

Buku Ajar

TEKNIK LINGKUNGAN

Nurhikmah Wahab, S.T., M.T.



Editor :
Lista Litta, S.Pd., M.Pd
Christine Purnamasari Andu, M.I.Kom.

Buku Ajar

TEKNIK LINGKUNGAN

Nurhikmah Wahab, S.T., M.T.

BUKU AJAR TEKNIK LINGKUNGAN

Penulis:
Nurhikmah Wahab, S.T., M.T

Desain Cover:
Fawwaz Abyan

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Lista Litta, S.Pd., M.Pd.
Christine Purnamasari Andu, M.I.Kom.

ISBN:
978-634-246-879-1

Cetakan Pertama:
April, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:
WIDINA MEDIA UTAMA
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)
Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, buku ajar *Teknik Lingkungan* ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk mendukung proses pembelajaran serta meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam bidang teknik lingkungan yang semakin berkembang dan memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Teknik lingkungan merupakan cabang ilmu yang mempelajari prinsip-prinsip rekayasa untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan dari dampak negatif aktivitas manusia. Dalam buku ini, penulis menyajikan berbagai materi dasar hingga lanjutan yang meliputi pengenalan teknik lingkungan, pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah, pengelolaan limbah padat, konsep pemanasan global, penipisan lapisan ozon, serta fenomena hujan asam. Selain itu, buku ini juga dilengkapi dengan penjelasan yang sistematis dan mudah dipahami, sehingga diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam proses belajar secara mandiri maupun dalam kegiatan perkuliahan.

Penyusunan buku ajar ini didasarkan pada berbagai referensi ilmiah serta pengalaman penulis dalam bidang akademik. Penulis berusaha menyajikan materi secara komprehensif, namun tetap sederhana agar dapat menjangkau berbagai kalangan pembaca, khususnya mahasiswa tingkat awal.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi mahasiswa, dosen, serta semua pihak yang berkepentingan dalam bidang teknik lingkungan, serta dapat menjadi salah satu referensi yang mendukung terciptanya lingkungan yang lebih baik dan berkelanjutan.

Makassar, April 2026
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENGANTAR TEKNIK LINGKUNGAN	1
A. Pengertian Teknik Lingkungan.....	1
B. Sejarah Perkembangan dan Jenis-Jenis Ruang Lingkup Kimia Lingkungan	3
C. Dampak Lingkungan Terhadap Manusia	5
D. Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Lingkungan	8
BAB 2 PENCEMARAN UDARA	13
A. Konsep Pencemaran Udara	14
B. Sumber-Sumber Pencemaran Udara.....	16
C. Komposisi Udara Bersih.....	20
D. Penanggulangan Pencemaran Udara	21
E. Dampak Pencemaran Udara.....	22
F. Pengendalian Pencemaran Udara	24
BAB 3 PENCEMARAN AIR	25
A. Pengertian Pencemaran Air	26
B. Penyebab Pencemaran Air	27
C. Komponen Pencemaran Air.....	32
D. Bahaya Dari Polusi Air.....	33
E. Dampak Pencemaran Air Terhadap Lingkungan	34
F. Penanggulangan Terjadinya Pencemaran Air.....	36
BAB 4 PENCEMARAN TANAH	41
A. Pengertian Pencemaran Tanah	42
B. Jenis Pencemaran Tanah	43
C. Dampak Pencemaran Tanah.....	45
D. Mekanisme Penyebab Terjadinya Pencemaran Tanah	47
E. Penanggulangan Pencemaran Tanah	49
F. Standar Kualitas Tanah dan Standar NPK.....	51
BAB 5 PENGELOLAAN SAMPAH	53
A. Kerusakan Lingkungan Akibat Sampah.....	53
B. Jenis-Jenis Sampah	54
C. Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat (Community Based Solid Waste Management = CBSWM).....	59

