAN AIR.....	58
	DAMPAK PENCEMARAN AIR TERHADAP KESEHATAN.....	60
	DAMPAK PENCEMARAN AIR TERHADAP LINGKUNGAN.....	62
	PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR	66
	KESIMPULAN.....	67
BAB 5	PERUBAHAN IKLIM DAN DAMPAKNYA	71
	Linardita Ferial.....	71
	PENDAHULUAN	71
	PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM.....	72
	AKTIVITAS MANUSIA.....	73
	FAKTOR ALAMIAH.....	75
	PROSES PERUBAHAN IKLIM	76

	PERUBAHAN POLA CUACA.....	77
	DAMPAK PERUBAHAN IKLIM	78
	KENAIKAN PERMUKAAN LAUT	79
	PERUBAHAN EKOSISTEM.....	81
	KESEHATAN MANUSIA	82
	KESIMPULAN.....	83
BAB 6	GAYA HIDUP, KEBERLANJUTAN DAN PERUBAHAN IKLIM.....	87
	Ratih Fatimah.....	87
	PENDAHULUAN	87
	GAS RUMAH KACA DAN PERUBAHAN IKLIM.....	89
	JEJAK KARBON	90
	GAYA HIDUP DAN PERUBAHAN IKLIM	91
	KESIMPULAN.....	99
BAB 7	MITIGASI UNTUK MENGURANGI PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM.....	105
	Tia Nuraya	105
	PENDAHULUAN	105
	PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN.....	107
	DAMPAK POLUSI DAN PERUBAHAN IKLIM TERHADAP LINGKUNGAN DAN KESEHATAN	107
	PRINSIP-PRINSIP MITIGASI PERUBAHAN IKLIM... ..	109
	STUDI KASUS MITIGASI PERUBAHAN IKLIM.....	117
	KESIMPULAN.....	121
BAB 8	LIMBAH INDUSTRI DAN TANTANGAN PENGELOLAANNYA.....	125
	Pramesti Dewi.....	125

	PENDAHULUAN	125
	PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI PANGAN	126
	PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL	130
	PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI CAT	135
	PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI FARMASI	136
	PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI KOSMETIK ...	137
	KESIMPULAN	139
BAB 9	PERAN MASYARAKAT DALAM MENGURANGI PENCEMARAN LINGKUNGAN	145
	Dinda Winiastri	145
	PENDAHULUAN	145
	PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN	146
	SISA KONSUMSI	150
	PERPANJANG USIA SISA KONSUMSI	152
	PROSES MENGOMPOS	153
	METODE MENGOMPOS	154
	MASALAH YANG SERING MUNCUL	157
	BIOPORI	158
	KESIMPULAN	159

BAB 1

KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN

Arif Susanto

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

² Program Studi Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada

³ Departemen Keselamatan-Kesehatan-Lingkungan, Divisi Concentrating, PT Freeport Indonesia

E-mail: arif.susanto@universitaskebangsaan.ac.id;
arifsusanto@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Konsep dasar pencemaran lingkungan melibatkan perubahan kondisi lingkungan yang disebabkan oleh masuknya zat atau energi tertentu ke dalam lingkungan yang dapat menyebabkan kerugian, ataupun gangguan pada organisme hidup serta keseimbangan ekosistem. Pencemaran lingkungan merupakan perubahan dalam lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia atau proses alam yang menghasilkan dampak negatif pada makhluk hidup dan ekosistem. Pencemaran ini bisa terjadi di udara, air, tanah, dan lingkungan sosial. Elemen-elemen utama dari konsep pencemaran lingkungan yang akan dibahas pada Bab Pertama ini terdiri atas prinsip-prinsip pencemaran lingkungan, jenis pencemaran lingkungan, sumber pencemaran lingkungan, polutan, dampak pencemaran lingkungan, serta solusi dan upaya pengendalian pencemaran lingkungan.

PRINSIP-PRINSIP PENCEMARAN LINGKUNGAN

Pada sub bab ini akan diuraikan secara singkat mengenai prinsip-prinsip dasar pencemaran lingkungan. Prinsip dasar

pencemaran lingkungan didasarkan untuk menggambarkan bagaimana polutan mempengaruhi ekosistem beserta kehidupan di bumi. Polutan adalah zat yang menjadi penyebab pencemaran. Polutan sebagai zat ini dapat berbentuk padat, cair, gas dan energi, seperti panas, radiasi, maupun suara yang berlebihan. Sumber polutan tersebut dapat berasal dari alam maupun kegiatan manusia, seperti industri, pertanian, transportasi, serta aktivitas domestik lain yang tidak dilakukan pengelolaan dengan baik. Pencemaran yang terjadi tersebut dapat merusak keseimbangan ekosistem, menyebabkan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup serta memperburuk kondisi iklim global.

Terdapat beberapa prinsip pencemaran lingkungan diantaranya yaitu:

1. ***Transfer materi dalam lingkungan***, di mana pencemaran merupakan bentuk dari proses perpindahan zat-zat berbahaya dari satu bagian lingkungan ke bagian yang lain (Muadifah, 2019). Sebagai contoh polusi udara yang dihasilkan karena adanya pembakaran bahan bakar fosil dapat berpindah dari suatu wilayah tertentu ke wilayah lain melalui pergerakan angin, sehingga dapat berpotensi menyebabkan terjadinya hujan asam di wilayah tersebut yang berjarak relatif jauh dari sumber pencemarannya. Kondisi tersebut memberikan bukti bahwa pencemaran lingkungan tidak mengenal suatu batasan wilayah dan dapat memiliki sebuah dampak yang cukup luas.
2. ***Bioakumulasi dan biomagnifikasi***, di mana prinsip bioakumulasi ini menunjukkan potensi terjadinya akumulasi zat-zat kimia beracun seperti logam berat di dalam jaringan makhluk hidup (Wido dkk, 2023). Adapun biomagnifikasi yaitu menunjukkan bagaimana konsentrasi suatu polutan dapat meningkat saat bergerak naik pada sebuah rantai makanan. Sebagai contoh yaitu polutan logam berat seperti

plastik, masing-masing dengan sumber dan dampak yang berbeda. Dampak pencemaran mencakup kerusakan ekosistem, perubahan iklim, dan masalah kesehatan manusia. Untuk mengatasi pencemaran, solusi yang dapat diterapkan termasuk penerapan teknologi ramah lingkungan, pengelolaan limbah berkelanjutan, dan penegakan hukum yang ketat terhadap pencemar. Upaya ini penting untuk melindungi lingkungan dan kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bodansky, D. (2016). *The Art and Craft of International Environmental Law*. Harvard University Press.
- Jacobson, M. Z. & Delucchi, M. A. (2011). Providing All Global Energy With Wind, Water, And Solar Power, Part II: Reliability, System and Transmission Costs, and Policies. *Energy Policy*, 39(3): 1170-1190. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.045>.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., & West, P. C. (2011). Solutions for a Cultivated Planet. *Nature*, 478(7369): 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>.
- Garrison, A. (2021). The Importance of Environmental Education in Schools. *Environmental Education Research*, 27(1):1-12. doi:10.1080/13504622.2020.1752647.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Hijriah, Hidayat, A., Bungin, E. R., Muliawan, I. W., Masgode, M. B., Rachman, R. M., Sarie, F., Serang, R., Hadid, M., & Rustam, M. S. P. A. (2023). *Polusi dan Lingkungan*. Makassar: Tohar Media.

- Tchobanoglous, G. & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management*. USA: McGraw-Hill.
- Muadifah, A. (2019). *Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. Malang: Media Nusa Creative
- Mangunjaya, F. M., Prabowo, H. S., Tobing, I. S. L., Abbas, A. S., Saleh, C., Sunarto, Huda, M. & Mulyana, T. M. (2017). *Pelestarian Satwa Langka untuk Keseimbangan Ekosistem*. Jakarta: Majelis Ulama Indonesia.
- Siburian, S. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Jakarta: Kreasi Cendekia Pustaka.
- UNEP, United Nations Environment Programme. (2021). *Environmental Pollution and its Impact*.
- Vitousek, P. M., Aber, J. D., Howarth, R. W., Likens, G. E., Matson, P. A., Schindler, D. W., Schlesinger, W. H., & Tilman, D. G. (1997). Human Alteration of the Global Nitrogen Cycle: Sources And Consequences. *Ecological Applications*, 7(3): 737-750. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1997\)007\[0737:HAOTGN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1997)007[0737:HAOTGN]2.0.CO;2)
- WHO. (2024). *Ambient (Outdoor) Air Pollution*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health#:~:text=Ambient%20\(outdoor\)%20air%20pollution%20is,Asia%20and%20Western%20Pacific%20Region](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=Ambient%20(outdoor)%20air%20pollution%20is,Asia%20and%20Western%20Pacific%20Region) - Google Search
- Wido, A. D. P. (2023). *Resensi Buku Petunjuk Praktis Aplikasi Biomarker Sederhana*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

PROFIL PENULIS



Dr. Arif Susanto, ST, SKM, M.MKes., M.Si., MBA., Ir., IPM.

Lahir di Kota Salatiga, 4 Juni 1979. Praktisi *Health-Safety-Environmental* (HSE) pada Divisi Concentrating PT Freeport Indonesia (PTFI). Sebagai akademisi dengan menjadi dosen tetap di Prodi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) Universitas Kebangsaan Republik Indonesia (UKRI) Bandung dan dosen tidak tetap di Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan (FITKes) Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI) Cimahi. Pendidikan program Sarjana (S1) diselesaikan di Universitas Kebangsaan Bandung untuk Program Studi Teknik Lingkungan dan Peminatan K3 Program Studi Kesehatan Masyarakat UNJANI Cimahi. Program Profesi Insinyur diselesaikan di Program Studi Program Profesi Insinyur (PS PPI) Teknik Lingkungan FTSP Institut Teknologi Bandung (ITB). Menyelesaikan program Pascasarjana (S2) pada peminatan Magister Manajemen Kesehatan di Sekolah Tinggi Manajemen IMNI Jakarta, Magister Ilmu Lingkungan di Sekolah Pascasarjana (SPs) Universitas Diponegoro, Magister Administrasi Bisnis di Sekolah Bisnis & Manajemen (SBM) ITB untuk peminatan *Operational Research*, dan Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (M.Tr.KKKK) di Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. Pendidikan S3 diselesaikan pada Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan di SPs Universitas Diponegoro. Berperan aktif sebagai peninjau (*reviewer*) dan editorial Jurnal Nasional maupun Internasional di bidang K3 dan Lingkungan Kerja (Lingker), serta Ilmu dan Teknologi Lingkungan. Puluhan artikel telah dipublikasikan pada proseding serta jurnal nasional terindeksi Sinta dan jurnal internasional terindeksi *Scopus* maupun *Web of Science* (WoS).

