



Ilmu Penyehatan Lingkungan

Dr. Erina Rahmadyanti, ST., MT.

ILMU PENYEHATAN LINGKUNGAN

ERINA RAHMADYANTI



**Penerbit
Unesa University Press**

ERINA RAHMADYANTI

ILMU PENYEHATAN LINGKUNGAN

Diterbitkan Oleh

UNESA UNIVERSITY PRESS

Anggota IKAPI No. 060/JTI/97

Anggota APPTI No. 133/KTA/APPTI/X/2015

Kampus Unesa Ketintang

Gedung C-15 Surabaya

Telp. 031 – 8288598; 8280009 ext. 109

Fax. 031 – 8288598

Email : unipress@unesa.ac.id

xix, 57 hal., Illus, 15 x 21

ISBN : 978-602-449-313-4

copyright © 2019, Unesa University Press

All right reserved

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun baik cetak, fotoprint, microfilm, dan sebagainya, tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ajar ILMU PENYEHATAN LINGKUNGAN.

Dengan terselesainya buku ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mengikuti proses belajar mengajar pada Mahasiswa Teknik Sipil/Pendidikan Teknik Bangunan. Buku ajar Ilmu Penyehatan Lingkungan ini sudah mengalami revisi yang ke-dua kalinya.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan rasa Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan buku ini, khususnya kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Negeri Surabaya.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
3. Bapak Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya
4. Proyek Peningkatan Manajemen Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal.
5. Rekan-rekan civitas akademika Universitas Negeri Surabaya yang memberikan masukan untuk dapat menghasilkan buku yang baik, benar, optimal dan tentunya berimplikasi pada peningkatan kompetensi dosen dan peningkatan kompetensi mahasiswa khususnya Mahasiswa Teknik Sipil/Pendidikan Teknik Bangunan.

Disadari bahwa buku ajar ini masih jauh dari sempurna, oleh karenanya kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnakan Buku Ajar ini.

Selanjutnya tiada gading yang tak retak, jika ada kekurangan atau kesalahan baik dalam cetak ataupun isi dalam buku ajar ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan penulis sangat berharap semoga Buku Ajar Ilmu Penyehatan Lingkungan ini bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Oktober 2018

(Penulis)

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	iv
Daftar Isi	xv
BAB I. Pendahuluan	1
A. Pendahuluan	1
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	1
2. Tujuan Pembelajaran	1
B. Materi.....	1
1. Ilmu Lingkungan.....	1
2. Komponen Ilmu Lingkungan.....	2
3. Latihan.....	3
4. Rangkuman	3
C. Evaluasi.....	3
D. Daftar Bacaan.....	3
BAB II. Perlindungan dan Pengelolaan	
Lingkungan Hidup.....	4
A. Pendahuluan	4
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	4
2. Tujuan Pembelajaran	4
B. Materi.....	4
1. UURI No.32 Tahun 2009	4
2. Jenis Lingkungan Hidup.....	7
3. Latihan.....	8
4. Rangkuman	8
C. Evaluasi.....	8
D. Daftar Bacaan.....	8
BAB III. Sumber Daya Alam	9
A. Pendahuluan	9
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	9
2. Tujuan Pembelajaran	9

B. Materi	9
1. Sumber Daya Alam	9
2. Daya Dukung Lingkungan	10
3. Latihan	11
4. Rangkuman	11
C. Evaluasi	11
D. Daftar Bacaan	11
BAB IV. Sumber Daya Air	12
A. Pendahuluan	12
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	12
2. Tujuan Pembelajaran	12
B. Materi	12
1. Air	12
2. Keberadaan, Gangguan dan Ancaman Air	13
3. Latihan	14
4. Rangkuman	14
C. Evaluasi	14
D. Daftar Bacaan	14
BAB V. Banjir, Kekeringan, Mitigasi dan Konservasi	15
A. Pendahuluan	15
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	15
2. Tujuan Pembelajaran	15
B. Materi	15
1. Banjir	15
2. Kekeringan	18
3. Latihan	20
4. Rangkuman	20
C. Evaluasi	21
D. Daftar Bacaan	21
BAB VI. Limbah	22
A. Pendahuluan	22
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini	22
2. Tujuan Pembelajaran	22
B. Materi	22

