

MODUL AMDAL



Oleh:

Dr. Ir. M. IDRIS, MP

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga kami dapat menyelesaikan Modul Mata Kuliah Amdal . Modul ini merupakan bagian dari media bahan ajar yang dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan yang disampaikan, khususnya mata kuliah Amda . Modul ini disusun dalam 16 pertemuan. Pertemuan ke-1 sampai dengan pertemuan ke -7 berisikan materi perkuliahan dan pertemuan ke-8 Ujian Tengah Semester, Selanjutnya pertemuan ke-9 sampai dengan pertemuan ke -15 berisikan materi dan pertemuan ke-16 Ujian Akhir Semester. Kami menyadari bahwa dalam penyusunan modul ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk bahan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga modul ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang berminat untuk memperdalam Amdal khususnya dalam bidang biologi.

**Hormat kami,
Penyusun**

Dr. Ir. M. Idris, MP

DAFTAR ISI

	Halaman
Pertemuan 1, Pendahuluan.....	1
Pertemuan 2, Paradigma Aspek Sosial Amdal.....	22
Pertemuan 3, Paradigma Aspek Sosial Amdal Lanjutan.....	31
Pertemuan 4, Islam Sebagai Nilai – nilai Alternatif Pembangunan	40
Pertemuan 5, Arti dan Peranan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan	56
Pertemuan 6, Arti dan Peranan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan(II)..	72
Pertemuan 7, Masalah Kerusakan Lingkungan Hidup	85
Pertemuan 8, UTS	96
Pertemuan 9, Pencemaran Udara.....	97
Pertemuan 10, Pencemaran Air	113
Pertemuan 11, Pencemaran Daratan dan Indikator biologis	122
Pertemuan 12, Dampak Pencemaran Lingkungan dan upaya Penanggulangan .	129
Pertemuan 13, Peran Masyarakat dalam Amdal	139
Pertemuan 14, Tata cara Pelaksanaan amdal dalam Pembangunan	151
Pertemuan 15, Tata cara Pelaksanaan amdal dalam Pembangunan Lanjutan	167
Pertemuan 16, UAS	182
Daftar Pustaka	

Kuliah ke 1

PENGANTAR AMDAL

(Analisa Mengenai Dampak Lingkungan)

Oleh : M. IDRIS

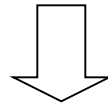
PENDAHULUAN

- Latar Belakang
- Berbagai masalah lingkungan hidup
- Defenisi Pengertian, Tujuan, Ruang Lingkup , Fungsi , Manfaat, Permasalahan dan Harapan AMDAL

LATAR BELAKANG

1. Pembangunan berwawasan lingkungan → tidak hanya mengutamakan ekonomi, tetapi aspek kelestarian lingkungan
2. Setiap pembangunan harus dilakukan dengan berwawasan lingkungan
3. Setiap Pembangunan yang akan menimbulkan perubahan aspek bentang alam & ekologi

Manusia \Rightarrow Pembangunan \Rightarrow Kesejahteraan



Dampak lingkungan :

- Pencemaran
- Kerusakan habitat hewan/tt
- Nilai estetika alam \Downarrow
- Erosi, banjir, ...

Aktivitas Manusia / Alam



Wajar



Pemulihan Alamiah



Berlebihan



Tak mampu memulihkan



Perlu usaha manusia

Sejarah

Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) lahir dengan diundangkannya UU ttg Lingkungan Hidup AS Thn 1969;

NEPA (*National Environmental Policy Act*) dan berlaku thn 1970

semua usulan legislasi dan aktivitas pemerintah federal yg besar yg diperkirakan akan memp .dampak ptg thdp lingk disertai laporan Enviromental Impact assessment (Amdal) ttg usulan tsb.

- Deklarasi Stockholm 1972, dlm konperensi PBB ttg Lingkungan Hidup Manusia; *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*
- Lahirnya berbagai Organisasi Non Pemerintah (NGO) dan di Indonesia LSM (Lembaga Swadaya Masyarakat)

- Indonesia ➤ UURI no. 4 Th 1982 ➤ ttg Ketentuan Pokok Pengelolaan LH ➤ AMDAL
- UU No 23 Th 1997 Pasal 15 : setiap rencana kegiatan yang kemungkinan menimbulkan dampak besar dan penting thdp lingkungan wajib dilengkapi dengan amdal
- Sebelumnya Amdal sbg syarat pinjaman/bantuan luar negeri / Bank Dunia

Berbagai Masalah Lingkungan Hidup

- Ada 4 Masalah Ling.Hdp:
 1. Pemanasan Global
 2. Pemusnahan Ozon
 3. Keanekaragaman hayati dan
 4. Perairan Internasional

Permasalahan Ling. Hidup di Indonesia

1. Pemanfaatan SDA melebihi recovernya
2. Pemanfaatan Lingk.melebihi daya dukungnya
3. Pencemaran perairan, daratan dan atm terutama diperkotaan dan di pedesaan
4. Masalah Kependudukan

Defenisi Pengertian, Tujuan, Ruang Lingkup , Fungsi , Manfaat, Permasalahan dan Harapan AMDAL

Def. AMDAL adalah:

Kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan. (**Ps1 1 angka 21 UU. No. 23/1997**) ; (**PP 27/1999, Pasal 1 ayat 4**)

Pengertian

- Amdal (Analisa Mengenai Dampak Lingkungan) merupakan bagian ilmu ekologi pembangunan yang mempelajari hubungan timbal balik atau interaksi antara pembangunan dan lingkungan
- ANDAL (analisis dampak lingkungan) adalah telaahan secara cermat dan mendalam tentang dampak besar dan penting suatu usaha dan / kegiatan

Tujuan Amdal

- ✓ Internalisasi pertimbangan lingkungan dalam proses perencanaan, pembuatan program dan pengambilan keputusan .
- ✓ Jaminan bahwa pertimbangan lingkungan telah diikutsertakan dlm perencanaan, rancang bangun/design dan pelaksanaan proyek.

FUNGSI AMDAL

- Memberikan masukan dalam pengambilan keputusan
- Memberi pedoman upaya pencegahan, pengendalian dan pemantauan dampak/ LH
- Memberikan informasi dan data bagi perencanaan pembangunan suatu wilayah

MANFAAT AMDAL

- Mengetahui sejak awal dampak positif dan negatif akibat kegiatan proyek
- Menjamin aspek keberlanjutan proyek pembangunan
- Menghemat penggunaan SDA
- Kemudahan dalam memperoleh kredit bank

Ruang lingkup Amdal

Amdal dirumuskan sbg. suatu analisis mengenai dampak lingkungan suatu proyek yang meliputi pekerjaan evaluasi dan pendugaan dampak proyek (bangunan, proses, sistim) terhadap lingkungan hidup manusia yang meliputi penyusunan Kerangka Acuan (KA), Andal, RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan) dan RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan)

Mengapa harus Amdal ???

- Memenuhi UU & PP
- Menjaga kualitas lingkungan dari kerusakan akibat pembangunan

Kegiatan

- ★ Alamiah : kimia, fisik dan biologi...spt. Gas beracun, gempa bumi, pe↑ populasi eceng gondok, dll.
- ★ Manusia : pembangunan pelabuhan, transportasi, penyemprotan insektisida, dll.
- ★ Dampak : positif ...ditingkatkan dan negatif ...dikurangi dengan mitigasi

KEGIATAN YANG BERPOTENSI MENIMBULKAN DAMPAK PENTING

- Mengubah bentuk lahan dan bentang alam
- Eksploitasi SDA
- Proses Kegiatan yang potensial menimbulkan pemborosan, pencemaran dan kerusakan lingkungan serta kemerosotan SDA
- Proses Kegiatan yg hasilnya dpt mempengaruhi lingkungan alam, buatan serta sosial budaya
- Proses kegiatan yang hasilnya dpt mempengaruhi pelestarian Kawasan KSDA/cagar budaya
- Introduksi jenis tumbuhan, hewan dan jasad renik
- Pembuatan dan penggunaan bahan hayati dan nonhayati
- Penerapan teknologi yang diperkirakan mempunyai potensi besar mempengaruhi lingkungan hidup
- Kegiatan yang mempunyai resiko tinggi mempengaruhi pertahanan keamanan negara

Peruntukan Amdal dan Amril (Analisis Manfaat dan Risiko Lingkungan)

Situasi	Amdal	Amril
Proyek sdg direncanakan	+	+
Proyek sdh jadi & operasional	-	+
Proyek jadi, oprs.,perluasan	+	+
Potensi +, rencana -	-	+

Permasalahan Amdal

Pelaksanaan Amdal sbg alat perencanaan belum efektif karena :

- a. Pelaksanaan amdal terlambat
- b. Kurang pengertian arti & peranan amdal
- c. Teknik amdal belum berkembang
- d. Komisi amdal kurang trampil memeriksa laporan
- e. Pemantauan amdal belum baik

Harapan

Amdal bukan merupakan bagian terpisah dari perencanaan pembangunan berwawasan lingkungan



Terima Kasih

Kuliah 2

PARADIGMA ASPEK SOSIAL AMDAL

- Pengantar
- Paradigma Teknis (Technical Approach)
- Paradigma Pembangunan Masyarakat (Community Development Approach)

Pengantar

Aspek sosial ada yang tangible (mudah diukur) dan intangible (sulit diukur)

Contoh tangible : kependudukan, matapencaharian, kesempatan kerja, kesempatan berusaha

Contoh intangible : hubungan sosial, sistim nilai, amenities (kenyamanan), stress, persepsi.

Paradigma Teknis (Technical Approach)

- ★ Penekanannya pada metode Ilmiah sbg cara yg objektif dalam menyajikan informasi kpd pengambil keputusan
- ★ Model ini berdasarkan asumsi bahwa keputusan yg rasional yg lebih baik
- ★ Input keputusan : objektif, ilmiah, bebas nilai dan informasinya kuantitatif
- ★ Menurut para peneliti pendukung AMDAL Sosial lebih mengutamakan proses dan produk ilmiah dalam menyajikan informasi untuk para peng ambil keputusan

Paradigma Pembangunan Masyarakat (Community Development Approach)

- Penekanannya pada tuntutan publik bukan berdasarkan pengambilan keputusan yg rasional (ilmiah) tetapi pada pengambilan keputusan yang transparan atau terbuka
- Menurut Lang dan Armour (1980) isu kunci berpusat pada nilai etik (apa yg baik), keadilan (siapa memperoleh apa).
- Model ini titik beratnya ditempatkan pada kebutuhan, sikap, kepercayaan dan nilai dari warga masyarakat yg sec potensial terkena dampak.

Menurut Burge (1977), penekatan Pemb. Masy sbg generic approach, yi peran pengambilan keputusan dan masy. dalam arti luas hrs sensitif thdp perubahan sosial.

Perbedaan Pendekatan Teknis dan Pemb. Masy.

Pendekatan Teknis

- Titik Berat pada Hasil
- Pengambilan keputusan dipandang sbg proses obyektif
- Bukti ilmiah dipandang sbg faktor determinan
- Teknologi sbg cara utk menanggulangi masalah lingk
- Issu –issu dlm pengambilan keputusan dipandang sbg masalah teknis yg berhub mitigasi

Pendekatan Pemb. Masy

- Titik berat pada proses dan pemb. Masy.
- Dip. Oleh teori kritis
- Pengambilan keputusan merup. Pencerminan nilai
- Pilihan nilai adalah faktor dominan
- Pendekan sosial dan tek.tepat guna untuk menyelesaikan masalah ling

Perbedaan Pendekatan Teknis dan Pemb. Masy.

Pendekatan Teknis

- Issu –issu dlm pengambilan keputusan dipandang sbg masalah teknis yg berhub mitigasi
- Fokusnya pada metode
- Jenis informasi data yang dihimpun telah diproses (terkodefikasi} berupa simbol, dg sumber data para pemrakarsa proyek, konsultan dan para ahli

Pendekatan Pemb. Masy

- Issu dalam pengambilan keputusan dipandang sbg isu perencanaan yg berhub dgn desain alternatif dan strategi sosial lainnya
- Perhatian ditujukan pada konteks budaya dan sejarah
- Jenis informasi bersifat personal didasarkan pada pengalaman lgsg dari sumbernya yi penduduk lokal atau lainnya

Terima Kasih



Kuliah 3

PARADIGMA ASPEK SOSIAL AMDAL LANJUTAN

- Menuju Pendekatan Kombinasi
- Dominasi Pendekatan Teknis dan Prospek Pendekatan Pembangunan Masyarakat

Menuju Pendekatan Kombinasi

Boothroyd (1982) mengatakan pend.teknis dpt memberikan kontribusi pada pend.pemb.masy dalam 2 hal :

1. Dalam hal Informasi yg diperlukan pend pemb.masy memerlukan informasi dgn kualitas tinggi
2. AMDAL sosial yg bersifat teknis dapat menjadi embrio munculnya proses politik menuju kearah pend.pemb.masy

Menuju Pendekatan Kombinasi

Dlm hal metode , kedua pendekatan bisa slg melengkapi jika dilihat dari proses studi AMDAL, mulai dari pelingkupan, penyusunan rona lingk, prakiraan dampak, evaluasi dampak, penyusunan rencana kelola dan pemantauan lingkungan.