BAB 2

DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN

Fadlilah Widyaningsih
Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Kec. Lubuk Pakam
E-mail: fadlilahwidyaningsih@medistra.ac.id

PENDAHULUAN

Pencemaran udara kini menjadi isu global yang sangat penting. Hal ini disebabkan oleh adanya zat-zat fisik, kimia, atau biologis di udara yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan merusak ekosistem alami. Secara umum, pencemaran udara dapat berasal dari berbagai sumber, baik alami seperti letusan gunung berapi dan kebakaran hutan, maupun yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti emisi dari industri, transportasi, dan pembakaran bahan bakar fosil. Beberapa polutan utama di udara, seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), serta partikel halus (PM_{2.5} dan PM₁₀), dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius dan berkontribusi pada kerusakan lingkungan secara global. Polusi udara menjadi faktor penyebab kematian kedua terbesar pada anak-anak di seluruh dunia. Sebuah laporan hasil survei terhadap 139 tenaga medis anak di 50 negara yang diterbitkan oleh *UK Royal College of Paediatrics and Child Health* pada Agustus 2024 menunjukkan bahwa para tenaga medis melihat dampak dari kualitas udara yang buruk terhadap kesehatan anak-anak. Sebanyak 66% dari mereka mengatakan bahwa mereka melihat kualitas udara luar yang buruk memengaruhi kesehatan pernapasan pasien mereka. UNICEF juga mengatakan bahwa 2 miliar anak (hampir 90% anak-anak di seluruh dunia) saat ini terpapar polusi udara yang melebihi 10 µg/m³ dan memprediksi

angka ini akan meningkat kecuali ada pengurangan pembakaran bahan bakar fosil (Roberta, 2024).

Paparan jangka panjang terhadap polutan udara, seperti PM_{2.5}, NO₂, dan SO₂, terbukti menyebabkan masalah kesehatan serius, termasuk penyakit pernapasan seperti asma, bronkitis kronis, serta penyakit kardiovaskular. Pada 1952, *Great Smog of London* adalah salah satu contoh nyata dampak pencemaran udara terhadap kesehatan. Kabut asap pekat yang disebabkan oleh pembakaran batu bara dalam jumlah besar menciptakan polusi berat yang mengakibatkan lebih dari 4.000 kematian dalam beberapa hari pertama dan sekitar 8.000 lebih kematian di minggu-minggu berikutnya (Bell et al., 2004).

Selain dampaknya pada kesehatan manusia, polusi udara juga mengancam lingkungan. Gas seperti sulfur dioksida (SO₂) dan nitrogen oksida (NO_x) bereaksi di atmosfer dan membentuk hujan asam yang merusak vegetasi, kualitas air, serta kehidupan akuatik. Pada tahun 1980-an, wilayah-wilayah di Eropa dan Amerika Utara mengalami kerusakan parah akibat hujan asam, yang pada akhirnya mendorong banyak negara menyepakati *Protocol on Long-range Transboundary Air Pollution* di bawah *United Nations Economic Commission for Europe* (United Nations, 1988). Selain itu, polutan seperti karbon dioksida (CO₂) dan metana (CH₄) berperan sebagai gas rumah kaca yang memicu pemanasan global, yang pada akhirnya memperburuk kejadian cuaca ekstrem dan menimbulkan konsekuensi serius bagi kesehatan manusia. Sebagai contoh yang paling diingat adalah gelombang panas ekstrem yang melanda Eropa pada tahun 2003 dan Rusia pada tahun 2010 yang masing-masing menyebabkan lebih dari 70.000 dan 55.000 kematian. Pada tahun 2015 juga pernah terjadi gelombang panas di India Utara dan Pakistan akibat perubahan iklim. Sementara gelombang panas yang paling ekstrem dan memecahkan rekor dunia terjadi pada tahun 2021 di Kanada Barat dan Amerika Serikat, tepatnya

Salah satu polutan udara yang sangat merusak tanaman adalah ozon troposfer, yang terbentuk ketika polutan seperti nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatile (VOCs) bereaksi di bawah sinar matahari. Ozon troposfer menghambat proses fotosintesis pada tanaman, mengurangi kemampuan tanaman untuk tumbuh dengan optimal, serta meningkatkan kerentanannya terhadap penyakit dan stres lingkungan. Kerusakan ini tidak hanya mempengaruhi ekosistem lokal, tetapi juga memengaruhi produktivitas pertanian yang pada akhirnya dapat mengancam ketahanan pangan.

Eutrofikasi

Polutan udara seperti nitrogen oksida (NO_x) dapat menyebabkan eutrofikasi, sebuah proses di mana peningkatan kadar nitrogen dalam badan air memicu ledakan pertumbuhan alga (algal blooms). Ketika alga ini mati dan terdekomposisi, oksigen di air berkurang, menciptakan kondisi hipoksia yang dapat mematikan banyak spesies akuatik. Eutrofikasi menyebabkan penurunan kualitas air yang sangat penting bagi ekosistem akuatik dan kebutuhan manusia. Kasus eutrofikasi yang terkenal terjadi di Laut Baltik. Menurut *Baltic Marine Environment Protection Commission* (HELCOM), eutrofikasi telah menjadi masalah lingkungan utama yang mengancam kelangsungan hidup ekosistem laut di Kawasan tersebut. Setiap tahun, sekitar 200.000 ton nitrogen yang berasal dari polusi udara dan pertanian mencemari laut tersebut, menyebabkan alga berkembangbiak secara berlebihan. Hal ini mengurangi kandungan oksigen di laut dan mengancam keberlangsungan hidup spesies laut seperti ikan cod dan salmon (Helcom, 2023).

Perubahan Iklim dan Pemanasan Global

Dampak pencemaran udara yang paling mengkhawatirkan adalah perubahan iklim dan pemanasan global. Emisi gas rumah

besar dalam mengurangi polusi udara. Namun, kebijakan yang mendukung, seperti regulasi emisi yang ketat dan kesadaran publik, juga sangat penting untuk mendukung efektivitas teknologi tersebut. Sinergi antara teknologi, kebijakan, dan perubahan perilaku masyarakat menjadi kunci utama dalam menciptakan masa depan yang lebih bersih dan sehat bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, M., Davis, D. L., & Fletcher, T. (2004). A retrospective assessment of mortality from the London smog episode of 1952: The role of influenza and pollution. *Environmental Health Perspectives*, 112(1), 6–8. <https://doi.org/10.1289/ehp.6539>
- Chandra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC.
- Derwent, R., & Hjellbrekke, A.-G. (2019). Air Pollution by Ozone Across Europe: Handbook of Environmental Chemistry. In *EEA Report No 4/2012* (Issue 9). <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012>
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Helcom, T. (2023). *Eutrophication integrated assessment results. 2021–2023*.
- McGrath, M. (2021). Perubahan iklim: Gelombang panas maut di AS dan Kanada “hampir tidak mungkin” tanpa pemanasan global akibat ulah manusia. *BBC News Indonesia*. <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-57760560>
- Roberta, E. (2024). News Mixed news on air pollution and child lung health. *The Lancet Respiratory*, 2600(24), 2600. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(24\)00336-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(24)00336-9)

United Nations. (1988). *Protocol to the 1979 Convention on long-range transboundary air pollution concerning the control of emissions of nitrogen oxides or their trans fluxes. Sofia, 31 October 1988. October.*

Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan (III)*. Yogyakarta : Andi.

PROFIL PENULIS



Fadlilah Widyaningsih, SKM., M.Kes

Lahir pada 9 Juni 1988 di Kota Pematangsiantar Provinsi Sumatera Utara. Penulis menempuh pendidikan jenjang Sarjana di Fakultas Kesehatan Masyarakat USU Medan dengan peminatan Kesehatan Lingkungan dan selesai pada tahun 2010. Setelah memperoleh gelar SKM, penulis bergabung di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Medistra Lubuk Pakam sebagai Asisten Dosen. Kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan jenjang pendidikan magister di Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat USU Medan dengan minat studi Manajemen Kesehatan Lingkungan Industri dan selesai pada tahun 2015. Penulis sudah menekuni dunia pendidikan selama kurang lebih 14 tahun, dan saat ini bertugas sebagai dosen tetap di Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Selain itu penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah, penelitian dan menulis jurnal.