1. Pendahuluan.....	22
2. Limbah Cair.....	22
3. Limbah Padat.....	23
4. Limbah Gas.....	24
5. Latihan.....	24
6. Rangkuman.....	24
C. Evaluasi.....	25
D. Daftar Bacaan.....	25
BAB VII. Sampah Padat.....	26
A. Pendahuluan.....	26
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.....	26
2. Tujuan Pembelajaran.....	26
B. Materi.....	26
1. Pendahuluan.....	26
2. Sumber Sampah.....	27
3. Pengelolaan Sampah.....	28
4. Pemanfaatan Sampah.....	29
5. Latihan.....	30
6. Rangkuman.....	31
C. Evaluasi.....	31
D. Daftar Bacaan.....	31
BAB VIII. Limbah Cair.....	32
A. Pendahuluan.....	32
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.....	32
2. Tujuan Pembelajaran.....	32
B. Materi.....	32
1. Pencegahan Air Limbah.....	32
2. Dampak Limbah Cair.....	33
3. Penanganan Limbah Cair.....	35
4. Latihan.....	36
5. Rangkuman.....	36
C. Evaluasi.....	36
D. Daftar Bacaan.....	37

BAB IX. Pengolahan Limbah Cair	38
A. Pendahuluan.....	38
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.....	38
2. Tujuan Pembelajaran.....	38
B. Materi	38
1. Pengertian	38
2. Pengolahan Air Limbah	39
3. Teknologi Terbaru Pengolahan Air Limbah....	41
4. Latihan	43
5. Rangkuman.....	43
C. Evaluasi.....	43
D. Daftar Bacaan	43
 BAB X. Global Warming	 44
A. Pendahuluan.....	44
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.....	44
2. Tujuan Pembelajaran.....	44
B. Materi	44
1. <i>Global Warming</i>	44
2. Dampak <i>Global Warming</i>	44
3. Penyebab <i>Global Warming</i>	45
4. Pengendalian	45
5. Latihan	46
6. Rangkuman.....	46
C. Evaluasi.....	47
D. Daftar Bacaan	47
 BAB XI. Amdal	 48
A. Pendahuluan.....	48
1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.....	48
2. Tujuan Pembelajaran.....	48
B. Materi	48
1. Pengertian Amdal	48
2. Dokumen Amdal	49
3. Analisis Dampak Lingkungan Hidup	49
4. Manfaat Amdal	50

5. Proses Amdal.....	50
6. Latihan.....	50
7. Rangkuman	50
C. Evaluasi.....	51
D. Daftar Bacaan.....	51
Kunci Jawaban	52
Glosarium	55
Indeks.....	56
Daftar Pustaka.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.

Ilmu lingkungan adalah bidang akademik *multidisipliner* yang mengintegrasikan ilmu fisika, biologi, kimia, ekologi, ilmu tanah, geologi, *sains atmosfer*, dan geografi untuk mempelajari lingkungan, dan solusi dari permasalahan lingkungan.

2. Tujuan Pembelajaran.

Mahasiswa mampu memahami peta konsep materi Ilmu Lingkungan.

B. Materi

1. Ilmu Lingkungan

Ilmu lingkungan adalah bidang akademik *multidisipliner* yang mengintegrasikan ilmu fisika, biologi, kimia, ekologi, ilmu tanah, geologi, *sains atmosfer*, dan geografi untuk mempelajari lingkungan, dan solusi dari permasalahan lingkungan. Ilmu lingkungan menyediakan pendekatan *interdisipliner* yang terintegrasi dan kuantitatif untuk mempelajari sistem lingkungan.

