



EKOLOGI & LINGKUNGAN



EDITOR

Putri Wulan, S.Si., M.Eng | Dr. dr. Asriati, M.Kes. | dr. Amiruddin Eso, M.Kes.



Putri Wulan | Johan Sukweenadhi | Eka Sulistyaningsih | Marsah Rahmawati Utami
Paulina | Agus Kurniawan Putra | Radiansyah Hadi Chandra | Aryani Adami
Iswono | Dian Nugraheni | Ferdinand Susilo | Fandy Gatra | Jamilah Nasution
Himawan Ganjar Prabowo | Malik Saepudin

EKOLOGI & LINGKUNGAN

Buku ini berisi 15 Bab yang terdiri dari

1. Konsep Dasar Ekologi dan Lingkungan
2. Ekosistem dan Sistem Pendukung Kehidupan
3. Energi dan Kehidupan
4. Daur Biogeokimia
5. Asas-Asas Faktor Pembatas
6. Populasi dan Komunitas
7. Adaptasi dan Evolusi
8. Asas Lingkungan Hidup
9. Tindakan Untuk Menghadapi Krisis Lingkungan
10. Lingkungan Hidup Alam
11. Konsep Dasar Pengelolaan Lingkungan Hidup
12. Lingkungan Hidup Sosial dan Lingkungan Hidup Buatan
13. Etika Lingkungan
14. Kebijakan Pengelolaan Lingkungan
15. Pencemaran yang terjadi di Lingkungan



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
KEMENTERIAN HUKUM & HAK ASASI MANUSIA R.I.

EC00202352416

ISBN 978-623-151-089-1



9 786231 510891

EKOLOGI DAN LINGKUNGAN

Putri Wulan, S.Si., M.Eng.
Johan Sukweenadhi, Ph.D.
Eka Sulistyaningsih, S.Si., M.Sc
Marsah Rahmawati Utami, M.Si
Paulina, S.K.M., M.Kes
Agus Kurniawan Putra, S.Pd.,M.Si
Radiansyah Hadi Chandra, S.Pd., M.Si
Aryani Adami, ST., MT
Iswono, SKM, M.Kes
Dr. Dian Nugraheni, S.Pd, M.Sc.
Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si.
Fandy Gatra, SKM., M.Kes
Jamilah Nasution, S.Pd., M.Si
Himawan Ganjar Prabowo, S.T., M.T.
Dr. Malik Saepudin, SKM, M. Kes



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

EKOLOGI DAN LINGKUNGAN

Penulis : Putri Wulan, S.Si., M.Eng. | Johan Sukweenadhi, Ph.D. | Eka Sulistyaningsih, S.Si., M.Sc | Marsah Rahmawati Utami, M.Si | Paulina, S.K.M., M.Kes | Agus Kurniawan Putra, S.Pd., M.Si | Radiansyah Hadi Chandra, S.Pd., M.Si | Aryani Adami, ST., MT | Iswono, SKM, M.Kes | Dr. Dian Nugraheni, S.Pd, M.Sc. | Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si. | Fandy Gatra, SKM., M.Kes | Jamilah Nasution, S.Pd., M.Si | Himawan Ganjar Prabowo, S.T., M.T. | Dr. Malik Saepudin, SKM, M. Kes

Editor : Putri Wulan, S.Si., M.Eng
Dr. dr. Asriati, M.Kes.
dr. Amiruddin Eso, M.Kes.

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-151-089-1

No. HKI : EC00202352416

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MEI 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanahu wata'ala atas berkat dan rahmatNya buku Ekologi dan Lingkungan ini dapat kami selesaikan. Buku Ekologi dan lingkungan ini membahas terkait lingkungan organisme makhluk hidup, kondisi lingkungan dalam suatu ekosistem, beberapa isu lingkungan dan cara menanggulangnya.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerjasama dalam penyusunan buku ini. Beberapa informasi maupun referensi dari buku ini, kiranya dapat memperkaya literatur yang ada sebelumnya. Buku ini berisi 15 Bab yang terdiri dari

1. Konsep Dasar Ekologi dan Lingkungan
2. Ekosistem dan Sistem Pendukung Kehidupan
3. Energi dan Kehidupan
4. Daur Biogeokimia
5. Asas-Asas Faktor Pembatas
6. Populasi dan Komunitas
7. Adaptasi dan Evolusi
8. Asas Lingkungan Hidup
9. Tindakan Untuk Menghadapi Krisis Lingkungan
10. Lingkungan Hidup Alam
11. Konsep Dasar Pengelolaan Lingkungan Hidup
12. Lingkungan Hidup Sosial dan Lingkungan Hidup Buatan
13. Etika Lingkungan
14. Kebijakan Pengelolaan Lingkungan
15. Pencemaran yang terjadi di Lingkungan

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa, karya ini masih jauh dari kata sempurna. Olehnya itu, penulis membuka diri untuk saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan buku ini selanjutnya. Akhir kata kami berharap Allah subhanahu wata'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga karya ini bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan masalah lingkungan.

Kendari, 16 Mei 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 KONSEP DASAR EKOLOGI DAN LINGKUNGAN	1
A. Pendahuluan	1
B. Definisi Ekologi dan Lingkungan	2
C. Keseimbangan dan Ketidakseimbangan Ekologi	5
D. Lingkungan dan Komponennya	6
E. Jenis Lingkungan	7
F. Budaya	10
G. Isu Lingkungan Terkait Ketidakseimbangan Ekologis	12
DAFTAR PUSTAKA	13
BAB 2 EKOSISTEM DAN SISTEM PENDUKUNG KEHIDUPAN	16
A. Pendahuluan	16
B. Pengertian dan Karakteristik Ekosistem	16
C. Faktor-faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Ekosistem	21
D. Interaksi Antar Organisme dalam Ekosistem	22
E. Konservasi dan Pengelolaan Ekosistem	28
DAFTAR PUSTAKA	29
BAB 3 ENERGI DAN KEHIDUPAN	31
A. Energi dan Perubahannya	31
B. Bentuk Energi dan Perubahannya	33
C. Sumber Energi	35
D. Manajemen/ Pengelolaan Energi	40
E. Standar Manajemen Energi	42
F. Ruang Lingkup Manajemen/Pengelolaan Energi	43
G. Strategi Manajemen Energi	44

	H. Pengaruh Penggunaan Energi Terhadap Lingkungan	45
	DAFTAR PUSTAKA	47
BAB 4	DAUR BIOGEOKIMIA	50
	A. Pendahuluan	50
	B. Pengertian Daur Biogeokimia.....	51
	C. Siklus Karbon	52
	D. Siklus Nitrogen.....	57
	DAFTAR PUSTAKA	67
BAB 5	ASAS-ASAS FAKTOR PEMBATAS	69
	A. Pendahuluan	69
	B. Faktor-Faktor Pembatas	70
	DAFTAR PUSTAKA	77
BAB 6	POPULASI DAN KOMUNITAS.....	78
	A. Pendahuluan	78
	B. Populasi	79
	DAFTAR PUSTAKA	95
BAB 7	ADAPTASI DAN EVOLUSI.....	96
	A. Adaptasi.....	96
	B. Perkembangan Teori Evolusi.....	99
	DAFTAR PUSTAKA	108
BAB 8	ASAS LINGKUNGAN HIDUP	111
	A. Pendahuluan	111
	B. Asas Lingkungan Hidup	111
	DAFTAR PUSTAKA	121
BAB 9	TINDAKAN UNTUK MENGHADAPI KRISIS LINGKUNGAN	123
	A. Pendahuluan	123
	B. Lingkungan Hidup	124
	C. Kerusakan Lingkungan	125
	D. Permasalahan Lingkungan Hidup Indonesia	128
	E. Pencegahan Krisis Lingkungan	138
	DAFTAR PUSTAKA	140
BAB 10	LINGKUNGAN HIDUP ALAM.....	142
	A. Pengertian Lingkungan Hidup.....	142
	B. Pembagian Lingkungan Hidup	145
	C. Interaksi dalam Lingkungan Alam	152

	DAFTAR PUSTAKA.....	154
BAB 11	KONSEP DASAR PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP	157
	A. Pendahuluan.....	157
	B. Permasalahan Lingkungan Hidup.....	158
	C. Pencemaran Lingkungan (Polusi).....	160
	D. Prinsip Pengelolaan Lingkungan.....	162
	E. Konsep Pengelolaan Lingkungan Hidup.....	163
	DAFTAR PUSTAKA.....	168
BAB 12	LINGKUNGAN HIDUP SOSIAL DAN LINGKUNGAN HIDUP BUATAN	173
	A. Pendahuluan.....	173
	B. Pengertian Lingkungan Hidup Sosial	174
	C. Pengertian Lingkungan Hidup Sosial Menurut Para Ahli.....	175
	D. Jenis Lingkungan Hidup Sosial.....	179
	E. Faktor yang Mempengaruhi Lingkungan Hidup Sosial.....	180
	F. Pengertian Lingkungan Hidup Buatan	181
	G. Manfaat Lingkungan Hidup Buatan.....	182
	H. Ciri Lingkungan Hidup Buatan	185
	I. Jenis-Jenis Lingkungan Hidup Buatan	186
	DAFTAR PUSTAKA.....	189
BAB 13	ETIKA LINGKUNGAN	192
	A. Pendahuluan.....	192
	B. Etika Lingkungan	193
	C. Jenis-Jenis Etika Lingkungan.....	197
	D. Teori Etika Lingkungan	198
	E. Manusia dan Permasalahan Lingkungan.....	200
	DAFTAR PUSTAKA.....	204
BAB 14	KEBIJAKAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN	208
	A. Kepedulian Terhadap Lingkungan.....	208
	B. Sejarah Kebijakan Pengelolaan Lingkungan di Indonesia.....	210
	C. Asas, Tujuan, dan Ruang Lingkup Pengelolaan Lingkungan	213

	D. Penegakan Hukum Lingkungan di Indonesia	217
	E. Kendala Penegakan Hukum Lingkungan di Indonesia	222
	DAFTAR PUSTAKA	223
BAB 15	PENCEMARAN YANG TERJADI DI LINGKUNGAN.....	224
	A. Pendahuluan	224
	B. Pengertian Pencemaran Lingkungan	225
	C. Macam - macam Pencemaran Lingkungan.....	226
	D. Dampak Pencemaran Lingkungan.....	230
	E. Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan	233
	F. Penutup.....	235
	DAFTAR PUSTAKA	236
	TENTANG PENULIS.....	237

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Pengaruh Partikel Emisi Terhadap Kesehatan dan Lingkungan.....	46
Tabel 4. 1	Reservoir Nitrogen.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Ekologi akuatik.....	3
Gambar 1. 2	Ekologi terestrial	4
Gambar 1. 3	Ekologi dalam berbagai tingkatannya.....	4
Gambar 1. 4	Interaksi Lingkungan.....	7
Gambar 1. 5	Komponen Biologi Ekosistem Biotik, Populasi Tanaman dan Organisme dalam Komunitas yang Kompleks	9
Gambar 2. 1	Contoh simbiosis mutualisme (A), simbiosis parasitisme (B) dan simbiosis komensalisme (C).....	24
Gambar 2. 2	Ilustrasi Rantai Makanan.....	25
Gambar 2. 3	Ilustrasi Jaring-Jaring Makanan	26
Gambar 3. 1	Transformasi Energi.....	34
Gambar 3. 2	Kebutuhan Energi di Indonesia	36
Gambar 3. 3	Cadangan Energi Fosil di Indonesia.....	36
Gambar 3. 4	Kincir Angin Pembangkit Listrik.....	39
Gambar 3. 5	Manajemen Energi dengan proses PDCA.....	45
Gambar 4. 1	Siklus karbon bergantung pada organisme autotrofik yang mengkonversi karbon dioksida menjadi karbon organik dan organisme heterotrof yang mengubah karbon organik menjadi karbon dioksida selama respirasi	54
Gambar 4. 2	Diagram efisiensi aliran energi sinar matahari dari produsen primer ke konsumen.....	55
Gambar 4. 3	Siklus karbon, menunjukkan proses aerobik dan anaerobik	56
Gambar 4. 4	Siklus Nitrogen.....	58
Gambar 4. 5	Strategi Pemecahan Masalah pada Pereduksi Bersi	67
Gambar 5. 1	Hukum Liebig.....	72
Gambar 5. 2	Hukum Toleransi Shelford	76