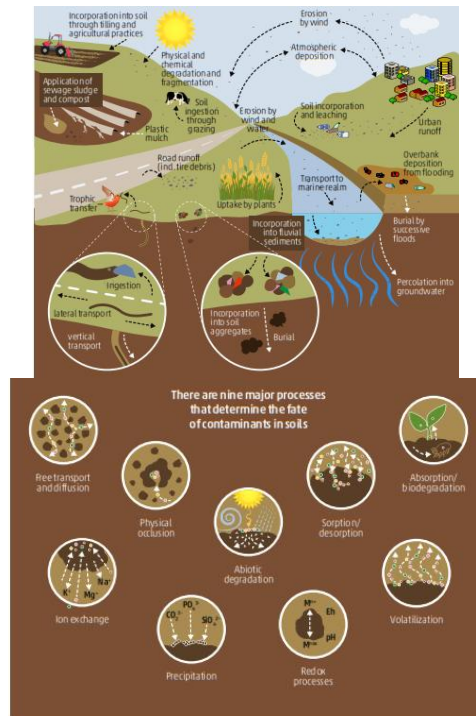
BAB 3

DAMPAK PENCEMARAN TANAH TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN

Loth Botahala
Program Studi Kimia, Universitas Tribuana Kalabahi
E-mail: botahala@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanah merupakan bagian penting dari ekosistem karena menopang kehidupan tanaman, hewan, dan manusia. Namun, tanah dapat dengan mudah tercemar oleh berbagai kegiatan manusia, termasuk aktivitas industri, limbah domestik, penggunaan pestisida dan pupuk dalam pertanian, serta kegiatan konstruksi (Eugenio et al., 2018). Pencemaran tanah terjadi ketika bahan kimia berbahaya, seperti logam berat, dan zat beracun lainnya terakumulasi di tanah pada kadar yang berbahaya, yang pada akhirnya mengancam kesehatan manusia dan keseimbangan ekosistem. Pencemaran tanah telah menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang memengaruhi kehidupan di seluruh dunia (Botahala, 2024). Pencemaran tanah dapat dicirikan sebagai peningkatan senyawa kimia berbahaya atau polutan di dalam tanah yang melampaui ambang batas alami, dan dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, sistem ekologi, atau lingkungan yang lebih luas (Tosepu, 2024).



Sumber: Team (2021)

Gambar 3.1. Alur dan pembentukan bahan pencemar dalam tanah

Kegiatan industri seperti pembuangan limbah dari pabrik tanpa pengolahan yang memadai, limbah pertanian yang mengandung pestisida dan herbisida, serta limbah rumah tangga yang dibuang secara sembarangan merupakan sumber utama pencemaran tanah. Semua ini berkontribusi pada akumulasi zat beracun di tanah, yang dapat menyebar melalui aliran air dan rantai makanan (Normila et al., 2024). Akibatnya, pencemaran tanah tidak hanya memengaruhi kesuburan tanah tetapi juga mengancam kesehatan manusia melalui paparan langsung atau konsumsi makanan dan air yang tercemar (Team, 2021).

KESIMPULAN

Pencemaran tanah yang berkepanjangan berdampak tidak hanya pada individu yang terpapar, tetapi juga pada generasi selanjutnya, sehingga menjadi masalah kesehatan yang harus segera ditangani untuk melindungi masyarakat dari risiko serius ini. Pencemaran tanah tidak hanya berdampak pada komponen tanah itu sendiri, tetapi juga memengaruhi siklus ekosistem yang lebih luas, termasuk air, udara, dan makhluk hidup di dalamnya. Dampak ini berpotensi merusak lingkungan secara menyeluruh, sehingga penting untuk menanggulangi sumber-sumber pencemaran dan memulihkan kualitas tanah demi menjaga keseimbangan ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B. J. (2013). Heavy Metals in soils. In B. J. Alloway & J. T. Trevors (Eds.), *Heavy metals in soils* (Third Edit, Vol. 22). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4470-7>
- Botahala, L. (2019). *Perbandingan Efektivitas Daya Adsorpsi Sekam Padi Dan Cangkang Kemiri terhadap Logam Besi (Fe) pada Air Sumur Gali* (1st ed.). Deepublish.
- Botahala, L. (2024). BAB XI: Manajemen Pengelolaan Limbah Pertanian. In A. Prodyanatasari (Ed.), *Pengelolaan Limbah* (Vol. 1, pp. 185–204). Future Science.
- Che Lat, D., Mat Yusof, D. A., Yasin, M. H., Mohd Noor, S. N. A., A. Rahman, N. S., & Razali, R. (2023). Effect of Soil Contamination on Human Health and Environment with Preventive Measures: A Review. *Construction*, 3(1), 142–151. <https://doi.org/10.15282/construction.v3i1.9404>
- Eugenio, N. R., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2018). Soil Pollution: A Hidden Reality. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Global Soil Partnership. <https://doi.org/10.5124/jkma.1998.41.10.1032>
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A. J.,

- Jenkins, A., Ferrier, R. C., Li, H., Luo, W., & Wang, T. (2015). Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks. *IJCIET*, 6(11), 32–38.
- Muslimah. (2017). Dampak Pencemaran Tanah Dan Langkah Pencegahan. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.33059/jpas.v2i1.224>
- Normila, Agustina, U., Setyaningrum, D., Dewi, N. I. K., Danar, Dewi, R. W. K., Rachmat, B., Irawati, H., Rapi, N. L., Akbar, S. A., Botahala, L., Athaillah, T., Noviarimi, F. S. I., & Hasnah, F. (2024). *Pengelolaan Limbah* (A. Prodyanatasari (ed.); 1st ed.). CV. Future Science.
- Skevas, T. (2012). *Economic analysis of pesticide use and environmental spillovers under a dynamic production environment*. <http://library.wur.nl/WebQuery/clc/1984761>
- Suarez, M. (2024). The Impact of Soil Pollution on Environment, Health and Food. *Journal of Pollution Effects & Control*, 12(01), 1–2. <https://doi.org/10.35248/2375-4397.24.12.389>
- Team. (2021). *Global Assessment of Soil Pollution* (Natalia Rodríguez Eugenio (ed.)). <https://doi.org/10.4060/cb4827en>
- Tosepu, R. (2024). *Pencemaran Lingkungan* (M. S. Prof.Dr.Ir. Aminuddin Mane Kandari (ed.); 1st ed.). Eureka Media Aksara. <https://repository.penerbiteitureka.com/media/publications/567970-pencemaran-lingkungan-986884ec.pdf>

PROFIL PENULIS



Loth Botahala

Lahir di Fanating, Kabupaten Alor, NTT pada tanggal 24 Mei 1972. Menyelesaikan pendidikan dasar di SD GMIT Fanating tahun 1986 di Alor dan SMP Negeri Molla (SMP Negeri 2 Kalabahi) tahun 1990 di Alor serta SMA Cokroaminoto Ujung Pandang tahun 1993. Memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri (Teknik Kimia) Fakultas Teknik Universitas “45 Makassar (Universitas Bosowa Makassar), 1 Juni 2001. Memperoleh gelar Magister Sains (14 November 2013) dalam bidang Ilmu Kimia di Universitas Hasanuddin. Memperoleh Jabatan Fungsional dalam bidang ilmu *Kimia Dasar* dari Mendikbud/Menristekdikti melalui Kopertis Wilayah VIII pada 31 Agustus 2014. Memperoleh Sertifikat Pendidik dalam bidang *Ilmu Kimia* dari Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tanggal 30 Oktober 2017. Diangkat menjadi dosen tetap Yayasan Tribuana Alor pada Program Studi Kimia FMIPA Universitas Tribuana Kalabahi 1 April 2011. Aktif mengajar pada Program Studi Kimia dan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Tribuana Kalabahi dengan mata kuliah utama Kimia Dasar dan beberapa mata kuliah tambahan lainnya. Karya tulis dalam bentuk buku yang telah diterbitkan di beberapa penerbit: MedGraf Publisher, Yogyakarta 2015, Deepublish di Yogyakarta sejak 2019 hingga 2024, CV. Mitra Cendekia Media, Solok-Sumatera Barat, 2020, Nas Media Pustaka, Makassar, sebagai Editor pada Buku: *Biodiesel dari Asam Lemak Bercabang: karakteristik, bahan baku & Teknologi Proses*, penulis: Yoel Pasae, 2020, Get Press Indonesia, Padang-Sumatera Barat, 2024.

BAB 4

DAMPAK PENCEMARAN AIR TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN

Triana Srisantyorini
Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta
E-mail: trianasrisantyorini@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang tak ternilai, air bersih merupakan hak dasar setiap manusia. Dimana saat ini sumber air tersebut menghadapi ancaman serius akibat pencemaran. Aktivitas manusia yang semakin masif telah menyebabkan kualitas air semakin menurun, mengancam kesehatan manusia dan merusak keseimbangan ekosistem. Pencemaran air tidak hanya berdampak pada kualitas air yang kita konsumsi, tetapi juga pada lingkungan di sekitar kita. Mulai dari sungai, danau, hingga laut, semuanya rentan terhadap kontaminasi yang dapat berdampak jangka panjang.

Pencemaran air merupakan kondisi dimana kualitas air terganggu akibat adanya zat-zat asing yang masuk ke dalam sumber air. Hal ini dapat disebabkan secara alamiah dan buatan (aktivitas yang dilakukan oleh manusia). Semakin banyak jumlah populasi maka akan semakin banyak aktivitas dan semakin banyak serta beragam limbah yang dihasilkan, salah satu nya limbah cair. pencemaran air telah menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat global. Berbagai penyakit menular, seperti diare, hepatitis, dan penyakit kulit, seringkali dikaitkan dengan konsumsi air yang tercemar. Selain itu, paparan jangka panjang terhadap bahan kimia berbahaya dalam air juga dapat meningkatkan risiko penyakit kronis, seperti kanker. Penyebab pencemaran air sangat bervariasi, mulai dari

limbah industri yang tidak terkelola dengan baik, limbah domestik yang tidak diolah secara sempurna, penggunaan pestisida dan herbisida berlebihan, hingga masalah runoff dari pertanian (WHO, 2018).

Pencemaran air merupakan salah satu isu lingkungan yang penting di dunia saat ini. Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk Lingkungan Hidup (UNEP) memberikan laporan bahwa lebih dari 2 milyar orang di seluruh dunia tidak memiliki akses terhadap air bersih dan aman, yang berpotensi menyebabkan berbagai masalah kesehatan lingkungan (UNEP, 2021). Pencemaran air terjadi ketika zat-zat berbahaya, baik dari kegiatan industri, kegiatan rumah tangga, kegiatan di Rumah Sakit, kegiatan pertanian dan kegiatan lain. Dampak pencemaran air terhadap kesehatan dapat terlihat dari meningkatnya kasus penyakit yang disebabkan oleh air yang terkontaminasi. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), setiap tahun sekitar 485.000 orang meninggal akibat diare yang disebabkan oleh air yang tidak aman (WHO, 2020). Selain itu, pencemaran air juga dapat memicu masalah kesehatan dalam jangka Panjang, seperti gangguan sistem saraf dan kanker, terutama akibat paparan bahan kimia berbahaya seperti loga berat dan pestisida.