D. Pemetaan Sistem dan Fasilitas Kebersihan	60
E. Pola Pemilahan	62
F. Pola Pengumpulan Pertama	63
G. Pola Penanganan Sampah TPS	64
H. Pola Pengolahan	65
BAB 6 EFEK RUMAH KACA DAN PEMANASAN GLOBAL	67
A. Efek Rumah Kaca	67
B. Penyebab Efek Rumah Kaca	70
C. Zat-Zat Yang Dapat Menimbulkan Efek Rumah Kaca	71
D. Akibat Efek Rumah Kaca	72
E. Penyebab Pemanasan Global	73
F. Dampak Pemanasan Global	75
G. Cara Mengatasi Pemanasan Global	77
BAB 7 PENGOLAHAN DAN PENANGANAN LIMBAH CAIR	79
A. Sumber dan Karakteristik Limbah Cair	79
B. Baku Mutu Limbah Cair	81
C. Dampak Limbah Cair	82
BAB 8 PENIPISAN LAPISAN OZON	89
A. Lapisan Ozon	89
B. Penipisan Lapisan Ozon dan Penyebabnya	90
C. Dampak Bolongnya Lapisan Ozon	91
D. Penanggulangan Kerusakan Lapisan Ozon	91
BAB 9 HUJAN ASAM	93
A. Pengertian dan Proses Terjadinya Hujan Asam	93
B. Dampak Terjadinya Hujan Asam	95
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Pencemaran Udara	14
Gambar 2. Ilustrasi Terjadinya Efek Rumah Kaca	17
Gambar 3. Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Dengan Proses Biofilter Anaerob-aerob	39
Gambar 4. Manfaat Tanah	41
Gambar 5. Pencemaran Tanah Disebabkan Limbah Domestik	43
Gambar 6. Pencemaran Tanah Disebabkan Limbah Pabrik	44
Gambar 7. Pencemaran Tanah Disebabkan Limbah Pertanian	44
Gambar 8. Teknik Bioremedial Untuk Penanggulangan Pencemaran Tanah	50
Gambar 9. Pemandangan Yang Sering Dijumpai di Kota Besar: Sungai Yang Dipadati Sampah	53
Gambar 10. TPA di Indonesia Um,umnya Masih Menarapkan System Pembuangan Terbuka	54
Gambar 11. Sampah Organik atau Sampah Yang Mudah Busuk	54
Gambar 12. Sampah Non Organik atau Sampah Yang Tidak Mudah Busuk	55
Gambar 13. Sampah Gelas/Kaca	56
Gambar 14. Sampah Kaleng	56
Gambar 15. Sampah Plastik	57
Gambar 16. Sampah Styrofoam	57
Gambar 17. Sampah Kertas	58
Gambar 18. Sampah B3	58
Gambar 19. Sistem atau Model Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat	59
Gambar 20. Diagram Pewadahan Sampah Untuk Mempermudah Pemilahan	63
Gambar 21. Berbagai Tipe Tong atau Wadah Sampah	63
Gambar 22. Tempat Sampah Sekaligus Gerobak Plastik dengan Tutup Tidak Terlepas	64
Gambar 23. Penanganan Sampah di Rumah,TPS,TPA	64
Gambar 24. Mekanisme Efek Rumah Kaca	68
Gambar 25. Penyebab Efek Rumah Kaca	70
Gambar 26. Ilustrasi Akibat Efek Rumah Kaca	72
Gambar 27. Ilustrasi Dampak Pemanasan Global	75
Gambar 28. Proses Terjadinya Hujan Asam	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Udara Bersih	20
Tabel 2. Jenis Warna Pigmen yang Berasal dari Mineral Alam dan Senyawa Organik.....	30
Tabel 3. Standar Kualitas NPK.....	51
Tabel 4. Perbandingan Lamanya Sampah Organik dan Non-organik Hancur	56
Tabel 5. Kontribusi Gas Rumah Kaca terhadap Pemanasan Global	69
Tabel 6. Gas Penyebab Hujan Asam dan Sumbernya serta dampaknya Terhadap Lingkungan	94
Tabel 7. Karakteristik Air Hujan di Beberapa Kota	95

BAB I

PENGANTAR TEKNIK LINGKUNGAN

A. PENGERTIAN TEKNIK LINGKUNGAN

Teknik lingkungan adalah disiplin teknik yang fokus pada penerapan prinsip-prinsip ilmiah dan teknik untuk meningkatkan dan melindungi lingkungan. Tujuan utama dari teknik lingkungan adalah untuk mengidentifikasi, mengelola, dan memitigasi dampak negatif aktivitas manusia terhadap lingkungan alam, serta untuk memastikan bahwa penggunaan sumber daya alam berkelanjutan.