Gambar 6. 1	Bunga Dandelion tumbuh dari biji yang tertiuip angin yang mendarat secara acak dan kemudian berkecambah.....	80
Gambar 6. 2	Penguin raja yang bersarang di pulau-pulau kecil sering menunjukkan jarak yang seragam, terjaga oleh interaksi agresif antar tetangga	81
Gambar 6. 3	Bintang laut berkelompok bersama di mana makanan berlimpah.....	82
Gambar 6. 4	Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran dan kepadatan populasi seperti kelahiran, kematian, imigrasi dan emigrasi	83
Gambar 6. 5	Gambar A menggambarkan populasi yang sedang berkembang cepat, gambar B menggambarkan populasi yang stasioner dan gambar C menunjukkan	86
Gambar 7. 1	Peta Konsep dalam Teori Evolusi Modern.....	107
Gambar 9. 1	Banjir di Wilayah Perkotaan	126
Gambar 9. 2	Bencana Tanah Longsor	127
Gambar 9. 3	Pencemaran Badan Air.....	128
Gambar 9. 4	Penebangan Hutan	129
Gambar 9. 5	Kebakaran Hutan dan Lahan.....	129
Gambar 9. 6	Banjir di Pegunungan dan Pemukiman.....	130
Gambar 9. 7	Pencemaran Udara oleh Asap Industri.....	131
Gambar 9. 8	Timbulan Sampah di TPA.....	132
Gambar 9. 9	Pencemaran Perairan.....	133
Gambar 9. 10	Pencemaran Air Tanah.....	134
Gambar 9. 11	Pemanasan Global	135
Gambar 9. 12	Kekeringan Lahan.....	136
Gambar 9. 13	Pemukiman Kumuh Pinggir Sungai	137
Gambar 9. 14	Hutan Hujan Alami	138
Gambar 10. 1	Perpindahan Energi Pada Rantai Makanan	146
Gambar 10. 2	Lapisan Tanah.....	149
Gambar 10. 3	Contoh Interaksi di Lingkungan Antara Lebah dengan Bunga.....	152

Gambar 13. 1	Penumpukan sampah dan Kebakaran Hutan.....	201
Gambar 13. 2	Pemanasan Global dan Mitigasi oleh BMKG.....	202

BAB

1

KONSEP DASAR EKOLOGI DAN LINGKUNGAN

Putri Wulan, S.Si., M.Eng.

A. Pendahuluan

Sebagian besar sejarah ilmu ekologi dan lingkungan berkisar pada asal mula terbentuknya planet ini. Proses ini didasarkan pada beberapa fosil yang ditemukan, bahkan beberapa ilmuwan menggunakan fosil untuk menentukan umur total bumi. Selain itu, klasifikasi dan distribusi tanaman dan hewan menjadi salah satu faktor pengembangan konsep ekologi dan lingkungan. Salah satu yang mengawali Konsep teori ekologi dan lingkungan adalah teori evolusi, melalui seleksi alam yang berasal dari sejarah bumi, oleh Charles Darwin (1809–1882) yang memulai karirnya sebagai ahli geologi (Diehm, 2014))

Alexander von Humboldt (1769-1859), kemudian menyatukan berbagai aspek ilmu pengetahuan bersama beberapa ahli geologi, geofisika, meteorologi, dan ahli geografi. Humboldt menghabiskan waktunya pada tahun 1799 hingga 1804 untuk menjelajah wilayah Amerika Selatan tropis bersama rekannya, Aimé Bonpland (1773–1858) yang merupakan pakar botani. Pengetahuan berikutnya sangat memajukan ilmu pengetahuan mengenai ilmu geografi, kosmik serta aktivitas fisik, biologis, dan manusia yang digabungkan untuk mempelajari interaksinya dengan lingkungan. Ilmu biogeografi mempelajari berbagai persebaran tumbuhan dan hewan baik yang masih ada maupun yang telah punah, sehingga membantu pengembangan teori lainnya, salah satunya ialah teori pengeseran benua oleh ahli iklim Jerman Alfred Wegener (1880–

3. **Efek rumah kaca:** Ketika energi matahari mencapai atmosfer bumi, sebagian dipantulkan kembali ke angkasa dan sisanya diserap dan dipancarkan kembali oleh gas rumah kaca. Gas rumah kaca meliputi uap air, karbondioksida, metana, dinitrogen oksida, ozon dan beberapa bahan kimia buatan seperti klorofluorokarbon(CFC). Masalah yang kita hadapi sekarang adalah aktivitas manusia, khususnya pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak dan gas alam), pertanian dan pembukaan lahan, meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca. Efek rumah kaca yang meningkat akan berkontribusi terhadap pemanasan Bumi.
4. **Hujan Asam:** Hujan asam mengacu pada hujan yang sifatnya asam. Umumnya mengandung campuran kompleks seperti H_2SO_4 bersama dengan H_2SO_3 dan HNO_3 bersama dengan HNO_2 . SO_2 dan NOX , yang bereaksi dengan air, oksigen dan bahan kimia lainnya untuk membentuk asam sulfat dan nitrat. Asam sulfat dan nitrat kemudian bercampur dengan air dan bahan lainnya sebelum jatuh ke tanah dalam bentuk hujan. Sumber utama SO_2 dan NOX di atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil untuk menghasilkan listrik. Dua pertiga SO_2 dan seperempat NOX di atmosfer berasal dari pembangkit tenaga listrik, kendaraan dan alat berat, manufaktur, kilang minyak, dan industri lainnya (Kumar, 2017)

DAFTAR PUSTAKA

- Appannagari R.R.,2016. Ecological Imbalance Causes and Consequences. Golden Research Thoughts Vol. 6 Issue 6 December 2016
- Balasubramanian A., 2019. Branches of Ecology. Centre for Advanced Studies in Earth Science University of Mysore. https://www.researchgate.net/publication/335715344_BRANCHES_OF_ECOLOGY

Diehm C., 2014. Ethics and Environment. journal article Darwin and deep Ecology. Vol. 19, No. 1. pp. 73-93 (22 pages). <https://doi.org/10.2979/ethicsenviro.19.1.73>

https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SAR1614.pdf

Kochan, Ahmet et al. "Semantic Link with the Natural Environment: Sustainable and Healthy Artificial Environments for Hot-Humid and Warm-Humid Climates." Proceedings of the World Renewable Energy Congress – Sweden, 8-13 May, 2011, Linköping, Sweden (2011): n. pag. Web.

Kumar S., 2017. Acid Rain the Major Cause of Pollution: Its Causes, Effects. International Journal of Applied Chemistry Volume 13, Number 1 (2017) pp. 53-58. Research India Publications

Matthew N.O. Sadiku, Tolulope J. Ashaolu, Abayomi Ajayi-Majebi, and Sarhan M. Musa. Environmental Studies: An Introduction. 2020. International journal of Scientific Advances. Vol: 1 issue 3 Nov-Des 2020

Michael Allaby, 2000. Basic of Environmental Science 2nd Edition. Taylor and Francis e-Library, 2002.

M. N. O. Sadiku, S. M. Musa, and A. Ajayi-Majebi, "Smart environment: A primer," International Journal of Environmental and Ecology Research, vol. 1, no. 1, January 2019, pp. 25-26

M. N. O. Sadiku, O. D. Olaleye, and S. M. Musa, "Green Environment," International Journals of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, vol. 9, no. 6, June 2019, pp. 51-54.

Pranav Kumar, Usha Mina. 2018. Fundamentals of Ecology and Environment. Second Edition. Pathfinder Publication. New delhi. India.

Seibold, S., Cadotte, M., W., MacIvor, J., S., Thorn, S., and Müller, J., 2018. Review The Necessity of Multitrophic Approaches in Community Ecology. Vol. 33, No. 10.

S.W.F. Van Der Ploeg. 1982. The Natural Environment and the Biogeochemical Cycles. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-38597-4_1

Watts, E., Hohfeld U., Levit G.,S. 2019. Ecology and Evolution: Haeckel's Darwinian Paradigm. Trends in Ecology and Evolution. doi:10.1016/j.tree.2019.04.003

BAB 2

EKOSISTEM DAN SISTEM PENDUKUNG KEHIDUPAN

Johan Sukweenadhi, Ph.D.

A. Pendahuluan

Ekosistem dan sistem pendukung kehidupan adalah dua konsep yang saling terkait dan penting untuk dipahami dalam mempelajari ekologi dan lingkungan. Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, sedangkan sistem pendukung kehidupan adalah keseluruhan komponen abiotik dan biotik yang menyediakan sumber daya dan layanan ekosistem bagi kehidupan di bumi.

Dalam bab ini, kita akan membahas tentang pengertian dan karakteristik ekosistem, faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi ekosistem, interaksi antar organisme dalam ekosistem, dan konservasi dan pengelolaan ekosistem. Dengan mengetahui atau mempelajari ekosistem dan sistem pendukung kehidupan, kita dapat mengenal dan menghargai keanekaragaman hayati yang ada di bumi, serta berkontribusi dalam upaya pengelolaan ekosistem secara bijak dan berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

B. Pengertian dan Karakteristik Ekosistem

1. Definisi ekosistem dan komponennya

Ekosistem adalah suatu kesatuan fungsional yang terbentuk dari interaksi antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (faktor fisik dan kimia) dalam suatu

hutan gundul, lahan kritis, dan lain-lain; penanaman kembali tanaman asli atau tanaman yang sesuai dengan kondisi ekosistem; pengendalian erosi dan sedimentasi; serta pemulihan populasi flora dan fauna yang terancam punah (Schmitz, 2013). Upaya rehabilitasi adalah upaya untuk meningkatkan fungsi ekosistem yang rusak akibat faktor alam atau manusia. Upaya ini meliputi pemanfaatan sumber daya alam secara lestari, seperti agroforestri, silvopastura, perikanan budidaya, peternakan terpadu, dan lain-lain; pemberian insentif atau bantuan kepada masyarakat yang melakukan kegiatan ramah lingkungan; serta peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan ekosistem (De, 2009; Schmitz, 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- De, A. K. (2009) *Environment and Ecology*. New Delhi, India: New Age International.
- Firdausi, N. (2018) *Ekosistem & Ekologi*. Yogyakarta, Indonesia: Deepublish.
- Freedman, B. (2013) *Environmental ecology : the impacts of pollution and other stresses on ecosystem structure and function*. Massachusetts, United States: Academic Press.
- Irwan, Z. D. (2003) *Prinsip-Prinsip Ekologi Ekosistem Lingkungan dan Pelestariannya*. Semarang, Indonesia: Bumi Aksara.
- Jørgensen, S. E. (2009) *Ecosystem ecology*. Massachusetts, United States: Academic Press.
- Karraker, N. E., Dikari Kusri, M., Atutubo, J. R., Healey, R. M., and Yusratul, A. (2020) Non-marine turtle plays important functional roles in Indonesian ecosystems. *Ecology and Evolution* 10(18): 9613.
- Kartawinata, K. (2017) *Diversitas Ekosistem Alami Indonesia*. Jakarta, Indonesia: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

- Maknun. Djohar (2017) *Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem*. (Zaeni, A., Ed.). Cirebon, Indonesia: Nurjati Press.
- Molles, M. C., and Sher, A. (2018) *Ecology: concepts & applications*. (8th ed.). New York, United States: McGraw-Hill Education.
- Sandika, B. (2021) *Ekologi*. (Fikriyah, A., Ed.). Grobogan, Indonesia: Yayasan Citra Dharma Cendekia.
- Schmitz, O. J. (2013) *Ecology and ecosystem conservation*. Washington, D.C., United States: Island Press.
- Swasta, I. B. J. (2019) *Bioekologi Ekosistem Laut dan Estuaria*. Yogyakarta, Indonesia: PT RajaGrafindo Persada.