Contoh Dominasi Pendekatan Teknis

- Kanada (Boothroyd, 1975) dari 24 amdal, 15 PT
- Di AS (Craig, 1990) 80 Amdal 90% PT
- Di Australia (Ross, 1989)
- Di Taiwan (Wang dan Hsiao, 1986) 16 Amdal PT
- Di Ind 7 (Sudharto P. Hadi, 1988) Amdal

Penyebab terbatasnya pendekatan PM

- Menangani dan menyajikan kuantitatif lebih mudah
- Kuantifikasi data untuk perkiraan dampak dianggap lebih ilmiah
- Data yg keras dan tangible lebih mudah bisa di mengerti dan dipahami oleh pengambil keputusan (D,Amor, 1986).

Contoh Dominasi Pemberdayaan Masyarakat

- Di Kanada kasusnya Proyek Pemipaan Minyak di Lembah Mackenzie Thn 1977 (Thomas B.)
- Di Australia (Craig, 1990)
- Di Indonesia ;
keg. Waduk Kedungombo di Jateng,
IIR di Sumatera Utara,
Free Port di Irian Jaya, dll

3 Pilar Partisipasi Masy

- Hak untuk mengetahui (right to know)
- Hak untuk berperan (right to participate) dan
- Akses untuk memperoleh keadilan (access to justice)

Terima Kasih



Kuliah 4

ISLAM SEBAGAI NILAI –NILAI ALTERNATIF PADA PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

- Pendahuluan
- Arti Penting Memasukkan Nilai-Nilai Islam pada Implementasi Pemb. Berkelanjutan
- Penutup

Pendahuluan

1. Pembangunan yang dipraktikkan saat ini semakin merusak lingkungan , disebabkan karena mengejar pertumbuhan ekonomi (economic growth}
2. Alternatifnya : Pembangunan berkelanjutan karena memperhatikan sinergis kepentingan ekonomi , ekologi dan sosial yang diistilahkan triple bottom line

Ada 7 kegagalan Asumsi Neoklasik yg menjadi landasan Model Pemb.

1. Nilai Diciptakan sec. Eksklusif oleh Pasar, berdasarkan pd pilihan individu ats agen ekonomi
2. Persoalan lingk didasarkan pd perhitungan pendapatan seperti GDP yg berdasar transaksi pasar
3. lebih mengutamakan keuntungan saat ini dengan mengabaikan akan dtg
4. mengabaikan antar generasi , dan antar kel sosial masyarakat
5. Inisiatif pemb ditentukan negara yg maju

6. Fokus kerangka kerja pd hub linier dan konsep keseimbangan titik tepat pd banyak persoalan ttg keberlanjutan lingk
7. Pewrlakuan teori neoklasik pd lingk dan sda sbg st yg eksternal tdk menyumbang pd strategi pemb berkelanjutan.

Terkait Implementasi sbg realitas tertadp berbagai persoalan spt

1. Inkonsistensi pada penerapan akibat kekuatan politik
2. Rendahnya kemauan politik para pemegang otorita masing-masing negara krn dominan pertbhn ekonomi
3. Lemahnya pelembagaan di tingkat lokal

Implementasi Pemb.Berkelanjutan

1. Tkt makro Struktur Ekonomi dan Politik
2. Tktan mikro Nilai-nilai Lokal (Nilai –nilai Islam)

- ad 2.
- a. Penggalan Nilai –nilai Islam
 - b. Pelembagaan nilai-nilai islam

Tujuan Memasukkan Nilai-Nilai Islam dal Pemb. berkeljtn

- 1. Menggali dan Menimbang Nilai islam dlm pemb. Berkeljtn
- Menawarkan alternatif Islam dlm pemb berkeljtn

1. Arti Penting Nilai nilai Agama pada Implementasi Pemb. Berkelanjutan

Saat ini oleh masyarakat pembangunan berhubungan dengan hal-hal yg bersifat fisik shg pemb blm menyentuh aspek-aspek normatif terutama etika di masyarakat, akibatnya pemb kurang berhasil dg baik

.

Sumbangan umat beragama thdp pemb berkelanjutan

1. Pandangan global jangka panjang
2. Sikap hemat pada segala bentuk kehidupan
3. Keprihatinan atas penambahan penduduk

2. Nilai-nilai Islam sbg Nilai-nilai Lokal dlm Pemb. Berkelanjutan

1. Dunia Islam memiliki potensi kekayaan alam terutama sumberdaya minyak yg akan membawa kemakmuran jika keadilan sesama muslim dan ajaran agama ditegakkan
2. Negara Muslim memiliki sumberdaya hayati yg terbesar
3. Negara muslim memiliki ajaran ajaran yg unik dan universal bg kemanusiaan

4. Sbgm besar penduduk indonesia beragama islam
5. Pasal yg disepakati dlm pemb berkelanjutan sangat mengakomodasi sistem pengetahuan lokal

3. Mengali Nilai-nilai Islam untuk mencapai Tujuan Pemb Berkelanjutan

Ada 2 langkah yang perlu dilakukan :

1. Menggali nilai-nilai islam yg biasa digunakan sbg rujukan oleh masy dlm mempermasalah lingk.
QS Al Rum (30) 41, QS Al Qashash (28) 77
QS Al A,raf (7) 77
2. Merumuskan model pelembagaan nilai nilai islam melalui lembaga maupun organisasi organisasi sosial keagamaan

4. Pelembagaan Nilai-nilai Islam Lingk

Lgkhnya :

Sosialisasi pd semua lembaga yg ada dan masih kuat diakui oleh masy. Spt : lembaga ekonomi, lemb keluarga, lemb pendidikan dan lembaga politik

Penutup

1. Rumusan dan pelaksanaan pemb berkelanjutan (sustainable development) seharusnya jangan dilihat sesuatu yg bersifat statis tetapi masih diperlukan upaya upaya untuk menutupi kelemahan disana sini
2. Pelembagaan nilai nilai islam sbg nilai nilai lokal dalm pemb berkelanjutan tampaknya sbg langkah langkah alternatif yg harus dilakukan.



Terima Kasih

Kuliah 5

ARTI DAN PERANAN ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN

- Konsep AMDAL
- Arti Dampak
- Dampak Sosial dan Dampak Kesehatan
- Dampak positif dan Negatif
- Peruntukan Amdal
- Peranan Amdal Dalam Perencanaan Pembangunan
- Efektivitas AMDAL

Konsep AMDAL

Regulasi

di AS UU NEPA (National Environmental Policy Act) thn 1969

Di Ind dlm psl 16 UU No. 4 thn 1982 ttg Ketentuan Pokok Pengel Lingk Hdp

pelaksanaannya diatur pd PP No. 29 thn 1986 dan mulai berlaku 5 juni 1987

di cabut diganti UU No. 51 thn 1993

Konsep AMDAL : mempelajari dampak pemb thdp lingk dan dampak lingk thdp pemb. Jg didasarkan pada konsep ekologi.

Amdal bgn dari ilmu ekologi pembangunan yg mempelajari hub timbal balik atau interaksi antara pemb dan lingk.

Konsep AMDAL

1. Pembangunan yang dipraktikkan saat ini semakin merusak lingkungan , disebabkan karena mengejar pertumbuhan ekonomi (economic growth)
2. Alternatifnya : Pembangunan berkelanjutan karena memperhatikan sinergis kepentingan ekonomi , ekologi dan sosial yang diistilahkan triple bottom line

Arti Dampak

Dampak adalah st perubahan yg terjadi sebagai akibat st aktivitas

Aktivitas dpt bersifat alamiah baik kimia, fisika maupun biologi

Aktivitas dpt dilakukan manusia, spt : Pemb. Pabrik, Pelabuhan , dll

Dampak dapat bersifat biofisik dan sosial –ekonomi dan budaya

Untuk melihat dampak atau perubahan telah terjadi harus memp pembandingan sebelum terjadi perubahan

Dampak Sosial dan Dampak Kesehatan

Di AS dan Kanada : ADS (Analisis Dampak Sosial)

SIA (Social Impact Anaysis)

kajian dampak biofisik

WHO menkembangkan ADKL (Analisis dampak Kesehatan Lingk) (EHIA – Enviromental Health Impact Analysis)

Dampak Positif dan Negatif

1. Umumnya dampak pembangunan selalu melihat hal yg negatif yaitu kerusakan yg ditimbulkan . Dampak positif jarang terlihat
2. Kadar baik dan buruk dampak pemb tergantung dari sudut pandang

Peruntukan Analisis Mengenai Dampak

1. Sbg alat yang ampuh untuk menghindari terjadinya kerusakan lingk yg lebih parah lagi akibat aktivitas manusia
2. Tujuan Fundamental AMDAL untuk internalisasi pertimbangan lingk dalam proses perencanaan , pembuatan program dan pengambilan keputusan.

Risalah Peruntukan Amdal dan Amril

Situasi	AMDAL	AMRIL
1. Proyek sdg direncanakan	+	+
2. Proyek telah Jadi dan Operasional	-	+
3. Proyek telah Jadi dan Operasional serta direncanakan perluasan	+	+
4. Daerah dg Potensi pemb, tetapi belum ada rencana pemb	-	+

Peranan Amdal Dalam Perencanaan Pembangunan

1. Perananan Amdal terhadap dampak yang ditimbulkan dari **Program** (agak sulit dilaksanakan }

Secara umum peranan Amdal digunakan pada **tingkat Proyek** (lebih mudah)

Amdal dapat dilakukan untuk fisik dan non fisik

Cth Fisik : Bendungan, Jalan raya, pelabuhan , dll

Cth non fisik : proyek pendidikan tentang gizi,
Proyek taksonomi dan populasi hewan atau tumbuhan langka.

Peranan Amdal dlm Perencanaan Perencanaan Pembangunan

2. Dalam pengambilan keputusan tentang proyek yg sedang direncanakan
3. Peran serta masyarakat yang lebih luas dalam perencanaan pemb daripada pihak pemrakarsa dan pemerintah.

Efektivitas AMDAL

Banyak fakta menunjukkan bahwa Amdal yang dilakukan tidak selalu memberikan hasil sbg alat perencanaan, disebabkan karena :

1. Amdal dilakukan terlambat shg tdk memberi masukan utk pengambil keputusan dlm proses perencanaan

Efektivitas AMDAL

2. Tdk adanya pemantauan , baik tahap pelaksanaan proyek maupun operasional proyek
3. Disalahgunakan AMDAL untuk membenarkan dilaksanakannya proyek.

Efektivitas AMDAL

Beberapa hal yg perlu diperhatikan agar AMDAL efektif :

1. Menumbuhkan pengertian bahwa amdal bukan penghambat pemb. Tetapi penyempurna perencanaan pemb
2. Data pada Laporan Amdal hendaknya relevan
3. Untuk memudahkan pengguna, laporan amdal harus disajikan secara jelas

Efektivitas AMDAL

4. Rekomendasi harus spesifik dan jelas
5. Persyaratan proyek yg tertera dalam laporan amdal harus menjadi bagian integral ijin pelaksanaan proyek
6. Adanya komisi amdal yg berkualitas dan berwibawa
7. Perlu dilakukan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL}



Terima Kasih

Kuliah 6

ARTI DAN PERANAN ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN LANJUTAN

- Dampak positif dan Negatif
- Peruntukan Amdal
- Peranan Amdal Dalam Perencanaan Pembangunan
- Efektivitas AMDAL

Dampak Positif dan Negatif

1. Umumnya dampak pembangunan selalu melihat hal yg negatif yaitu kerusakan yg ditimbulkan . Dampak positif jarang terlihat
2. Kadar baik dan buruk dampak pemb tergantung dari sudut pandang

Peruntukan Analisis Mengenai Dampak

1. Sbg alat yang ampuh untuk menghindari terjadinya kerusakan lingk yg lebih parah lagi akibat aktivitas manusia
2. Tujuan Fundamental AMDAL untuk internalisasi pertimbangan lingk dalam proses perencanaan , pembuatan program dan pengambilan keputusan.

Risalah Peruntukan Amdal dan Amril

Situasi	AMDAL	AMRIL
1. Proyek sdg direncanakan	+	+
2. Proyek telah Jadi dan Operasional	-	+
3. Proyek telah Jadi dan Operasional serta direncanakan perluasan	+	+
4. Daerah dg Potensi pemb, tetapi belum ada rencana pemb	-	+

Peranan Amdal Dalam Perencanaan Pembangunan

1. Perananan Amdal terhadap dampak yang ditimbulkan dari **Program** (agak sulit dilaksanakan }

Secara umum peranan Amdal digunakan pada **tingkat Proyek** (lebih mudah)

Amdal dapat dilakukan untuk fisik dan non fisik

Cth Fisik : Bendungan, Jalan raya, pelabuhan , dll

Cth non fisik : proyek pendidikan tentang gizi,
Proyek taksonomi dan populasi hewan atau tumbuhan langka.

