

## **Ekologi**

### Pengertian Ekologi

**Ekologi** merupakan cabang sains yang mengkaji habitat dan interaksi antara benda hidup dengan alam sekitar. **Ekologi menurut Soerjani (1987)**, merupakan ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan sesamanya. **Ekologi menurut Soemarwoto (1997)**, ekologi dapat berfungsi sebagai pendekatan untuk mengkaji dan menganalisis suatu masalah yang berhubungan dengan lingkungan hidup.

### **Prinsip Ekologi yang perlu diperhatikan (Salim, 2009):**

1. Jejaring kehidupan ekosistem (*web of life ecosystem*).
2. Hal yang mempertautkan komponen alam biota dan abiotik dalam interdependensi (saling kait mengait satu dengan lain).
3. Jejaring kehidupan alami akan tumbuh kuat jika memiliki komponen dalam diversitas (beraneka ragam).
4. Setiap komponen alam lingkungan mempunyai fungsi dan kegunaan tertentu.
5. Dalam jejaring kehidupan ekosistem perikehidupan alami berlanjut, jika berada dalam siklus kehidupan yang berputar tanpa henti.
6. Komponen sumber daya alam yang terbarukan punya ambang batas yang tidak boleh dilewati untuk tidak menghentikan kemampuan reproduksi pembaharuan sumber daya alam.
7. SDA tidak terbarukan punya masa kegunaan yang terbatas waktu sehingga memerlukan substitusi untuk menjamin keberlanjutan pembangunannya.
8. Lingkungan alam punya ambang batas dalam menampung dan menyerap limbah dan pencemaran.
9. Manusia tidak bisa “mencipta” sumber daya alam, tetapi manusia hanya bisa “mentransformasi” sumber daya alam kebentuk lain.

Dalam pembahasan ekologi tidak lepas dari pembahasan ekosistem dengan berbagai komponen penyusunan yaitu faktor **abiotik** dan **biotik**. Faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, cahaya dan topografi. Faktor biotik seperti makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuhan dan mikroba).

### **Ekologi berdasarkan komposisi jenis organisme:**

1. Autekologi => membahas pengkajian individu organisme/ individu spesies yang penekannya pada sejarah-sejarah hidup dan kelakuan dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan.
2. Sinekologi => membahas pengkajian golongan/ kumpulan organisme-organisme sebagai satuan. Misalnya mempelajari struktur dan komposisi spesies tumbuhan di hutan rawa, mempelajari pola distribusi binatang liar di hutan alam, hutan wisata atau taman nasional.

### **Berdasarkan habitat suatu spesies atau kelompok spesies organisme, maka ekologi digolongkan sebagai berikut:**

1. Ekologi daratan yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lainnya serta dengan semua wilayah daratan tegalan, kebun, ladang, padang rumput/ gurun.
2. Ekologi air tawar yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme lainnya serta dengan semua komponen lingkungan yang ada di wilayah perairan tawar (danau, sungai, kolam, rawa, sumur).

3. Ekologi bahari yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lainnya serta dengan semua komponen lingkungan yang ada di wilayah perairan asin ataupun lautan.
4. Ekologi estuarian yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lainnya serta dengan semua komponen lingkungan yang ada di wilayah perairan payau.
5. Ekologi hutan yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lainnya serta dengan semua komponen lingkungan yang ada di ekosistem hutan.
6. Ekologi padang rumput yaitu mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan organisme lainnya serta dengan semua komponen lingkungan yang ada di ekosistem padang rumput.

### **Ekosistem**

1. Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Odum, 1983).
2. Ekosistem dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling memengaruhi.
3. Dalam ekosistem, organisme dalam komunitas berkembang bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan beradaptasi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga memengaruhi lingkungan fisik untuk keperluan hidup.

### **Bagian-bagian satuan makhluk hidup penyusun ekosistem:**

1. **Individu**, merupakan makhluk hidup yang berdiri sendiri yang secara fisiologis bersifat bebas atau tidak mempunyai hubungan dengan sesamanya. Individu dapat melakukan proses hidup yang masing-masing terpisah. Individu dalam ekologi, memiliki makna yang sangat penting, karena dari individu dapat dikumpulkan bermacam-macam data untuk mempelajari tentang kehidupan dalam hubungannya dengan lingkungannya.
2. **Populasi, dalam ekosistem populasi** merupakan kelompok makhluk hidup yang memiliki spesies sama (sejenis) dan menempati daerah tertentu. **Dalam ekologi populasi** merupakan individu sejenis yang menempati ruang dan waktu tertentu.
3. **Komunitas**, merupakan berbagai jenis makhluk hidup yang terdapat disuatu daerah yang sama, misalnya padang pasir, padang stepa dan sebagainya.
4. **Biosfer**, merupakan semua ekosistem yang berada dipermukaan bumi, dapat disimpulkan biosfer merupakan bagian dari bumi dan atmosfernya tempat makhluk hidup dapat hidup serta melangsungkan kehidupannya.