Lingkungan juga mengalami dampak signifikan akibat pencemaran air. Ekosistem perairan seperti sungai, danau dan laut akan terganggu oleh masuknya zat-zat berbahaya. Misalnya eutrofikasi yang disebabkan oleh kelebihan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor, dapat menyebabkan pertumbuhan alga yang berlebihan dan mengurangi oksigen dalam air, mengancam kehidupan ikan dan organisme lainnya (Carpenter, 1998). Dengan demikian, pencemaran air tidak hanya menjadi ancaman bagi kesehatan manusia saja tetapi juga bagi keberlanjutan lingkungan. Dalam bab ini, akan dibahas mengenai definisi pencemaran air, dampak pencemaran air terhadap kesehatan dan dampak pencemaran air terhadap lingkungan, serta beberapa

pencemaran air terhadap lingkungan dan pengendalian pencemaran air, dengan memahami materi ini, kita dapat lebih menghargai pentingnya air bersih dan berperan aktif dalam upaya pelestariannya air, sehingga tidak akan terjadi dampak negatif atau dampak yang merugikan bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA, A. P. (2000). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington, D.C. : American Public Health Association.
- Carpenter, S. C. (1998). Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen. *Ecological Application*, 559-568.
- Chapagain, S. P. (2006). Assessment of Water Pollution in River Bagmati. *Journal of Water Resource and Protection*, 6 (1), 21-32.
- Cole, J. P. (2017). Plumbing the Global Carbon Cycle: Integrating Inland Waters into the Terrestrial Carbon Budget. *Ecosystems*, 10 (1), pp. 172-185.
- EEA, E. E. (2019). *Environmental Policies for Water Quality*. EEA Reports.
- EPA, U. S. (2020). *Water Pollution*. Retrieved from <https://www.epa.gov/water-research/water-pollution>
- EPA, U. S. (2021). *What is Acid Rain*. Retrieved from <https://19januari2021snapshot.epa.gov>what-acid-rain>
- Green, L. e. (2019). Effects of Water Pollution on Aquatic Ecosystems. *Journal of Aquatic Sciences* , 512-525.
- Hegerl, G. Z. (2017). *Undertanding and Attributing Climate Change*. In *Climate Change 2017: The Physical Science Basic*. . Contributing of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

- Hunter, P. &. (2011). Water and Neglected Tropical Diseases. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 617-631.
- IPPC. (2014). *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.
- IPCC. (2022). *Climate Change Report. Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Kennish, M. (2022). Environmental Threats to Estuarine and Coastal Ecosystems. *Journal of Environmental Management*, 66 (2), 123-132.
- Laboratories, A. A. (2022). *Pengertian Pencemaran Air, Penyebab, Dampak dan Cara Mengatasinya*. Jakarta: PT. Advanced Analytics Asia Laboratories.
- Lanphear, B. H. (2005). Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environmental Health Perspectives*, 894 - 899.
- Nations, U. (2015). *World Water Development Report 2015 : Water for a Sustainable World*. UNESCO.
- NOAA, N. O. (2020). *Impact of Water Pollution on Marine Life*.
- Pimentel, D. (2015). Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in The United States. *Environmental Health Perspectives*, 113 (12), 1834-1844.
- Pruss Ustun, A. B. (2008). *Safer Water, Better Health: Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. World Health Organization.
- Smith, J. (2019). The Effects of Water Contamination on Ecosystems. *Environmental Science Journal*, 15 (3), 112-125.

- Smith, V. T. (2019). Eutrophication: Impacts of excess nutrients inputs on freshwater, marine and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution*, 100 (1-3), 179-196.
- Tosepu, R. (2024). *Pencemaran Lingkungan*. Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara.
- UNEP, U. N. (2006). *Freshwater Under Threat-South Asia*. United Nations Environment Programme.

PROFIL PENULIS



Dr. Triana Srisantyorini, SKM, M.Kes

Penulis yang akrab dipanggil Anna, dilahirkan di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 1971. Penulis menyelesaikan Program S1 pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dan Program S2 pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, serta menyelesaikan Program S3 pada Program Doktor Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.

Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta. Bidang Ilmu yang menjadi keahlian penulis sebagai dosen mengampu mata kuliah Kesehatan lingkungan dan Kesehatan Kerja. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal nasional maupun internasional serta mulai aktif menulis buku. Harapan saya book chapter ini dapat memberi pemahaman lebih, khususnya terkait dampak pencemaran air terhadap kesehatan dan lingkungan sebagai salah satu materi dalam mata kuliah yang diberikan pada mahasiswa kesehatan masyarakat. Semoga bermanfaat.

BAB 5

PERUBAHAN IKLIM DAN DAMPAKNYA

Linardita Ferial
Universitas Banten Jaya, Kota Serang
E-mail: linarditaferial@unbaja.ac.id

PENDAHULUAN

Zaman modern ini, umat manusia menghadapi dua permasalahan global yang saling berhubungan dan semakin mendesak yaitu permasalahan terkait dengan adanya perubahan iklim dan krisis lingkungan. Dampak dari kedua isu ini telah menyebar ke seluruh dunia, mengancam kelangsungan hidup manusia, ekosistem, serta keseimbangan kehidupan makhluk hidup. Perubahan iklim menjadi fenomena lingkungan yang berdampak luas pada berbagai aspek kehidupan, dan menjadi ancaman bagi kelangsungan hidup manusia baik di tingkat lokal, nasional, dan global. Perubahan iklim menjadi perhatian beberapa tahun belakangan ini terutama di seluruh dunia. Fenomena ini mencakup perubahan besar dalam pola cuaca, suhu udara, serta berbagai faktor lingkungan lainnya yang mempengaruhi ekosistem.

Dampak dari perubahan iklim meliputi perubahan pola cuaca, kenaikan suhu global, degradasi ekosistem, dan berkurangnya keanekaragaman hayati. Masalah ini bersifat global dan memerlukan perhatian serius dari semua pihak, baik di tingkat individu maupun masyarakat internasional yang berdampak pada kesehatan, kesejahteraan dan lingkungan hidup. Perubahan iklim itu sendiri dapat dirasakan pada terjadinya perubahan suhu yang ekstrem dan perubahan pola cuaca secara fluktuatif suhu rata-rata global, pola hujan, cuaca ekstrem seperti badai dan kekeringan, serta kenaikan permukaan laut.

Peningkatan terjadinya perubahan iklim ini diakibatkan karena aktivitas manusia yang tidak memperhatikan lingkungan sekitar. Adapun salah satu kegiatan manusia yang menyumbang terjadinya perubahan iklim yaitu penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Kegiatan yang berasalkan dari proses emisi gas rumah kaca (GRK) yang menghasilkan gas karbon dioksida dan gas metan yang menyerap panas dari matahari yang menyebabkan suhu bumi meningkat. Sumber utama emisi gas rumah kaca tersebut berasal dari penggunaan bensin untuk kendaraan, pemakaian batu bara untuk pemanasan, serta penebangan hutan dan konversi lahan.

Perubahan iklim ini menjadi isu yang perlu adanya penanganan khusus dengan berbagai kesepakatan internasional telah disusun dengan tujuan pengurangan emisi gas rumah kaca dan penanganan dampak dari perubahan iklim melalui kerja sama antara negara maju sebagai negara penyumbang utama emisi gas rumah kaca dan negara berkembang menjadi kunci dalam penanggulangan krisis ini. Kenaikan suhu Bumi hanyalah permulaan dari perubahan iklim yang lebih luas. Dampak yang sudah terasa ketika musim kemarau meliputi terjadinya kekeringan yang berkepanjangan, kekurangan air bersih, kebakaran hutan, banjir, pencairan es di kutub, badai yang lebih dahsyat, serta hilangnya keanekaragaman hayati. Individu merasakan dampak perubahan iklim dalam berbagai aspek kehidupan, seperti kesehatan, ketahanan pangan, perumahan, keamanan, dan peluang kerja.

PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM

Perubahan iklim adalah fenomena yang kompleks dan multi-dimensi yang dipicu oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari aktivitas manusia maupun faktor alami. Aktivitas manusia, terutama sejak berlangsungnya revolusi industri yang telah menjadi penyebab utama perubahan iklim yang kita

Dalam konteks kesehatan masyarakat, pendekatan yang komprehensif diperlukan untuk mengatasi dampak perubahan iklim. Ini mencakup penguatan sistem kesehatan, peningkatan kesadaran masyarakat, dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan. Program-program adaptasi dan mitigasi yang efektif dapat membantu mengurangi risiko kesehatan yang terkait dengan perubahan iklim. Misalnya, investasi dalam infrastruktur hijau dan sistem peringatan dini dapat membantu masyarakat lebih siap menghadapi bencana yang disebabkan oleh perubahan iklim (World Health Organization, 2024).