Peranan Amdal dlm Perencanaan Perencanaan Pembangunan Ijt

2. Dalam pengambilan keputusan tentang proyek yg sedang direncanakan
3. Peran serta masyarakat yang lebih luas dalam perencanaan pemb daripada pihak pemrakarsa dan pemerintah.

Efektivitas AMDAL

Banyak fakta menunjukkan bahwa Amdal yang dilakukan tidak selalu memberikan hasil sbg alat perencanaan, disebabkan karena :

1. Amdal dilakukan terlambat shg tdk memberi masukan utk pengambil keputusan dlm proses perencanaan

Efektivitas AMDAL Ijt

2. Tdk adanya pemantauan , baik tahap pelaksanaan proyek maupun operasional proyek
3. Disalahgunakan AMDAL untuk membenarkan dilaksanakannya proyek.

Efektivitas AMDAL Ijt

Beberapa hal yg perlu diperhatikan agar AMDAL efektif :

1. Menumbuhkan pengertian bahwa amdal bukan penghambat pemb. Tetapi penyempurna perencanaan pemb
2. Data pada Laporan Amdal hendaknya relevan
3. Untuk memudahkan pengguna, laporan amdal harus disajikan secara jelas

Efektivitas AMDAL Ijt

4. Rekomendasi harus spesifik dan jelas
5. Persyaratan proyek yg tertera dalam laporan amdal harus menjadi bagian integral ijin pelaksanaan proyek
6. Adanya komisi amdal yg berkualitas dan berwibawa
7. Perlu dilakukan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL}

Hari Depan AMDAL

Amdal lahir sbg upaya manusia menghindari kerusakan lingk oleh aktivitas manusia

Dengan meningkatnya kesadaran manusia thdp lingk baik secara alami maupun terpaksa

Bila Amdal sudah dilakukan sejak dini dan menjadi bgn integral telaah kelayakan maka sifat amdal sbg kegiatan khusus makin menjadi kabur inilah yang menjadi tujuan kita



Terima Kasih

KULIAH KE 7

MASALAH KERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP

I. Pencemaran Lingkungan

Menurut UU pengelolaan LH No.23 1997 Pencemaran lingkungan adalah masuknya / dimasukannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain kedalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun, sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang / tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

1. Pencemaran oleh makhluk hidup

a. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*)

Tumbuh didanau yang berfungsi: PLTA, irigasi, perikanan.

Sifat alami eceng gondok:

- Sambil menyerap unsur hara di air, terjadi pula penyerapan air dan penguapan melalui daun (evapotranspirasi atau penguap peluhan).
- Dapat menyerap oksigen terlarut di air sehingga kadarnya berkurang (*hypoxia*) atau oksigen terlarut habis (*anoxia*).
- Karena punya kemampuan menyerap materi sehingga tanaman ini dan tumbuhan air lainnya digunakan untuk mengatasi pencemaran organik di perairan.

b. Bakteri coli

Merupakan indikator pencemaran tinja, karena bakteri coli berasal dari saluran pencernaan (colon) manusia dan hewan vertebrata

2. Pencemaran oleh zat

Zat: suatu unsur kimia terlarut di air atau cairan lain dalam bentuk ion-ion terutama ion logam

zat input → tubuh manusia: metal merkuri (CH_2Hg)

Didalam tubuh manusia hanya ion merkuri yang merusak system syaraf, dan bila kena janin di rahim ibu menyebabkan bayi lahir cacat jasmani dan IQ rendah (minamata)

Keracunan logam kadmium / Cd (itai- itai):

- Fase awal: warna kuning pada gigi, kemampuan mencium bau hilang, mulut kering
- Jumlah sel darah merah menurun terjadi kerusakan sum-sum tulang
- Metabolisme Ca terganggu diikuti melembeknya tulang dan patah tulang sehingga terjadi deformasi kerangka tulang
-

3. Pencemaran oleh energi:

Energi berupa panas (panas yang terbawa air bekas pendinginan mesin pabrik) dan energi berupa suara (pabrik,motor penggerak)

4. Pencemaran oleh komponen kimia

Komponen kimia: ikatan kimia berupa

- Pestisida (insektisida, rodentisida, nematosida, herbisida, fungisida).
- Pupuk yang berlebihan
- Limbah industry

B. Klasifikasi Pencemaran Lingkungan

1. Pencemaran lingkungan oleh kegiatan rumah tangga dan perorangan

a. Kegiatan perorangan

Merokok → perokok pasif

- Gas CO (mengandung CD, NI, dan logam lain tergantung kondisi tanah tempat tumbuhnya tanaman tembakau.
- NI dan CD diduga penyebab kanker paru-paru.
- Gas CO bereaksi dengan Hb darah dapat menimbulkan keracunan darah.
- Tar dan nikotin merusak jaringan paru paru.

b. Kegiatan rumah tangga

Sampah rumah tangga berasal dari semua keperluan dapur dan bahan-bahan untuk membungkus dan dikelompokkan menjadi 2:

1). Sampah organik

Mudah terurai bila ditimbun, contoh : tumbuh-tumbuhan dan hewan

2). Sampah anorganik

Sulit terurai bila ditimbun, contoh:

Gelas	± 1 juta tahun
Plastik	± 240 tahun
Logam	± 100 tahun
Aluminium	± 500 tahun

Timah ± 100 tahun

2. Pencemaran lingkungan oleh kegiatan pertanian

Kegiatan pertanian: pembukaan lahan penanaman, pemakaian pupuk dan pestisida, kegiatan waktu panen, pasca panen.

a. Pembukaan lahan

- pembukaan lahan secara besar-besaran dengan alat berat (menimbulkan kebisingan)
- Keterlambatan menanam : menimbulkan erosi pada musim hujan dan menyebabkan gangguan kehidupan perairan dan terjadi sedimentasi

b. Kegiatan pertanian

- pemupukan berlebihan: menimbulkan eutrofikasi
- Pemakaian pestisida berlebihan: buah & sayuran terkontaminasi.

c. Kegiatan panen pencemaran akibat sisa panen

Jerami (media jamur merang dan bahan baku kertas) sisa sayuran dan buah yang busuk (makanan ternak dan kompos)

d. Kegiatan pasca panen

Pencemaran akibat proses pengolahan hasil panen: sekam (penggilingan padi) kulit buah dan biji (industri pengalengan buah).

3. Pencemaran lingkungan akibat kegiatan industri

a. Pencemaran air

- Parameter fisik: bau rasa, suhu, DHL, partikel padat terlarut, kekeruhan
- Parameter kimia: pH, DO, COD, BOD, logam berat, NO₃, CL
- Parameter biologi: angka kuman, E. coli

b. Pencemaran udara

Limbah gas: SO₂, NO_x, CO, aldehid, metan, asap, jelaga, dll

4. Pencemaran oleh kegiatan transportasi

a. Pencemaran oleh suara/kebisingan

- Merupakan gangguan bagi kegiatan yang butuh ketenangan
- Secara fisiologis kebisingan menyebabkan gangguan pendengaran, menaikkan denyut jantung dan tekanan darah dan emosi

b. Pencemaran oleh gas buang kendaraan

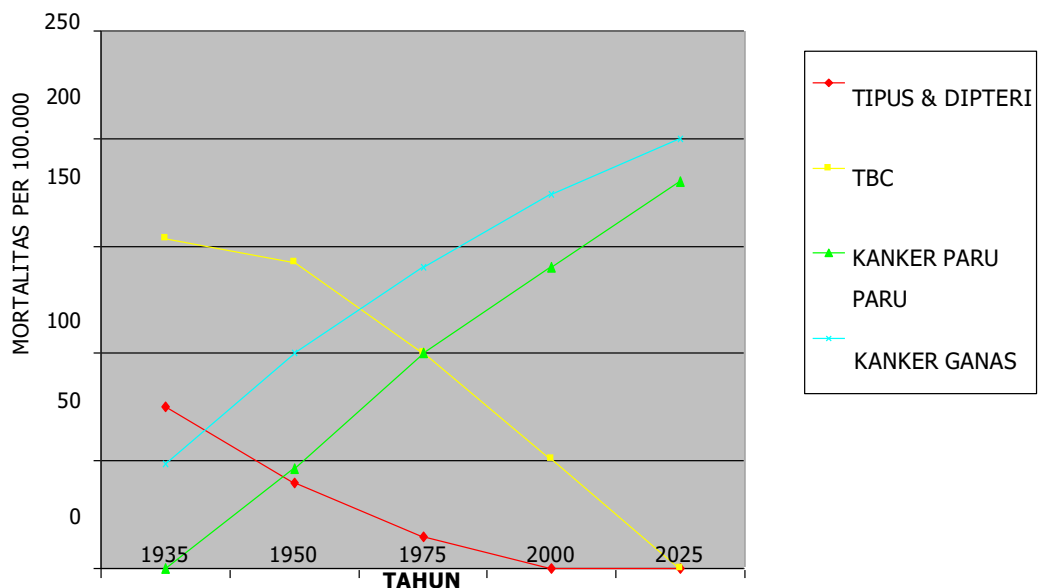
- Gas buang: CO, SO₂, NO_x, Pb, CHO
- Dampak pada kesehatan manusia: mata pedih, iritasi hidung, gangguan pada paru-paru

c. Dampak pada tanaman yang ada di dekat jalan raya:

kandungan logam tinggi

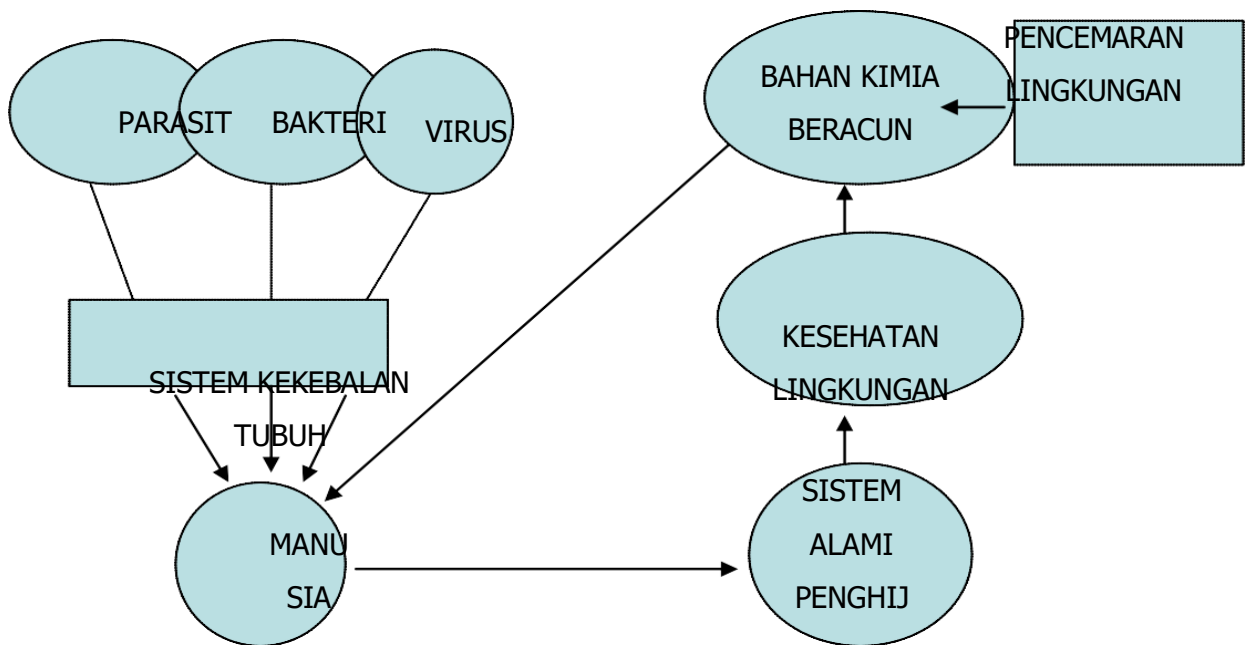
II. PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN LINGKUNGAN

GRAFIK PERGESERAN MORTALITAS KARENA PENYAKIT YG DISEBABKAN MIKROORGANISME DAN YANG DISEBABKAN PENCEMARAN LINGKUNGAN



Gambar 1. Grafik pergeseran mortalitas karena penyakit yang disebabkan Mikroorganisme dan yang disebabkan pencemaran lingkungan

BAHAN BERBAHAYA BERACUN (B3)



Gambar 2. Dengan adanya sistem kekebalan tubuh manusia dapat bertahan terhadap bermacam macam parasit, tetapi terhadap bahan beracun dan berbahaya manusia tidak tahan

Limbah akan berbahaya bagi Kesehatan manusia terutama bahan beracun dan berbahaya. Merupakan suatu pertanyaan bahwa manusia dapat bertahan terhadap bermacam macam parasit, tetapi terhadap bahan beracun dan berbahaya manusia tidak tahan. Ketahanan yang dimiliki oleh manusia tersebut disebabkan manusia dapat membentuk sistem kekebalan terhadap

penyakit yang disebabkan organisme. Dilain pihak terhadap bahan beracun dan berbahaya seperti pestisida (misalnya DDT) tubuh manusia tidak dapat membentuk sistem kekebalan. Hal ini dapat dilihat dari gambar 11, yang memperlihatkan semakin meningkatnya kematian yang disebabkan oleh kanker yang sebagian besar ditimbulkan oleh bahan beracun dan berbahaya. Pada gambar tersebut ditunjukkan bahwa mortalitas yang disebabkan oleh tbc, tipus dan dipteri menurun tajam dari tahun ke tahun.