Beberapa aspek penting dari teknik lingkungan meliputi:

1. **Pengelolaan Air:** Melibatkan desain dan pengelolaan sistem air bersih, air limbah, serta pengolahan air untuk memastikan ketersediaan air bersih dan pengurangan pencemaran air.
2. **Pengendalian Polusi Udara:** Mencakup teknik untuk mengurangi emisi polutan dari industri, transportasi, dan sumber lain untuk meningkatkan kualitas udara.
3. **Pengolahan Limbah:** Berfokus pada pengelolaan limbah padat, cair, dan gas, termasuk daur ulang, pengolahan, dan pembuangan yang aman.
4. **Rekayasa Tanah dan Remediasi:** Berkaitan dengan pembersihan tanah yang terkontaminasi serta pencegahan dan mitigasi pencemaran tanah.
5. **Pengelolaan Sumber Daya Alam:** Mencakup teknik untuk melindungi dan memanfaatkan sumber daya alam seperti hutan, air, dan tanah secara berkelanjutan.
6. **Perencanaan dan Rekayasa Infrastruktur:** Termasuk perencanaan kota dan desain infrastruktur yang ramah

Teknik lingkungan juga menekankan pentingnya pendekatan sistem dalam mempelajari lingkungan. Pendekatan ini menganggap bahwa semua komponen lingkungan saling berinteraksi dalam sistem yang kompleks, di mana perubahan dalam satu komponen dapat mempengaruhi komponen lainnya. Contohnya, polusi udara tidak hanya mempengaruhi kualitas udara

BAB 2

PENCEMARAN UDARA

Udara ada di sekeliling kita. Udara merupakan sumber alam yang paling banyak kita butuhkan. Oksigen di udara diperlukan untuk pernafasan, yang merupakan bagian pokok dari proses hidup. Bandingkan besarnya peranan makanan, air dan udara bagi kehidupan manusia dan hewan. Tanpa makanan, manusia dan kebanyakan hewan dapat bertahan hidup antara lima sampai delapan minggu. Tanpa air, manusia dan kebanyakan hewan dapat bertahan hidup tidak lebih dari lima hari. Sedangkan tanpa udara, manusia dan kebanyakan hewan hanya mampu bertahan hidup tidak lebih dari lima menit.

Setiap hari kita membutuhkan udara sebanyak tujuh sampai sembilan kali lebih banyak dari pada air dan makanan. Setiap hari kita membutuhkan sekitar 13,6 kg udara, 2 kg air dan 1,4 kg makanan. Karena setiap saat kita membutuhkan udara untuk hidup, maka kita perlu menjaga agar udara tetap bersih. Kita seharusnya menjaga agar udara yang kita hirup sebersih makanan dan air yang kita konsumsi. Berkaitan dengan hal ini, kita perlu mengetahui tentang seluk-beluk udara, proses terjadinya polusi udara, dan usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menjaga agar udara tetap bersih.

Mengapa udara harus dijaga kebersihannya?

Udara merupakan campuran gas yang melingkupi permukaan bumi karena gaya gravitasi. Massa seluruh udara yang ada di muka bumi adalah sekitar $5,2 \cdot 10^{21}$ gram (g), dan udara tersebar pada permukaan bumi seluas $5,1 \cdot 10^{18}$ sentimeter persegi (cm^2). Setiap 1 cm^2 permukaan tanah diselimuti oleh sekitar 1 kilogram (kg) udara. Sekitar 99,99 % udara berada pada ketinggian sampai 80 kilometer (km) dari permukaan bumi, dan sekitar separuhnya berada pada ketinggian antara 3 sampai 5 km. Udara pada ketinggian sampai 5 km inilah yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Massa, kerapatan, dan tekanan menurun secara tajam dengan semakin jauhnya jarak udara dari permukaan bumi. Suhu udara turun

BAB 3

PENCEMARAN AIR

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya tidak ada air di bumi. Namun, air dapat menjadi malapetaka jika tersedia dalam kondisi yang tidak benar, baik kualitas maupun kuantitas airnya. Air yang bersih sangat dibutuhkan manusia, baik untuk keperluan sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, dan sebagainya.