Bidang terkait untuk dipelajari yaitu pembelajaran lingkungan dan teknik lingkungan. Pembelajaran lingkungan menggabungkan berbagai ilmu sosial untuk memahami hubungan antar manusia, persepsi, dan kebijakan mengenai lingkungan. Teknik lingkungan fokus pada desain dan teknologi untuk meningkatkan kualitas lingkungan di berbagai aspek. Ilmuwan lingkungan bekerja pada subjek seperti memahami proses yang terjadi di bumi, mengevaluasi sistem energi,

kendali dan mitigasi polusi, manajemen sumber daya alam, dan efek dari perubahan iklim. Masalah lingkungan seringkali mencakup interaksi proses fisika, kimia, dan biologis.

2. **Komponen Ilmu Lingkungan**

a. Ilmu atmosfer

Ilmu atmosfer fokus pada atmosfer bumi, dengan menitik beratkan pada hubungan ke sistem lainnya. Ilmu atmosfer mencakup pembelajaran meteorologi, fenomena gas rumah kaca, permodelan persebaran atmosfer terkait kontaminasi di udara,^{[4][5]} fenomena propagasi suara terkait dengan polusi suara, hingga polusi cahaya. Pada kasus pemanasan global, ahli fisika membuat permodelan komputer terhadap sirkulasi atmosfer dan transmisi radiasi inframerah, ahli kimia memeriksa susunan kimia atmosfer dan reaksinya, ahli biologi menganalisis kontribusi karbon dioksida hewan dan tumbuhan, dan pakar di bidang meteorologi dan oseanografi memperkaya pemahaman dinamika atmosfer.

b. Ekologi

Ekologi yaitu ilmu yang mempelajari tentang ekosistem interaksi antara organisme dan lingkungannya. Ahli ekologi menginvestigasi hubungan antara populasi organisme dan karakteristik fisik dari lingkungan mereka, seperti konsentrasi bahan kimia; atau menginvestigasi interaksi antara dua populasi organisme yang berbeda melalui hubungan simbiotik atau kompetisi.

c. Kimia lingkungan

Kimia lingkungan adalah studi perubahan kimia di dalam lingkungan. Prinsip studi mencakup kontaminasi tanah dan polusi air. Topik analisis mencakup degradasi kimia di dalam lingkungan, transportasi multi-fase kimiawi (evaporasi pelarut bahan kimia yang mencemari lingkungan) dan efek bahan kimia terhadap biota.

d. *Geosains*

Geosains mencakup geologi lingkungan, ilmu tanah lingkungan, fenomena vulkanik, dan evolusi kerak bumi. Dalam beberapa sistem klasifikasi, *geosains* juga mencakup hidrologi, termasuk oseanografi.

3. Latihan

Ilmu lingkungan mempelajari apa saja?

Jawab:

Ilmu yang mempelajari tentang perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan.

4. Rangkuman

Ilmu lingkungan adalah bersifat *multidisipliner* yang mengintegrasikan ilmu fisika, biologi, kimia, ekologi, ilmu tanah, geologi, *sains atmosfer*, dan geografi serta solusi dari permasalahan lingkungan. Di dalam Ilmu lingkungan dilakukan pendekatan interdisipliner yang terintegrasi dan kuantitatif.

C. Evaluasi

Sebutkan komponen ilmu lingkungan?

D. Daftar Bacaan

Buku referensi, koran dan jurnal

BAB II

PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.

Dalam UU ini tercantum jelas dalam Bab X bagian 3 Pasal 69 mengenai larangan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang meliputi larangan melakukan pencemaran, memasukkan benda berbahaya dan beracun (B3).

2. Tujuan Pembelajaran.

Mahasiswa mampu memahami UURI No. 32/2009.

B. Materi

1. UURI No.32 Tahun 2009

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) menurut UU RI no 32 Tahun 2009 Pasal 1 ayat (2) adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum. Dalam UU ini tercantum jelas dalam Bab X bagian 3 Pasal 69 mengenai larangan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang meliputi larangan melakukan pencemaran, memasukkan benda berbahaya dan beracun (B3), memasukkan limbah ke media lingkungan hidup, melakukan pembukaan lahan dengan cara membakar, dan lain sebagainya.