### **Ekologi Manusia**

1. Ekologi manusia merupakan ilmu yang mempelajari hakikat dan pengaturan tingkah laku manusia dalam lingkungan hidupnya (Soerjani, 1987).
2. Ekologi manusia adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungan hidupnya (Soemarwoto, 1997).
3. Ekologi manusia penting karena kelangsungan hidup suatu jenis tumbuhan atau hewan dikaitkan dengan peranan tumbuhan atau hewan dalam memenuhi kebutuhan manusia.
4. Hubungan manusia dengan alam berlangsung secara bertahap dengan peradaban manusia dimuka bumi.

5. Proses perubahan terjadi karena manusia adalah makhluk dinamis yang berpikir dan bekerja, selalu berusaha memperbaiki nasib dan mempertahankan hidup.

**Menurut Davis dan Morris (1979)**, perkembangan peradaban manusia terbagi atas lima tahapan atau zaman yang menunjukkan pandangan secara filosofis mengenai hubungan manusia dengan alam sebagai berikut:

1. Kosmosentris, zaman sampai tahun 4000 SM ditandai oleh pandangan manusia yang terfokus kea lam. Manusia hidup berkelanaan dan berburu untuk mendapatkan makanannya.
2. Teosentris, zaman yang dimulai tahun 4000 SM sampai awal abad ke 16, ditandai dengan pandangan manusia yang memuja Tuhan (Teo berasal dari bahasa Yunani *theos* yang berarti Tuhan) pada zaman itu manusia sudah mulai mengenal pertanian. Pada zaman ini pula lahir kota-kota pertama di dunia.
3. Antroposentris, yaitu zaman yang dimulai akhir abad ke 17 M, ditandai dengan pemujaan manusia kepada manusia itu sendiri (dalam bahasa Yunani, *anthropos* berarti manusia). Zaman ini ditandai oleh pencerahan revolusi ilmiah. Tahapan antroposentris mencapai puncaknya pada abad ke 18 dan 19 yang ditandai dengan lahirnya revolusi industry. Menjelang abad ke 20 pandangan ini mulai menunjukkan pergeserannya kea rah pandangan lain yang eko-sentris.
4. Ekosentris yaitu pandangan yang menganggap bumi atau alam sebagai pusat dari kehidupan (eko berasal dari bahasa Yunani *oikos* yang berarti rumah atau tempat tinggal).Manusia adalah bagian dari alam sehingga alam harus menjadi pusat segala kegiatan manusia. Pandangan ini dimulai pada akhir abad 20 dan awal abad ke 21.
5. Logosentris yang diawali abad ke 21 atau abad globalisasi. Zaman ini ditandai dengan pengembangan bidang telekomunikasi dan informasi yang menuntut manusia untuk berpikir secara teliti, tertib, dan benar (*logos* dalam bahasa Yunani berarti kalam, ucapan, pengertian).

## **Lingkungan**

### **Pengertian Lingkungan**

1. Lingkungan manusia: segala sesuatu yang berada di sekitar manusia yang berpengaruh pada kehidupan manusia itu sendiri.
2. Lingkungan hidup: semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung memengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi organisme (McNaughton & Larry).
3. Lingkungan hidup: jumlah semua benda dan kondisi yang ada dalam ruang kita tempati yang memengaruhi kehidupan kita (Soemarwoto).
4. Menurut Soerjani, perbedaan utama ilmu lingkungan dan ekologi yaitu adanya misi untuk mencari pengetahuan yang arif, bijaksana, tepat, baru dan menyeluruh tentang alam sekitar, serta dampak perlakuan manusia terhadap alam.

### **Lingkungan Hidup terbagi tiga, yaitu lingkungan alam, lingkungan buatan dan lingkungan sosial.**

1. Lingkungan alam merupakan segala sesuatu yang ada di alam dan diciptakan oleh Tuhan Yang Maha Kuasa, Allah Swt. Lingkungan alam adalah segala sesuatu yang sifatnya alamiah.
2. Lingkungan buatan merupakan segala sesuatu yang sengaja atau tidak sengaja dibuat oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya.

3. Lingkungan sosial merupakan “wilayah” tempat berlangsungnya interaksi sosial antarberbagai kelompok, beserta pranata, simbol dan norma serta terkait dengan lingkungan alam dan lingkungan buatan.
- ☐ Manusia perlu menempatkan dirinya dalam ekosistem sebab setiap aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan dirinya pasti memengaruhi lingkungan.
  - ☐ Semakin banyak manusia dan semakin beragam keinginan manusia, maka lingkungan juga semakin cepat terdegradasi.