BAB 3

ENERGI DAN KEHIDUPAN

Eka Sulistyaningsih, S.Si., M.Sc

A. Energi dan Perubahannya

1. Definisi Energi

Energi merupakan sesuatu yang bersifat abstrak yang sukar dibuktikan tetapi dapat dirasakan adanya. Sedangkan menurut Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007, energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia dan elektromagnetika (Indonesia, 2007).

Setiap zat mengandung sejumlah energi yang disebut energi dalam. Dalam sebuah proses, materi dapat melepaskan sejumlah energi di dalamnya (selama pembakaran) atau menyimpan energi dari lingkungan (zat pemanas). Satuan energi dalam Sistem Internasional (SI) adalah joule (J). Satuan energi dalam sistem yang lain adalah kalori, erg, dan kwh (kilowatt hours).

2. Jenis-jenis energi

Hukum Kekekalan Energi Termodinamika 1 menyatakan bahwa, "Energi itu tidak bisa diciptakan atau dimusnahkan, tetapi dapat berubah dari satu energi ke energi lainnya". Energi dapat eksis dalam berbagai bentuk yaitu (Kandi; Winduono, 2012):

a. Energi Kinetik

Adalah energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya. Energi kinetik suatu benda bergantung pada laju dan massanya.

yaitu: Halo Fluorocarbon (HFC) dan Perfluorocarbon (PFC)), dan Sulfur Hexafluoride (SF₆). Sumbangan terjadinya pemanasan global yang terbesar adalah CO₂ sebesar 61 %, diikuti oleh CH₄ sebesar 15 %, CFC sebesar 12 %, N₂O sebesar 4 % dan sumber lain sebesar 8 % (Callan, 2000). Yang menjadi sumber utama dari emisi CO₂ adalah penggunaan energi dan penggundulan hutan (Sugiyono, 2022).

Beberapa dampak yang ditimbulkan akibat sumber dan pemanfaatan energi terhadap lingkungan, diantaranya :

1. penggunaan berbagai sumber dapat mengganggu dan mencemari lingkungan
2. Serta dalam pembangunan bendungan untuk pembangkit listrik tenaga air dapat merusak dan mengganggu ekosistem kehidupan dalam air.

Untuk bisa mengurangi dampak sumber energi yang tidak baik bagi lingkungan dan kesehatan manusia, maka penting bagi kita untuk mengetahui beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memilih sumber energi. Pada dasarnya, dalam pemilihan sumber energi harus bergantung pada beberapa hal, antara lain :

1. Kemudahan mengekstraksi energi tersebut
2. Memperhitungkan biaya dalam pengolahan energi
3. Efisiensi teknologi yang tersedia
4. Perlu memikirkan kerusakan yang ditimbulkan terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmana, Tasdik; Diantari, Retno Aita; Zaenal; Hidayat, Syarif; Jumiati; Soewono, S. I. (2019) 'Sosialisasi Energi Baru Terbarukan dan Lingkungan Hidup Untuk', *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 2(1), pp. 53-59.
- Indonesia (2007) 'Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, Tambahan Lembaran RI Nomor 4746'. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Indonesia, C. E. (2011) *Buku Panduan ENERGI yang Terbarukan*. Jakarta: PNPM Mandiri.
- Irawati, F., Kartikasari, F. D. and Tarigan, E. (2021) 'Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah', *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(2), pp. 164–169.
- Kandi; Winduono, Y. (2012) *Energi dan Perubahannya*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Parinduri, L. and Parinduri, T. (2020) 'Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan', *Journal of Electrical Technology*, 5(2), pp. 88–92.
- Princiotta, F. T. (1991) *Pollution Control for Utility Power Generation, 1990 to 2020*. Massachusset: The MIT Press.
- Republik Indonesia, M. S. D. E. D. M. (2012) 'Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2012 Tentang Manajemen Energi'. Jakarta: Kementerian Sumber Daya Energi dan Mineral Republik Indonesia.
- Setyono, Jawoto Sih; Mardiansjah, F. H. A. M. F. K. (2019) 'Potensi pengembangan energi baru dan energi terbarukan di kota semarang', *Jurnal Riptek*, 13(2), pp. 177–186.
- Sugiyono, A. (2022) *Penggunaan Energi dan Pemanasan Global : Prospek bagi Indonesia Penggunaan Energi dan Pemanasan Global : Prospek bagi Indonesia **). doi: 10.13140/2.1.2755.2646.
- Timmons, D., Harris, J. M. and Roach, B. (2014) *The Economics of Renewable Energy*. 1st edn. Medford: Tufts University.
- Yuda, I. P. (2009) *Konservasi Energi: Suatu Tinjauan dari Aspek Teknologi dan Ekonomi Energi*. 5th edn. Edited by A. J. Santoso. Yogyakarta.

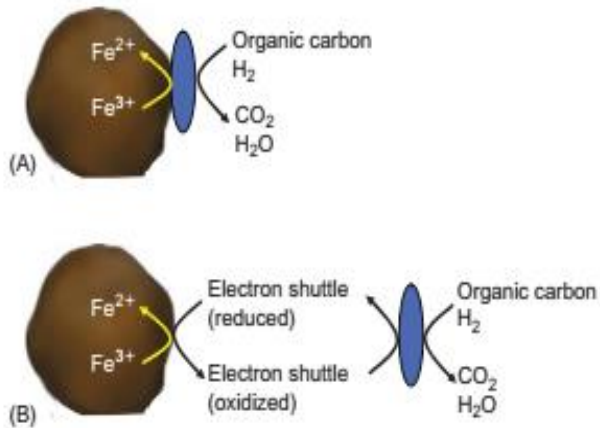
BAB 4 | DAUR BIOGEOKIMIA

Marsah Rahmawati Utami, M.Si

A. Pendahuluan

Populasi manusia semakin meningkat menyebabkan semakin beragam dan bertambahnya aktivitas manusia di bumi, hal ini telah menimbulkan dampak terhadap perubahan lingkungan secara signifikan. Sebagai contoh Aktivitas manusia dalam pembakaran bahan bakar minyak bumi, batu bara dan bahan bakar organik lainnya memicu meningkatnya Emisi gas CO₂ sebagai salah satu gas penyebab *Efek Rumah Kaca* dan penyebab utama pemanasan global, sebagai salah satu penyebab perubahan iklim. Selain gas CO₂, perubahan iklim global yang diakibatkan efek emisi gas CO (karbon monoksida), SO₂ dan SO₃ (oksida belerang), NO dan NO₂ (oksida nitrogen), CH₄ (metana), O₃ (ozon), CFC (carbon fluoro carbon)(Pratama, 2019).

Karbon didaur ulang dalam bentuk organik seperti gula dan bentuk anorganik seperti karbon dioksida. Bahan organik diproduksi secara fotosintesis di bumi setiap tahun dengan memanfaatkan karbon dioksida dari atmosfer. Sebagian besar bahan ini dikonsumsi dan terdegradasi, selama ribuan tahun, disimpan salah satunya sebagai bahan bakar fosil. Keseimbangan jumlah karbon organik dan anorganik ini dapat dijaga karena adanya aktivitas mikroba. Namun dengan meningkatnya karbon organik yang digunakan oleh manusia sebagai bahan bakar fosil telah mengganggu keseimbangan pelepasan karbon dioksida ke atmosfer yang berdampak pada pemanasan global. Hal ini merupakan contoh salah satu



Gambar 4. 5 Strategi Pemecahan Masalah pada Pereduksi Bersi

Dua strategi utama yang digunakan dalam respirasi besi untuk memfasilitasi transfer elektron antara sel mikroba dan permukaan oksida besi. (A) Sel dapat bersentuhan langsung dengan permukaan oksida. (B) suatu shuttle elektron digunakan untuk memediasi transfer elektron antara permukaan sel dan oksida besi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bardgett, R. D., Freeman, C., & Ostle, N. J. (2008). Microbial contributions to climate change through carbon cycle feedback. *ISME Journal*, 2(8), 805–814. <https://doi.org/10.1038/ismej.2008.58>
- Bashkin, V. N. (2002). *Modern Biogeochemistry*. Kluwer Academic Publishers.
- Bremner, J. M., Breitenbeck, G. A., & Blackmer, A. M. (1980). *Effect of Anhydrous Ammonia*. *May*, 77–80.
- Ehrlich, H. L. (1998). Geomicrobiology: Its significance for geology. *Earth Science Reviews*, 45(1–2), 45–60. [https://doi.org/10.1016/S0012-8252\(98\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S0012-8252(98)00034-8)

- Friedlingstein, P., Cox, P., Betts, R., Bopp, L., & Bloh, W. Von. (2006). Climate–Carbon Cycle Feedback Analysis: Results from the C4MIP Model Intercomparison. *Journal Of Climate*, 19, 3337.
- Galloway, J. N., Townsend, A. R., Erisman, J. W., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J. R., Martinelli, L. A., Seitzinger, S. P., & Sutton, M. A. (2008). Transformation of the nitrogen cycle: Recent trends, questions, and potential solutions. *Science*, 320 (5878), 889–892. <https://doi.org/10.1126/science.1136674>
- Lovley, D. R. (n.d.). *Environmental Microbe-Metal Interactions Edited by Derek R. Lovley © 2000 ASM Press Fe(III) and Mn(IV) Reduction*.
- Maier, R. M., Pepper, I. L., Gerba, C. P., & Gentry, T. J. (2011). *Environmental microbiology* (second). elsevier.
- Pratama, R. (2019). Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 14(2), 1410–4520.
- Wahyono, I. B. (2011). *Kajian Biogeokimia Perairan Selat Sunda dan Barat Sumatera*.
- Weber, K. A., Achenbach, L. A., & Coates, J. D. (2006). Microorganisms pumping iron: Anaerobic microbial iron oxidation and reduction. *Nature Reviews Microbiology*, 4(10), 752–764. <https://doi.org/10.1038/nrmicro1490>

BAB

5

ASAS-ASAS FAKTOR PEMBATAS

Paulina, S.K.M., M.Kes

A. Pendahuluan

Istilah ekologi diciptakan oleh sarjana Jerman Ernst Haeckel, seorang biologiwan Jerman, dalam tahun 1869. Istilah ini terdiri atas dua suku kata Yunani, *Oikos* yang berarti rumah atau rumah tangga dan *logos* yang berarti uraian atau ilmu (Dwidjoseputro, 1994).

Istilah asas-asas faktor pembatas dikenal dalam Ekologi. Faktor pembatas adalah faktor-faktor fisika dan kimia (komponen abiotik) yang menentukan apakah organisme (komponen biotik) dapat hidup dan berkembang dalam suatu ekosistem. Jadi istilah faktor pembatas digunakan bagi organisme untuk menentukan daya adaptasinya terhadap faktor fisika dan kimia lingkungan (Rifardi, 2008).

Suatu organisme mempunyai batas toleransi yang lebar untuk suatu faktor yang relatif mantap dan dalam jumlah yang cukup, maka faktor ini bukan merupakan faktor pembatas. Sebaliknya, apabila organisme diketahui hanya mempunyai batas-batas toleransi tertentu untuk suatu faktor yang beragam, maka faktor ini dapat dinyatakan sebagai faktor pembatas. Faktor pembatas di antaranya adalah temperatur, cahaya, air, gas atmosfer, mineral, arus dan tekanan, tanah, dan api. Masing-masing organisme mempunyai kisaran kepekaan terhadap faktor pembatas. Faktor pembatas tersebut dapat dianggap sebagai selektor organisme yang mampu bertahan dan hidup pada suatu wilayah. Sehingga seringkali didapati adanya

DAFTAR PUSTAKA

- Dwidjoseputro, D. (1994). *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*. Penerbit Erlangga.
- Odum, E. (1996). *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press.
- Rifardi, R. (2008). *Ekologi Sedimen Laut Modern*. Unri Press.
- Wirakusumah, S. (2003). *Dasar - dasar Ekologi*. UI Press.