Memang ada perbedaan antara penyakit organismik (disebabkan organisme seperti virus, bakteri) dan penyakit lingkungan (disebabkan bahan beracun berbahaya). Perbedaan tersebut disebabkan oleh substansi penyusun penyebab penyakit dan kemampuan tubuh manusia menghadapinya. Organisme terdiri dari substansi organik seperti karbohidrat, lemak, protein, sedangkan bahan berbahaya dan beracun terdiri dari beberapa atom C saja.

Sistem kekebalan tubuh dapat menyerang parasit, bakteri, versus yang terbentuk antara lain:

1. Ribuan asam amino
2. Atom C

Tubuh tidak berdaya terhadap zat kimia beracun (misal DDT) yang terdiri dari hanya 14 atom C, 9 atom H, 5 atom Cl.

- Molekul protein: terdiri dari ratusan asam amino
- Molekul karbohidrat: merupakan kombinasi banyak gula sederhana
- Molekul lemak: terdiri ratusan asam lemak

Teori molekuler:

1. Parasit, bakteri, virus terdiri dari ratusan sampai ribuan atom C
 2. Zat kimia DDT hanya terdiri: 14 atom C, 9 atom H, 5 atom Cl
- Sehingga sistem kekebalan tubuh tidak dapat mendeteksinya

MANUSIA (*Homo erectus*)

Sejak dua juta tahun yang lalu telah mengenal dan telah beradaptasi terhadap lingkungan organisme parasit, bakteri, virus. Sementara manusia baru mengenal DDT sejak tahun 1940

Teori evolusi dan adaptasi

Waktu evolusi 2 juta tahun, tubuh manusia beradaptasi terhadap parasit, bakteri, virus yaitu dengan membentuk sistem kekebalan tubuh. Sedang waktu puluhan tahun belum cukup bagi tubuh manusia untuk membentuk sistem kekebalan terhadap zat-zat kimia.

Bahan Berbahaya Beracun (B₃):

Semua bahan / senyawa baik padat, cair ataupun gas yang mempunyai potensi merusak terhadap kesehatan manusia serta lingkungan akibat sifat-sifat yang dimiliki

1. Mudah meledak
2. Mudah terbakar
3. Bersifat reaktif
4. Beracun
5. Menyebabkan infeksi
6. Bersifat korosif

UJIAN TENGAH SEMESTER GANJIL 2024/2025
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UINSU

Program Studi : Biologi (Bio A)
Jenjang Pendidikan : S-1
Semester : Enam
Mata Kuliah : Pengantar AMDAL
Hari Tanggal : 25 November 2024
Waktu : 60 Menit
Sifat Ujian : Tutup Buku
Dosen Penguji : Dr. Ir.M.Idris, MP

Soal

1. Ada 4 Masalah Ling.Hdp: diantaranya : Pemanasan Global, Pemusnahan Ozon, Keanekaragaman hayati dan Perairan Internasional. Jelaskan
2. Paradigma Aspek Sosial Amdal ada 2 yaitu : Dalam Paradigma Teknis (Technical Approach) dan Paradigma Pembangunan Masyarakat (Community Development Approach). Jelaskan
3. Jelaskan Dampak AMDAL sebelum dan sesudah pembangunan dilaksanakan. . Berikan contohnya
4. Jelaskan Prosedur Pelaksana AMDAL sebagaimana tercantum pada PP No. 29/1986.
5. Sebutkan dan jelaskan Dokumen AMDAL Menurut PP No. 29 /1986

= SELAMAT BEKERJA =

KULIAH KE 9

PENCEMARAN UDARA

Ada sekitar 99% dari udara yang kita isap ialah gas nitrogen dan oksigen. Gas lain dalam jumlah yang sangat sedikit. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa di antara gas yang sangat sedikit tersebut diidentifikasi sebagai gas pencemar. Di daerah perkotaan misalnya, gas pencemar berasal dari asap kendaraan, gas buangan pabrik, pembangkit tenaga listrik, asap rokok, larutan pembersih, dan sebagainya yang berhubungan dengan kegiatan manusia.

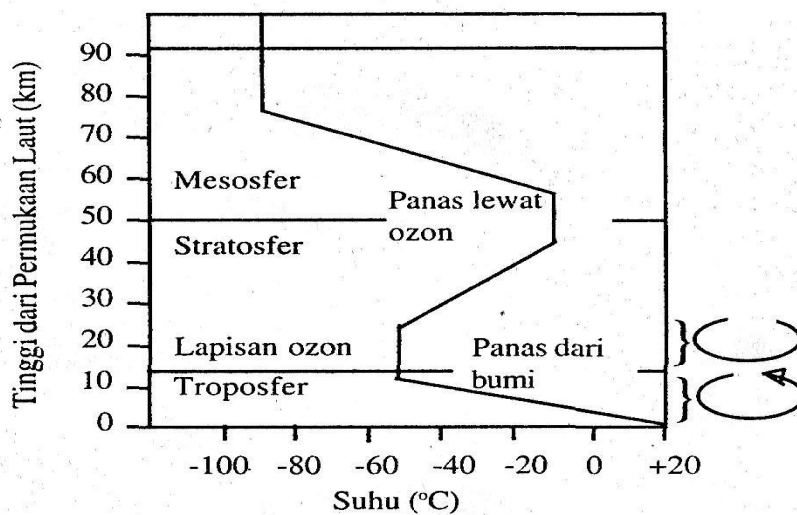
Komponen – komponen pencemar tersebut dalam tingkat tertentu dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru manusia atau hewan, tanaman, bangunan dan bahan lainnya. Adanya kandungan bahan kimia dalam atmosfer bumi karena polusi udara akan dapat juga mengubah iklim lokal, regional, dan global, sehingga bisa meningkatkan jumlah radiasi sinar ultraviolet dari matahari ke permukaan bumi.

Terbentuknya bumi adalah gas yang melapisi bumi dan terbagi dalam beberapa lapis. Lapisan yang paling dalam disebut juga *troposfer* yang tebalnya sekitar 17 km di atas permukaan bumi. Sekitar 99% dari gas yang nonpolusi dalam udara kering yang terdapat pada troposfer yang kita isap, terdiri dari dua jenis gas, yaitu gas nitrogen (78%) dan oksigen (21%). Sisanya adalah gas argon yang kurang dari 1%, dan karbon dioksida sekitar 0,035%. Udara dalam troposfer juga mengandung uap air yang jumlahnya sekitar 0,01% di daerah subtropis, dan sekitar 5% di daerah tropis yang lembab.

Udara dalam lapisan troposfer selalu berputar-putar dan terus bergerak, menjadi panas oleh sinar matahari, kemudian bergerak lagi diganti oleh udara dingin yang akan menjadi panas kembali, begitu seterusnya. Proses fisik tersebut menyebabkan terjadinya pergerakan udara dalam lapisan troposfer, dan merupakan faktor utama untuk mendeteksi iklim dan cuaca di permukaan bumi. Di samping itu pergerakan udara tersebut juga dapat mendistribusikan bahan kimia pencemar dalam lapisan troposfer.

Bilamana udara yang bersih bergerak di atas permukaan bumi, udara tersebut akan membawa sejumlah bahan kimia yang dihasilkan oleh proses alamiah dan aktivitas manusia. Sekali bahan kimia pencemar masuk ke dalam lapisan troposfer, bahan pencemar tersebut bercampur dengan udara dan terbawa secara vertikal dan horizontal serta bereaksi secara kimiawi dengan bahan lainnya di dalam atmosfer. Dalam mengikuti gerakan udara, polutan tersebut menyebar, tetapi polutan yang dapat tahan lama akan terbawa dalam jarak yang jauh dan akhirnya jatuh ke permukaan bumi menjadi partikel-partikel padat dan larut dalam butiran air serta mengembun jatuh ke permukaan bumi.

Lapisan kedua dari atmosfer ialah *stratosfer* yang mempunyai ketebalan sekitar 30 km sehingga jarak dari permukaan bumi sekitar 17 km sampai dengan 48 km di atas permukaan bumi. Dalam lapisan kedua ini ditemukan sejumlah kecil gas ozon (O_3) yang dapat menyaring 99% sinar berbahaya dari matahari yaitu radiasi sinar ultraviolet. Fungsi dari filter gas O_3 yang tipis dalam stratosfer ini ialah mencegah intensitas sinar matahari merusak bumi dan isinya, yaitu mencegah kanker kulit, kanker mata, dan katarak. Selain itu, lapisan ozon juga mencegah kerusakan tanaman dan hewan air. Dengan menyaring radiasi energi tinggi dari sinar ultraviolet, lapisan ozon juga menyimpan cadangan oksigen (O_2) dalam lapisan troposfer sebelum berubah menjadi ozon. Sejumlah kecil ozon yang terbentuk dalam lapisan troposfer merupakan hasil buangan gas dari aktivitas manusia. Gas ozon dalam troposfer merusak tanaman, sistem saluran pernapasan manusia dan hewan serta bahan-bahan yang terbuat dari karet. Sehingga dalam kehidupan makhluk hidup sangat bergantung terhadap “ozon yang baik” yang berada di lapisan stratosfer dan sedikit “ozon yang buruk” dalam lapisan troposfer. Sayang sekali aktivitas manusia dapat menurunkan kadar ozon dari stratosfer dan menaikkan kadar ozon dalam troposfer.



Gambar 1. Komposisi lapisan atmosfer bumi

Pada waktu planet bumi terbentuk pertama kali, komposisi, temperatur, dan kemampuan untuk membersihkan diri oleh atmosfer bumi berjalan dengan wajar. Tetapi selama dua abad belakangan ini, terutama sejak sekitar lima puluh tahun yang silam komposisi atmosfer menjadi berubah sangat nyata akibat aktivitas manusia. Aktivitas tersebut berupa proses pembakaran minyak, kebakaran hutan, penggundulan hutan, dan aktivitas industri serta pertanian.

Bahan kimia di udara yang **berpengaruh** negatif pada manusia, hewan, tanaman, barang dari logam, batuan dan material lain dapat dikategorikan sebagai pencemar udara. Banyak bahan pencemar udara terdapat dalam lapisan troposfer, tetapi ada 9 jenis bahan pencemar udara yang

dianggap penting, yaitu sebagai berikut

- a. Oksida karbon: karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida(CO₂).
- b. Oksida belerang:sulfurdioksida(SO₂) dan sulfur trioksida(SO₃).
- c. Oksida nitrogen: nitrit oksida (NO), nitrogen dioksida (NO₂) dan dinitrogenoksida (N₂O).
- d. Komponen organik volatil:metan(CH₄),benzen(C₆H₆) klorofluoro karbon(CFC) dan kelompok bromin.
- e. Suspensi partikel:debu tanah,karbon,asbes,logam berat, nitrat, sulfat, titik cairan, seperti asam sulfat (H₂SO₄), minyak, bifenil poliklorin(PCB),dioksin,danpestisida.
- f. Oksida fotokimiawi:ozon,peroksiasil nitrat,hidrogen peroksida, hidroksida, formaldehid yang terbentuk di atmosfer oleh reaksioksigen,nitrogen oksida,dan uap hidrokarbon dibawah pengaruh sinar matahari.
- g. Substansi radioaktif:radon- 222, iodin-131, strontium-90, plutonium-239 dan radioisotope lainnya yang masuk ke atmosfer bumi dalam bentuk gas atau suspense partikel.
- h. Panas: energi panas yang dikeluarkan pada waktu terjadi proses perubahan bentuk, terutama terjadi saat pembakaran minyak menjadi gas pada kendaraan, pabrik, perumahan, dan pembangkit tenaga listrik.
- i. Suara: dihasilkan oleh kendaraan bermotor, pesawat terbang, kereta api, mesin industri, konstruksi, mesin pemotong rumput, sirine dan sebagainya.