Di zaman sekarang, air menjadi masalah yang memerlukan perhatian serius. Untuk mendapatkan air yang baik sesuai dengan standar tertentu sudah cukup sulit untuk di dapatkan. Hal ini dikarenakan air sudah banyak tercemar oleh bermacam- macam limbah dari berbagai hasil kegiatan manusia. Sehingga menyebabkan kualitas air menurun, begitupun dengan kuantitasnya.

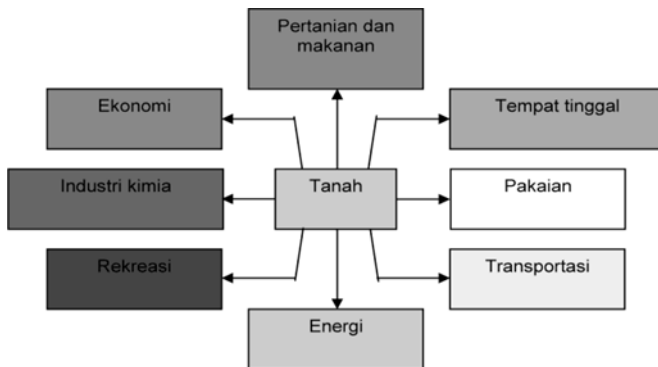
Telah terjadi banyak pencemaran air, misal di Provinsi Banten pencemaran terjadi di perairan pantai utara Serang yaitu di kecamatan Tirtayasa dimana warga setempat mengandalkan sungai Ciujung untuk keperluan mandi dan kebutuhan lainnya seperti pengairan bagi tambak sehingga hasil tambak menjadi tidak optimal. Secara kimiawi, pencemaran telah terjadi sungai Ciujung karena air sungai sering menjadi hitam dan mengeluarkan bau menyengat. Hal ini ditenggarai akibat limbah pabrik.

Krisis air juga terjadi di hampir semua Pulau Jawa dan sebagian Sumatera, terutama kota-kota besar baik akibat pencemaran limbah cair industri, rumah tangga maupun pertanian. Selain merosotnya kualitas air akibat pencemaran, krisis air juga terjadi dari kurangnya ketersediaan air dan terjadinya erosi akibat pembabatan hutan di hulu serta perubahan pemanfaatan lahan di hulu dan hilir. Pencemaran air yang terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, seperti beberapa contoh di atas, telah mengakibatkan terjadinya krisis air bersih. Lemahnya pengawasan pemerintah serta keengganan untuk melakukan penegakan hukum secara

BAB 4

PENCEMARAN TANAH

Tanah merupakan sumber alam yang penting. Tanah sangat dibutuhkan manusia. Manfaat tanah bagi manusia tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Manfaat tanah.

Hubungan antara tanah dan makanan, tempat tinggal, pakaian, transportasi, energi, dan rekreasi dapat dijelaskan dengan mudah. Tanaman merupakan sumber makanan kita paling utama. Tanaman juga merupakan sumber oksigen. Hutan merupakan penghasil rempah-rempah dan berbagai kayu-kayuan yang dapat dipakai untuk membangun perumahan. Banyak serat alam, rami dan berbagai serat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakaian. Karet yang merupakan bahan untuk membuat ban kendaraan berasal dari getah pohon karet. Arang, merang, dan kayu bakar merupakan bahan bakar tradisional yang berasal dari tanaman pula. Dan juga, pada akhir bahasan ini, Anda akan mempelajari manfaat mikroorganisme yang hidup dalam tanah sebagai bahan baku pembuatan obat.

BAB 5

PENGELOLAAN SAMPAH

A. KERUSAKAN LINGKUNGAN AKIBAT SAMPAH



Gambar 9. Pemandangan yang sering dijumpai di kota besar: sungai yang dipadati sampah

1. LINDI

Lindi lebih dikenal sebagai air sampah yang baunya sangat menyengat. Lindi adalah substansi cairan yang dihasilkan dalam proses pembusukan sampah. Seringkali lindi bercampur dengan air hujan sehingga jumlahnya menjadi sangat banyak, seperti sering kita lihat menetes dari truk yang mengangkut sampah di jalan raya. Lindi mengandung zat berbahaya apalagi jika berasal dari sampah yang tercampur. Jika tidak diolah secara khusus, lindi dapat mencemari sumur air tanah, air sungai, hingga air laut dan menyebabkan kematian biota (makhluk hidup) laut.