BAB 6

POPULASI DAN KOMUNITAS

Agus Kurniawan Putra, S.Pd.,M.Si

A. Pendahuluan

Populasi, sebagaimana organisme tunggal, memiliki ciri atau atribut yang unik seperti laju pertumbuhan, struktur umur, rasio jenis kelamin, dan laju mortalitas. Populasi selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu karena faktor kelahiran, kematian, dan migrasi atau dispersal individu di antara populasi yang terpisah. Jika sumber daya yang diperlukan organisme cukup melimpah dan kondisi lingkungan sesuai, populasi dapat meningkat secara cepat (Sumarto dan Koneri, 2016)

Kumpulan dari berbagai populasi yang hidup pada suatu waktu dan daerah tertentu yang saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain disebut sebagai komunitas. Komunitas merupakan konsep penting karena di alam berbagai jenis organisme hidup bersama dalam suatu aturan dan tidak tersebar begitu saja dan apa yang dialami oleh komunitas akan dialami juga oleh organisme. Jadi untuk memusnahkan suatu organisme kita dapat lakukan dengan mengubah komunitasnya. Misalnya nyamuk dapat dikendalikan dengan efisien dan murah dengan jalan mengubah komunitas perairan, yaitu dengan menaikkan dan menurunkan permukaan air dan arus. Pengendalian gulma yang ada di tepi jalan bukan dengan jalan pembersihan jalan dengan pembajakan/pencangkulan, tetapi dapat dengan jalan pengembangan vegetasi yang mantap dimana gulma kalah bersaing (maknun, 2017).

- 2) Kuantitatif, seperti frekuensi, densitas dan densitas relatif. Frekuensi kehadiran merupakan nilai yang menyatakan jumlah kehadiran suatu spesies di dalam suatu habitat. Densitas (kepadatan) dinyatakan sebagai jumlah atau biomassa per unit contoh, atau persatuan luas/ volume, atau persatuan penangkapan

Sintesis adalah proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah yang berlangsung lambat secara teratur pasti terarah dan dapat diramalkan. Suksesi-suksesi terjadi sebagai akibat dari modifikasi lingkungan fisik dalam komunitasnya dan memerlukan waktu. Proses ini berakhir dengan sebuah komunitas atau ekosistem yang disebut klimaks. Dalam tingkat ini komunitas sudah mengalami homeostasis. Menurut konsep mutakhir suksesi merupakan pergantian jenis-jenis pioner oleh jenis-jenis yang lebih mantap yang sangat sesuai dengan lingkungannya (Maknun, 2017)

DAFTAR PUSTAKA

- Sumarto, S & Koneri, R. (2016) *Ekologi Hewan*. Bandung: CV. Patra Media Grafindo Bandung.
- Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. & Orr, R.B. (2021). *Campbell Biology Series*. New York: Pearson.com
- Maknun, J. (2017) *Ekologi : Populasi, Komunitas, Ekosistem : Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Ilami dan Ilmiah*. Cirebon : Nurjati Press
- Odum, E.P. (1971) *Fundamentals Of Ecology*, Philadelphia : W. B. Saunders Company
- Odum, E.P. (1975) *Ecology : The Link Between the Natural and the Social Sciences; Second Edition*, University of georgia : Holt, Rinehart and Winston

BAB

7

ADAPTASI DAN EVOLUSI

Radiansyah Hadi Chandra, S.Pd., M.Si

A. Adaptasi

Manusia dapat bertahan hidup dengan mengeksploitasi kemungkinan-kemungkinan alam di sekitarnya. Hewan, tumbuhan, udara, air, mineral, semua yang ada di alam semesta ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Dibandingkan dengan makhluk lain, manusia adalah makhluk yang paling sempurna karena manusia memiliki akal. Dengan bantuan akal ini, orang tumbuh menjadi makhluk yang cerdas. Seiring berjalannya waktu, dan dengan meningkatnya kecerdasan otak, manusia yang semula hanya mampu mengumpulkan makanan dari lingkungan (*food gathering*), memaksa mereka untuk terus berpindah dari satu tempat ke tempat lain (*nomadisme*), sampai dapat menciptakan alat yang memungkinkan untuk digunakan dalam mengolah makanan dan bercocok tanam untuk kehidupan berkelanjutan pada suatu habitat tertentu (Candramila et al., 2016).

Namun, aktivitas manusia ini perlahan menimbulkan masalah bagi keharmonisan ekosistem. Dahulu, hutan merupakan sumber keanekaragaman hayati yang memberikan banyak manfaat bagi manusia, seperti oksigen, aneka tumbuhan dan hewan, serta gas CO₂ yang diserap dari pembakaran sampah dan polusi udara lainnya. Kini fungsinya menurun karena banyak hutan yang hilang dan rusak. Hilangnya dan rusaknya hutan akibat meningkatnya populasi manusia di seluruh dunia karena alih fungsi menjadi jalan, pemukiman,

biologi. Pakar lain yang terlibat dalam pengembangan teori evolusi pasca-Darwinian meliputi: Ahli filogenetik dan ahli burung Mayr dan Darlington telah menemukan fenomena evolusioner baru. Simpson, ahli paleontologi (Candramila et al., 2016; Meilinda, 2017; Santosa et al, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Candramila, W., Adrianto, O. M., & Ariyati, E. (2016). Pemahaman Konsep Evolusi Di Perguruan Tinggi. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek 2016, May 2016*.
- Clark, P. U., Shakun, J. D., Baker, P. A., Bartlein, P. J., Brewer, S., Brook, E., Carlson, A. E., Cheng, H., Kaufman, D. S., Liu, Z., Marchitto, T. M., Mix, A. C., Morrill, C., Otto-Bliesner, B. L., Pahnke, K., Russell, J. M., Whitlock, C., Adkins, J. F., Blois, J. L., ... Williams, J. W. (2012). Global Climate Evolution During The Last Deglaciation. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 109 (19). <https://doi.org/10.1073/pnas.1116619109>
- Grant, P. R. (2017). Evolution, Climate Change, And Extreme Events. In *Science* (Vol. 357, Issue 6350). <https://doi.org/10.1126/science.aao2067>
- Helmi, H. (2017). Evolusi Antar Species (Leluhur Sama Dalam Perspektif Para Penentang). *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 9 (2). <https://doi.org/10.30599/jti.v9i2.100>
- Ismail, W. (2022). Study Antropometri Indeks Nasalis Suku Jawa, Batak Dan Melayu Pada Mahasiswa Fk Uisu Kota Medan 2021. *Jurnal Indah Sains Dan Klinis*, 2(3). <https://doi.org/10.52622/jisk.v2i3.36>
- Ma'rufi, M., & Asnawi, M. F. (2021). Algoritma Evolusi Genetika Sebagai Fungsi Optimasi Jaringan Saraf Buatan. *Device*, 11 (1). <https://doi.org/10.32699/device.v11i1.1783>

- Meilinda, M. (2017). Teori Hereditas Mendel: Evolusi Atau Revolusi (Kajian Filsafat Sains). *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 4(1).
- Nasution, J., Susilo, F., Ginting, N., & Chandra, R. H. (2021). Biodiversity Review From Evolution And Its Influences On Climate. *Jbio: Jurnal Biosains (The Journal Of Biosciences)*, 8(3).
- Orr, Y., & Hallmark, B. (2014). Folk Food Webs And The Role Of Praxis In Substantive Ecological Knowledge. *Human Ecology*, 42(2). <https://doi.org/10.1007/S10745-013-9628-2>
- Rahmadania, N. (2022). Pemanasan Global Penyebab Efek Rumah Kaca Dan Penanggulangannya. *Ilmu Teknik.Org*, 2(3).
- Santosa, T. A., Ferry, D., & Witro, D. (2020). Persepsi Mahasiswa Terhadap Asal Usul Manusia. *Best Journal (Biology Education, Sains And Technology)*, 3(2). <https://doi.org/10.30743/Best.V3i2.2803>
- Scaglione, R. (2010). Roy Ellen (Ed): Modern Crises And Traditional Strategies: Local Ecological Knowledge In Island Southeast Asia. *Human Ecology*, 38(1). <https://doi.org/10.1007/S10745-009-9269-7>
- Taufik, L. M. (2019). Teori Evolusi Darwin: Dulu, Kini, Dan Nanti. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 2(3). <https://doi.org/10.23887/Jfi.V2i3.22150>
- Van Donkersgoed, J. (2022). The Nuaulu World Of Plants: Ethnobotanical Cognition, Knowledge And Practice Among A People Of Seram, Eastern Indonesia, By Roy Ellen. *Bijdragen Tot De Taal-, Land- En Volkenkunde / Journal Of The Humanities And Social Sciences Of Southeast Asia*, 178(1). <https://doi.org/10.1163/22134379-17801013>
- Vironika, R. (2020). Seleksi Alam. *Tadris Biologi, Institusi Agama Islam Negeri Kerinci*.

Wahyuni, H., & Suranto, S. (2021). Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar Terhadap Pemanasan Global Di Indonesia. *Jiip: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1).
<https://doi.org/10.14710/Jiip.V6i1.10083>

BAB

8

ASAS LINGKUNGAN HIDUP

Aryani Adami, ST., MT

A. Pendahuluan

Lingkungan hidup adalah semua benda hidup dan benda mati yang saling berinteraksi dalam kehidupan manusia yang digunakan untuk menunjang kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Terdapat tiga unsur lingkungan yaitu makhluk hidup (biotik), benda mati (abiotik), dan sosial budaya yang merupakan nilai dan moral yang mengatur perilaku manusia dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Ketiga unsur ini saling berkaitan dalam hubungan timbal balik membentuk keseimbangan dalam suatu ekosistem (Iswandi, 2012).

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidupnya, manusia memanfaatkan lingkungan di sekitarnya. Apabila tidak diimbangi dengan konsep pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, maka pemanfaatan lingkungan dapat mendorong terjadinya penurunan kualitas lingkungan. Banjir, polusi udara, dan pemanasan global adalah contoh dampak negatif pengelolaan lingkungan yang dilakukan secara serampangan. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan lingkungan hidup yang bijaksana dengan memperhatikan asas-asas lingkungan hidup.

B. Asas Lingkungan Hidup

Asas lingkungan hidup merupakan landasan pengetahuan yang digunakan dalam mengambil keputusan terkait kegiatan pengelolaan lingkungan hidup. Terdapat 14 asas

berkembang biak dan ada juga yang tidak dapat bertahan hidup dan akhirnya keanekaragaman spesies di dalamnya menjadi berkurang. Jumlah populasi di dalamnya menjadi tidak stabil karena populasi tergantung pada ketersediaan sumber makanan.

Sawah merupakan contoh ekosistem yang belum stabil karena di dalamnya terjadi perubahan lingkungan dalam waktu yang relatif singkat. Pada saat musim tanam, keanekaragaman dalam ekosistem sawah sangat kecil, karena sumber makanan yang tersedia masih sedikit. Pada saat musim panen, keanekaragaman spesies dalam ekosistem sawah mulai meningkat seperti padi, burung, belalang, tikus, ular, burung elang, dan komponen pengurai seperti cacing dan jamur. Ketika musim panen telah berakhir, perlahan populasi di tiap tingkat rantai makanan semakin mengecil sehingga keanekaragaman dalam ekosistem sawah akan berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, A., Basyir, M. D., Alfitri, A. (2016) 'Hubungan Pengetahuan dan Etika Lingkungan dengan Sikap dan Perilaku Menjaga Kelestarian Lingkungan', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(1), pp. 36-41.
- Iswandi U (2012) *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. UNP Press : Padang.
- Maknun, D. (2017) *Ekologi Populasi, Komunitas, Ekosistem Mewujudkan Kampus Hijau Asri, Islami, dan Ilmiah*. 1st edn. Cirebon: Nurjati Press.
- Munir, M. (2016) 'Prinsip Biologi dalam Lingkungan Berkelanjutan', *Al Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), pp. 31-37.
- Pramudianto, A. (2023) 'Perkembangan Ilmu Lingkungan Melalui Pendidikan Tinggi dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 5(1), pp. 5223-5239.

Rahmat Fadhli, Sugianto, S. (2021) 'Analisis Perubahan Penutupan Lahan dan Potensi Karbon di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan, Aceh Indonesia', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), pp. 450-458.

Soeriaatmadja, R.E. (1997) *Ilmu Lingkungan*. Bandung: ITB Press.

Widodo, D. et al (2021) *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. Malang: Yayasan Kita Menulis.