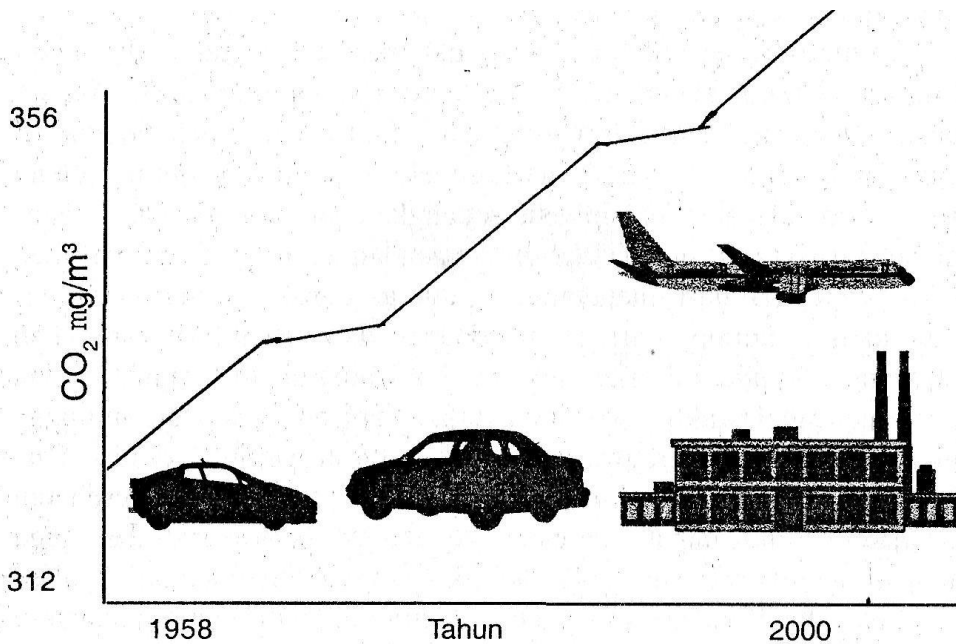
Masing-masing bahan kimia atau bentuk energi (panas dan suara) penyebab polusi tersebut dapat diklasifikasikan sebagai polusi udara primer dan sekunder. Polusi primer seperti

SO₂ dapat langsung mencemari udara sebagai proses alamiah atau aktivitas manusia. Polusi sekunder seperti asam sulfat terbentuk di udara melalui reaksi kimia antara polusi primer dengan komponen kimia yang sudah ada di udara.

Polutan seperti bahan suspensi partikel berada di udara atmosfer dalam jangka waktu tertentu, bergantung pada ukuran partikel tersebut dan iklim setempat. Partikel normal berada di troposfer sekitar 1 atau 2 hari sebelum jatuh ke bumi karena proses gravitasi atau presipitasi, sedangkan partikel ukuran 1 sampai dengan 10 mikrometer, lebih ringan dan cenderung memerlukan waktu beberapa hari melayang di udara. Partikel yang kecil dengan ukuran kurang dari 1 mikrometer dapat bertahan lama dan melayang di udara, yaitu sekitar 1-2 minggu di troposfer dan dapat mencapai waktu 1-5 tahun dalam lapisan stratosfer, sehingga cukup lama dapat terbawa angin ke seluruh penjuru dunia. Partikel yang sangat kecil ini paling berbahaya terhadap kesehatan manusia karena dapat meresap ke dalam paru-paru, dan juga menjadi pembawa substansi toksik yang menyebabkan kanker.

Penyebab pencemaran udara secara alamiah ialah kebakaran hutan, penyebaran benang sari dari beberapa jenis bunga, erosi tanah oleh angin, gunung meletus, penguapan bahan organik dari beberapa jenis daun (seperti jenis pohon cemara yang mengeluarkan terpenen hidrokarbon), dekomposisi dari beberapa jenis bakteri pengurai, deburan ombak air laut (sulfat dan garam), dan radioaktivitas secara alamiah (gas radon 222, gas dari deposit uranium, fosfat, dan granit).

Hampir semua emisi bahan pencemar yang berasal dari proses alamiah selalu tersebar ke seluruh permukaan bumi sehingga jarang terkonsentrasi dan mengakibatkan kerusakan. Pencemaran sulfur oksida dan partikel debu dari gunung berapi yang meletus ke dalam atmosfer dapat merusak lingkungan alam sekitarnya. Pencemaran udara yang terjadi sejak revolusi industri telah banyak dilaporkan, dan dari tahun ke tahun jenis dan jumlah bahan pencemar terus meningkat. Beberapa bahan pencemar yang menyebabkan polusi udara telah banyak dilaporkan, terutama di negara industri seperti Amerika dan Jepang. Jenis bahan pencemar yang sering dijumpai ialah karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), komponen organik terutama hidrokarbon, dan suspensi partikel. Di samping itu jenis polutan lain yang cukup berbahaya ialah ozon (O₃) dan timbal (Pb) (Gambar 2.3).



Gambar 3.3 Terjadinya pencemaran udara dari beberapa sumber pencemar.

Asap dan Hujan Asam

Campuran antara polutan primer dengan polutan sekunder dalam lapisan troposfer bagian bawah akan mengakibatkan interaksi di antara kedua jenis polutan tersebut. Interaksi kedua jenis polutan dipengaruhi oleh sinar matahari, sehingga asap tersebut dinamakan asap fotokimia. Pada umumnya asap foto-kimia (*photochemical smog*) selalu ditemukan di kota besar, tetapi juga

banyak ditemukan di kota yang beriklim panas, banyak sinar matahari, dan kering. Kota yang banyak mengandung asap fotokimia, misalnya Los Angeles di Amerika Serikat, Sydney di Australia, Mexico City di Meksiko, Buenos Aires di Brazil, dan Jakarta, Bandung serta Surabaya di Indonesia. Kadar asap fotokimia tersebut menjadi tinggi pada musim kemarau (di daerah tropis) atau musim panas (di daerah subtropis).

Sebagian besar gas polutan yang menghasilkan gas fotokimia tersebut adalah reaksi dari ozon yang dapat mengakibatkan iritasi pada mata, mengganggu fungsi paru-paru, serta mematikan pohon dan tanaman pangan. Gas yang berbahaya tersebut biasanya erat hubungannya dengan konsentrasi ozon di lapisan bawah atmosfer. Komponen gas lain penyebab kerusakan adalah aldehyd, peroksasil nitrat, dan asam nitrat. Kandungan komponen gas sekunder dalam asap fotokimia tersebut biasanya mencapai maksimal pada sore hari yang panas, sehingga menjadi penyebab utama gangguan mata dan pernapasan. Orang yang menderita biasanya

berpenyakit asma atau gangguan pernapasan lainnya. Orang yang sehat akan menderita gangguan mata dan pernapasan bila berolah raga di ruangan terbuka sejak pukul 11.00 pagi sampai 16.00 sore. Semakin panas udara, semakin tinggi pula kadar ozon dan komponen gas yang tergolong dalam asap fotokimia ini.

Sekitar tahun 1960-an kota besar seperti London, Chicago, dan Pittsburg membakar batubara dan minyak dalam jumlah besar untuk tenaga listrik yang dipergunakan dalam perindustrian, yang mengandung sulfur (S). Oleh karena itu, pada musim dingin kota tersebut dipenuhi oleh asap industri yang banyak mengandung sulfur dioksida, embun asam sulfat dari SO_2 , dan partikel ter-suspensi. Dewasa ini pembakaran batubara dan minyak tersebut hanya dilakukan dalam tempat yang besar dan dengan pengontrolan yang baik serta dilengkapi dengan sarana filter yang memadai sehingga asap industri tidak menjadi masalah lagi. Di negara lain yang mulai melaksanakan proses industrialisasi seperti negara Eropa Timur, Asia, dan negara yang sedang berkembang, hal tersebut masih merupakan masalah.

3.1 Pengaruh Pencemaran udara terhadap Iklim dan Topografi

Berat atau ringannya suatu pencemaran udara di suatu daerah sangat bergantung pada iklim lokal, topografi, kepadatan penduduk, banyaknya industri yang berlokasi di daerah tersebut, penggunaan bahan bakar dalam industri, suhu udara panas di lokasi, dan kesibukan transportasi. Dalam suatu daerah yang tinggi lokasinya dari permukaan laut (pegunungan), curah hujan akan sangat membantu proses pembersihan udara. Di samping itu angin yang kencang dapat pula menyapu polutan udara ke daerah lain yang lebih jauh.

Tempat yang tinggi seperti pegunungan, gedung bertingkat tinggi di perkotaan, dapat

menghambat tiupan angin dan mencegah terjadinya pengenceran kandungan udara polutan, sehingga udara yang kotor masih dapat mencemari udara kota. Pada waktu siang hari, sinar matahari menghangatkan udara di permukaan bumi. Udara panas tersebut akan merambat ke atas sehingga udara yang mengandung polutan di permukaan bumi akan terbawa ke atas, ke dalam troposfer. Udara bertekanan tinggi akan bergerak ke udara yang bertekanan rendah sambil membawa udara polutan tersebut, sehingga pencemaran udara dari lokasi tersebut akan berkurang. Kadang-kadang terdapat perubahan cuaca, yaitu udara berawan menutupi matahari, tetapi tidak terjadi hujan sehingga udara dekat permukaan bumi menjadi lebih dingin daripada

udara di atasnya. Dalam kondisi tersebut, pada daerah yang dilingkungi bukit, udara polutan tidak dapat bergerak ke atas sehingga terjadi pencemaran udara di lokasi tersebut.

Keadaan di mana udara di atas lebih hangat daripada udara di bawah disebut *temperatur inversi*, atau *termal inversi*, yang terjadi pada suatu kota yang dilingkungi oleh bukit atau gunung.

3.2 Hujan Asam

Bila pembangkit tenaga listrik beroperasi, maka dari pembakaran batubara dan minyak akan keluar emisi dalam jumlah besar bahan seperti SO_2 , partikel, dan nitrogen oksida. Pabrik dan pembangkit tenaga listrik biasanya mengeluarkan SO_2 sampai 90-95% dan NO_2 57%, sedangkan 60% dari emisi SO_2 dibebaskan dari cerobong asap yang tinggi dan dibuang ke udara, dan terbawa angin ke mana-mana.

Bahan kimia seperti SO_2 dan NO akan bereaksi di udara membentuk polutan sekunder seperti NO_2 , asam nitrat, butiran asam sulfat dan garam nitrat serta garam sulfat. Bahan kimia tersebut kemudian jatuh ke bumi dalam bentuk hujan asam, embun asam, dan partikel asam. Bahan kimia yang berbentuk gas akan diabsorpsi oleh daun tanaman. Kombinasi depositkering, basah atau bentuk asam yang diserap tanaman tersebut disebut *deposit asam* dan air yang jatuh dari udara disebut *hujan asam*. Deposit asam juga dapat terbentuk dari emisi NO dan SO dari asap kendaraan di daerah perkotaan. Karena titik air dan partikel lainnya didapat dari atmosfer pada lokasi tertentu, maka deposit asam ini menjadi permasalahan regional.

Presipitasi (hujan) secara alamiah mempunyai derajat ke-asaman yang bervariasi dan rata-rata pH sekitar 5,6. Deposit asam yang kurang dari 5,6 dapat menyebabkan pengaruh negatif terhadap makhluk hidup, terutama pH di bawah 5,1 akan menyebabkan berbagai kerusakan sebagai berikut.

- a. Merusak monumen, patung, bangunan, bahan logam dan mobil.
- b. Membunuh ikan, tanaman air, dan mikroorganisme yang hidup dalam sungai dan danau.
- c. Mengurangi daya reproduksi beberapa jenis ikan, seperti ikan salmon pada pH dibawah 5,5.
- d. Membunuh dan menghambat daya reproduksi beberapa jenis plankton dibawah pH optimum 6.

- e. Mengganggu sirkulasi nitrogen dalam danau pada pH 5,4-5,7.
- f. Membunuh pohon, terutama jenis pohon cemara karena mengakibatkan berkurangnya unsur hara tanah seperti Ca, Na, dan K.
- g. Merusak akar pohon dan kematian beberapa jenis ikan karena terbebasnya ion logam beracun seperti Al, Pb, Hg, dan Cd dari tanah dan sedimen.
- h. Makin lemahnya daya tahan pohon sehingga peka terhadap serangan penyakit, serangga, kekeringan, dan jamur.
- i. Menghambat pertumbuhan tanaman pangan, sayuran seperti tomat, kedelai, kacang, bayam, wortel, brokoli, dan tanaman kapas.
- j. Meningkatkan populasi mikroorganisme seperti giardia, protozoa yang menyebabkan penyakit diare yang menyerang
- k. Terjadinya erosi logam beracun seperti tembaga dan timbal di kota dan perumahan melalui pipa air ke dalam air minum.
- l. Menyebabkan penyakit pernapasan pada orang atau ibu hamil sehingga banyak bayilahir prematur dan meninggal.

Deposit asam yang terdapat dalam lokasi tanah, danau, dan sungai yang bersifat alkalis dapat dinetralkan dalam reaksi asam dan basa. Bila deposit asam berlangsung terus sepanjang tahun, deposit asam akan dapat mengurangi daya netralisasi tersebut. Akibatnya, pohon dalam jumlah besar mulai layu dan ikan mati mengambang dalam danau dan sungai. Hal tersebut dapat terjadi dalam kurun waktu 10-20 tahun sehingga terlambat untuk mencegahnya.