BAB 6

EFEK RUMAH KACA DAN PEMANASAN GLOBAL

Perubahan akhir akibat terjadinya pemanasan global sudah menjadi kosakata umum dalam percakapan masyarakat sehari-hari terutama di kalangan ilmuwan. Namun, fenomena ini masih belum dipahami secara tepat oleh masyarakat sehingga tidak jarang terjadi kesalahpahaman atau kesulitan dalam membedakan antara perubahan iklim dengan variasi iklim yang kadang-kadang terjadi dengan gejala yang agak ekstrem. Seperti yang sudah sering kita alami adanya musim kemarau atau musim penghujan yang sangapanjang.

Menghangatnya isu pemanasan global ini, mengingat timbulnya dampak yang sangat besar terhadap kehidupan di dunia yang diduga menjadi penyebab terjadinya perubahan iklim dunia dengan berbagai akibat yang ditimbulkannya. Pemanasan global suatu fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan kegiatan alih guna lahan. Kegiatan ini menghasilkan gas-gas yang semakin lama semakin banyak jumlahnya di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO₂). Gas CO₂ ini yang menjadi biang keladi dari terjadinya pemanasan global melalui proses yang disebut efek rumah kaca

A. EFEK RUMAH KACA

Tahukan Anda apakah sumber energi yang terdapat di Bumi? Sumber energi di bumi berasal dari [matahari](#). Sebagian besar energi tersebut berbentuk radiasi gelombang pendek, termasuk [cahaya tampak](#). Ketika energi ini tiba permukaan [Bumi](#), ia berubah dari cahaya menjadi panas yang menghangatkan [Bumi](#). [Permukaan Bumi](#), akan menyerap sebagian panas dan memantulkan kembali sisanya. Sebagian dari panas ini berwujud radiasi [infra merah](#) gelombang panjang ke angkasa luar.

BAB 7

PENGOLAHAN DAN PENANGANAN LIMBAH CAIR

A. SUMBER DAN KARAKTERISTIK LIMBAH CAIR

Pengertian Limbah Cair

Limbah cair atau air limbah merupakan air sisa proses dari kegiatan manusia, baik itu kegiatan domestik, industri, komersial dan lain-lain yang mengandung bahan-bahan yang berbahaya dan beracun bagi lingkungan hidup manusia. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, air limbah merupakan air sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.

Sumber Limbah Cair

Sumber limbah cair dapat berasal dari kegiatan di pemukiman atau perumahan, perkantoran, komersial, fasilitas umum dan pelayanan kesehatan serta kegiatan industri. Selain itu, limbah cair juga dapat bersumber dari air hujan dan air limpasan atau air luapan dari permukaan, seperti air luapan dari sungai atau selokan di pinggir jalan.

Karakteristik Limbah Cair

Secara umum, limbah cair atau air limbah dapat diidentifikasi secara langsung dengan mudah, misalnya dengan melihat warna, ada tidaknya bau, kekeruhan dan lain-lain (Herlambang, 2006).

1. Kekeruhan

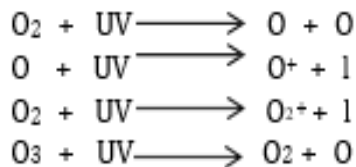
Kekeruhan pada air buangan disebabkan karena adanya campuran antara zat padat dengan zat cair, baik partikel koloid maupun partikel tersuspensi. Kekeruhan dapat mengurangi kemampuan cahaya matahari untuk dapat masuk menembus perairan. Selain karena adanya zat padat, kekeruhan juga dapat diakibatkan karena adanya

BAB 8

PENIPISAN LAPISAN OZON

A. LAPISAN OZON

Ozon adalah suatu bentuk oksigen dengan tiga atom (O_3). Secara alamiah ozon tersebar dalam stratosfer membentuk lapisan yang tebalnya kurang lebih 35 km. Di lapisan stratosfer oksigen yang merupakan gas penyusun atmosfer selain dalam bentuk molekul O_2 juga atom O , ion positif O^+ , radikal O dan radikal O_2 . Hal ini disebabkan terjadinya reaksi fotokimia oleh sinar ultraviolet yang berasal dari matahari sampai ke lapisan atmosfer.