BAB 9

TINDAKAN UNTUK MENGHADAPI KRISIS LINGKUNGAN

Iswono, SKM, M.Kes

A. Pendahuluan

Kerusakan lingkungan di Indonesia semakin hari kian parah. Kondisi tersebut secara langsung telah mengancam kehidupan manusia. Tingkat kerusakan alam pun meningkatkan risiko bencana alam. Penyebab terjadinya kerusakan alam dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu akibat peristiwa alam dan akibat ulah manusia (Tahir, 2017).

Di dalam Al-Quran Surah Ar-Rum (30) ayat 41 Allah SWT telah berfirman:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Kerusakan lingkungan dapat diartikan sebagai proses deteriorasi (penurunan mutu) lingkungan yang ditandai dengan hilangnya sumber daya tanah, air, udara, punahnya flora dan fauna liar, serta kerusakan ekosistem (Tahir, 2017). Pada tahun 2004, *High Level Threat Panel, Challenges and Change PBB*, memasukkan deteriorasi lingkungan sebagai salah satu dari sepuluh ancaman terhadap kemanusiaan. *World Risk Report* yang dirilis oleh *German Alliance for Development Works (Alliance)*, *United Nations University Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS)* dan *The Nature Conservancy (TNC)* pada

tumbuh dewasa, dan mereka juga mungkin dapat meyakinkan orang tua untuk berperilaku ramah lingkungan.

8. Kampanye lingkungan

Anda dapat lebih meningkatkan dampak positif dengan meyakinkan orang lain tentang pentingnya berperilaku ramah lingkungan. Kampanyekan kepada mereka arti krisis lingkungan bagi generasi mendatang dan bagaimana mengubah hal-hal kecil dalam kehidupan sehari-hari yang dapat mencegah dampak buruk ini. Ada banyak hal yang dapat berdampak positif atau negatif pada lingkungan. Jika kita tidak hati-hati, kita dapat berkontribusi pada kerusakan lingkungan yang terjadi di seluruh dunia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad (2020) *Pemanasan Global: Pengertian, Penyebab, Dampak dan Cara Mengantisipasi*. Available at: <https://www.gramedia.com/literasi/pemanasan-global/>.
- Citra (2017) *Pencemaran Air Tanah : Pengertian, Penyebab, Dampak dan Penanggulangannya*. Available at: <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/hidrologi/pencemaran-air-tanah>.
- Dewarani, S. (2019) *Mengenal Lebih Dekat Gas Rumah Kaca*. Available at: <https://dlhk.jogjaprovo.go.id/mengenal-lebih-dekat-gas-rumah-kaca>.
- dlh.semarangkota (2020) *5 Dampak Kerusakan Alam Bagi Kehidupan*. Available at: <https://dlh.semarangkota.go.id/5-dampak-kerusakan-alam-bagi-kehidupan/>.
- dlhk.bantenprov (2018) *15 Permasalahan Lingkungan Hidup Indonesia dan Penyebabnya*. Available at: <https://dlhk.bantenprov.go.id/read/article/477/15-Permasalahan-Lingkungan-Hidup-Indonesia-dan-Penyebabnya.html>.
- Fatma, D. (2018) *5 Penyebab Berkurangnya Daerah Resapan Air dan Penjelasannya*. Available at: [140](https://ilmugeografi.com/ilmu-</p></div><div data-bbox=)

bumi/hidrologi/penyebab-berkurangnya-daerah-resapan-air.

Kemen-LHK (2022) 'Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan & Lahan DAS'.

Mardatila, A. (2021) *Pengertian Kerusakan Lingkungan, Dampak, dan Cara Mengatasinya*. Available at: <https://www.merdeka.com/sumut/pengertian-kerusakan-lingkungan-dampak-dan-cara-mengatasinya-klh.html>.

Tahir (2017) *Kerusakan Lingkungan Hidup dan Penyebabnya*. Available at: <https://dlh.luwuutarakab.go.id/berita/5/kerusakan-lingkungan-hidup-dan-penyebabnya.html>.

UU No. 32 (2009) 'Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup'.

Wajib, N. (2016) *Permukiman Kumuh dan Liar, Mau Diapakan?* Available at: <https://kotaku.pu.go.id/view/3867/permukiman-kumuh-dan-liar-mau-diapakan>.

BAB 10 | LINGKUNGAN HIDUP ALAM

Dr. Dian Nugraheni, S.Pd, M.Sc.

A. Pengertian Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup terdiri dari dua kata yaitu *lingkungan* dan *hidup*. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring yang dikelola dan dikembangkan oleh Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016, lingkungan dimaknai sebagai daerah (kawasan dan sebagainya) yang termasuk di dalamnya, sementara lingkungan alam dimaknai sebagai keadaan (kondisi, kekuatan) sekitar yang mempengaruhi perkembangan dan tingkah laku organisme (Bahasa, 2023). Dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia yang disusun oleh WJS Poerwadarminta, 2005, lingkungan diartikan sebagai bulatan yang melingkungi (melingkari), lingkaran, sekalian yang terlingkup dalam suatu daerah atau alam sekitarnya, bekerja sebagaimana mestinya yang dapat memengaruhi penghidupan dan kehidupan manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan ataupun makhluk lainnya. Dalam Kamus Ekologi, karya Michael Allaby, 2010, menyatakan bahwa lingkungan adalah serangkaian lengkap dari kondisi eksternal, fisik, dan biologi dimana suatu organisme hidup (Allaby, 2015). Lingkungan ini juga mencakup sosial, budaya, ekonomi, politik, dan hal pelengkap lainnya yang umumnya diketahui seperti tanah, iklim, dan pasokan makanan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa lingkungan hidup memiliki makna tempat atau ruang yang dihuni oleh makhluk hidup dan tak hidup yang memiliki hubungan dan saling mempengaruhi antara satu dan

- yang lainnya tidak dirugikan. Contohnya ikan remora dan hiu dan anggrek yang hidup menempel dipohon.
- c. Simbiosis parasitisme adalah hubungan antara individu yang hanya menguntungkan salah satu pihak saja. Contohnya tumbuhan tali putri yang menumpang pada tumbuhan lain, kutu pada kucing, dan benalu yang hidup di pohon inangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, D., Nurdiansyah, A. dan Fatmawati, Y. (2008) *Biologi: Kelompok Teknologi, Pertanian dan Kesehatan*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Ahmad, Rofiq; Soerjani, Moh.; Munir, dan R. (1987) *Lingkungan : Sumber Daya Alam dan Kependudukan Dalam Pembangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Akram, P. (2020) *Lingkungan Biotik: Definisi, Ciri, dan Komponen Pembentuknya*. Available at: <https://www.gramedia.com/literasi/lingkungan-biotik/> (Accessed: 20 April 2023).
- Allaby, M. (2015) *Dictionary of The Ecology*. London: Oxford University Press.
- Amsyari, F. (1986) *Prinsip-Prinsip Masalah Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Andei, M. (2013) *Flowers Use Electrical Signals to Summon Bees*. Available at: <https://www.zmescience.com/science/physics/pollination-electric-fields-22022013/> (Accessed: 20 April 2023).
- Bahasa, B.P. dan P. (2023) *KBBI Daring*. Available at: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/lingkungan_alam (Accessed: 20 April 2023).
- Barlian, E. (2020) *Ekologi Manusia*. Yogyakarta: Deepublish.

- Bernard, L.L. (1926) *An Introduction to Social Psychology*. New York: Henry Holt and Co.
- Bintarto, R. (1988) *Pengaruh Faktor-Faktor Lingkungan Sosial Terhadap Fertilitas di Daerah Pertanian Kecamatan Puger Kabupaten Daerah II Jember*. Yogyakarta.
- Danusaputro, M. (1998) *Hukum Lingkungan Buku I: Umum*. Bandung: Binacipta.
- Darsono, V. (1995) *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Dirdjosisworo, S. (1991) *Upaya Teknologi dan Penegakan Hukum Menghadapi Pencemaran Lingkungan Akibat Industri*. Bandung: Citra Adiyata Bakti.
- Hayati, S. (2012) *Pengelolaan Lingkungan Hidup Berbasis Masyarakat*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jayanti, U.N.A.D. (2020) *Ekosistem: Modul Inkuiri Berbasis Potensi dan Kearifan Lokal*. Malang: CV. Multimedia Edukasi.
- Presiden Republik Indonesia (2009) *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Purba, J. (2005) *Pengelolaan Lingkungan Sosial*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Salim, E. (2001) *Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Mutiara.
- Sari, H.P. (2022) *Mengenal Lapisan Tanah*. Available at: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/99882/Mengenal-Lapisan-Tanah/> (Accessed: 20 April 2023).
- Siahaan, N. (1987) *Ekologi Pembangunan dan Hukum Tata Lingkungan*. Jakarta: Erlangga.
- Soemarwoto, O. (2005) *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.

- Supardi, H.I. (2003) *Lingkungan Hidup dan Kelestariannya*. Bandung: Alumni 2003.
- Syamsuri, I. (2018) *Bab 10 Ekosistem*. Available at: <https://brainly.co.id/jawaban-buku/q-panjang-jarak-transfer-energinya-aliran-energinya-a-b0qi3b#q-panjang-jarak-transfer-energinya-aliran-energinya-a-ofcfr> (Accessed: 20 April 2023).
- Wirakusumah, S. (2009) *Dasar-Dasar Ekologi: Menopang Pengetahuan Ilmu-Ilmu Lingkungan*. Jakarta: UI Press.
- Wolf, S.J.M. dan L. (1973) *General Ecology*. Saunders College Publishing.

BAB

11

KONSEP DASAR PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si.

A. Pendahuluan

Lingkungan hidup merupakan satu kesatuan sistem hidup dan tidak hidup yang saling mempengaruhi satu sama lain secara timbal balik. Pengaruh ini dapat bersifat positif (menguntungkan) ataupun bersifat negatif (merugikan). Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, lingkungan hidup diartikan sebagai kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Kesatuan sistem ini akan berjalan secara dinamis dalam satu keseimbangan alamiah. Guna menjaga keseimbangan ini, maka lingkungan hidup harus dikelola dengan baik. Pengelolaan lingkungan hidup tidak terlepas dari konsep keterpaduan dalam penataan, pemanfaatan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan dan pengembangan.

Permasalahan lingkungan hidup melanda di berbagai negara dan merupakan masalah klasik yang sampai saat ini sulit untuk diselesaikan. Di Indonesia sendiri, permasalahan lingkungan hidup sudah menjadi masalah prioritas yang harus diselesaikan setiap tahunnya. Alih guna lahan khususnya lahan hutan (deforestasi) menyebabkan berkurangnya lahan hijau merupakan salah satu permasalahan lingkungan di Indonesia.

7. Penegakan Hukum

Terjaminnya pengelolaan lingkungan hidup guna menjaga fungsinya untuk kesejahteraan masyarakat tidak terlepas dari penegakan hukum pidana secara adil dan tegas seperti amanat dalam Undang-Undang. Ancaman hukuman minimum di samping maksimum, perluasan alat bukti, pemidanaan bagi pelanggaran baku mutu, keterpaduan penegakan hukum pidana, dan pengaturan tindak pidana korporasi harus diterapkan dan tertuang dalam Undang-Undang sebagai jaminan keberlangsungan dan perlindungan terhadap lingkungan (Pawestri, 2019).

Penegakan hukum pidana lingkungan tetap memperhatikan asas *ultimum remedium* yang mewajibkan penerapan penegakan hukum pidana sebagai upaya terakhir setelah penerapan penegakan hukum administrasi dianggap tidak berhasil. Penerapan asas *ultimum remedium* ini hanya berlaku bagi tindak pidana formil tertentu, yaitu pemidanaan terhadap pelanggaran baku mutu air limbah, emisi, dan gangguan lain yang bersifat mutlak merugikan secara nyata (Akhmaddhian, 2016; Sonjaya et al., 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyatma, S. E. and Semarang, U. N. (2022) 'The Conception of Principle of Sustainability in Environmental', (June). doi: 10.24970/bhl.v6i1.191.
- Akhmaddhian, S. (2016) 'Penegakan Hukum Lingkungan Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia (Studi Kebakaran Hutan Tahun 2015)', *Jurnal Ilmu Hukum UNIFIKASI*, 3(1), pp. 1-35. Available at: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/unifikasi/article/view/404/330>.
- Andhini, N. F. (2017) 'Prinsip Pengelolaan Lingkungan Hidup', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 8-29.