Larangan-larangan tersebut diikuti dengan sanksi yang tegas dan jelas tercantum pada Bab XV tentang ketentuan pidana Pasal 97-123. Salah satunya adalah dalam Pasal 103 yang berbunyi: Setiap orang yang menghasilkan limbah B3 dan tidak melakukan pengelolaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) tahun dan paling lama 3 (tiga) tahun dan denda paling sedikit Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) dan paling banyak Rp3.000.000.000,00 (tiga miliar rupiah)

Undang Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup memiliki beberapa point aturan yang berkaitan erat dengan implementasi Keuangan Berkelanjutan di Indonesia. beberapa point aturan tersebut terdiri atas pasal-pasal berikut ini:

- a. Paragraf 3; Pasal 20 ayat 1 s/d 5 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup.
- b. Paragraf 4; Pasal 21 ayat 1 s/d 5 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.
- c. Paragraf 5; Pasal 22 ayat (1) menyatakan "Setiap usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting terhadap lingkungan hidup wajib memiliki AMDAL".
- d. Paragraf 6; Pasal 34 ayat (1) menyatakan "Setiap usaha dan/atau kegiatan yang tidak termasuk dalam kriteria wajib AMDAL sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) wajib memiliki UKL-UP".
- e. Pasal 35 ayat (1) menyebutkan bahwa "Usaha dan/atau kegiatan yang tidak wajib dilengkapi UKL-UPL sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ayat (2) wajib membuat surat penyertaan kesanggupan pengelolaan dan pemantauan

lingkungan hidup". Pasal 35 ayat (2) menyebutkan bahwa "Penetapan jenis usaha dan/atau kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan berdasarkan kriteria: a. tidak termasuk dalam kategori berdampak penting sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1); dan b. kegiatan usaha mikro dan kecil". Pasal 35 ayat (3) menyebutkan bahwa "Ketentuan lebih lanjut mengenai UKL-UPL dan surat pernyataan kesanggupan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup diatur dengan peraturan Menteri"

- f. Pasal 43 ayat (1) huruf d menyebutkan bahwa "Instrumen perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 42 ayat (2) huruf a meliputi internalisasi biaya lingkungan hidup".
- g. Pasal 43 ayat (3) menyebutkan bahwa "Insentif dan/atau disinsentif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 42 ayat (2) huruf c antara lain diterapkan dalam bentuk: a. pengadaan barang dan jasa yang ramah lingkungan hidup; b. penerapan pajak, retribusi, dan subsidi lingkungan hidup; c. pengembangan sistem lembaga keuangan dan pasar modal yang ramah lingkungan hidup; d. pengembangan sistem perdagangan izin pembuangan limbah dan/atau emisi; e. pengembangan sistem pembayaran jasa lingkungan hidup; f. pengembangan asuransi lingkungan hidup; g. pengembangan sistem label ramah lingkungan hidup; dan h. sistem penghargaan kinerja di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
- h. Paragraf 12 Audit Lingkungan Hidup Pasal 48 menyebutkan bahwa "Pemerintah mendorong

penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan untuk melakukan audit lingkungan hidup dalam rangka meningkatkan kinerja lingkungan hidup".

- i. Pasal 80 ayat (1). menyebutkan bahwa "Paksaan pemerintah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 76 ayat (2) huruf b berupa : a. penghentian sementara kegiatan produksi; b. pemindahan saran produksi; c. penutupan saluran pembuangan pembuangan air limbah atau emisi; d. pembongkaran; e. penyitaan terhadap barang atau alat yang berpotensi menimbulkan pelanggaran; f. penghentian sementara seluruh kegiatan; atau g. tindakan lain yang bertujuan untuk menghentikan pelanggaran dan tindakan memulihkan fungsi lingkungan hidup". Pasal 80 ayat (2) menyebutkan bahwa "Penaan paksaan pemerintah dapat dijatuhkan tanpa didahului teguran apabila pelanggaran yang dilakukan menimbulkan: a. ancaman yang sangat serius bagi manusia dan lingkungan hidup; b. dampak yang lebih besar dan lebih luas jika tidak segera dihentikan pencemaran dan/atau perusakannya; dan/atau c. kerugian yang lebih besar bagi lingkungan hidup jika tidak segera dihentikan pencemaran dan/atau perusakannya".