Dari reaksi tersebut, ozon (O_3) yang terdapat dalam lapisan stratosfer akan di rusak oleh sinar ultraviolet.

Konsentrasi ozon di lapisan stratosfer bervariasi menurut ketinggian. Lapisan ozon yang tipis ini apabila dibandingkan dengan tebalnya seluruh atmosfer bumi cukup efisien dalam menyaring semua sinar ultraviolet matahari yang berbahaya bagi makhluk hidup di bumi. Oleh karena itu, ozon penting sekali bagi kehidupan di muka bumi dari bahaya sengatan ultraviolet. Semakin pendek panjang gelombang radiasi ultraviolet semakin besar pula bahayanya terhadap kehidupan, tetapi semakin baik ia diabsorpsi oleh lapisan ozon. Radiasi dengan panjang gelombang pendek ini dikenal sebagai ultraviolet-C (UV-C) yang dapat mematikan makhluk hidup. Ultraviolet dengan panjang gelombang lebih panjang, yaitu UV-A relatif kurang berbahaya dan lainnya, yaitu UV-B meskipun masih tetap berbahaya, tetapi tidak sehebat UV-C bahayanya.

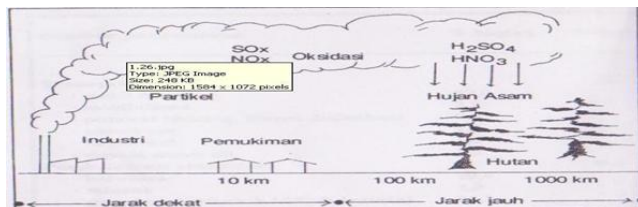
BAB 9

HUJAN ASAM

A. PENGERTIAN DAN PROSES TERJADINYA HUSAN ASAM

Pandangan bahwa pencemaran udara semata-mata merupakan masalah urban saat ini mulai kembali, dengan adanya fakta hujan yang bersifat asam turun di daerah pedesaan, perkebunan dan wilayah hutan. Hujan asam merupakan karakteristik dari polusi regional. Hal ini disebabkan atmosfer dapat mengangkat berbagai zat pencemar ratusan kilometer jauhnya sebelum menjatuhkannya ke permukaan bumi. Zat-zat kimia yang merupakansenyawa asam, seperti asam nitrat (HNO_3) dan asam sulfat (H_2SO_4) bercampur dengan partikel-partikel udara lainnya yang kemudian jatuh ke permukaan bumi dalam bentuk deposisi kering dan deposisi basah.

Deposisi kering terjadi apabila partikel-partikel asam yang ada di udara mengenai langsung benda-benda atau makhluk hidup yang ada di permukaan bumi, ini biasanya terjadi di daerah perkotaan yang kondisi lalu lintasnya cukup padat dan banyak industri, sedangkan deposisi basah terjadi bila partikel-partikel asam ini kemudian turun bersama-sama dengan air hujan. Deposisi basah inilah yang lebih tepat disebut hujan asam. Proses terjadinya hujan asam yang menunjukkan bahwa hujan asam merupakan fenomena pencemaran regional. Artinya, terjadinya pencemaran tidak berada hanya di daerah sumber pencemar, tetapi bisa terjadi di wilayah yang cukup jauh sampai ribuan kilometer.