#### **Berbagai kerusakan akibat ulah manusia, disebabkan oleh berbagai faktor utama:**

1. Masalah untuk membuat produk baru sebanyak-banyaknya walupun diketahui merusak lingkungan.
2. Kecepatan memproduksi lebih besar dari upaya memperbaiki lingkungan atau dengan kata lain kecepatan pengetahuan memproduksi lebih besar dari kecepatan mengelola lingkungan.
3. Penekanan pertumbuhan kuantitatif lebih besar dari kualitatif.
4. Kegagalan ekonomi memasukan biaya sosial dan lingkungan kedalam pengambilan keputusan.
5. Kegagalan memasukan faktor lingkungan kedalam perencanaan dan faktor sistem yang terintegrasi.
6. Ketidakmampuan lembaga menyelesaikan masalah kordinasi.
7. Bergantung pada upaya mudah dan murah tanpa mempertimbangkan dampak.

#### **Pengelolaan Lingkungan**

- ☐ Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu dalam memanfaatkan, menata, memelihara, mengawasi, mengendalikan, memulihkan dan mengembangkan lingkungan hidup.
- ☐ Pengelolaan dalam aspek manajemen menurut George R.Terry dibagi empat yaitu *Planning, Organization, Actuating* dan *Controlling* (POAC).
- ❖ *Planing/* perencanaan adalah proses dasar yang digunakan untuk memilih tujuan-tujuan dan menguraikan bagaimana cara mencapainya.
- ❖ *Organization/* pengorganisasian adalah perumusan atau penyusunan tugas- tugas dan kewajiban yang dilakukan setiap SDM dalam sebuah organisasi.
- ❖ *Actuating* adalah bagaimana mengimplentasikan perencanaan yang telah dibuat dan indikator kesuksesannya.
- ❖ *Controlling* adalah bagaimana mengevaluasi perencanaan yang telah ditetapkan.

#### **Tujuan Pengelolaan Lingkungan:**

1. Mencapai kelestarian hubungan manusia dengan lingkungan hidup sebagai tujuan membangun manusia seutuhnya.
2. Mengendalikan pemanfaatan sumber daya secara arif dan bijaksana.
3. Mewujudkan manusia sebagai pembina dan mitra lingkungan hidup.
4. Melaksanakan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan mendatang.

#### **Sasaran Pengelolaan Lingkungan Hidup:**

1. Tercapainya keselarasan, keserasian serta keseimbangan antara manusia dan lingkungan hidup.

2. Terwujudnya manusia sebagai insan lingkungan hidup yang memiliki sikap, tindak melindungi dan membina lingkungan hidup.

3. Terjaminnya kepentingan generasi masa kini dan generasi masa depan.

4. Tercapainya kelestarian fungsi lingkungan hidup.

5. Terkendalinya pemanfaatan sumber daya secara bijaksana.

6. Terlindunginya Negara Kesatuan Rakyat Indonesia terhadap dampak usaha/ kegiatan diluar wilayah negara yang menyebabkan pencemaran/ perusakan lingkungan hidup.

Untuk mencegah dan menghindari tindakan manusia yang bersifat kontradiksi dari tujuan dan sasaran pengelolaan lingkungan hidup, pemerintah telah menetapkan kebijakan melalui Undang-Undang Lingkungan Hidup No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

**Undang-undang lingkungan hidup antara lain berisi hak, kewajiban, wewenang dan ketentuan pidana yang meliputi:**

1. Setiap orang mempunyai hak yang sama atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
2. Setiap orang mempunyai hak atas informasi lingkungan hidup yang berkaitan dengan peran dalam pengelolaan lingkungan hidup.
3. Setiap orang mempunyai hak untuk berperan dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
4. Setiap orang berkewajiban memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mencegah dan menanggulangi pencemaran dan perusakan lingkungan hidup.
5. Setiap orang yang melakukan usaha/ kegiatan berkewajiban memberikan informasi yang benar mengenai pengelolaan lingkungan hidup.
6. Masyarakat mempunyai kesempatan yang sama dan seluas-luasnya untuk berperan dalam pengelolaan lingkungan hidup. Bentuk peranan masyarakat dengan cara sebagai berikut:
  - a. Meningkatkan kemandirian, keberdayaan masyarakat dan kemitraan.
  - b. Menumbuhkan kembangkan kemampuan dan kepeloporan masyarakat.
  - c. Menumbuhkan ketanggapsegeraan masyarakat untuk melakukan pengawasan sosial.
  - d. Memberikan saran pendapat.
  - e. Menyampaikan informasi/ menyampaikan laporan.