2. Jenis Lingkungan Hidup

Pengelompokan jenis-jenis lingkungan dari uraian di atas dapat disimpulkan menjadi beberapa macam. Secara garis besar lingkungan hidup manusia itu dapat digolongkan menjadi 3 golongan, yaitu:

1. Lingkungan fisik (*physical environment*), lingkungan fisik adalah segala sesuatu di sekitar makhluk hidup yang berbentuk benda mati seperti, rumah, kendaraan, gunung, udara, sinar matahari, dan lain-lain semacamnya.
2. Lingkungan biologis (*biological Environment*) lingkungan biologis adalah segala sesuatu yang

berada di lingkungan manusia yang berupa organisme hidup lainnya selain dari manusia itu sendiri, binatang, tumbuhan, jasad renik (plankton) dan lain-lain.

3. Lingkungan sosial (*social environmental*) lingkungan sosial adalah manusia-manusia lain yang berada disekitarnya seperti, keluarga, tetangga, teman dan lain-lain.

3. Latihan

Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup terdapat pada undang-undang nomor berapa?

Jawab:

UURI No.32 Tahun 2009

4. Rangkuman

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) menurut UU no 32 tahun 2009 pasal 1 ayat (2) adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.

C. Evaluasi

Sebutkan batasan tentang Lingkungan Hidup sesuai UURI no 32/2009?

D. Daftar Bacaan

UU RI No 32/2009

BAB III

SUMBER DAYA ALAM

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.

Sumber daya alam (biasa disingkat SDA) adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan nonhayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem.

2. Tujuan Pembelajaran.

Mahasiswa mampu memahami pengertian tentang Sumber Daya Alam (SDA).

B. Materi

1. Sumber Daya Alam

Sumber daya alam (biasa disingkat SDA) adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan nonhayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem. Yang tergolong di dalamnya tidak hanya komponen biotik, seperti hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme, tetapi juga komponen abiotik, seperti minyak bumi, gas alam, berbagai jenis logam, air, dan tanah. Inovasi teknologi, kemajuan peradaban dan populasi manusia, serta revolusi industri telah membawa manusia pada era eksploitasi sumber daya alam sehingga persediaannya terus berkurang secara signifikan, terutama pada satu abad belakangan ini. Sumber daya alam mutlak diperlukan untuk menunjang kebutuhan manusia, tetapi sayangnya keberadaannya tidak tersebar merata dan beberapa negara seperti Indonesia, Brasil, Kongo, Maroko, dan berbagai negara di Timur Tengah memiliki kekayaan

alam hayati atau nonhayati yang sangat berlimpah. Sebagai contoh, negara di kawasan Timur Tengah memiliki persediaan gas alam sebesar sepertiga dari yang ada di dunia dan Maroko sendiri memiliki persediaan senyawa fosfat sebesar setengah dari yang ada di bumi. Akan tetapi, kekayaan sumber daya alam ini seringkali tidak sejalan dengan perkembangan ekonomi di negara-negara tersebut.

2. Daya Dukung Lingkungan

Kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan semua makhluk hidup yang meliputi ketersediaan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan dasar dan tersedianya cukup ruang untuk hidup pada tingkat kestabilan sosial tertentu disebut daya dukung lingkungan. Keberadaan sumber daya alam di bumi tidak tersebar merata sehingga daya dukung lingkungan pada setiap daerah akan berbeda-beda.^[2] Oleh karena itu, pemanfaatannya harus dijaga agar terus berkesinambungan dan tindakan eksploitasi harus dihindari. Pemeliharaan dan pengembangan lingkungan hidup harus dilakukan dengan cara yang rasional antara lain sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dengan hati-hati dan efisien, misalnya: air, tanah, dan udara.
2. Menggunakan bahan pengganti, misalnya hasil metalurgi (campuran).
3. Mengembangkan metode penambangan dan pemrosesan yang lebih efisien serta dapat didaur ulang.
4. Melaksanakan etika lingkungan dengan menjaga kelestarian alam.

3. Latihan

Sebutkan beberapa sumber daya alam?