- Angi, E. M. and Wiati, C. B. (2017) 'Kajian Ekonomi Politik Deforestasi dan Degradasi Hutan dan Lahan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur (The Political Economic of Deforestation and Forest Degradation in Paser Regency , East Kalimantan)', *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 3(2), pp. 63-80.
- Aryanta, I. W. R. (2016) 'Pengaruh pencemaran lingkungan terhadap kesehatan masyarakat', *Prosiding Seminar Nasional Prodi Biologi F. MIPA UNHI*, pp. 224-231.
- Ayuningtyas, D. *et al.* (no date) 'Degradasi dan deforestasi hutan di daerah kalimantan timur', pp. 1-12. Available at: <https://osf.io/ek5xz>.
- Aziz, T. and Huda, K. (2020) 'Pengawasan Dinas Lingkungan Hidup Terkait Dengan Pencemaran Lingkungan oleh Limbah Industri di Kota Cilegon', *Ijd-Demos*, 2(3), pp. 240-248. doi: 10.37950/ijid.v2i3.58.
- Azteria, V. and Gani, R. A. (2020) 'Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan', *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), pp. 178-185. doi: 10.31289/biolink.v6i2.2725.
- Eddy, S. *et al.* (2015) 'Dampak Aktivitas Antropogenik Terhadap Degradasi Hutan Mangrove di Indonesia', *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 1(3), pp. 240-254. doi: 10.31219/osf.io/xd9cb.
- Eddy, S. *et al.* (2019) 'Restorasi Hutan Mangrove Terdegradasi Berbasis Masyarakat Lokal', *Jurnal Indobiosains*, 1(1), pp. 1-13. Available at: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains>.
- Efendi (2012) 'Penerapan Prinsip Pengelolaan Lingkungan Hidup Penerapan Prinsip Pengelolaan Lingkungan Hidup Dalam Peraturan Perundang-Undangan Bidang Sumberdaya Alam (Kajian Dari Perspektif Politik Pembangunan Hukum) The

Implementation Of Environmental Management Princ',
Jurnal Ilmu Hukum, (58), pp. 345-359.

Gultom, I., Maroeto and Arifin, M. (2022) 'Kajian Degradasi Lahan Akibat Kegiatan Pertambangan Untuk Pengembalian Fungsi Lahan Study Of Land Degradation Due To Mining Activities For Land Function Ignasius Gultom, Maroeto * , Moch. Arifin', *Jurnal Agrium*, 19(1), pp. 36-46.

Gunawan, R., Digdoyo, E. and Subarkah, A. (2014) 'Budaya kearifan lokal dalam tata kelola dan pengembangan lingkungan kota', *Jurnal Sejarah dan Budaya*, 8(2), pp. 207-214. Available at: <http://journal.um.ac.id/index.php/sejarah-dan-budaya/article/view/4773>.

Insani, W. O. N., Widayati, W. and Sawaludin (2020) 'Analisis Degradasi Hutan Mangrove Di Kecamatan Kaledupa Kabupaten Wakatobi', *JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi)*, 4(1), pp. 15-24.

Hakim, M. Z. (2019) 'Pengelolaan dan Pengendalian Sampah Plastik Berwawasan Lingkungan', *Amanna Gappa*, 27(2), pp. 111-121.

Januarti, N. E. (2017) 'Strategi Pengembangan Lingkungan Sebagai Kawasan Desa Wisata Di Sendangsari, Pajangan, Bantul, Diy', *Jurnal Sosiologi Reflektif*, 12(1), p. 71. doi: 10.14421/jsr.v12i1.1319.

Pawestri, A. Y. (2019) 'Cita Hukum Dan Demokrasi Dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia', *Fairness and Justice: Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 17(2), pp. 99-100. Available at: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/FAJ/article/view/2796>.

Rahmawati, H. (2015) 'Kearifan Lokal Masyarakat Dayak Benuaq Dalam Pemanfaatan Lahan dan Pemeliharaan Lingkungan', *Jurnal Penelitian Humaniora*, 20(2), pp. 106-113.

Rengganis, H. *et al.* (2021) 'Degradasi Lahan dan Implikasinya terhadap Rencana Pola Ruang di Daerah Dataran Tinggi',

- Jurnal Teknik PWK*, 10(1), pp. 1–11. Available at: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk>.
- Ridwan, R. and Delima, S. (2021) 'Implementasi Pengawasan Dinas Lingkungan Hidup Dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan Pada Kawasan Industri Di PT. Perkebunan Nusantara VI', *Jurnal Politik dan Pemerintahan Daerah*, 3(2), pp. 88–100. doi: 10.36355/jppd.v3i2.31.
- Rofik, M. and Mokhtar, A. (2021) 'Pencemaran Dalam Lingkungan Hidup', *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 1(0), pp. 2797–1775. Available at: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/SKPSPPPI/article/view/4210>.
- Samosir, B. S. L. (2014) 'Oleh Pengelola Usaha Laundry Dalam', *Jurnal Ilmu Hukum*, pp. 1–17.
- Sari Dewi, F. N. and Rilatupa, J. E. D. (2023) 'Respon Arsitektur Terhadap Degradasi Lahan Pertanian Kawasan Kembangan Melalui Pertanian Perkotaan Vertikal', *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 4(2), pp. 2073–2082. doi: 10.24912/stupa.v4i2.21741.
- Sompotan, D. D. and Sinaga, J. (2022) 'Pencegahan Pencemaran Lingkungan', *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(1), pp. 6–13. doi: 10.55681/saintekes.v1i1.2.
- Sonjaya, T. *et al.* (2020) 'Kebijakan Hukum Pidana dalam Upaya Penegakan Hukum Lingkungan berdasarkan Prinsip Pembangunan', *Lambung Mangkurat Law Journal*, 5(2). doi: 10.32801/lamlaj.v5i2.162.
- Suyono (2013) *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Edited by Q. R. and E. Tiar. Jakarta: EGC. Available at: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=917218>.
- Talakua, S. M. (2020) 'Pengaruh Faktor Penggunaan Lahan Terhadap Degradasi Lahan Akibat Erosi pada Hutan Primer dan Kebun Campuran Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku', *Agrologia*, 9(2). doi: 10.30598/ajibt.v9i2.1164.

- Taufiq, A. (2016) 'Upaya Pemeliharaan Lingkungan Oleh Masyarakat Di Kampung Sukadaya Kabupaten Subang', *Jurnal Geografi Gea*, 14(2), pp. 124-134. doi: 10.17509/gea.v14i2.3402.
- Undang-Undang No. 23 (1997) 'Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara RI. 1997 No. 3699', pp. 1-59.
- UU Nomor 32 Tahun 2009 (2009) 'UU Nomor 32 Tahun 2009', *UU Nomor 32 Tahun 2009*, (57), p. 3.
- Wahyuni, H. and Suranto, S. (2021) 'Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia', *JIIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1), pp. 148-162. doi: 10.14710/jiip.v6i1.10083.
- Wahyunto and Dariah, A. (2014) 'Degradasi Lahan di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju Satu Peta', *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(2), pp. 81-93. doi: 10.2018/jsdl.v8i2.6470.

BAB

12

LINGKUNGAN HIDUP SOSIAL DAN LINGKUNGAN HIDUP BUATAN

Fandy Gatra, SKM., M.Kes

A. Pendahuluan

Manusia sebagai makhluk sosial senantiasa memerlukan bantuan maupun kerjasama dengan individu lain. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia membentuk pengelompokan sosial, yang di dalamnya terjalin interaksi sosial individu dengan individu lainnya. Dari contoh interaksi sosial terjalin kemudian melahirkan suatu Lingkungan hidup sosial (Sasmita, 2019)

Lingkungan hidup sosial merupakan tempat berlangsungnya bermacam-macam interaksi sosial dalam lingkup individu maupun kelompok di masyarakat. Pada Lingkungan hidup sosial pun di dalamnya tidak terlepas dari aspek nilai dan norma yang berlaku. Selain itu Lingkungan hidup sosial memiliki keterkaitan satu sama lain dengan lingkungan alam (ekosistem) serta Lingkungan hidup buatan atau tata ruang di sekitar.

Pada hakikatnya, demi kelangsungan kehidupan sehari-hari, manusia memerlukan Lingkungan hidup sosial yang selaras dan berkesinambungan. Lingkungan hidup sosial yang selaras dan berkesinambungan tersebut tentunya dibutuhkan oleh semua elemen masyarakat, baik di tingkat individu maupun kelompok.

Itulah beberapa macam atau jenis- jenis dari Lingkungan hidup buatan manusia. selain yang telah disebutkan di atas masih banyak lagi contoh Lingkungan hidup buatan manusia. Apapun jenis Lingkungan hidup buatan, kita harus selalu menjaganya agar tetap lestari dan bisa menghasilkan fungsi seperti yang diinginkan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulsyani. (1987). *Sosiologi Kriminalitas*. Bandung: CV Remadja Karya.
- Asshidique, Jimly. 2008. "Prinsip-Prinsip Negara Hukum". *Jurnal Cita Negara Hukum Indonesia*.
- Atmasasmita, Romli. 1984. *Kriminologi*. Jakarta: CV Rajawali
- Dwiyanto, Agus., dkk. 2006. *Reformasi Birokrasi Publik Di Indonesia*.
- Amsyari, F. (1986). *Prinsip Masalah Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: *Ghalia Indonesia*
- Dalyono, M. (1997). *Psikologi pendidikan*. Penerbit Rineka Cipta.
- Imron, I. F., & Puspitasari, I. Y. (2018). Hubungan Interelasi Manusia dan Lingkungannya.
- Manik, K. E. S. (2018). *Pengelolaan lingkungan hidup*. Kencana.
- Muhammad, F., & Yosefin, Y. (2021). Peran Kearifan Lokal Pada Pendidikan Karakter Di Masa Pandemi (Suatu Kajian Studi Literatur Manajemen Pendidikan & Ilmu Sosial). *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 519-528.
- Pakaya, I., Posumah, J., & Dengo, S. (2021). Pengaruh Lingkungan Sosial Terhadap Pendidikan Masyarakat Di Desa Biontong I Kecamatan Bolangitang Timur Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal Administrasi Publik*, 7(104).
- Pitoewas, B. (2018). Pengaruh lingkungan sosial dan sikap remaja terhadap perubahan tata nilai. *JPK (Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan)*, 3(1), 8-18.

- Qodam, M. S. (2017). *Model Pengelolaan Kelas dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di SD Islamic International School Pesantren Sabilih Muttaqien Kediri* (Doctoral dissertation, IAIN Kediri).
- Sari, D. P., & Hartini, H. (2021). *Pengalaman Anak Broken Home dalam Menghadapi Permasalahan (Studi pada Siswa di MA Al-Muhajirin Tugumulyo)* (Doctoral dissertation, Institut Agama Islam Negeri Curup).
- Sasmita, Y. C. (2019). *Pengaruh literasi keuangan dan lingkungan sosial terhadap perencanaan keuangan pada pt. Bustaq nabirong alam medan* (doctoral dissertation, universitas dharmawangsa).
- Sembiring, R. N. B. (2020). *Analisis kesulitan siswa memahami materi lingkungan alam dan lingkungan buatan di kelas iii sd negeri kubu simbelang tahun ajaran 2019/2020* (doctoral dissertation, universitas quality).
- Sembiring, R. N. B. (2020). *Analisis kesulitan siswa memahami materi lingkungan alam dan lingkungan buatan di kelas iii sd negeri kubu simbelang tahun ajaran 2019/2020* (doctoral dissertation, universitas quality).
- Siahaan, N. H. T. (2004). *Hukum lingkungan dan ekologi pembangunan*. Erlangga.
- Soekanto, S. (1986). *Georg Simmel: beberapa teori sosiologis*.
- Soekanto, S. (1986). *Kedudukan kepala desa sebagai hakim perdamaian*. Rajawali.
- Storz, G., Christman, M. F., Sies, H., & Ames, B. N. (1987). Spontaneous mutagenesis and oxidative damage to DNA in *Salmonella typhimurium*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 84(24), 8917-8921.
- Vembriarto, S. T. (1984). *Kapita Selektta Pendidikan*. (No Title).
- Yudhistira, Y., Hidayat, W. K., & Hadiyanto, A. (2011). *Kajian dampak kerusakan lingkungan akibat kegiatan*

penambangan pasir di Desa Keningar daerah kawasan Gunung Merapi. *Jurnal Ilmu Lingkungan Undip*, 9(2), 76-84.