Upaya pengelolaan yang telah digalakkan dan undang-undang yang telah dikeluarkan belumlah berarti tanpa didukung adanya kesadaran manusia mengenai pentingnya lingkungan dalam rangka untuk meningkatkan kualitas lingkungan serta kesadaran bahwa lingkungan yang ada saat ini merupakan titipan dari generasi yang akan datang.

**Lima alasan penting melatarbelakangi organisasi atau perusahaan mau ambil bagian dalam pengelolaan lingkungan (Peattie, 1992):**

1. Peluang. Produksi yang memperhatikan lingkungan dapat diangkat menjadi tema kampanye pemasaran, sehingga bisa dijadikan sebagai peluang untuk mencapai tujuan organisasi.

2. Tanggung jawab sosial. Organisasi percaya bahwa mereka mempunyai satu kewajiban moral secara sosial untuk lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan.
3. Tekanan pemerintah. Pemerintah memaksa organisasi agar lebih bertanggung jawab akan segala dampak dari proses produksi terhadap lingkungan dan konsumennya.
4. Perlakuan pesaing terhadap lingkungan dapat memengaruhi dan memberin inspirasi bagi perusahaan.
5. Pemakaian bahan baku dapat ditekan karena limbah yang berlebihan dapat meningkatkan biaya.

**Pengelolaan lingkungan yang terangkum dalam 3R (*Recycle, Reuse* dan *Reduce*) pada konteks perusahaan:**

1. Daur ulang (*recycle*)
    - a. Memilah sampah menjadi sampah organik dan anorganik.
    - b. Mendaur ulang segala barang yang dapat didaur ulang.
  2. Pemakaian kembali (*reuse*)
    - a. Memilih alat rumah tangga/ elektronik yang hemat energi.
    - b. Mencari merek yang memperhatikan lingkungan.
    - c. Menggunakan tas belanja yang mudah didaur ulang.
    - d. Menggunakan kendaraan umum untuk berpergian.
    - e. Mulai menggunakan energi bahan bakar alternatif yang tidak hanya dari bahan energi fosil, misalnya biogas, biodisel dll.
    - f. Mengurangi emisi CFC dan emisi pengganti CFC dengan tidak menggunakan aerosol dan menggunakan energi efisien.
    - g. Memilih peralatan yang mempunyai usia pakai lebih lama.
  3. Mereduksi pada sumber (*reduce*)
    - a. Memakai listrik seperlunya.
    - b. Menanam pohon untuk menyerap gas karbon dioksida yang ada diudara.
    - c. Hemat dalam menggunakan air.
    - d. Menggunakan sepeda/ berjalan kaki untuk jarak yang tidak terlalu jauh.
    - e. Mengurangi penggunaan barang-barang yang tidak dapat didaur ulang.
    - f. Mengurangi penggunaan yang tingkat kebutuhannya rendah.
- Pola produksi berkelanjutan harus dikelola pada level internasional, regional, nasional dan lokal. Pengelolaanya tercantum dalam manajemen lingkungan.
- **Manajemen lingkungan** yaitu implementasi yang terencana dan sistematis dari sasaran dan strategi lingkungan yang dibuat oleh perusahaan (Janicke, Kunig, Stitzel, 1999).
- **7 Elemen Manajemen Lingkungan:**
1. Analisa dampak dan dampak terhadap lingkungan.
  2. Menentukan kebijakan lingkungan.
  3. Membuat target dan sasaran lingkungan.
  4. Menentukan program lingkungan.
  5. Membentuk sistem manajemen lingkungan.
  6. Melaksanakan audit lingkungan.
  7. Melakukan komunikasi lingkungan.

**Pencemaran**

Pencemaran adalah masuk dan/atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energy, dan/atau komponen lain ke dalam air atau udara. Pencemaran juga bisa berarti berubahnya tatanan (komposisi) air atau udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga mutu kualitas

lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

### **Faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan:**

1. Faktor Alam.  
Faktor yang dapat menimbulkan kerusakan antara lain gempa bumi, banjir, longsor, tsunami dan sebagainya.
2. Faktor Manusia.  
Kegiatan manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan, seperti menebang hutan sembarangan, penggunaan pestisida, membuang sampah sembarangan dan sebagainya.

### **Dampak pencemaran lingkungan:**

1. Punahnya spesies.
2. Peledakan hama.
3. Gangguan keseimbangan lingkungan.
4. Kesuburan tanah berkurang.
5. Keracunan dan penyakit.
6. Pemekatan hayati.
7. Terbentuk lubang ozon.
8. Efek rumah kaca.