Jawab:

Komponen biotik: seperti hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme,

Komponen abiotik: seperti minyak bumi, gas alam, berbagai jenis logam, air, dan tanah

4. Rangkuman

Pemeliharaan dan pengembangan lingkungan hidup harus dilakukan dengan cara yang rasional antara lain sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dengan hati-hati dan efisien, misalnya: air, tanah, dan udara.
2. Menggunakan bahan pengganti, misalnya hasil metalurgi (campuran).
3. Mengembangkan metode penambangan dan pemrosesan yang lebih efisien serta dapat didaur ulang.
4. Melaksanakan etika lingkungan dengan menjaga kelestarian alam.

C. Evaluasi

Bagaimana cara pemeliharaan dan pengembangan lingkungan hidup?

D. Daftar Bacaan

Soerjani, M, Ahmad R, dan Munir R. 1987. *Lingkungan: Sumberdaya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan*. Jakarta: UI Press.

BAB IV

SUMBER DAYA AIR

A. Pendahuluan

- 1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.**

Air adalah zat yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup baik itu tumbuhan, hewan dan manusia.
- 2. Tujuan Pembelajaran.**
 - a. Mahasiswa mampu menceritakan bagaimana proses ketersediaan air di bumi, ancaman dan penanggulangannya.
 - b. Mahasiswa mampu menjelaskan keberadaan air, gangguan air, ancaman air.
 - c. Mahasiswa mampu memahami secara detail fungsi air dalam kehidupan manusia.
 - d. Mahasiswa mampu memahami masalah air, kondisi air tercemar, faktor-faktor pencemar.
 - e. Mahasiswa mampu menghubungkan kejadian banjir di musim penghujan dengan kekeringan di musim kemarau.
 - f. Mahasiswa mampu Mahasiswa dapat menjelaskan keberadaan air, gangguan air, ancaman air.

B. Materi

1. Air

Air adalah zat yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup baik itu tumbuhan, hewan dan manusia. Tumbuhan dan hewan memanfaatkan air untuk minum dan tempat tinggal sedangkan manusia memanfaatkan air untuk banyak keperluan seperti minum, mandi, mencuci, memasak dan keperluan lainnya. Namun air juga merupakan komposisi terbanyak dalam air limbah, komposisinya bisa mencapai 99,9% tentu saja karena air limbah bisa

juga dikatakan sebagai tercemarnya air yang ada karena zat-zat pencemar. Hal ini disebabkan karena proses dari limbah kegiatan rumah tangga, limbah kegiatan industri, limbah hasil pertanian dll.

2. Keberadaan, Gangguan dan Ancaman Air

a. Adanya perubahan suhu.

Air adalah zat yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup baik itu tumbuhan, hewan dan manusia. Tumbuhan dan hewan memanfaatkan air untuk minum dan tempat tinggal sedangkan manusia memanfaatkan air untuk banyak keperluan seperti minum, mandi, mencuci, memasak dan keperluan lainnya. Namun air juga merupakan komposisi terbanyak dalam air limbah, komposisinya bisa mencapai 99,9% tentu saja karena air limbah bisa juga dikatakan sebagai tercemarnya air yang ada karena zat zat pencemar. Hal ini disebabkan karena proses dari limbah kegiatan rumah tangga, limbah kegiatan industri, limbah hasil pertanian dll.

b. Adanya perubahan pH.

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang pada suatu larutan. Pada kondisi normal pH air adalah netral, yaitu berkisar 7. Pada kondisi tercemar, pH air berkisar antara 4-6 atau 8-9. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdahulu diketahui bahwa organisme air lebih menyukai pH yang mendekati netral.

c. Adanya perubahan warna, bau, dan rasa air.

Air yang bersih atau tidak tercemar adalah air yang bening (tidak berwarna), tidak berbau dan tidak berasa jadi jika ada iklan air mineral yang katanya ada manis-manisnya tersebut patut dipertanyakan kemurnian dan keamanannya.

d. Adanya endapan atau bahan terlarut.

Endapan atau bahan terlarut yang ada di sungai dapat berasal dari polutan yang masuk ke sungai.

e. Adanya mikroorganisme.