KESIMPULAN

Perubahan iklim merupakan ancaman serius bagi kesehatan manusia yang memerlukan perhatian dan tindakan segera. Dampak yang ditimbulkan, mulai dari penyakit menular hingga masalah kesehatan mental, menunjukkan bahwa perubahan iklim bukan hanya masalah lingkungan, tetapi juga masalah kesehatan masyarakat. Dalam menghadapi perubahan iklim, kesadaran masyarakat dan dukungan bagi kelompok rentan harus menjadi prioritas. Hanya dengan melakukan tindakan kolektif, kita dapat mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim terhadap kesehatan manusia dan memastikan masa depan yang lebih baik bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2024). Climate-resilient water resource management for Rohingya refugee camps in Bangladesh. *International Journal of Science and Research*, 12(1), 2661–2694. <https://doi.org/10.30574/ijstra.2024.12.1.1139>
- Aragao, L. E. O. C., Anderson, L. O., Fonseca, M. G., Rosan, T. M., Vedovato, L. B., Wagner, F. H., Silva, C. V. J., Silva Junior, C. H. L., Arai, E., Aguiar, A. P., Barlow, J., Berenguer, E., Deeter, M. N., Domingues, L. G., Gatti, L.,

- Gloor, M., Malhi, Y., Marengo, J. A., Miller, J. B., ... Saatchi, S. (2018). 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nature Communications*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>
- Cheng, L., Abraham, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., Mann, M. E., Reseghetti, F., Simoncelli, S., Gouretski, V., Chen, G., Mishonov, A., Reagan, J., & Zhu, J. (2021). Upper Ocean Temperatures Hit Record High in 2020. *Advances in Atmospheric Sciences*, 38(4), 523–530. <https://doi.org/10.1007/S00376-021-0447-X>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f5019ab4-0f6a-47e8-85b9-15473c012d6a/content>
- Global Health and Climate Change Alliance. (2016). *Health and Climate Change: Global and Local Perspectives*.
- Gonzales, A. (2019). Mental health impacts of natural disasters: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Iwamura, T., Guzman-Holst, A., & Murray, K. A. (2020). Accelerating invasion potential of disease vector *Aedes aegypti* under climate change. *Nature Communications* 2020 11:1, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16010-4>
- Mastrorillo, M. (2016). The health impacts of climate change: A systematic literature review. *Environmental Research Letters*.

- NASA. (2020). *Global Climate Change: Vital Signs of the Planet*. <https://gpm.nasa.gov/education/websites/global-climate-change-vital-signs-planet>
- National Centers for Environmental Information (NCEI). (2020). *Annual 2020 Global Climate Report*. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202013>
- Norris, F. . (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*.
- Robine, J. M., Cheung, S. L. K., Roy, S. Le, Oyen, H. Van, Griffiths, C., & Michel, J.-P. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003 Plus de 70 000 décès en Europe au cours de l'été 2003. *Comptes Rendus Biologies*, 331(2), 171–178. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.crv.2007.12.001>
- UN Environment Programme. (2021). *Global Environment Outlook 6*. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>
- United Nations. (2015). *The Partnership Platform | Department of Economic and Social Affairs*. <https://sdgs.un.org/partnerships>
- World Food Programme. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. https://www.wfp.org/support-us/stories/donate?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=12712293304&utm_content=120989103735&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAly5BhDeARIsABRc6ZtYT7pmhxrJgUYouoCyfsS8zQDDRmqWHd-INEOWDs4K8ISeGRzwQ7caAqxuEALw_wcB&gclsrc=a.w.ds
- World Health Organization. (2018). *Delivering quality health services*. <http://apps.who.int/bookorders>.
- World Health Organization. (2024). *Ambient (outdoor) air*

pollution. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAlsY5BhDeARIsABRc6ZtoTkSHSbVdUH4oOytvTyvbkeE2Yp9QWB5yCBhKrxWcAyX_Xji5Xx8aAjG5EALw_wcB](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAlsY5BhDeARIsABRc6ZtoTkSHSbVdUH4oOytvTyvbkeE2Yp9QWB5yCBhKrxWcAyX_Xji5Xx8aAjG5EALw_wcB)

World Meteorological Organization. (2021). *State of the Global Climate 2020*. <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2020>

PROFIL PENULIS



Linardita Ferial

Penulis lahir di Kota Bogor, 27 Maret 1993. Pendidikan akademik yang ditempuh penulis di Universitas Trisakti pada Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Lingkungan dan lulus pada tahun 2016 serta menyelesaikan pendidikan Magister (S2) pada tahun 2018 di Program Studi Kesehatan Lingkungan Universitas Indonesia. Saat ini penulis menjadi Ketua Program Studi pada jurusan Administrasi Kesehatan Universitas Banten Jaya. Penulis memiliki keahlian di bidang kesehatan lingkungan dengan mengampu mata kuliah dasar kesehatan lingkungan, dan analisis kualitas lingkungan. Pengalaman berorganisasi penulis menjadi anggota IATPI (Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Teknik Lingkungan Indonesia), dan ICMI (Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia).

BAB 6

GAYA HIDUP, KEBERLANJUTAN DAN PERUBAHAN IKLIM

Ratih Fatimah
Universitas Ibn Khaldun Bogor
E-mail: ratihfatimah308@gmail.com

PENDAHULUAN

Perubahan iklim menjadi isu yang sangat krusial di seluruh dunia. Perubahan menimbulkan berbagai dampak negatif baik bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Pengertian perubahan iklim mengacu pada pergeseran suhu dan pola cuaca yang terjadi dalam waktu yang lama, yang terjadi secara alami, seperti variasi siklus matahari. Namun, sejak tahun 1800-an, aktivitas manusia telah berperan sebagai penyebab utama perubahan iklim, terutama pembakaran bahan bakar fosil (gas, minyak, batu bara, dll.) (PBB, 2023). Perubahan iklim adalah berubahnya iklim yang diakibatkan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global dan selain itu juga berupa perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan (UU No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2009).

Perubahan iklim dapat disebabkan oleh proses perubahan alamiah internal (misalnya badai El Nino) maupun eksternal (seperti perubahan persisten yang diinduksi oleh aktivitas manusia, berupa perubahan komposisi udara dan perubahan peruntukan tanah). Menurut Setiani efek perubahan iklim adalah perubahan pola cuaca jangka panjang yang terjadi secara global. Efek ini mempengaruhi berbagai sektor, termasuk kualitas hidup

manusia dan lingkungan secara keseluruhan (Setiani, 2020). Emisi gas rumah kaca menyelimuti bumi dan memerangkap panas matahari. Hal ini menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Saat ini, dunia mengalami pemanasan tercepat dalam sejarah (PBB, 2022).

Perubahan iklim ditandai dengan terjadinya peningkatan suhu di berbagai belahan dunia. Data *World Meteorological Organization* menunjukkan bahwa 2023 menjadi tahun dengan suhu terhangat dengan kenaikan suhu global mencapai 1,45 derajat celsius dibandingkan masa pra-industri (WMO, 2024). Peningkatan suhu di dunia juga dapat membawa berbagai dampak buruk. Sebagai contoh, pemanasan global di tingkat 1,5 derajat C saja akan mengakibatkan gletser di seluruh dunia hilang secara keseluruhan atau kehilangan sebagian besar massanya; 350 juta orang tambahan akan mengalami kelangkaan air pada tahun 2030 dan 14 persen spesies daratan akan menghadapi risiko kepunahan yang tinggi (IPCC, 2019).

Untuk wilayah Indonesia secara keseluruhan, tahun 2016 merupakan tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar 0.6 °C sepanjang periode pengamatan 1981 hingga 2022. Tahun 2022 sendiri menempati urutan ke-13 tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar 0.2 °C, sementara tahun 2020 dan 2019 berada di peringkat kedua dan ketiga dengan nilai anomali sebesar 0.5 °C dan 0.4 °C. Sebagai perbandingan, informasi suhu rata-rata global yang dirilis *World Meteorological Organization* (WMO) di laporan terakhirnya pada awal Desember 2020 juga menempatkan tahun 2016 sebagai tahun terpanas (peringkat pertama) (BMKG, 2023). Pemanasan global dapat membawa dampak besar dan sistemik terhadap tidak hanya terhadap lingkungan namun juga terhadap perekonomian jika tidak diatasi secara benar. Menurut Menteri Keuangan Indonesia, Sri Mulyani, penurunan PDB hingga 10% pada tahun 2025 akibat dari perubahan iklim (Kemenkeu, 2024). Kenaikan suhu udara

dan menyebabkan efek rumah kaca. Jejak karbon mengukur total emisi GRK yang dihasilkan oleh suatu aktivitas atau produk. Gaya hidup manusia memberikan kontribusi besar terhadap perubahan iklim melalui pola konsumsi dan produksi, konsumsi pangan, transportasi dan konsumsi energi rumah tangga yang menjadi penyebab bertambahnya GRK di atmosfer. Gaya hidup berkelanjutan merupakan langkah penting untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan membangun masa depan yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliansi Zero Waste Indonesia. (2022, September). *Bagaimana Plastik Timbulkan Dampak Besar Pada Krisis Iklim? – Aliansi Zero Waste Indonesia*.
<https://aliansizerowaste.id/2022/09/13/bagaimana-plastik-timbulkan-dampak-besar-pada-krisis-iklim/>
- Artiningrum, T., & Havianto, C. A. (2021). ESTIMASI EMISI CO₂ DARI AKTIVITAS RUMAH TANGGA DI DESA CIKALONG, KAB. BANDUNG BARAT. *GEOPLANART*, 4(1), 36–46.
<https://journal.unwim.ac.id/index.php/geoplanart/article/view/457>
- Bappenas. (2024). *SDGs Knowledge Hub*.
<https://sdgs.bappenas.go.id/>
- BMKG. (2023). *Ekstrem Perubahan Iklim*.
<https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim>
- Cheryl Hogue. (2019). Plastic production, use linked to climate change. *C&EN Global Enterprise*, 97(20), 15–15.
<https://doi.org/10.1021/CEN-09720-POLCON4>
- Climate Transparency Report 2022*. (2022).
<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/g20report2022>

- EPA. (2024, July 27). *Food Waste Statistics | Environmental Protection Agency*. <https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/waste/national-waste-statistics/food/>
- European Commission. (n.d.). *Causes of Climate Change*. Retrieved November 8, 2024, from https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_en
- European Commission. (2017). https://commission.europa.eu/publications/annual-activity-reports-2017_en
- Franchetti, M. J., & Apul, D. (2013). *CARBON FOOTPRINT ANALYSIS Concepts, Methods, Implementation, and Case Studies CARBON FOOTPRINT ANALYSIS*.
- Friedrich, E., & Trois, C. (2013). GHG emission factors developed for the recycling and composting of municipal waste in South African municipalities. *Waste Management*, 33(11), 2520–2531. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.05.010>
- IPCC. (2019). *Special Report of Climate Change and Land*. [efaidnbmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf)
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- ITS Online. (2022). *Fast Fashion Waste, Limbah yang Terlupakan - ITS News*. <https://www.its.ac.id/news/2022/11/02/fast-fashion-waste-limbah-yang-terlupakan/>
- Ivanovich, C. C., Sun, T., Gordon, D. R., & Ocko, I. B. (2023). Future warming from global food consumption. *Nature Climate Change*, 13(3), 297–302. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01605-8>