### **Pencemaran Udara**

- Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat/ energi/ komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.
- Pencemaran diawali oleh adanya emisi. Emisi merupakan jumlah polutan atau pencemar yang dikeluarkan ke udara dalam satuan waktu (Harssema dan Mulia, 2005).
- Sumber pencemaran udara ada 2 kategori:
  1. Sumber bergerak, seperti mobil, motor, kereta api dll.
  2. Sumber tidak bergerak, seperti industri, pembangkit tenaga listrik, rumah tangga serta kebakaran hutan dan lahan.

### **Kebijakan Pemerintah dalam Penanganan Pencemaran Udara**

Berbagai program pencegahan dan penanggulangan pencemaran udara telah dilakukan oleh pemerintah, misalnya **Program Langit Biru** yang dimulai tahun 1996 oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan dikeluarkannya Keputusan Menteri Lingkungan No.15 Tahun 1996. Beberapa program pencegahan dan penanggulangan pencemaran udara meliputi:

1. Pengembangan perangkat regulasi.
2. Penggunaan bahan bakar bersih.
3. Pemakaian bahan bakar alternatif.
4. Pengembangan manajemen transportasi
5. Pemantauan emisi gas buang kendaraan bermotor.
6. Pemberdayaan peran masyarakat melalui komunikasi massa

### **Pengendalian Pencemaran Udara**

**Beberapa hal yang bisa dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran udara, yaitu sebagai berikut (Kusuma, 2002):**

1. Mengembangkan substitusi bahan bakar dengan tujuan untuk mengurangi polutan.
2. Mengurangi melakukan perjalanan yang tidak perlu.
3. Mengurangi dan membatasi pemakaian kendaraan pribadi.
4. Merencanakan tata ruang kota/ wilayah yang lebih baik.
5. Meningkatkan efisiensi dan performa mesin kendaraan.
6. Mengembangkan sumber tenaga alternatif yang rendah polusi.
7. Menggunakan *natural gas* sebagai bahan bakar kendaraan sangat baik untuk mengurangi gas rumah kaca dan polusi udara.
8. Menggunakan bio-ethano dan bio-methanol sebagai bio energi yang berasal dari tumbuhan yang ditanam secara berkelanjutan sangat baik untuk mengurangi gas rumah kaca.
9. Upaya perbaikan BBM yang berasal dari bahan bakar fosil yang digunakan saat ini seperti mengurangi kandungan sulfur dan melarang penggunaan timbal/ pb yang sangat bermanfaat untuk mengurangi polusi udara.
10. Memodifikasi mesin untuk mengurangi jumlah polutan yang terbentuk
11. Memperbaiki sistem pengapian.
12. Menghindari cara pemakaian yang justru menghasilkan polutan yang tinggi.

### **Pencemaran Air**

Permasalahan utama pencemaran:

1. Edukasi kepada masyarakat terhadap perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) masih kurang.
2. Kesadaran masyarakat akan kebutuhan pengelolaan tinja dan limbah rumah tangga masih rendah.
3. Pembuangan tinja kesungai oleh masyarakat yang tinggal di pinggir sungai.
4. Pengetahuan masyarakat terhadap standar tangki septik yang layak masih kurang.
5. Upaya penegakan peraturan dan sanksi yang masih lemah dalam melaksanakan tentang pencegahan pencemaran.
6. Informasi mengenai teknologi IPAL sedikit.
7. Kebijakan pemerintah berkaitan dengan pengawasan dan pembinaan serta penegakkan hukum dalam penerapan peraturan pengelolaan air.

### **Karakteristik Air Limbah**

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Karakteristik air limbah meliputi:

1. **Karakter fisik**, komposisinya sebagian besar terdiri dari atas air dan sebagian kecil dari bahan-bahan padat dan suspensi.
2. **Karakteristik kimiawi**, air buangan biasanya mengandung campuran zat-zat kimia anorganik yang berasal dari air bersih serta bermacam-macam zat organik yang berasal dari penguraian tinja, urine dan sampah lainnya.
3. **Karakteristik bakteriologis**, kandungan bakteri patogen dan organisme golongan *E.Coli* terdapat jg dalam air limbah bergantung pada sumbernya namun baik bakteri patogen maupun *E.Coli* tidak berperan dalam proses pengolahan air buangan.