Deposit asam ini telah menjadi masalah yang serius di Eropa, Amerika Utara, Kanada, Cina, Brazil, dan Nigeria; juga menjadi masalah di beberapa negara industri baru di Asia, Amerika Latin, dan Afrika. Tanah di beberapa lokasi yang mengandung mineral dan substansi alkalis akan dapat menetralkan deposit asam tersebut, tetapi kondisi asam dalam lapisan tanah yang tipis, daya menetralisasi asamnya sangat rendah. Bila terjadi deposit asam terus-menerus, kemampuan untuk menetralkan menjadi berkurang. Deposit asam yang terlarut ke dalam sungai atau danau akan dapat membunuh organisme akuatik di daerah tersebut.

Di Indonesia, kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya merupakan kota yang derajat pencemaran udaranya tertinggi, terutama berasal dari gas buang kendaraan bermotor. Menurut hasil laporan Badan Lingkungan Hidup Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNEP) pada bulan Oktober 1995, Jakarta menduduki peringkat nomor tiga dalam pencemaran udara terberat setelah Mexico City dan Bangkok. Di beberapa lokasi di Jakarta telah banyak dilakukan penelitian jenis gas pencemar udara ini seperti yang dilakukan oleh Badan Pengendali Dampak

Lingkungan (Bapedal). Dari hasil penelitian tersebut dilaporkan bahwa udara di jalan raya yang ramai dilalui kendaraan bermotor, kandungan NO sangat tinggi (Lihat Tabel 2.1).

Tabel 3.1 Emisi gas buang NO pada beberapa lokasi jalan raya di Jakarta Tahun 1991-1992 tiap 8 jam yang sibuk.

Lokasi	Jumlah kendaraan yang lewat (buah)	Kandungan NO (ppm) (yang diizinkan 0,05)
Jl. Jend. Sudirman	9624 – 192956	0,125
Jl. Gatot Subroto	15687 – 15749	0,058
Jl. S. Parman	11540 – 13894	0,056
Jl. Kramat Raya	9014 – 9202	0,061
Jl. Casablanca	1316 – 1480	0,053

Keterangan: Lokasi Jumlah kendaraan yang lewat (buah) Kandungan NO (ppm) yang diizinkan 0,05 (*Sumber: Kompas, 19 Januari 1997*)

Dari beberapa jenis merek mobil yang beredar di Indonesia menurut Nugroho yang dimuat dalam *Kompas*, 30 Mei 1996, mempunyai gas buang CO yang berbeda-beda, dan emisi CO dari gas buang tersebut masih berada di atas dari angka yang direkomendasikan Pemerintah Indonesia (sekitar 4%). Menurut laporan badan proteksi lingkungan Amerika tahun 1990, bahan bakar bensin mengeluarkan gas buang CO paling besar bila di-bandingkan dengan solar dan gas (BBG). Untuk setiap giga Joule energi yang dihasilkan, bensin mengeluarkan CO = 10.400 g, solar 340 g dan BBG hanya sebesar 4 g.

Tabel 3.2 Emisi gas buang CO menurut jenis merek mobil tahun 1992

<i>Merek</i>	<i>Gas buang CO (%)</i>
New Great Corolla	9,35
Mercedes Benz 200E	6,73
Mazda 626	5,50

Sumber: Kompas, 30 Mei 1996

Menurut penelitian Tri-Tugaswati,dkk. (1996), pada dua lokasi di daerah Jakarta dalam kurun waktu 1986 sampai dengan 1990 menunjukkan kecenderungan penurunan kadar sulfat dalam suspensi partikel, tetapi di lain pihak kadar nitratnya naik (Tabel 2.3).

Tabel 3.3 Kandungan rerata sulfat dan nitrat dalam suspensi partikel udara (mg/m^3) di dua lokasi di Jakarta Tahun 1986-1990

Tahun	Lokasi			
	Rawasari		Pulogadung	
Tahun	Sulfat	Nitrat	Sulfat	Nitrat
1986	10,70	1,19	12,17	2,55
1987	8,39	3,93	10,22	3,07
1988	7,71	5,38	7,68	2,98
1989	5,36 ,	6,05	9,00	5,85
1990	3,43	3,85	7,62	4,80

Sumber: Tri-Tugaswati dkk. (1996).

Dengan adanya emisi sulfat dan nitrat di udara maka kecenderungan terjadinya deposit asam sangat besar, karena senyawa sulfat dan nitrat dapat berikatan dengan air hujan sehingga terbentuk hujan asam (H_2SO_4 dan HNO_3). Terjadinya hujan asam di Jakarta dan Bandung dilaporkan dari hasil analisis pH air hujan di kedua kota besar tersebut yang terus menurun dari tahun ke tahun. Di Jakarta, pH air hujan di tahun 1990 sekitar 5,75 dan terus menurun menjadi 5,23 di tahun 1995, sedangkan di Bandung pH air hujan dari 6,62 di tahun 1990 menurun menjadi 5,01 di tahun 1996 (Rosalina, 1997). Dari penurunan pH air hujan tersebut terlihat bahwa pH-nya di bawah kondisi alamiah minimum 5,60, maka dikhawatirkan akan berdampak negatif terhadap makhluk hidup yang berada di daerah sekitarnya.

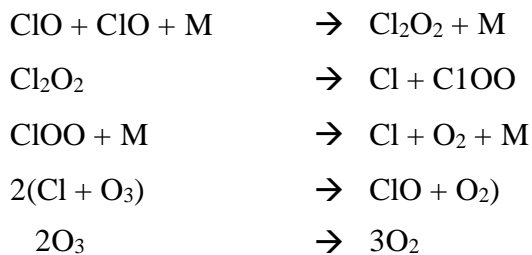
3.3 Pengaruh Pencemaran Udara Terhadap Lapisan Ozon

Bahan kimia untuk proses pendingin ruangan (*air conditioner/AC*) ialah klorofluorokarbon (CFC), atau yang populer disebut freon yang telah dikembangkan sejak penemuannya di tahun 1930. Bahan ini sangat stabil, tidak berbau, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan bahkan tidak korosif, sehingga sangat baik untuk pendingin ruangan dan *refrigerator* (kulkas). Bahan kimia ini juga dipergunakan untuk sterilisasi sebagai aerosol di rumah sakit, untuk membuat busa plastik sebagai penyekat, dan sebagainya. Sejak selesai perang dunia kedua (1945), penggunaan beberapa jenis CFC dipakai secara luas, sehingga CFC diproduksi besar-besaran di Amerika Serikat.

Dengan digunakannya bahan kimia yang sangat menguntungkan tersebut secara besar-besaran maka CFC bocor ke udara sangat mungkin terjadi, misalnya penyemprotan ruangan, kebocoran kulkas dan *air conditioner*, serta pembakaran busa plastik. Dengan demikian, CFC terbebas ke udara dan bergerak ke lapisan stratosfer. Dalam lapisan stratosfer di bawah pengaruh radiasi sinar ultraviolet berenergi tinggi, bahan tersebut terurai dan membebaskan atom klor. Klor akan mempercepat pemecahan ozon menjadi gas oksigen (O₂). Diperkirakan satu atom klor akan dapat mengurai 100.000 molekul O₃. Di samping itu, gas dari rumah kaca dan beberapa atom lainnya seperti bahan yang mengandung bromium (Br), yang disebut halon juga ikut memperbesar pemecahan ozon tersebut.

Pada tahun 1988, Badan Antariksa Nasional Amerika Serikat (NASA) melaporkan bahwa ozon dalam lapisan stratosfer berkurang sampai 3% di atas Amerika Utara, Eropa, Cina, dan Jepang sejak tahun 1969. Kemudian di tahun 1980-an para peneliti sangat terkejut karena setiap tahun ozon di lapisan stratosfer menurun sampai 50% di atas Antartika dari September sampai November. Dalam tahun 1987, lubang ozon di atas Antartika melebar sampai ke benua Amerika. Dalam tahun 1989 dilaporkan lagi bahan-bahan klorin terdeteksi dalam stratosfer di daerah Kutub Utara. Di samping itu proses alamiah juga dapat menyebabkan berkurangnya lapisan ozon tersebut, seperti meletusnya gunung berapi yang besar.

Temuan kadar ClO yang tinggi dalam lapisan stratosfer di Antartika pada musim semi dapat menunjang teori rusaknya lapisan ozon oleh katalisis kimiawi. Radikal katalisis yang aktif dari NO₂ dan BrO juga menyokong teori tersebut. Tetapi Cox dan Hayman (1988) menyatakan, karena relatif kecilnya kandungan NO, dalam lapisan stratosfer maka NO₂ hanya berperan kecil dalam memecah ozon. Karena itu peran siklus katalisis BrO dan ClO sangat besar dalam proses pemecahan ozon menjadi oksigen, terutama ClO sendiri bereaksi dengan proses fotodisosiasi dari Cl₂O₂ dengan reaksi sebagai berikut:



dimana M adalah molekul lain seperti BrO dan sebagainya.

Rodgers (1988) menyatakan bahwa pengukuran berkurangnya ozon dengan alat Solar Backscatter Ultraviolet (SBVU) yang diletakkan dalam satelit penelitian Nimbus yang berada di dalam atmosfer masih dalam perdebatan, karena penurunan konsentrasi ozon terlalu besar dari yang diperkirakan menurut teori kalkulasi yang dilakukan oleh tim peneliti. Tetapi bagaimanapun penurunan kadar ozon di stratosfer ini dapat mengakibatkan hal yang negatif bagi kehidupan, sehingga ini perlu dicegah dengan tindakan yang nyata.

3.4 Pengaruh Lubang Ozon Terhadap Kehidupan

Dengan berkurangnya lapisan ozon dalam stratosfer, maka radiasi sinar ultraviolet lebih banyak sampai ke permukaan bumi. Badan proteksi lingkungan (EPA) memperkirakan 5% ozon yang berkurang akan dapat menyebabkan gangguan pada makhluk hidup sebagai berikut.

- a. Lebih banyak kanker sel basal dan sel squamous, tetapi akan segera sembuh bila cepat diobati.
 - b. Lebih banyak kasus kanker kulit melanoma yang sering berakibat fatal dan menyebabkan kematian tiap tahun.
 - c. Menaikkan kasus katarak pada mata, kulit terbakar matahari dan kanker mata pada sapi.
 - d. Menghambat daya kebal (imunitas) pada manusia sehingga lebih mudah terinfeksi penyakit.
 - e. Peningkatan kasus kerusakan mata akibat asap fotokimia.
 - f. Penurunan produksi tanaman pangan seperti beras, jagung
- a. *Pencemaran Udara*²³
 - b. *dankedelai*.
 - g. Kerugian mencapai 2 miliar dolar per tahun karena pembakaran plastik dan material polimer.
 - h. Kenaikan suhu udara (pengaruh gas rumah kaca) karena terjadi perubahan iklim, penurunan produksi pertanian, dan kematian hewan liar yang dilindungi.

Karena penyebab utama rusaknya lapisan ozon adalah klorofluorokarbon (CFC), maka perlu dilakukan pembatasan penggunaan CFC/freon dalam kehidupan sehari-hari, yaitu sebagai berikut.

- a. Penghentian penggunaan CFC dalam penyemprotan aerosol dan untuk pendingin ruangan.
- b. Penghentian produksi busa plastik yang menggunakan CFC dan perlu diganti dengan bahan lain.
- c. Bengkel mobil untuk pengisian freon harus dapat mendaur-ulang freon dari mobil yang ber-AC.

- d. Mobil yang menggunakan Freon untuk AC yang mudah bocor harus diganti atau dihentikan.
- c. Langkah berikutnya ialah menghentikan semua penggunaan CFC, halon, metil kloroform dan karbon tetraklorid.

Penggantian bahan pendingin untuk AC dan refrigerator akan memerlukan biaya tinggi, tetapi bila dibandingkan antara kepentingan ekonomi dengan gangguan kesehatan karena berkurangnya lapisan ozon adalah sangat kecil. Pada suatu konferensi internasional di Helsinki tahun 1989, delegasi dari 81 negara setuju secara aklamasi menghentikan penggunaan dan memproduksi CFC sampai tahun 2000. Juga penggunaan bahan lain yang dapat mengurangi ozon seperti halon, karbon tetraklorid, dan metil kloroform harus dikurangi.

Walaupun produksi dan penggunaan semua CFC serta bahan lain tersebut segera dihentikan, namun akan diperlukan waktu lebih dari 100 tahun untuk memulihkan kondisi ozon seperti semula. Hal ini disebabkan karena telah banyaknya timbunan bahan perusak ozon dalam atmosfer. Dengan demikian, kuncinya ialah kita harus mengorbankan kerugian ekonomi dalam jangka pendek untuk meninggalkan bahan-bahan tersebut, dan menggantikannya dengan bahan lain yang aman bagi kehidupan generasi yang akan datang.