BAB

13

ETIKA LINGKUNGAN

Jamilah Nasution, S.Pd., M.Si

A. Pendahuluan

Krisis lingkungan yang dihadapi manusia saat ini merupakan konsekuensi langsung dari pengelolaan lingkungan, yang berarti manusia mengelola sumber daya alam hampir tanpa memperhatikan etika. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa krisis ekologi manusia berakar pada krisis etika atau moral. Manusia benar-benar tidak peduli dengan standar hidup atau mengganti standar ciptaan dan kepentingannya sendiri dengan standar yang seharusnya. Manusia modern berurusan dengan alam hampir secara tidak sadar. Alam hanya dieksploitasi dan tercemar tanpa kesalahan. Akibatnya, kualitas sumber daya alam merosot drastis, seperti hilangnya beberapa spesies dari permukaan bumi yang diikuti dengan penurunan kualitas alam. Polusi dan bencana alam akhirnya menjadi masalah yang mempengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat.

Pertambahan jumlah penduduk dapat berdampak serius terhadap kelestarian lingkungan. Populasi yang besar dapat mendukung perlindungan lingkungan dan merusak lingkungan. Kemungkinan negatif pertumbuhan penduduk dapat diartikan sebagai peningkatan jumlah manusia yang peduli terhadap perlindungan, konservasi dan pemanfaatan lingkungan secara berkelanjutan (Hadi, 2018; Leontinus, 2022).

keuntungan mereka sendiri. Ariwidodo (2014) menyatakan bahwa manusia modern percaya bahwa alam dapat memenuhi segala kebutuhan manusia tanpa batas, sehingga ada anggapan bahwa perkembangan kebutuhan manusia tampaknya jauh lebih cepat daripada perkembangan kesadaran manusia akan batas-batas alam. Hal ini akan menimbulkan bencana lingkungan yang ditakuti para pecinta lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftab, J., Abid, N., Sarwar, H., & Veneziani, M. (2022). Environmental Ethics, Green Innovation, And Sustainable Performance: Exploring The Role Of Environmental Leadership And Environmental Strategy. *Journal Of Cleaner Production*, 378. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134639>
- Al-Ghussain, L. (2019). Global Warming: Review On Driving Forces And Mitigation. In *Environmental Progress And Sustainable Energy* (Vol. 38, Issue 1). <https://doi.org/10.1002/ep.13041>
- Ariwidodo, E. (2014). Relevansi Pengetahuan Masyarakat Tentang Lingkungan Dan Etika Lingkungan Dengan Partisipasinya Dalam Pelestarian Lingkungan. *Nuansa*, 11(1).
- Aroni, A. (2022). Etika Lingkungan Dalam Perspektif Islam. *Membumikan Etika Lingkungan*, 4.
- Azhar, A., Basyir, M. D., & Alfitri, A. (2016). Hubungan Pengetahuan Dan Etika Lingkungan Dengan Sikap Dan Perilaku Menjaga Kelestarian Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(1). <https://doi.org/10.14710/jil.13.1.36-41>
- Dinilhuda, A., Akbar, A. A., & Jumiati, J. (2018). Peran Ekosistem Mangrove Bagi Mitigasi Pemanasan Global. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2). <https://doi.org/10.26418/jtsft.v18i2.31233>
- Hadi, B. S. (2018). Membangun Etika Lingkungan Sebagai Basis Pembangunan Berkelanjutan. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan*

- Hariadi, U. (2015). Panduan Etika Lingkungan Hidup. *Jurnal Pertanian Agros*, 17(1).
- Layli, E. N., & Juffri, E. A. N. Al. (2017). Etika Dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam Dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Ekologi. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9).
- Leontinus, G. (2022). Program Dalam Pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sdgs) Dalam Hal Masalah Perubahan Iklim Di Indonesia. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(1).
<https://doi.org/10.33059/Jsg.V5i1.4652>
- Nuraisyah, A., Istiadi, Y., & Dewi, I. K. (2017). Hubungan Antara Pemahaman Keunggulan Lokal Dan Sikap Etika Lingkungan Dengan Wawasan Ekologi Siswa. *Edusains*, 9(1).
- Rahmadania, N. (2022). Pemanasan Global Penyebab Efek Rumah Kaca Dan Penanggulangannya. *Ilmuteknik.Org*, 2(3).
- Safudin, E. (2019). Urgensi Sustainable Development Sebagai Etika Pembangunan Di Indonesia. *Al-Syakhsyiyah: Journal Of Law & Family Studies*, 1(2).
<https://doi.org/10.21154/Syakhsyiyah.V1i2.2025>
- Samidjo, J., & Suharso, Y. (2017). Memahami Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim. *Online Journal Od Ivet University*, 24(2).
- Singh, S. K., Chen, J., Del Giudice, M., & El-Kassar, A. N. (2019). Environmental Ethics, Environmental Performance, And Competitive Advantage: Role Of Environmental Training. *Technological Forecasting And Social Change*, 146.
<https://doi.org/10.1016/J.Techfore.2019.05.032>
- Susanti, H. M., Baderan, D. W., & Modjo, M. L. (2014). Potensi Satwa Liar Untuk Pengembangan Ekowisata Di Kawasan Suaka Margasatwa Nantu Provinsi Gorontalo. *Jurnal Biologi Fakultas Mipa*, 2(3).

- Tampubolon, Y. H. (2020). Telaah Kritis Etika Lingkungan Lynn White. *Te Deum (Jurnal Teologi Dan Pengembangan Pelayanan)*, 9(2). <https://doi.org/10.51828/Td.V9i2.13>
- Tampubolon, Y. H. (2022). Menilai Dampak Etika Lingkungan Terhadap Kerusakan Lingkungan: Sebuah Pertimbangan Melampaui Moralisme. *Jurnal Yaqzhan: Analisis Filsafat, Agama Dan Kemanusiaan*, 8(1). <https://doi.org/10.24235/Jy.V8i1.9309>
- Tampubolon, Y. H., Purba, D. F., & Teologi, P. S. (2022). Kapitalisme Global Sebagai Akar Kerusakan Lingkungan: Kritik Terhadap Etika Lingkungan Global Capitalism As A Root Of Environmental Crisis: Criticism Of Environmental Ethics. *Societas Dei: Jurnal Agama Dan Masyarakat*, 09(1).
- Taufik, M., Khairina, E., Hidayat, R., Kalalinggi, R., & Fadhlurrohman, M. I. (2022). Study Of Government's Strategy On Clean Water Availability In Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1). <https://doi.org/10.14710/Jkli.21.1.111-121>
- Trapnell, J. B. (2002). *Deep Ecology And World Religions: New Essays On Sacred Grounds*. Edited By David Landis Barnhill And Roger S. Gottlieb. Albany, Ny: State University Of New York Press, 2001. Xii + 291 Pages. \$21.95 (Paper). Horizons, 29(1). <https://doi.org/10.1017/S0360966900010057>
- Utsman, H. (2018). Basis Etika Lingkungan Hidup Masyarakat Tradisional Madura. *Al-A'raf: Jurnal Pemikiran Islam Dan Filsafat*, 15(1). <https://doi.org/10.22515/Ajpif.V15i1.1203>
- Wahyuni, H., & Suranto, S. (2021). Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar Terhadap Pemanasan Global Di Indonesia. *Jiip: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1). <https://doi.org/10.14710/Jiip.V6i1.10083>
- Yuono, Y. R. (2019). Etika Lingkungan : Melawan Etika Lingkungan Antroposentris Melalui Interpretasi Teologi Penciptaan Yang Tepat Sebagai Landasan Bagi Pengelolaan-Pelestarian

Lingkungan. Fidei: Jurnal Teologi Sistematika Dan Praktika,
2(1). <https://doi.org/10.34081/fidei.v2i1.40>

BAB

14

KEBIJAKAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Himawan Ganjar Prabowo, S.T., M.T.

A. Kepedulian Terhadap Lingkungan

Sejak awal manusia dilahirkan hingga hidupnya, akan selalu berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya. Baik lingkungan alam, sosial, dan buatan. Sejak lama juga manusia sudah memahami bahwa saat alam dijaga dan dilindungi kelestarian serta sumberdayanya maka alam akan memberikan dampak baik terhadap manusia. Begitu pun sebaliknya, bila alam diperlakukan buruk maka dampak buruk akan terjadi kepada manusia yang tinggal disekitarnya. Konsep ini mendorong manusia untuk lebih baik bijak dalam berinteraksi dan berbuat sesuatu terhadap lingkungan. Pemahaman ini juga yang menjadi salah satu pemikiran manusia untuk lebih peduli terhadap lingkungannya.

Sebelum lahirnya kepedulian manusia terhadap lingkungan, manusia sudah pernah lebih dahulu diperkenalkan dengan masalah-masalah lingkungan yang timbul dari berbagai tempat di dunia ini. Masalah tersebut dulunya dianggap sebagai takdir atau musibah oleh sebagian kalangan sampai akhirnya ilmu kimia dan kesehatan berkembang sehingga mampu menerjemahkan kondisi tersebut.

Pada 4 abad sebelum Masehi, Plato, mengamati adanya perubahan terhadap lingkungan di tanah Yunani yang dulunya subur menjadi tandus setelah dilakukannya penebangan pohon untuk membangun rumah. Akibatnya saat hujan deras tanah tergerus dan seluruh kandungan haranya terbawa ke laut dan

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, N. (2022) *Perjalanan 5 Dekade Pengelolaan Lingkungan Hidup Indonesia*. Available at: https://www.menlhk.go.id/site/single_post/4813/perjalanan-5-dekade-pengelolaan-lingkungan-hidup-indonesia (Accessed: 30 April 2023).
- Erwin, M. (2015) *Hukum Lingkungan Dalam Sistem Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Nawasis (2009) *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Available at: <https://www.nawasis.org/portal/digilib/read/perlindungan-dan-pengelolaan-lingkungan-hidup/47643#:~:text=Adapun ruang lingkup perlindungan dan,%2C pengawasan%2C dan penegakan hukum.>
- Presiden Republik Indonesia (2009) *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Rangkuti, S.S. (1996) *Hukum Lingkungan dan Kebijakan Lingkungan Nasional*. Surabaya: Airlangga University Press.

BAB

15

PENCEMARAN YANG TERJADI DI LINGKUNGAN

Dr. Malik Saepudin, SKM, M. Kes

A. Pendahuluan

Pembangunan pada era globalisasi didukung oleh munculnya teknologi yang sangat canggih dapat memberikan dampak yang sangat besar dalam perubahan lingkungan yang disebabkan oleh tercemarnya lingkungan oleh sampah dan limbah dari pembangunan dan teknologi. Sisa buangan atau limbah industri dapat berupa gas atau debu, cairan, dan padatan. Sisa buangan cair yang dikeluarkan oleh proses-proses industri sering disebut air limbah industri. Air limbah industri berbeda-beda dalam jumlah maupun kekuatan pencemarannya, sesuai dengan satuan operasi atau proses yang merupakan sumbernya. Limbah cair ini dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yaitu apabila limbah atau bahan ini tidak dapat dihancurkan oleh organisme hidup dan mengalami akumulasi dalam komponen lingkungan maka akan menimbulkan gangguan kesehatan. Limbah yang menyebabkan pencemaran lingkungan, antara lain minyak, detergen, asam dan alkali, limbah cair yang mengandung logam.