### **Dampak Air Limbah**

1. Menjadi transmisi atau media penyebaran berbagai penyakit.
2. Menjadi media berkembang biak mikroorganisme patogen.



3. Menjadi tempat-tempat berkembang biak nyamuk atau tempat hidup larva nyamuk.
4. Menimbulkan bau yang tidak enak serta mengurangi estetika.
5. Merupakan sumber pencemaran air permukaan, tanah dan lingkungan hidup lainnya.
6. Menimbulkan ketidaknyamanan dan dapat mengurangi produktivitas manusia.
7. Menjadi transmisi atau media penyebaran berbagai penyakit.
8. Menjadi media berkembang biak mikroorganisme patogen.
9. Menjadi tempat-tempat berkembang biak nyamuk atau tempat hidup larva nyamuk.
10. Menimbulkan bau yang tidak enak serta mengurangi estetika.
11. Merupakan sumber pencemaran air permukaan, tanah dan lingkungan hidup lainnya.
12. Menimbulkan ketidaknyamanan dan dapat mengurangi produktivitas manusia.

### **Pencegahan Dampak Air Limbah**

1. Menjaga kebersihan sumber air minum.
2. Menjaga permukaan tanah agar tidak tercemar.
3. Tidak menyebabkan pencemaran air untuk mandi, perikanan, air sungai/ tempat rekreasi.

### **Perlunya Baku Mutu Lingkungan**

Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan.

**Baku mutu lingkungan** merupakan batas kadar yang diperkenankan bagi zat/ bahan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan atau benda lainnya.

### **Pencemaran Tanah**

- Tanah merupakan bagian kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik.
- Jenis tanah dan penyebarannya di Indonesia terdiri dari tanah gambut, tanah vulkanik, tanah kapur dan tanah aluvial.
- Pemanfaatan tanah:
  1. Pemanfaatan tanah secara langsung, contoh tanah digunakan untuk pembuatan batu bata, genteng, media tanaman tumbuhan.
  2. Pemanfaatan tanah secara tidak langsung, contohnya seperti pondasi bangunan, mengolah tanah untuk ditanami berbagai jenis tanaman, untuk dibuat jalan sebagai prasarana transportasi dan sebagainya.
- Pencemaran tanah merupakan keadaan saat bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami.

### **Jenis Tanah dan Persebarannya di Indonesia**

#### **1. Tanah Gambut (tanah rawa)**

Tanah ini berasal dari bahan organik yang hidup di rawa-rawa. Tanah initerdapat di pantai timur Sumatera, Kalimantan, dan bagian selatan Papua.

#### **2. Tanah vulkanik (tanah gunung api)**

Tanah vulkanik adalah jenis tanah dari pelapukan batuan letusan gunung api. Tanah ini terdapat di Jawa, Sumatra, Halmahera, dan Sulawesi.

#### **3. Tanah kapur (terarrosa)**

Tanah ini terbentuk karena pelapukan batuan kapur. Tanah kapur banyak terdapat di Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan Sumatera.

#### 4. Tanah alluvial

Tanah ini terbentuk akibat proses pengendapan bahan-bahan yang dibawa oleh aliran sungai. Tanah ini banyak terdapat di sungai, lembah, dan daerah pertemuan antara laut dan sungai.

#### Penyebab Pencemaran Tanah

1. **Limbah domestik**, berasal dari pemukiman penduduk, pusat perdagangan, pasar, tempat usaha hotel serta lainnya.
2. **Limbah industri**, berasal dari pabrik pengolahan bahan mentah menjadi bahan baku dan pabrik pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi, pembangkit listrik, tambang serta lainnya.
3. **Limbah pertanian**, berupa sisa-sisa pupuk sintetis untuk menyuburkan tanah/ tanaman.

#### Komponen Limbah Pertanian yang Menyebabkan Pencemaran Tanah

Limbah pertanian dapat berupa sisa-sisa pupuk/ pestisida. Pertanian yang intensif banyak menggunakan pupuk sintetis dan berbagai bahan kimia untuk pemberantasan hama. Penggunaan pupuk yang terus menerus akan mengubah struktur tanah sehingga kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami tanaman tertentu.

#### Dampak Pencemaran Tanah

1. Dampak pada kesehatan  
Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan bergantung pada jenis komponen polutan, bagaimana jalur masuk kedalam tubuh dan sejauh mana tingkat kerentanan populasi yang terkena.
2. Dampak pada ekosistem  
Pencemaran tanah memberi dampak pada terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang ekstrim dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun/ berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun.

#### Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Dampak Pencemaran Tanah

##### 1. Pencegahan

Pada prinsipnya tindakan pencegahan adalah berusaha untuk tidak melakukan perbuatan yang menyebabkan terjadinya pencemaran, seperti: (1) membuang sampah pada tempatnya, (2) mengolah sampah organik menjadi kompos, (3) sampah organik yang mudah rusak dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak, serta contoh lainnya.