Apabila diamati sejenak, iklim yang panas akan terasa tidak mengenakan bagi kehidupan. Tetapi kondisi panas tersebut dapat menaikkan produksi tanaman pangan mencapai 60-80% di beberapa daerah karena lebih banyak CO₂ di dalam atmosfer yang dapat menaikkan laju fotosintesis. Kenaikan suhu dalam troposfer dapat menyebabkan pendinginan dalam lapisan stratosfer, sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan reaksi perusakan ozon secara perlahan. Selain itu, akan banyak terjadi kerugian karena pemanasan global akan menaikkan penggunaan pendingin ruangan. Produksi tanaman pangan akan banyak terserang hama serangga, karena dalam kondisi panas serangga dapat cepat berkembang biak. Kondisi panas akan dapat menaikkan laju penguapan pada tanaman, sehingga tanaman sangat memerlukan ketersediaan air cukup. Air dalam tanah akan menguap dan sulit untuk ditanami tanaman produksi pangan.

Kenaikan suhu udara rata-rata 4°C akan dapat mengubah pergantian musim, sehingga musim hujan berkurang, timbul angin kencang dan arus gelombang pasang. Bencana banjir terjadi di musim hujan dan sebaliknya terjadi kekeringan di musim kering yang panjang. Tanah yang subur akan berubah menjadi padang pasir yang tandus, danau mulai mengering dan bencana kekeringan serta kelaparan akan meluas. Beberapa penelitian dengan menggunakan model menunjukkan bahwa kenaikan suhu atmosfer rata-rata 4°C dapat menaikkan permukaan

laut 0,5 sampai 1,5 m selama 50 sampai 100 tahun, dengan asumsi bahwa es di kutub tidak mencair. Tetapi bila es di kutub terjadi pencairan, kenaikan air permukaan laut menjadi lebih tinggi lagi. Akibatnya, akan dapat menenggelamkan sepertiga dari permukaan bumi terutama daerah yang rendah. Hal seperti ini telah terjadi pada masa berakhirnya zaman es pada 120.000 tahun yang lalu ketika permukaan air laut naik sampai mencapai 6 m.

Badan proteksi lingkungan Amerika (EPA) memproyeksikan bahwa bila permukaan laut naik 1 m akan dapat merusak daerah pantai sekitar 26% sampai 65% di Amerika. Kadar garam di daerah muara sungai, danau dan daratan dekat pantai akan naik dan tidak dapat digunakan lagi sebagai air minum, karena air laut sudah mengintrusi air tanah.

3.6 Upaya Mencegah Terjadinya Pemanasan Global

Tanda-tanda pemanasan global sebetulnya sudah mulai terasa pada kurun waktu belakangan ini, seperti yang telah diuraikan di bagian depan. Dari hal tersebut diakibatkan oleh beberapa hal yang terlihat nyata dalam kehidupan kita. Misalnya, kenaikan harga beberapa jenis makanan yang diakibatkan oleh terbatasnya lahan yang dapat ditanami setelah bencana banjir dan kekeringan. Kualitas lingkungan juga mulai menurun dan terjadi perubahan musim yang tidak menentu.

Pada dasarnya ada dua pilihan dalam memperlambat terjadinya pemanasan global ini, yaitu:

- a) pengurangan pembangunan rumah kaca, dan b) penggantian bahan bakar minyak dengan bahan alternatif lainnya. Beberapa cara yang harus dilakukan untuk menghambat pemanasan global ialah:
 - a. Penghentian emisi CFC dan halon;
 - b. pengurangan penggunaan bahan bakar minyak sedikitnya 20% sampai tahun 2022 dan 50% sampai tahun 2030, dengan jalan pemberian pajak yang tinggi terhadap minyak bumi dengan mengganti bahan alternatif pengganti lainnya serta penggunaan bahan yang lebih efisien dan irit;
 - c. pengurangan penggunaan energy batubara, yang dapat menyumbangkan polusi CO₂ sampai 60% per unit produksi dengan cara mengganti penggunaan batubara dengan gas alam dalam pembangkit tenaga listrik;
 - d. penggunaan *filter* atau *scrubber* untuk menyaring CO₂ dari asap buangan pabrik ataupun pembangkit tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar batubara;

e. produksi mobil yang irit bahan bakar ditingkatkan sehingga emisi CO₂ yang terbuang juga sedikit;

d. 26 Lingkungan hidup dan Pencemaran

e. Peningkatan penggunaan energy matahari, angin, dan panas bumi;

f. peningkatan penggunaan gas alam sebagai pengganti minyak bumi untuk energy dalam masatransisi;

g. penebangan hutan harus dikurangi dan penanaman pohon sebagai pengganti(reboisasi) ditingkatkan;

h. penurunan jumlah kelahiran dalam keluarga berencana.

Penggunaan energi nuklir dapat ditingkatkan, tetapi harus ditingkatkan pula sistem keamanannya dan penanganan limbahnya terhadap bahaya radiasi. Bila kewajiban dan cara penanganan persyaratan tersebut sangat baik maka energi nuklir ini sangat bermanfaat untuk masa yang akan datang. Tetapi beberapa masalah timbul yaitu tidak dapat digunakannya energi nuklir untuk bahan bakar kendaraan bermotor sehingga sumbangannya terhadap pengurangan CO₂ di udara relatif kecil.

Dalam beberapa hal tersebut banyak pengamat lingkungan meragukan kesediaan beberapa negara untuk menyetujui alternatif tersebut, terutama dalam hal penggunaan minyak bumi dan penebangan hutan. Dari dua hal tersebut beberapa negara memperoleh pendapatan yang cukup besar untuk memperbaiki sistem perekonomiannya. Pembatasan penggunaan minyak bumi secara ketat dengan tidak memperhatikan bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas lingkungan dalam jangka panjang dan terhadap pertimbangan ekonomi, akan menyebabkan gangguan sosial ekonomi suatu negara dalam jangka pendek, sehingga banyak negara penghasil minyak tidak dapat menerimanya. Dari hal tersebut jalan keluarnya ialah pada saat mulai dilakukannya pengurangan penggunaan bahan bakar minyak dan penebangan hutan, maka pada saat itu juga perlu dilakukan langkah yang konkret sebagai alternatif menghadapi pemanasan global. Beberapa ahli menyarankan langkah sebagai berikut.

a. Penelitian yang intensif terhadap penanaman tanaman pangan yang tahan terhadap sedikit air dan tanaman pangan yang tahan terhadap air berkadar garam tinggi.

b. Membangun bendungan yang dapat menahan daerah pantai terhadap pasang air laut, seperti dilakukan di negara Belanda.

c. Menghentikan konstruksi di daerah pantai yang landai.

- d. Memindahkan pembuangan tangki bahan beracun di dekat pantai ke daerah yang jauh dari lokasi pantai.
- c. Menimbun persediaan makanan yang cukup untuk kurun waktu yang lama.
- d. Memperluas daerah konservasi pantai untuk kehidupan satwa liar dan membuat daerah baru untuk konservasi sumberdaya alam.

Membuat rencana tersebut dan merealisasikannya akan memakan waktu lama, mungkin lebih dari 20 tahun dan memerlukan biaya yang sangat besar.

Kuliah 10

PENCEMARAN AIR

- A. Pengertian
- B. Indikator Pencemaran Air
- C. Komponen Pencemaran Air
- D. Pengertian BOD dan COD

A. Pengertian

Air tercemar apabila air tersebut telah menyimpang dari keadaan normal.

Keadaan normal tergantung pada kegunaan air itu sendiri dan asal sumber air

Kegunaan Air :

- air utk minum
- Air utk RT
- Air utk Industri
- Air utk persawahan, dll

Asal Sumber Air

- Air dari pegunungan
- Air danau
- Air sungai
- Air sumur
- Air hujan, dll

Indikator Pencemaran Air :

1. Adanya perubahan suhu air
2. Adanya perubahan pH
3. Adanya perubahan warna, bau dan rasa air
4. Timbulnya endapan, koloidal, bahan pelarut
5. Adnya mikroorganisme
6. Meningkatnya radioaktivitas air

Komponen Pencemar Air :

1. Bahan buangan padat
2. Bahan buangan organik
3. Bahan buangan anorganik
4. Bahan buangan olahan makanan
5. Bahan buangan cairan berminyak
6. Bahan buangan zat kimia
7. Bahan buangan berupa panas

Pengertian COD dan BOD

COD (Chemical Oxygen Demand }
yi kebutuhan Oksigen kimia utk reaksi oksidasi thdp
bhn buangan di dlm air

BOD (Biological Oxygen Demand } atau kebutuhan
Oksigen biologis utk memecah bahan buangan di
dalam air



Terima Kasih

Kuliah 11

PENCEMARAN Daratan dan indikator biologis

- A. Pengertian Pencemaran Daratan
- B. Komponen Pencemaran Daratan
- C. Indikator Biologis

A. Pengertian

Daratan tercemar apabila ada bahan-bahan asing organik atau anorganik berada di permukaan tanah yang menyebabkan daratan menjadi rusak tidak dapat memberikan dukungan bagi manusia baik untuk pertanian, peternakan, kehutanan maupun pemukiman.

Komponen pencemar daratan :

- Faktor internal : peristiwa alam ex : letusan g.berapi
- Faktor eksternal : aktivitas manusia

Masalah Daur Ulang Limbah

- Lihat Lampiran

Indikator Biologis:

Petunjuk ada tidaknya kenaikan keadaan lingk dari keadaan dasar baik pada hewan maupun tumbuhan.



Terima Kasih

Kuliah 12

DAMPAK PENCEMARAN LINGK. DAN UPAYA PENANGGULANGAN

- A. Umum
- B. Dampak Pencemaran Lingk :
 - 1. Dampak Pencemaran Udara
 - 2. Dampak DPencemaran Air
 - 3. Dampak Pencemaran daratan
- C. Upaya Penanggulangan Dampak Pencemaran Lingk:
 - 1. Penanggulangan Secara Teknis
 - 2. Penanggulangan Secara Non teknis

A. Umum

Kemajuan industri dan teknologi berdampak thdp pencemaran lingk.

Pencemaran lingk berpengaruh thdp :

Lingk alam, kehidupan manusia, tbhan , hewan dan manusia

1. Dampak Pencemaran Udara

- Dampak pencemaran oleh CO, NO, SO, HC
- Dampak Pencemaran Partikel : Peny.
Silikosis, Asbestosis, Antrakkosis, dll
- Pencemaran Lain : kebisingan, pemakaian insektisida, kerusakan ozon dan efek rumah kaca

2. Dampak Pencemaran Air

- Cara Pengamatannya :

a. Fisik

b. Kimia

c. Biologis

Dampak Pencemaran Air :

- Air tidak bermanfaat lagi
- Air menjadi penyebab penyakit

3. Dampak Pencemaran Daratan

- Dampak Langsung : Bau, pemandangan yg tdk sedap
- Dampak Tidak langsung : penyakit

C. Upaya Penanggulangan

1. Secara Non -teknis :

- Penyajian Informasi Lingk
- AMDAL
- Perencanaan Kawasan Kegiatan Industri dan Teknologi
- Pengaturan dan Pengawasan Kegiatan
- Menanamkan Prilaku Disiplin

Upaya Penanggulangan

2. Secara Teknis :

- Mengubah Proses
- Mengganti Sumber Energi
- Mengelola Limbah
- Menambah Alat Bantu



Terima Kasih

Kuliah 13

PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM AMDAL

- A. Pengertian
- B. Beberapa Pandangan ttg Partisipasi
- C. Teknik-teknik Partisipasi
- D. Partisipasi Masy. Dlm AMDAL
- E. Model-Model Pemberdayaan Masyarakat
- F. Beberapa Hambatan utk Meningkatkan Partisipasi

Pengertian

Partisipasi Masyarakat (PM) merupakan proses dimana masyarakat turut dalam pengambilan keputusan.

PM : - merup bgn dari proses perencanaan
- untuk mengakomodir kebutuhan, aspirasi dan concern

Tujuan : mengeleminir dampak neg

Stategi : 1. komunikasi 2 arah terus menerus
2. informasi yg jelas dan terus menerus

Beberapa Pandangan ttg Partisipasi

1. Partisipasi sbg masukan kebijaksanaan
2. Partisipasi sbg strategi
3. Partisipasi sbg komunikasi
4. Partisipasi sbg media pemecahan publik
5. Partisipasi sbg terapi sosial

Tangga Partisipasi (the ladder of participation)

8	Pengawasan Masyarakat Citizen Control	Tingkat Kekuatan Masyarakat Degree of Citizen Power
7	Pendelegasian Kekuasaan Delegated Power	
6	Kemitraan Partnership	
5	Keterlibatan Placation	Tingkat Partisipasi Pasif Degree of Tokenism
4	Konsultasi Consultation	
3	Menginformasikan Informing	
2	Mendidik Therapy	Ketidakikutsertaan Non Participation
1	Memberdayakan pemegang Kekuasaan Manipulation	

Teknik-teknis Partisipasi

1. Public hearings
2. Public meetings
3. Advisor body
4. Workshop
5. Delphi exercises
6. Survey
7. Personal interview

Partisipasi Masy. Dlm AMDAL

Regulasi : UU No. 23 thn 1997 ttg Pengelolaan
Lingkungan Hidup

Psl 6 ayat 1:

Bunyinya : setiap org memiliki hak dan kewajiban utk
berpartisipasi dlm lingk hidup

3 tahapan PM, yi : Perencanaan, pelaksanaan dan
evaluasi.