- Kemhub RI. (2024, September 20). *Transportasi Umum Massal Indonesia Menuju Zero Emission*.
<https://www.dephub.go.id/post/read/transportasi-umum-massal-indonesia-menuju-zero-emission>
- Kemkes. (2024, July 31). *Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan*.
https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/3547/dampak-perubahan-iklim-terhadap-kesehatan
- Kemenkeu. (2024, September 6). *Menteri Keuangan Sri Mulyani Soroti Dampak Perubahan Iklim terhadap Anjaknya PDB*. <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/publikasi/berita-utama/Menkeu-Soroti-Dampak-Perubahan-Iklim-thd-PDB>
- Kementrian Lingkungan Hidup. (2023). *SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*.
<https://Sipsn.Menlhk.Go.Id/Sipsn/>
<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Niinimäki, K., Peters, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., & Gwilt, A. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Reviews Earth & Environment* 2020 1:4, 1(4), 189–200. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9>
- PBB. (2022). *Penyebab Dan Dampak Perubahan Iklim*.
<https://indonesia.un.org/id/175273-penyebab-dan-dampak-perubahan-iklim>
- PBB. (2023). *Apa Itu Perubahan Iklim?*
<https://indonesia.un.org/id/172909-apa-itu-perubahan-iklim>
- Rizaty, M. A. (2021, September 23). *Sapi Potong Penyumbang Utama Jejak Karbon Makanan*.
<https://databoks.katadata.co.id/agroindustri/statistik/ad9b49504e250fd/sapi-potong-penyumbang-utama-jejak-karbon-makanan>
- Setiani, P. (2020). *Sains Perubahan Iklim*. Bumi Aksara.

- UNEP. (2023). *Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain - A Global Roadmap*. <https://www.unep.org/resources/publication/sustainability-and-circularity-textile-value-chain-global-roadmap>
- UNEP. (2024a). *Sustainable lifestyles | UNEP - UN Environment Programme*. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/sustainable-lifestyles>
- UNEP. (2024b). *The Anatomy of Action*. <https://www.anatomyofaction.org/>
- United Nations. (2021). Fact Sheet Climate Change. In *Sustainable Transport Conference*.
- UU No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pub. L. No. UU No. 32 Tahun 2009 (2009).
- WMO. (2024, March 19). *Indikator perubahan iklim mencapai rekor tertinggi pada tahun 2023: WMO*. https://wmo-int.translate.google/news/media-centre/climate-change-indicators-reached-record-levels-2023-wmo?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge#:~:text=The%20WMO%20report%20confirmed%20that,t,en%20year%20period%20on%20record.
- WRI Indonesia. (2023, October 27). *Dukung Pencapaian Target Indonesia Emisi Nol Bersih 2060, WRI Indonesia dan Kementerian Perhubungan Dorong Pelaksanaan Strategi Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Transportasi Darat | WRI Indonesia*. <https://wri-indonesia.org/id/berita/dukung-pencapaian-target-indonesia-emisi-nol-bersih-2060-wri-indonesia-dan-kementerian>

PROFIL PENULIS



Ratih Fatimah., S.K.M., M.K.M.

Penulis adalah dosen adalah lulusan S1 dan S2 dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Saat ini penulis aktif sebagai dosen tetap di Fakultas Ilmu Kesehatan UIKA Bogor. Selain menjadi dosen, penulis juga aktif sebagai konsultan kesehatan masyarakat AMDAL.

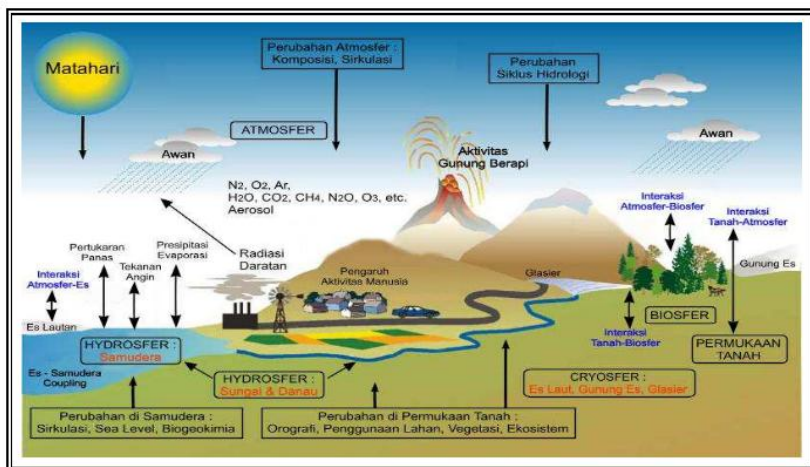
BAB 7

MITIGASI UNTUK MENGURANGI PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM

Tia Nuraya
Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
E-mail: tia_nuraya@marine.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Perubahan iklim dan pencemaran lingkungan saling terkait erat, baik dalam hal penyebab maupun dampaknya terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Banyak sumber pencemaran, seperti pembakaran bahan bakar fosil (minyak, batu bara, gas) dan industri, adalah juga penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) yang memicu perubahan iklim. Sumber-sumber ini tidak hanya menghasilkan karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4), tetapi juga polutan lain seperti sulfur dioksida (SO_2), nitrogen oksida (NO_x), dan partikel debu (PM), yang mencemari udara dan membahayakan kesehatan. Pencemaran lingkungan, terutama dari pembakaran bahan bakar fosil (seperti karbon dioksida, metana, dan nitrogen oksida), langsung berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim, seperti terlihat dalam gambar 7.1 berikut. Polutan menciptakan efek rumah kaca yang menjebak panas di atmosfer dan menyebabkan suhu bumi naik (Lajuardi et al., 2023; Winarno & Soerawidjaja, 1998).



Sumber: brainly.co.id

Gambar 7.1. Interaksi iklim dan ekosistem di bumi

Polutan seperti metana dan ozon di lapisan troposfer adalah GRK yang kuat. Misalnya, metana (CH_4), yang dihasilkan dari limbah organik, pembuangan gas industri, dan sektor peternakan, memiliki daya pemanasan jauh lebih besar daripada CO_2 , meskipun keberadaannya di atmosfer lebih singkat. Ozon troposfer (ozon permukaan) yang terbentuk dari polusi kendaraan dan industri juga berfungsi sebagai GRK yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Deforestasi mengurangi kemampuan bumi menyerap karbon dari atmosfer, mempercepat laju perubahan iklim. Selain itu, pencemaran air, termasuk dari limbah industri dan pertanian, dapat memengaruhi ekosistem perairan yang menyerap karbon, seperti rawa dan hutan bakau, sehingga mengurangi kemampuan alami bumi dalam mengatasi emisi GRK. Cuaca ekstrem seperti banjir dan kekeringan dapat mempercepat penyebaran polutan di air dan tanah. Misalnya, hujan lebat yang lebih sering terjadi akibat perubahan iklim dapat membawa polutan tanah ke sungai dan

mengurangi emisi karbon, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekonomi dan sosial bagi masyarakat lokal.

KESIMPULAN

Mitigasi perubahan iklim didasarkan pada pengelolaan ekosistem berbasis karbon tinggi, konservasi, dan teknologi penyerapan karbon adalah langkah krusial untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menekan laju pemanasan global. Ekosistem alami seperti lahan gambut, hutan bakau, dan lahan basah menyimpan karbon dalam jumlah besar dan berperan sebagai penyerap karbon alami yang efektif. Konservasi dan rehabilitasi ekosistem ini menjaga kapasitas mereka dalam menyerap karbon serta melindungi keanekaragaman hayati. Di samping itu, reforestasi dan aforestasi menambah area penyerapan karbon, sementara teknologi penyerapan karbon seperti Carbon Capture and Storage (CCS) menyediakan solusi jangka pendek bagi sektor industri yang sulit beralih ke energi terbarukan. Semua upaya ini, jika dilakukan secara berkelanjutan, mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dengan memastikan lingkungan yang lebih sehat dan layak bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviya, I., Muttaqin, M. Z., Salminah, M., Hamdani, F., & Uhib, A. (2018). Upaya penurunan emisi karbon berbasis masyarakat di hutan berfungsi lindung. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 15(1), 19–37.
- Anikarnisia, N. M., Surbakti, A., & Jalmo, T. (2017). Hubungan Antara Pengetahuan Tentang Pencemaran Lingkungan dan Perubahan Iklim Dengan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Bandar Lampung. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 110(9), 1689–1699.
- Anonim. (2016). *Pemanasan Global, Perubahan Iklim*,

pencemaran *lingkungan.*

http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIA
SA/195905081984031-
NANA_JUMHANA/dampak_pencemaran_%255BCompatibility_Mode%255D.pdf

Ensiklopedia. (2017). *Reforestasi Hutan lindung Partisipatif*. 1–48.

Junarto, R. (2023). Mitigasi Perubahan Iklim dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan dari Indonesia. *Tunas Agraria*, 6(3), 237–254. <https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>

Lajuardi, A. M., . Y., & . S. (2023). Analisis Efek Rumah Kaca serta Teknologi Penanggulangan Efek Rumah Kaca yang Terbaru. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(4), 975–978. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i4.1316>

Lee, A. T. K., Carr, J. A., Ahmad, B., Ferisa, A., Handoko, Y., Harsono, R., Graham, L., Kabangnga, L., Kurniawan, N. P., Keßler, P. J. A., Kuncoro, P., Prayunita, D., Priadjati, A., Purwanto, E., Russon, A., Sheil, D., Sylva, N., Wahyudi, A., & Foden, W. (2019). *Usaha Reforestasi untuk Iklim di Hari Esok*. viii + 77pp. www.iucn.org/resources/publications

Ndun, A. A., Murti Laksono, K., Baskoro, D. P. T., & Hidayat, Y. (2021). Perencanaan Pertanian Konservasi pada Pengelolaan Lahan Tradisional di Kecamatan Amarasi Barat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(1), 7–17. <https://doi.org/10.29244/jitl.23.1.7-17>

Purwanto, Y., Walujo, E. B., Suryanto, J., Munawaroh, E., & Ajiningrum, P. S. (2012). Strategi Mitigasi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim: Studi Kasus Komunitas Napu di Cagar Biosfer Lore Lindu Mitigation and. *Jurnal Masyarakat & Budaya*, 14(3), 541–570.