Salah satu peranan mikroorganisme adalah menguraikan bahan-bahan pencemar yang bersifat organik.

3. **Latihan**

Sebutkan salah satu penyebab pencemaran air?

Jawab:

Mikroorganisme yang menguraikan bahan-bahan pencemar yang bersifat organik.

4. **Rangkuman**

Air adalah zat yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup baik itu tumbuhan, hewan dan manusia.

C. Evaluasi

Sebutkan penyebab gangguan dan ancaman pada air?

D. Daftar Bacaan

Asdak, Chay.2004. *Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press

Winanti T. 2004. *Dasar-dasar Teknik Lingkungan*, Buku ajar.

BAB V

BANJIR, KEKERINGAN, MITIGASI DAN KONSERVASI

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat cakupan materi Bab ini.

Banjir adalah salah satu bencana alam, yaitu peristiwa ketika tergenangnya daratan oleh aliran air yang berlebihan. Musim Kemarau merupakan suatu musim yang terjadi akibat pengaruh sistem Muson yang memiliki ciri – ciri tidak turunnya hujan dalam kurun waktu tertentu

2. Tujuan Pembelajaran.

Mahasiswa mampu menghubungkan kejadian banjir di musim penghujan dengan kekeringan di musim kemarau.

B. Materi

1. Banjir

Banjir adalah salah satu bencana alam, yaitu peristiwa ketika tergenangnya daratan oleh aliran air yang berlebihan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), banjir diartikan berair banyak dan deras, kadang kadang meluap, atau peristiwa terbenamnya daratan karena peningkatan volume air. Biasanya banjir terjadi karena adanya peningkatan volume air di suatu badan air seperti sungai dan danau, sehingga menjebol bendungan dan air keluar dari batasan alaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press
- Khiatuddin, Maulida. 2003. *Melestarikan Sumberdaya Air dengan Teknologi rawa buatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press
- Mahida, UN. 1984. *Pencemaran Air dan pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta: Rajawali
- Soerjani, M, Ahmad R, dan Munir R. 1987. *Lingkungan: Sumberdaya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan*. Jakarta: UI Press.
- Sugiharto, 1987. *Dasar-dasar pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI Press.
- Sumarwoto, Otto. 2004. *Atur Diri Sendiri*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press
- Suratmo, Gunarwan. 1990. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Suripin, 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Tcobonoglous Goerge, Theisen Hillary, Vigit Samuel, 1993. *Integrated Solid Waste Management*. New York: Mc Graw Hill.
- UU RI No 32/2009
- Winanti T. 2004. *Dasar-dasar Teknik Lingkungan*, Buku ajar.
- Winanti T. 2005. *Konservasi Air*, Buku ajar.

BIODATA PENULIS



Dr. Erina Rahmadyanti, ST., MT, lahir di Surabaya 13 Agustus 1979 adalah dosen di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya dari tahun 2006 sampai sekarang. Jabatan terakhir yang diemban adalah Lektor Kepala. Gelar Sarjana Teknik di didapatkan pada tahun 2002 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, kemudian melanjutkan ke program Magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Jurusan Teknik Lingkungan dan mendapat gelar MT pada tahun 2004 dan pendidikan terakhir yang ditempuh adalah S3 Ilmu Kedokteran konsentrasi Kesehatan Lingkungan di Universitas Airlangga (Unair) lulus pada tahun 2009.

Penelitian yang dilakukan terkait dengan pengelolaan lingkungan dan pengolahan air limbah serta aktif tergabung dalam berbagai asosiasi profesi antara lain *International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHEER)*, *Asia-Pasific Chemical, Biological & Environmental Engineering Society (APCBEEES)*, dan Ikatan Pengkaji Lingkungan Hidup Indonesia (INKALINDO).



Universitas Negeri Surabaya
UNIVERSITY PRESS

Anggota IKAPI & APPTI

Kampus Unesa Ketintang
Gedung C-15 Surabaya
Telp. 031-8288598; 8280009 ext.109
Fax. 031-8288598
Email unipress@unesa.ac.id

ISBN : 978-602-449-313-4



978-602-449-313-4