Menurut PP No.27 Thn 1999 ada 3 elemen pokok PM :

1. Kewajiban formasi dari instansi pemrakarsa , melalui media massa atau papan pengumuman
2. Ketersediaan laporan AMDAL utk publik
3. Pelibatan LSM atau anggota lain dlm komisi Pusat dan Komisi Daerah

Lihat gambar forum PM dlm AMDAL Di Ind.

Forum Partisipasi dari Prosedur Penyusunan AMDAL

1. Rencana AMDAL pd keg itu wajib diumumkan
2. Saat Penyusunan KA, masyarakat wajib memberikan masukan
3. Saat Penyusunan studi AMDAL , masyarakat wajib memberikan masukan ttg aspek sosekbud
4. Melalui Komisi AMDAL yaitu LSM atau anggota lain

Model-Model Pemberdayaan Masy.

1. Membangun Kesadaran Ekologis
2. Membangun dan Memperkuat Kelembagaan Lokal
3. Membangun Kemitraan

Beberapa Hambatan utk Meningkatkan Partisipasi

1. Faktor sosial : tkt pendidikan dan informasi
2. Faktor budaya : orientasi ke atas baik
3. Faktor politik
4. Kultur birokrasi para pengambil keputusan



Terima Kasih

Kuliah 14

TATA CARA PELAKSANAAN AMDAL DALAM PEMBANGUNAN

- A. Pengertian
- B. Prosedur Pelaksanaan Amdal
 - 1. Tata laksanaana menurut PP 29 Tahun 1986
 - 2. Dokumen Amdal menurut PP 29 Tahun 1986 dan menurut PP 51 Tahun 1993 serta menurut PP 27 Tahun 1999

C. Prosedur Pelaksanaan Studi Evaluasi Mengenai AMDAL (menurut PP 29 Tahun 1986}

1. Umum
2. Tata Laksana SEMDAL
3. Dokumen Semdal

D. Prosedur Pelaksanaan ANDAL

1. Langkah-langkah dalam Menyusun ANDAL
2. Proses Pelaksanaan Studi AMDAL

A. Pengertian

Sistem Pembangunan di Indonesia disusun atas dasar Pemb
jangka Pendek dan jangka panjang.

Kegiatan Pemb. Keduanya dilaksanakan dgn
menggunakan proyek

Proyek di buat dalam porsi ruang lingkup yg sangat
luas dan dalam lingkup yg lebih kecil.

Dalam lingkup kecil lebih mudah ditinjau dari segi
sosial, ekonomis , administrasi, teknis dan lingkungan

Pemb. Dg proyek yg dikaji dari aspek kelayakan lingkungan disebut pemb. Berwawasan lingkungan

Pemb. Berwawasan Lingk pada hakekatnya di laksanakan utk mewujudkan pemb. Berkelanjutan (sustainable development)

Instrumen untuk mencapai pemb berkelanjutan adalah Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)

Menurut PP 29/1986 yg disempurnakan dg PP 27/1999 AMDAL yg awalnya satu model berkembang menjadi beberapa bentuk AMDAL dan memp pengertian :

1. AMDAL adalah kajian mengenai dampak besar dan penting st usaha/kegiatan yg direncanakan pada lingk hidup, yg diperlukan bg proses pengambilan keputusan ttg penyelenggaraan usaha/keg.

Kajiannya menghasilkan deokumen :

Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan (KA ANDAL), Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL).

2. Sementara Pengertian ANDAL adalah telaahan secara cermat dan mendalam ttg dampak besar dan ptg st keg yg direncanakan

Dalam PP 51/1993 dikenal beberapa model Amdal yaitu Amdal Proyek Individual, Amdal Kegiatan Terpadu, Amdal Kawasan dan Amdal Regional.

Amdal Kegiatan Terpadu/multisektoral : hasil studi mengenai dampak penting usaha atau keg yg terpadu yg direncanakan thdp lingk hidup dalam satu kesatuan hamparan ekosistem dan melibatkan kewenangan lebih dari satu instansi yg bertanggungjawab.

Amdal Kawasan : hasil studi mengenai dampak penting usaha atau keg yg direncanakan thdp lingk hidup dalam satu kesatuan hamparan ekosistem dan menyangkut kewenangan satu instansi yg bertanggungjawab.

Amdal Regional : hasil studi mengenai dampak penting usaha atau keg yg direncanakan thdp lingk hidup dalam satu kesatuan hamparan ekosistem zona rencana pemb. Wilayah sesuai dg rencana umum tata ruang daerah dan melibatkan kewenangan lebih dari satu instansi yg bertanggungjawab.

Di dalam menghasilkan dokumen AMDAL perlu dibuat tata laksana. Tata laksana ini merupakan suatu prosedur.

Panjang pendeknya prosedur tergantung dari proyek pemb yg dilaksanakan.

Sementara setiap tahapan dari prosedur yg dibuat mengandung tujuan. Dg demikian prosedur ini dapat ditinjau dari sistim perencanaan sec keseluruhan tetapi dpt juga dr sub sistimnya.

Berdasarkan PP 27/1999 prosedur penyusunan AMDAL tdk perlu dokumen penapis atau Penyajian Informasi Lingkungan (PIL) tetapi lgsg KA, ANDAL, RRKL dan RPL

Berdasarkan PP 29/1986 bagi usaha yg sdh beroperasi perlu menyusun Studi Evaluasi Mengenai Dampak Lingkungan (SEMDAL)

B. Prosedur Pelaksanaan Amdal

1. Tata laksana menurut PP 29 Tahun 1986
2. Menurut Hardjasoemantri (1988) garis besar prosedur AMDAL sesuai PP 29/1996 mengenai AMDAL sbb :
 - A. Pemrakarsa rencana kegiatan mengajukan PIL kpd instansi yg bertanggungjawab.
 - B. lokasi harus tepat
 - C. Bila hasil PIL perlu dibuat ANDAL , maka pemrakarsa bersama instansi yg bertanggungjawab membuat KA bagi penyusunan ANDAL

- D. Apabila ANDAL tdk perlu dibuat , maka pemrakarsa diwajibkan membuat RKL dan RPL
- E. Bila dari awal sdh diketahui ada dampak penting, maka tdk perlu PIL lebih dahulu tetapi dapt langsung menyusun KA bagi pembuat ANDAL
- F. ANDAL merupakan komponen studi kelayakan rencana kegiatan shg dgn demikian terdapat 3 studi kelayakan dalam perencanaan pemb, yaitu teknis, ekonomi dan ling.(TEL).
- G. Pedoman umum penyusunan ANDAL dibuat oleh Menteri KLH. Pedoman teknis ditetapkan Menteri atau Pimpinan Lembaga Pemerintah Nondepartemen yg berhub.

- H. Bila ANDAL menyimpulkan dampak negatif lebih besar dari positif, maka instansi dapat menolak rencana kegiatan ybs.
- I. Bila ANDAL disetujui, maka pemrakarsa menyusun RKL dan RPL
- J. Persetujuan ANDAL berjangka waktu 5 tahun
- K. Keputusan ANDAL gugur bila terjadi perubahan lingk yg sgt mendasar baik oleh alam maupun krn keg lain sebelum rencana keg .dilaksanakan. Pemrakarsa perlu membuat ANDAL baru.



Terima Kasih

Kuliah 15

TATA CARA PELAKSANAAN AMDAL DALAM PEMBANGUNAN Lanjutan

Dokumen Amdal Menurut PP 29 Tahun 1986 dan
Menurut PP 51 Tahun 1993 Serta Menurut PP 27
Tahun 1999

Menurut PP 29 Tahun 1986, Amdal tddr 5 dokumen

1. Penyajian Informasi Lingk. (PIL)
2. KA - ANDAL
3. ANDAL
4. RKL
5. RPL

Menurut PP 51/1993 dan PP 27/1999, Amdal
tddr 4 dokumen

1. KA - ANDAL
2. ANDAL
3. RKL
4. RPL

1. Penyajian Informasi Lingk. (PIL)

A. Fungsi PIL :

1. Alat penapis
2. Penilai ketetapan lokasi
3. Acuan untuk penyusunan RKL dan RPL
4. Acuan untuk penyusunan KA – ANDAL
5. Data nya digunakan untuk ANDAL

B. Penyusunan PIL:

1. Pengumpulan data
 - aktivitas kegiatan
 - rona lingkungan
2. Analisa dampak dan penentuan dampak
3. Penangan dampak lingkungan

2. Penyusunan KA - ANDAL

A. Tujuan KA -Andal :

1. Merumuskan lingkup dan kedalaman studi ANDAL
2. Merumuskan studi Andal agar berjalan sec. Efektif dan efisien sesuai biaya, waktu dan tenaga yg tersedia

B. Fungsi KA- ANDAL

1. Sbg rujukan penting bagi pemrakarsa, instansi teknis dan konsultan dan komisi Amdal
2. Sbg salah satu dokumen rujukan untuk penilai dokumen Andal untuk evaluasi hasil studi Andal

C. Manfaat KA- ANDAL

1. Menggambarkan ruang lingkup st pekerjaan
2. Bahwa KA harus disepakati bersama

Dasar pertimbangan perlunya KA Andal:

1. Keanekaragaman
2. Keterbatasan sumberdaya
3. Efisiensi

D. Proses Pelingkupan dlm penyusunan KA

Pelingkupan saat penyusunan KA adalah menentukan lingkup permasalahan dan mengidentifikasi dampak penting (hipotesis) yg terkait dlm rencana usaha kegiatan.

Pelingkupan dlm KA meliputi main issue utk mendapatkan dampak besar dan penting dan pelingkupan untuk mendapat batas wilayah studi.

Perlu diperhatikan bahwa setiap penyusunan KA harus menempatkan rencana kegiatan sbg bgn dari pemb berwawasan lingkungan.

3. Penyusunan ANDAL

A. Umum

Dlm penyusunan andal yg perlu diperhatikan :

- a. Dlm pelaksanaannya harus sesuai KA
- b. Laporan ANDAL sesuai pedoman Umum
- c.. Setiap tahapan ANDAL dibuat laporan kemajuan
- d. Draft laporan akhir dipresentasikan/diseminarkan
- e. Dibuat executive summmary 10 – 20 hlm.

B. Tahapan Penyusunan ANDAL

1. Pengumpulan data informasi ttg, komponen rencana keg dan komp. rona lingk.
2. Proyeksi perubahan rona lingk awal
3. Penentuan dampak penting
4. Evaluasi dampak penting
5. Alternatif pengelolaan pemantauan lingkungan

4. Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL)

A. Umum

RKL dibuat setelah ANDAL

B. Fungsi

Sbg pedoman dlm menanggulangi dampak

C. Penyusunan RKL

Dokumen RKL ini penyusunannya menjadi tanggungjawab pemrakarsa kegiatan

5. Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL)

A. Umum

RPL disusun atas dasar rekomendasi yg terdapat dalam dokumen ANDAL dan dokumen RKL RPL sgt penting terkait dg upaya mempertahankan mutu kualitas lingk dan mengurangi pemborosan sumberdaya.

RPL berisikan : uraian dampak ptg yg timbul, faktor lingk yg dipantau, tolok ukur dampak, lokasi dan periode pemantauan, serta kewajiban baik pemrakarsa maupun pihak lain yg memanfatkannya.

B. Fungsi

RPL merupakan pedoman yg lebih rinci ttg bgmn seharusnya pemantauan lingk.dilaksanakan, kpn dilaksanakan, dan siapa yg bertanggungjawab thdp upaya pemantauan dari hasil pemantauan, shg RPL dpt memberikan pedoman bg setiap instansi terkait ttg apa, bgmn , kpn untuk menjaga, mempertahankan serta meningkatkan mutu lingk.

C. Penyusunan RPL

Penyusunan RPL seperti halnya RKL, KA dan ANDAL menjadi tanggungjawab pemrakarsa. Penyusunan harus disusun oleh konsultan.



Terima Kasih

UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 2024/2025
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UINSU

Program Studi : Biologi (Bio 12 dan 3)
Jenjang Pendidikan : S-1
Semester : Tujuh
Mata Kuliah : Pengantar AMDAL
Hari Tanggal : 20 Januari 2024
Waktu : 24 jam
Sifat Ujian : Open Buku
Dosen Penguji : Prof. Dr. Ir.M.Idris, MP

Soal

1. Tulis dan Jelaskan format laporan pembuatan dokumen AMDAL dimulai dari (1). Bagian Awal; (2). Bagian utama dan (3). Bagian akhir
2. Tulis dan jelaskan pedoman evaluasi terhadap dokumen AMDAL yang evaluasinya dimulai dari : (1). Evaluasi terhadap penyusunan AMDAL; (2). Evaluasi terhadap kesempurnaan dokumen AMDAL; dan (3). Evaluasi terhadap substansi
3. Berdasarkan pedoman evaluasi , berikan saran terhadap tugas makalah yang saudara sampaikan.
4. Berdasarkan pedoman evaluasi , berikan saran terhadap Perusahaan yang saudara nilai.

= SELAMAT BEKERJA =