- Qodriyatun, S. N. (2016). Upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. *Info Singkat Kesejahteraan Sosial*, VIII(01), 9–12.
- Rahman, B., Pratiwi, A., & Sa'idah, S. F. (2020). Studi Literatur: Peran Masyarakat Terhadap Konservasi Hutan. *Pondasi*, 25(1), 50. <https://doi.org/10.30659/pondasi.v25i1.13036>
- Santoso, R. (2024). Upaya Pengurangan Emisi dan Insentif karbon. *Bidang Ekkuinbang, Komisi IV*, 1–2.
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. (2022). Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(1), 6–13. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v1i1.2>
- Ummah, M. S. (2019). Pengendalian Pencemaran Lingkungan. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Winarno, O. T., & Soerawidjaja, T. H. (1998). Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi di Indonesia: Ulasan Hasil-hasil Studi Asian Least-Cost Greenhouse Gas Abatement Strategy Project. In *Jurnal Agromet* (Vol. 13, Issue 2, pp. 1–13).
- Zukmadini, A. Y., & Rohman, F. (2023). Edukasi Mitigasi Dan Adaptasi Perubahan Iklim Menggunakan Film Dokumenter. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 191. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v6i1.39503>
- Zunnuraeni, Z., Risnain, M., & Putro, W. D. (2024). Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Kebijakan Pengelolaan dan Pelestarian Lingkungan Laut. *Jurnal Hukum Mimbar*

PROFIL PENULIS



Tia Nuraya, S.Si., M.Si

Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Penulis lahir di Mempawah tanggal 19 Agustus 1993. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat, dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan ke jenjang magister yaitu program studi ilmu kelautan IPB mengambil konsentrasi oseanografi dan lulus pada tahun 2019. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Tanjungpura. Adapun bidang keahlian penulis yaitu oseanografi, biogeokimia laut.

BAB 8

LIMBAH INDUSTRI DAN TANTANGAN PENGELOLAANNYA

Pramesti Dewi

Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Semarang
E-mail: iwed_pramesti@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Industri berkembang seiring perkembangan teknologi, ekonomi, dan kebutuhan manusia. Jenis industri yang perkembangannya pesat adalah industri makanan, kosmetik, tekstil, dan cat. Perkembangan jenis industri ini adalah dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia yang melibatkan aspek utama untuk tetap bertahan hidup di alam. Makanan merupakan kebutuhan pokok, yang harus ditopang oleh kebutuhan akan perumahan, pakaian, kesehatan, dan penampilan fisik yang lebih menarik agar diterima oleh lingkungan. Jenis industri yang akan dibahas lebih lanjut berkaitan dengan pengolahan limbah dan tantangan yang dihadapi adalah industri pangan, tekstil, cat, farmasi, dan kosmetik.

Industri yang dimaksudkan pada bab ini adalah suatu unit pengolahan yang berbasis pada berlangsungnya kegiatan produksi barang. Industri selalu melibatkan tiga unsur utama yaitu bahan baku, proses, dan produk. Ketiga unsur dalam industri tersebut akan berkait dan berhubungan secara simultan yang mendorong pada terbentuknya limbah. Limbah yang dihasilkan meliputi tiga jenis, yaitu cair, padat, dan gas. Limbah industri berkontribusi sangat besar dalam mengubah iklim, menimbulkan banyak penyakit, maupun menyebabkan terjadinya mutasi pada hewan dan tanaman (Waluyo & Kharisma, 2023).

Limbah yang dihasilkan oleh suatu unit industri walaupun tetap termasuk ke dalam ketiga jenis limbah tersebut, tetapi secara mikro setiap jenis limbah mengandung senyawa-senyawa kimia penyusun yang berbeda. Perbedaan terletak tidak hanya pada jenis senyawa penyusun limbah, tetapi juga pada konsentrasi dan kerumitan struktur kimianya. Dalam hal ini dapat diambil contoh, misalnya limbah cair dari suatu unit industri yang mengandung senyawa alkohol, maka alkohol dari unit industri A akan berbeda dengan unit industri B karena dalam kelompok senyawa alkohol terdapat berbagai jenis alkohol tergantung struktur kimianya.

Perbedaan kondisi limbah memberikan tantangan dalam pengolahannya, sehingga setiap upaya pengolahan yang dilakukan berlangsung efektif. Tantangan juga muncul ketika proses pengolahan limbah menghasilkan residu senyawa yang juga perlu penanganan. Salah satu contohnya adalah penggunaan lumpur aktif pada pengolahan limbah cair industri pangan. Lumpur aktif terbukti efektif dalam mendegradasi bahan organik dalam limbah, akan tetapi di akhir proses akan dihasilkan lumpur aktif dalam volume yang sangat banyak. Penanganan lumpur aktif membutuhkan upaya tersendiri, misalnya penyediaan lahan untuk menampung ataupun memerlukan transportasi untuk memindahkan ke tempat lainnya.

PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI PANGAN

Limbah industri pangan menghasilkan produk pangan olahan dan limbah. Limbah yang dihasilkan adalah limbah cair maupun limbah padat yang mengandung senyawa organik. Limbah dengan kandungan senyawa organik tinggi akan membebani lingkungan dan memberikan dampak negatif apabila dibuang tanpa pengolahan. Kandungan bahan organik dalam limbah ditandai dengan nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Kandungan

secara teknis, dan sesuai dengan filosofi penjagaan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Fatah, M. A. (2023). Integrated Management of Industrial Wastewater in the Food Sector. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 23). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su152316193>
- Araújo, N., Ferreira Souza, N., Marcos de Lima-Faria, J., Tuane Santana Paz, A., Sérgio Scalize, P., Maria Teixeira de Sabóia-Morais, S., Carlos Ruggeri Junior, H., & Cardoso da Conceição, E. (2021). *Treatment of cosmetic industry wastewater by flotation with Moringa oleifera Lam. and aluminum sulfate and toxicity assessment of the treated wastewater.* <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15722-4>/Published
- Baloyi, R. B., Gbadeyan, O. J., Sithole, B., & Chunilall, V. (2024). Recent advances in recycling technologies for waste textile fabrics: a review. In *Textile Research Journal* (Vol. 94, Issues 3–4, pp. 508–529). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/00405175231210239>
- Chand, S., Chand, S., & Raula, B. (2023). Textile and apparel industries waste and its sustainable management approaches. In *Journal of Material Cycles and Waste Management* (Vol. 25, Issue 6, pp. 3132–3143). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10163-023-01761-1>
- Dewi, P., Irawadi, T. T., Basith, A., & Kabinawa, I. N. K. (1997). *Kajian penggunaan mikroalga chlorella pyrenoidosa sebagai pengolah air limbah industri pengolah susu.* <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/119836>
- European Parliament. (2024). *The impact of textile production and waste on the environment (infographics).* [european-council.europa.eu](https://european-council.europa.eu/media/en/press-communications/infographics/2024/01/10)

- Gkika, D. A., Mitropoulos, A. C., Lambropoulou, D. A., Kalavrouziotis, I. K., & Kyzas, G. Z. (2022). Cosmetic wastewater treatment technologies: a review. In *Environmental Science and Pollution Research* (Vol. 29, Issue 50, pp. 75223–75247). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23045-1>
- Juanga-Labayen, J. P., Labayen, I. V., & Yuan, Q. (2022). A Review on Textile Recycling Practices and Challenges. In *Textiles* (Vol. 2, Issue 1, pp. 174–188). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/textiles2010010>
- Lima, J. P. P., Melo, E. D., & Aguiar, A. (2022). Characteristics and ways of treating cosmetic wastewater generated by Brazilian industries: A review. In *Process Safety and Environmental Protection* (Vol. 168, pp. 601–612). Institution of Chemical Engineers. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2022.10.031>
- Martins, A. M., & Marto, J. M. (2023). A sustainable life cycle for cosmetics: From design and development to post-use phase. In *Sustainable Chemistry and Pharmacy* (Vol. 35). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101178>
- Nair, K., Manu, B., & Azhoni, A. (2021). Sustainable treatment of paint industry wastewater: Current techniques and challenges. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 296). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113105>
- Nyagah, D. M., Njagi, A., & Nyaga, M. N. (2020). Pharmaceutical waste: overview, management and impact of improper disposal. *Journal.Peerscientist.Com*, 3(2). <http://journal.peerscientist.com>
- Paini, J., Benedetti, V., Ail, S. S., Castaldi, M. J., Baratieri, M., & Patuzzi, F. (2022). Valorization of Wastes from the Food

- Production Industry: A Review Towards an Integrated Agri-Food Processing Biorefinery. *Waste and Biomass Valorization*, 13(1), 31–50. <https://doi.org/10.1007/s12649-021-01467-1>
- PECB. (2023). *Waste Management in Food Industry*. <https://pecb.com/article/waste-management-in-food-industry>
- Rajbongshi, S., Shah, Y. D., & Sajib, A. U. (2016). Pharmaceutical Waste Management: A Review. *Ejbps*, 3(12). www.ejbps.com
- Shrivastava, V., Ali, I., Marjub, M. M., Rene, E. R., & Soto, A. M. F. (2022). Wastewater in the food industry: Treatment technologies and reuse potential. *Chemosphere*, 293. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133553>
- Susanto, A., Mulyani, T., & Nugraha, S. (2021). Validasi Metode Analisis Penentuan Kadar Logam Berat Pb, Cd dan Cr Terlarut dalam Limbah Cair Industri Tekstil dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Prodigy7. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 191–200. <https://doi.org/10.14710/jil.19.1.191-200>
- Textileengineering.net. (2023). *Types, Properties and Uses of Synthetic Fibres*. <https://textileengineering.net/types-properties-and-uses-of-synthetic-fibres/>
- Waluyo, & Kharisma, D. B. (2023). Circular economy and food waste problems in Indonesia: Lessons from the policies of leading Countries. *Cogent Social Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2202938>