Sumber: Wisnu Arya Wardana, 2001

Gambar 28. Proses Terjadinya Hujan Asam

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, et al. (1978). Chemistry of The Environment. New York: Academic Press.
- Daniel D. Chiras. (1991). Environmental Science: Action for a Sustainable Future. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Donald G. Crosby. (1998) Environmental Toxicology and Chemistry. New York: Oxford University Press, Inc. wikipedia.org/wiki/Combustion
- Frank C. Lu. (1955). Toksikologi Dasar (Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko). Penerjemah Edi Nugroho. Jakarta: UI-Press.
- G.S. Sodhi, Fundamental concepts of environmental chemistry, Michigan: Alpha Science International, 2009.
- Irena Kruk, Environmental Toxicology and Chemistry of Oxygen Species, Berlin: Springer, 1997.
- James Girard, Principles of Environmental Chemistry, Sudbury: Jones & Bartlett Learning, 2010
- John Wright, Environmental chemistry, London: Routledge, 2003.
- Kusnoputranto, Haryoto. (1995). Pengantar Toksikologi Lingkungan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lubomir I. Simeonov, Mihail V. Kochubovski, Biana G. Simeonova, Environmental Heavy Metal Pollution and Effects on Child Mental Development, Berlin: Springer, 2010
- Roy M. Harrison, Understanding our environment: An introduction to environmental chemistry, Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1999.
- Stanley E. Manahan. (1994). Environmental Chemistry. Florida: Lewis Publisher
- Suryani & Selintung Mary., (2012) "Studi Pengolahan air melalui media filter pasir kuarsa (studi kasus malimpung)", Disertasi Program Doktor Teknik Sipil Universitas Hasanuddin
- Setiadi Dede. (2015). Pengantar Ilmu Lingkungan. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor

- Soeriaatmadja, R.E., (1989), "Ilmu Lingkungan", Institut Teknologi Bandung, hal.21.
- Yakin, S. K. (2017) 'Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Amdal) Sebagai Instrumen Pencegahan Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan', *Badamai Law Journal*, 2(1), pp. 113–132. doi: 10.32801/damai.v2i1.3393

Buku Ajar

TEKNIK LINGKUNGAN



Sinopsis

Buku ajar Teknik Lingkungan ini disusun sebagai sumber pembelajaran yang komprehensif untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai prinsip, konsep, serta penerapan teknik dalam pengelolaan dan perlindungan lingkungan. Buku ini dirancang bagi mahasiswa, khususnya di bidang teknik dan sains lingkungan, serta bagi praktisi yang ingin memahami pendekatan teknis dalam menangani berbagai permasalahan lingkungan yang semakin kompleks.

Pembahasan diawali dengan pengenalan sistem lingkungan yang meliputi interaksi antara komponen biotik dan abiotik, serta dinamika ekosistem. Selanjutnya, buku ini mengulas berbagai jenis pencemaran seperti pencemaran air, udara, dan tanah beserta sumber, karakteristik, dan dampaknya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Selain itu, buku ini secara khusus membahas pengolahan sampah sebagai bagian penting dari manajemen limbah padat. Materi mencakup jenis-jenis sampah, metode pengelolaan seperti reduce, reuse, recycle (3R), pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Tidak hanya berfokus pada aspek teknis, buku ini juga mengangkat isu-isu lingkungan global yang relevan, seperti pemanasan global yang disebabkan oleh peningkatan gas rumah kaca, penipisan lapisan ozon akibat senyawa kimia tertentu, serta fenomena hujan asam yang berdampak pada ekosistem dan infrastruktur. Pembahasan ini dilengkapi dengan penjelasan mengenai penyebab, dampak, serta upaya mitigasi dan pengendalian yang dapat dilakukan secara lokal maupun global. Buku ini diharapkan mampu membantu pembaca tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan konsep teknik lingkungan dalam kehidupan nyata. Pada akhirnya, buku ini bertujuan untuk membentuk sumber daya manusia yang memiliki kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan dalam menjaga kelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

Tentang Penulis



Nurhikmah Wahab, S.T., M.T., yang lahir di Ujung Pandang, 20 Agustus 1988 adalah seorang Megister dalam bidang Teknik Kimia dari Universitas Muslim Indonesia dan lulus pada tahun 2015, serta mendapatkan gelar sarjana Pendidikan Teknik Kimia di Universitas Muslim Indonesia (UMI) pada tahun 2016 dan lulus di tahun 2010. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen pada Program Studi Kimia Fakultas Teknik di Universitas Teknologi Sulawesi (UTS). Di samping menjadi seorang dosen di Universitas Teknologi Sulawesi penulis juga sudah pernah membuat buku ajar tahun 2021 terkait dengan judul Teknologi Biogas, selain itu penulis juga sudah memiliki hak paten terkait penelitian mengenai pengolahan Biogas, di tahun 2024 penulis juga sudah membuat buku dengan judul Kimia Bahan Makanan, selain itu penulis saat ini juga pernah melakukan penelitian terkait analisis garam dan lingkungannya. Penulis yang berusia 38 tahun (tahun 2026) ini adalah seorang ibu dari satu anak yang masih berusia 4 tahun.