##### 2. Penanggulangan

Ada beberapa langkah penanganan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah, diantaranya seperti:

- (1) **Remediiasi**, yaitu kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar.
- (2) **Bioremediasi**, yaitu proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur dan bakteri).

#### Limbah Industri

Tingkat pencemaran baik kualitas maupun kuantitas semakin meningkat akibat pertumbuhan penduduk dan meningkatnya pola produksi dan konsumsi. Adanya regulasi tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran belum dapat mengendalikan industri untuk melakukan pengelolaan air limbah.

## **Limbah industri meliputi:**

1. limbah cair
2. limbah padat
3. limbah gas dan partikel
4. Limbah bahan berbahaya dan beracun

## **Proses Pengolahan Air Limbah**

### **1. Pengelolaan awal (*pretreatment*)**

Tahap pengelolaan ini, melibatkan proses fisik yang bertujuan untuk menghilangkan padatan tersuspensi dan minyak dalam aliran air limbah. Beberapa proses pengolahan yang berlangsung pada tahap ini adalah penyaringan dan pembuangan pasir, perataan, penyimpanan serta pemisahan minyak.

### **2. Pengolahan tahap awal (*primary treatment*)**

Pengolahan tahap pertama memiliki tujuan yang sama dengan pengolahan awal. Letak perbedaannya adalah pada proses yang berlangsung. Proses yang terjadi pada pengolahan tahap pertama ialah ntralisasi, penambahan zat kimia, penggumpalan, flotasi, sedimentasi dan filtrasi.

### **3. Pengolahan tahan kedua (*secondary treatment*)**

Pengolahan tahap kedua dirancang untuk menghilangkan zat-zat terlarut dari air limbah yang tidak dapat dihilangkan dengan proses fisik biasa.

### **4. Pengolahan tahap ketiga (*tertiary treatment*)**

Proses-proses yang terlibat dalam pengolahan air limbah tahap ketiga yaitu penggumpalan dan sedimentasi, filtrasi, adsorpsi karbon, pertukaran ion, pemisahan membran serta gravitasi penebalan/ flotasi.

### **5. Pengolahan lumpur (*sludge treatment*)**

Lumpur yang terbentuk sebagai hasil keempat tahap pengolahan sebelumnya kemudian diolah kembali melalui proses *digestion/ wet combustion, pressure filtration, vacuum filtration, centrifugation/ drying bed, incineration/ landfill*.

## **Dilema Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)**

- Untuk skala industri ada kecenderungan yang terjadi bahwa penanggung jawab usaha membangun IPAL sebagai syarat untuk memenuhi ketentuan pemerintah saja, tapi kurang memperhatikan tahap operasional IPAL yang benar.
- Tahap operasi yang penting antara lain pemantauan dan pengendalian proses pengolahan untuk mencapai tahap optimal dalam sistem kerja IPAL.
- Pemantauan yang baik dan berkelanjutan dapat memberikan informasi lebih cepat jika ada kebocoran IPAL.

## **Sampah**

### **Pengertian Sampah**

**Sampah** merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia atau proses-proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif karena dalam penanganannya baik untuk membuang maupun membersihkannya memerlukan biaya yang relatif besar.

### **Klasifikasi Sampah**

#### **1. Berdasarkan karakteristik (Laurent Hodges,1976):**

- a. *Garbage*, sampah yang dapat terurai, berasal dari pengolahan makanan.
- b. *Rubbish*, sampah yang berasal dari perkantoran dan perdagangan.

- c. *Ashes*, hasil sisa pembakaran dari bahan-bahan yang mudah terbakar.
  - d. *Large wastes*, berupa barang-barang hancuran dari bangunan, mobil, perabotan rumah dan sebagainya.
  - e. *Dead animals*, bangkai binatang yang mati karena faktor alam/ tertabrak kendaraan.
  - f. *Sewage treatment process solids*, misal seperti pengendapan kotoran.
  - g. *Industrial solid waste*, sampah yang berasal dari aktivitas industri.
  - h. *Mining wastes*, misalnya seperti logam, batu bara, biji besi dan tailing.
  - i. *Agricultural wastes*, misalnya pupuk kandang, sisa-sisa hasil panen dan lainnya.
2. **Berdasarkan jenis/ zat kimia yang terkandung** (Wahid Iqbal & Nurul, 2009):
    - a. Sampah organik
    - b. Sampah anorganik
  3. **Berdasarkan sifatnya** (Wahid Iqbal & Nurul, 2009):
    - a. Sampah yang mudah terurai/ membusuk.
    - b. Sampah yang sukar membusu/ terurai
    - c. Sampah yang mudah terbakar
    - d. Sampah yang tidak mudah terbakar

### **Manfaat Sampah yang Dikelola**

1. Menghemat sumber daya alam
2. Menghemat penggunaan energi
3. Menghemat lahan TPA
4. Lingkungan asri (bersih, sehat dan nyaman)

### **Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah**

1. Prasarana jalan
2. Prasarana drainase
3. Fasilitas penerimaan
4. Lapisan kedap air
5. Lapisan pengaman gas
6. Fasilitas pengaman lindi
7. Alat berat
8. Penghijauan
9. Fasilitas penunjang.