PROFIL PENULIS



Pramesti Dewi

Penulis memulai studi tingkat S1 pada tahun 1982 dan lulus tahun 1987 dari Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta-Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Studi S2 ditempuh di Institut Pertanian Bogor, lulus 1997 pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Studi tingkat S3 diselesaikan pada tahun 2018 dari Universitas Gadjah Mada-Prodi Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian. Sejak tahun 1989 hingga saat ini (2024) menjadi pengajar pada Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Matakuliah pokok yang diampu adalah Mikrobiologi, baik untuk mahasiswa tingkat S1 maupun S2. Buku yang pernah ditulis berjudul “Buah Pinang, Potensi dan Pemanfaatannya” beserta beberapa penulis sebagai luaran penelitian dengan Penerbit LPPM Universitas Negeri Semarang tahun 2021. Buku lain yang ditulis bersama adalah “Potensi Senyawa Aktif Bahan Alam, Bab 1. Potensi Kapang Lignoselulolitik dalam Produksi Senyawa Bioaktif”, Penerbit Unisma Press tahun 2022. Buku kolaborasi yang juga sudah diterbitkan oleh Future Science Publisher pada bulan Oktober 2024 adalah “Bioteknologi Lingkungan”. Penulis berkontribusi dalam menulis Bab 10 (Bioteknologi pada Pertanian Berkelanjutan).

BAB 9

PERAN MASYARAKAT DALAM MENGURANGI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Dinda Winiastri
Institut Kesehatan dan Bisnis Surabaya, Surabaya
E-mail: dindawini@gmail.com

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu masalah global yang memiliki dampak jangka panjang terhadap kualitas hidup manusia, ekosistem, dan keberlanjutan alam. Beberapa bentuk pencemaran yang signifikan termasuk pencemaran udara, air, tanah, dan suara. Masyarakat memiliki peran yang sangat penting dalam mengurangi pencemaran ini, baik melalui tindakan individu, kolektif, maupun partisipasi dalam kebijakan lingkungan. Pencemaran lingkungan terjadi ketika bahan-bahan berbahaya atau polutan masuk ke dalam ekosistem dan merusak kualitas sumber daya alam. Ada empat jenis pencemaran utama yang sering ditemukan yaitu; pencemaran udara yang disebabkan oleh emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida, sulfur dioksida, dan nitrogen oksida. Pencemaran air yang diakibatkan oleh limbah industri, limbah domestik, dan bahan kimia berbahaya yang mencemari sumber air. Pencemaran tanah yang terkait dengan pembuangan sampah, limbah berbahaya, dan penggunaan pestisida yang berlebihan.

Pencemaran lingkungan terjadi ketika makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain masuk ke lingkungan akibat aktivitas manusia dan melampaui batas kualitas lingkungan yang telah ditentukan. Standar kualitas lingkungan adalah batasan jumlah makhluk hidup, zat, energi, atau komponen tertentu, termasuk unsur pencemar, yang masih dapat ditoleransi dalam

suatu sumber daya di lingkungan. Jenis-jenis pencemaran lingkungan utama meliputi pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara. Data dari SIPSN (2023), menunjukkan bahwa jumlah sampah di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 69,9 juta ton. Komposisi sampah di Indonesia didominasi oleh limbah sisa makanan sebesar 41,60% dan plastik sebesar 18,71%. Jika dilihat dari sumbernya, sampah terbanyak berasal dari rumah tangga, yaitu sekitar 44,37%. Oleh karena itu pengelolaan sampah dapat dimulai dari bagian terkecil dahulu yaitu dari rumah tangga.

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan kekayaan alam yang melimpah menghadapi berbagai tantangan besar dalam hal pencemaran lingkungan. Pencemaran udara, air, tanah, dan sampah plastik menjadi isu krusial yang perlu segera ditangani. Masyarakat Indonesia, sebagai bagian dari sistem sosial dan ekonomi negara, memiliki peran yang sangat penting dalam upaya mitigasi pencemaran lingkungan. Melalui berbagai tindakan sederhana yang dilakukan secara kolektif, masyarakat bisa menjadi agen perubahan untuk memulihkan kondisi lingkungan Indonesia. Berikut ini akan dibahas apa saja peran masyarakat Indonesia dalam mengurangi pencemaran lingkungan melalui berbagai aspek kehidupan sehari-hari, khususnya di dalam rumah tangga.

PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Masyarakat memegang peranan yang sangat penting dalam pengelolaan lingkungan, terutama dalam mengurangi pencemaran. Tanpa partisipasi aktif masyarakat, upaya pemerintah dan sektor swasta tidak akan efektif. Peran masyarakat mencakup:

tanah. Sampah organik yang bisa dimasukkan di lubang biopori antara lain; sampah taman dan kebun (dedaunan dan ranting pohon), sampah dapur (sisa sayuran, tulang hewan), sampah produk dari pulp (kertas dan kardus).

KESIMPULAN

Masyarakat Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam mengurangi pencemaran lingkungan. Tindakan kecil yang dilakukan setiap individu khususnya di rumah tangga, seperti mengurangi penggunaan plastik, *food rescue* untuk masyarakat kurang mampu, memilah sampah dan mengolah nya menjadi kompos dapat memberikan dampak yang signifikan jika dilakukan secara kolektif. Pemerintah dan sektor swasta juga perlu berperan aktif dalam mendukung upaya masyarakat, baik melalui kebijakan yang mendukung keberlanjutan lingkungan maupun penyediaan fasilitas yang memadai. Dengan adanya kesadaran dan partisipasi aktif dari masyarakat, Indonesia bisa menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan lestari untuk generasi yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- SIPSN. (2023, November 5). *KLHK ajak masyarakat “gaya hidup minim sampah” dalam festival like 2*. [Http://Ppid.Menlhk.Go.Id/Berita/Siaran-Pers/7818/Klhk-Ajak-Masyarakat-Gaya-Hidup-Minim-Sampah-Dalam-Festival-like-2](http://Ppid.Menlhk.Go.Id/Berita/Siaran-Pers/7818/Klhk-Ajak-Masyarakat-Gaya-Hidup-Minim-Sampah-Dalam-Festival-like-2) . <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7818/klhk-ajak-masyarakat-gaya-hidup-minim-sampah-dalam-festival-like-2>
- Softex Indonesia. (2020). *PT softex indonesia menjadi pionir program sustainability – daur ulang popok bayi bekas jadi pokbrick dan minyak bakar*. Softex Indonesia. <https://www.softexindonesia.com/id/news/pt-softex-indonesia-menjadi-pionir-program-sustainability-daur->

ulang-popok-bayi-bekas-jadi-pokbrick-dan-minyak-bakar
Tempo. (2023). *Ledakan TPA Leuwigajah, Insiden Paling Parah yang Terjadi di Indonesia*. Tempo.
<https://www.tempo.co/lingkungan/ledakan-tpa-leuwigajah-insiden-paling-parah-yang-pernah-terjadi-di-indonesia-141803>
Wardhani, D. . (2020). Mengompos fi rumah itu mudah. In *Halaman Moeka Publishing*.

PROFIL PENULIS



Dinda Winiastri

Penulis adalah seorang yang berpendidikan S-1 Ilmu dan Teknologi Pangan serta S-2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Minat Gizi dan hingga saat ini menjadi dosen program studi S-1 Ilmu Gizi di Institut Kesehatan dan Bisnis Surabaya serta memiliki kepedulian terhadap lingkungan sekitar dengan mengikuti kelas zero waste dan mengompos di rumah. Kemudian melakukan edukasi pada masyarakat sekitar tentang memilah sampah dan mengompos dari rumah.

PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN

Buku Pencemaran Lingkungan dan Kesehatan menghadirkan pemahaman komprehensif mengenai hubungan antara kerusakan lingkungan dan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Disusun dalam 9 bab yang sistematis, buku ini menjadi panduan yang relevan bagi akademisi, profesional, dan masyarakat umum dalam memahami serta menghadapi tantangan pencemaran lingkungan. Bab 1 membahas konsep dasar pencemaran lingkungan, memperkenalkan jenis-jenis pencemaran serta mekanisme yang menyebabkan degradasi lingkungan. Selanjutnya, Bab 2 hingga Bab 4 menguraikan dampak pencemaran udara, tanah, dan air terhadap kesehatan serta ekosistem, mengungkap fakta dan data penting tentang risiko kesehatan yang ditimbulkan. Perubahan iklim dan pengaruhnya menjadi fokus pada Bab 5, di mana fenomena global ini dibahas dalam kaitannya dengan keberlanjutan kehidupan manusia. Bab 6 menyoroti bagaimana gaya hidup modern berkontribusi terhadap perubahan iklim dan pentingnya adopsi gaya hidup berkelanjutan. Bab 7 menawarkan berbagai strategi mitigasi untuk mengurangi penyebab perubahan iklim, termasuk solusi teknologi dan kebijakan yang mendukung. Sementara itu, Bab 8 mengeksplorasi limbah industri, tantangan dalam pengelolaannya, serta dampaknya terhadap lingkungan. Di bab terakhir, buku ini menekankan pentingnya peran masyarakat dalam mengurangi pencemaran lingkungan. Dengan kolaborasi semua pihak, langkah nyata dapat diambil untuk melindungi bumi dan kesehatan manusia.



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
INSTITUT KEMAHIRUAN INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7037-65-7 (PDF)



9

786347

037657