Proses industrialisasi dalam suatu negara hanya fokus pada peningkatan jumlah produksi dan sisi ekonomi tanpa melihat dampak negatif dari proses tersebut. Proses industrialisasi akan memanfaatkan sebanyak mungkin sumber daya kemudian diolah semaksimal mungkin sehingga bahan buangan yang dikeluarkan oleh suatu industri umumnya

prinsip pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energy, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran dapat timbul sebagai akibat kegiatan manusia ataupun disebabkan oleh alam (missal gunung meletus, gas beracun). Polutan adalah zat penyebab polusi atau pencemaran lingkungan dan keberadaannya dapat menimbulkan kerugian terhadap makhluk hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://id.wikipedia.org/wiki/Pencemaran>, diakses 01/05/2023
- <https://www.sampoernaacademy.sch.id/id/pencemaran-lingkungan/> Pencemaran Lingkungan: Jenis, Dampak, dan Penanggulangannya, diakses 01/05/2023
- Khoirul Huda, 2020, Modul Perubahan Lingkungan Mapel Biologi Kelas X, Direktorat Sma, Direktorat Jenderal Paud, Dikdas Dan Dikmen
- Permadi I M. A., & Murni R. A. R. 2013. [Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Dan Upaya Penanggulangannya di Kota Denpasar](#). Jurnal Ilmu Hukum. 1 (6): 1-5.
- Retnowati, Pristilla. 1999. Seribu Pena Biologi SMA, Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Syamsuri, Iskandar. 2000. Buku Penuntun Biologi kelas 1. Jakarta: Erlangga.
- Ukas, 2019. [Analisis Pengelolaan Pencemaran Lingkungan Hidup di Perairan Kepulauan Riau](#). Jurnal Cahaya Keadilan. 7 (1): 283-301.

TENTANG PENULIS



Putri Wulan, S.Si., M.Eng., Lahir di Kendari, 25 Mei 1986. Saat ini penulis tinggal di Kendari, Sulawesi Tenggara. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Jurusan Kimia MIPA, Universitas Halu Oleo (UHO) Kendari (lulus 2010). Pascasarjana di Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan spesialisasi MTPPL (Magister Teknik Pengendali Pencemaran Lingkungan (lulus 2019). Aktivitas penulis saat ini bekerja di Kementerian Lingkungan Hidup Balai Pengelola Daerah Aliran Sungai Sulawesi Tenggara, Penulis di journal Scientific. Net, Publisher in Materials Science and Engineering.



Johan Sukweenadhi, Ph.D. lahir di Surabaya, 30 Agustus 1989 silam. Saat ini, pria yang akrab dipanggil Johan ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya. Selain aktif melakukan kegiatan penelitian, Johan juga telah menjadi reviewer jurnal internasional, menulis buku-buku monograf dan referensi, serta menjadi konsultan riset untuk Kalbe Ubaya Hanbang-Bio Laboratory dan Tanemi Hydroponics. Bidang riset yang menjadi minatnya adalah kultur jaringan tanaman, fisiologis tanaman terhadap stres, rekayasa genetik tanaman dan interaksi mikroba dengan tanaman.



Eka Sulistyaningsih, S.Si., M.Sc lahir di Klaten, Jawa Tengah, pada 16 Desember 1986. Ia tercatat sebagai lulusan Ilmu Kimia Universitas Gadjah Mada. Wanita yang kerap disapa Lis atau Eka menggeluti penelitian di bidang kimia material, kimia lingkungan, kimia industri dan nanoteknologi. Eka pernah mendapatkan Hibah Penelitian Dosen Pemula dan Program Kemitraan Masyarakat dari

Kemdikbud Ristek pada tahun 2018 dan 2019. Selain aktif mengajar dan mengabdikan, Eka juga aktif membimbing kegiatan kemahasiswaan seperti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM), Kompetisi Bisnis Mahasiswa (sekarang P2MW) sehingga pada tahun 2021 berkesempatan menjadi Reviewer Nasional PKM.



Marsah Rahmawati Utami, M.Si lahir di Karawang, pada 26 Januari 1977. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Padjadjaran dan Institut Pertanian Bogor..Wanita yang kerap disapa May ini adalah anak dari pasangan Achmad Rachmat (ayah) dan Watin Handiati (ibu). **Marsah Rahmawati Utami**, berkarir menjadi dosen sejak tahun 2012.



Paulina, S.K.M., M.Kes lahir di Pontianak, pada 28 April 1977. Tercatat sebagai lulusan Program Pascasarjana Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro pada 2012. Tempat mengabdikan saat ini adalah di Poltekkes Kemenkes Pontianak, dengan disiplin ilmu Kesehatan Lingkungan serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Pernah menjabat sebagai Ketua Program Studi D-III Sanitasi (2018 - 2022) dan saat ini sebagai Ketua Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Program Sarjana Terapan periode 2022 - 2026.



Agus Kurniawan Putra, S.Pd., M.Si, lahir di Kendari, pada tanggal 4 Agustus 1988. Penulis menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas Halu Oleo Sulawesi Tenggara dan Lulus Sebagai Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada tahun 2012. Gelar Magister Sains (M.Si) diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan IPB tahun 2016 dalam bidang ilmu Parasitologi dan Entomologi Kesehatan. Penulis yang kerap

disapa Agus ini adalah anak dari pasangan (Alm.) Ir. Alimin Midi (Ayah) dan (Alm.) Sitti Aliyah (Ibu). Penulis pernah bekerja sebagai *Field Biologist* di PT. Rentokil Initial Indonesia. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di program studi D3 Sanitasi dan Kepala Workshop Pengendalian Vektor dan Penyakit di Universitas Mandala Waluya Kendari, Sulawesi Tenggara.



Radiansyah Hadi Chandra, S.Pd., M.Si. lahir di Medan, 12 Juli 1982. Saat ini penulis tinggal di Medan, Sumatera Utara. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) (lulus 2005), pascasarjana di Departemen Biologi, FMIPA Universitas Sumatera Utara (USU) dengan spesialisasi EKOLOGI (lulus 2010). Aktivitas penulis saat ini selain mengajar di Perguruan Al Azhar Medan, Universitas Terbuka (UT) dan aktif juga di Mahesa Research Center sebagai Chief Editor di *Journal of Natural Sciences*.



Aryani Adami, ST., MT., lahir di Kendari, pada 29 Oktober 1979. Penulis menyelesaikan S1 di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UGM pada tahun 2005 dan menyelesaikan S2 di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UI pada tahun 2011. Penulis kerap disapa Ani ini adalah anak dari pasangan Drs. H. Adami (ayah) dan Hj. Rusniah (ibu). Saat ini penulis adalah dosen tetap di program studi D3 Teknologi Elektromedik Universitas Mandala Waluya.



Iswono, SKM., M.Kes. lahir di Pontianak, pada 12 Juli 1968. Ia tercatat sebagai lulusan Magister Kesling Undip Semarang. Pria yang kerap disapa Kak Is Pramuka ini adalah anak dari pasangan Iswan (ayah) dan Aminah (ibu). Iswono gemar berkegiatan di alam terbuka seperti Lintas Alam/Medan, Selam,

dan Campervan Indonesia. Iswono juga tergabung dalam Pramuka Peduli Penanggulangan Covid-19 Wilayah Kalimantan Barat.



Dr. Dian Nugraheni, S.Pd., M.Sc. lahir di Kudus pada tanggal 26 Mei 1990. Gelar akademik terakhir diperoleh dari Institut Teknologi Bandung dalam bidang Kimia Bahan Alam.



Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si., lahir di Helvetia, 07 Maret 1981. Saat ini penulis tinggal di Marelan, Kota Medan Sumatera Utara. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Departemen Biologi bidang taksonomi tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara (lulus 2003), Pascasarjana di Institut Pertanian Bogor (lulus 2008), dan Doktor Ilmu Biologi di Universitas Sumatera Utara.



Fandy Gatra, SKM., M.Kes., lahir di Unaaha, pada 28 Juli 1992. Ia tercatat sebagai lulusan STIKES Mandala Waluya Kendari. Pria yang kerap disapa Gatra ini adalah anak dari pasangan La Ode Izu (ayah) dan Sitti Rohana (ibu). Fandy bukanlah orang baru di dunia Pendidikan Tinggi Tanah Air. Ia kerap Aktif sebagai Tenaga Pendidik Dosen di Prodi D-III Sanitasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluya yang berada di Kota Kendari Sulawesi Tenggara.



Jamilah Nasution, S.Pd., M.Si. lahir di Medan, 08 Juni 1983. Saat ini penulis tinggal di Medan, Sumatera Utara. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED)

(lulus 2005), pascasarjana di Departemen Biologi, FMIPA Institut Pertanian Bogor (IPB) dengan spesialisasi Taksonomi Tumbuhan (lulus 2009), dan saat ini sedang menjalankan studi lanjut Program Doktor di Program Studi Ilmu Biologi, FMIPA Universitas Sumatera Utara (USU) (mulai 2021 s.d Sekarang). Aktivitas penulis saat ini selain mengajar pada jenjang sarjana di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Medan Area (UMA) adalah sebagai Pengelola Jurnal Biolink di Universitas tersebut.



lingkungan.

Himawan Ganjar Prabowo, S.T., M.T. lahir di Bandung pada tanggal 15 Juli 1990. Gelar akademik terakhir diperoleh dari Institut Teknologi Bandung dalam bidang Teknik Lingkungan dengan fokus Penanggulangan, Pencegahan, Pencemaran pada



Dr. Malik Saepudin, SKM., M.Kes, lahir pada tanggal 12 Januari 1966 di Brebes Jawa tengah. Pendidikan terakhir ditempuh dan meraih Gelar Doktor pada Pogram Doktor Ilmu Kedokteran/ Kesehatan FK Undip Tahun 2017. Berbagai tulisan kesehatan populer pernah dimuat pada media massa lokal Pontianak Post dan Harian Pontianak Tribun, sebagian besar karyanya telah dikumpulkan dalam sebuah buku yang berjudul: *Menuju hidup sehat sejahtera Bunga rampai artikel populer bidang kesehatan tahun 1998*, Beberapa Buku yang telah ia tulis adalah Prinsip-Prinsip Epidemiologi edisi Pertama Tahun 2011, Metodologi Penelitian Kesehatan Tahun 2011, Epidemiologi Kesehatan Lingkungan Tahun 2018 dan Tetap Sehat dan Bugar Sepulang Haji 2019, Buku Monograf Kajian Pengetahuan, Sikap, Perilaku Masyarakat dalam Pencegahan dan Dampak Pandemi Covid-19 Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2021, Konsep Ilmu Kesehatan Anak 2022, Pengantar Epidemiologi Kesehatan Masyarakat 2022, Antropologi 2023, Kesehatan Lingkungan 2023, Epidemiologi Lingkungan 2023, Ekologi Lingkungan 2023

dan Pengendalian Vektor Penyakit Tropis 2023, Aktivitas pada organisasi baik profesi maupun non profesi antara lain; pada Persatuan Ahli Epidemiologi Indonesia (PAEI) Daerah Kalbar sebagai Wakil Ketua periode 2019-2024. Ketua Bidang Pengembangan Organisasi pada Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI) Daerah Kalimantan Barat, dan sebagai Ketua Kajian Covid-19 Poltekkes Pontianak tahun 2020 - sekarang, Tims Asistensi Covid-19 Gubernur Kalbar 2020-2022.

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202352416, 6 Juli 2023

Pencipta
Nama : **Putri Wulan, S.Si., M.Eng., Johan Sukweenadhi, Ph.D. dkk**
Alamat : Jl. Chairi Anwar, Lt. SDN 21 Mandonga Perumahan Citra Indah Regency Blok A17, Kel Watulondo, Kendari, Sulawesi Tenggara 93115, Kendari, Sulawesi Tenggara, 93115

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : **Putri Wulan, S.Si., M.Eng., Johan Sukweenadhi, Ph.D. dkk**
Alamat : Jl. Chairi Anwar, Lt. SDN 21 Mandonga Perumahan Citra Indah Regency Blok A17, Kel Watulondo, Kendari, Sulawesi Tenggara 93115, Kendari, Sulawesi Tenggara, 93115

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **Ekologi Dan Lingkungan**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 29 Mei 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000485351

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.