### **Pengelolaan Sampah**

Mekanisme pengelolaan sampah dalam UU No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah meliputi, kegiatan-kegiatan berikut:

1. Pengurangan sampah, yaitu kegiatan untuk mengatasi timbulnya sampah sejak dari produsen sampah serta daur ulang sampah di sumbernya/ di tempat pengolahan. Kegiatan yang termasuk pengurangan sampah:
  - a. Menetapkan sasaran pengurangan sampah
  - b. Mengembangkan teknologi bersih dal label produk
  - c. Menggunakan bahan produksi yang dapat didaur ulang
  - d. Fasilitas kegiatan *recycle* dan *reuse*
2. Penanganan sampah, yaitu rangkaian kegiatan penanganan sampah yang mencakup pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan hasil akhir, dimanfaatkan/ dikembalikan alam dan pemrosesan aktif kegiatan pengolahan sampah agar dapat dikembalikan ke media lingkungan.

### **Empat (4R) Prinsip yang dapat digunakan dalam menangani masalah sampah:**

1. *Reduce* (mengurangi), yakni upayakan meminimalisasi barang atau material yang kita pergunakan.
2. *Reuse* (menggunakan kembali), yakni pilihlah barang yang bisa dipakai kembali.
3. *Recycle* (mendaur ulang), yakni barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang sehingga bermanfaat serta memiliki nilai tambah.
4. *Replace* (mengganti), yakni mengganti barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama.

### **Sistem Pengelolaan Sampah Perkotaan Ideal**

1. Penerapan teknologi yang tepat guna
2. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah
3. Perlunya mekanisme keuntungan dalam pengelolaan sampah
4. Optimalisasi TPA sampah
5. Sistem kelembagaan pengelolaan sampah yang terintegrasi

### **Metode Pengelolaan Sampah Akhir**

#### **1. Metode yang memuaskan**

- a. Metode *sanitary landfill* (lahan urug saniter), yaitu pemusnahan sampah dengan membuat lubang ditanah kemudian sampah dimasukkan dan ditimbun dengan tanah sebagai lapisan penutup lalu dipadatkan.
- b. *Incineration* (dibakar), yaitu memusnakan sampah dengan jalan membakar di dalam tungku pembakaran khusus.
- c. *Composting* (dijadikan pupuk), yaitu mengelola sampah menjadi pupuk kompos, khususnya untuk sampah organik.

#### **2. Metode yang tidak memuaskan**

- a. Metode *open dumping*, yaitu sistem pembuangan sampah yang dilakukan secara terbuka.
- b. Metode *dumping in water*, yaitu sistem pembuangan sampah kedalam air.
- c. Metode *burning on premises (individual incineration)*, yaitu pembakaran sampah dilakukan dirumah-rumah tangga.

### **Belajar Mengelola Sampah Dari Negara Lain**

#### **Korea**

Menurut laporan UNEP mengenai Green Economy, dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah Korea dengan berbagai kebijakannya berhasil menggalakkan program daur ulang sekaligus membuka ribuan lapangan kerja baru. Hal tersebut dilakukan pemerintah demi menciptakan masyarakat yang mampu memanfaatkan kembali sumber daya (*Resource Recirculation Society*). Kebijakan Extended Producer Responsibility (EPR) mewajibkan perusahaan dan importir untuk mendaur ulang sebagian dari produk mereka. EPR adalah suatu strategi yang dirancang untuk mempromosikan dan mengintegrasikan semua biaya yang berkaitan dengan produk-produk mereka di seluruh siklus (termasuk *end of pipe*) ke dalam pasar harga produk.

## **Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)**

### **Pengertian AMDAL**

- ☐ AMDAL merupakan kajian dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup, dibuat pada perencanaan dan digunakan untuk pengambilan keputusan.
- ☐ Hal-hal yang dikaji dalam proses AMDAL yaitu aspek fisik-kimia, ekologi, sosial-ekonomi, sosial-budaya dan kesehatan masyarakat sebagai pelengkap studi kelayakan suatu rencana usaha/ kegiatan.

### **AMDAL digunakan untuk beberapa tujuan, diantaranya:**

1. Referensi bagi perencanaan pembangunan wilayah.
2. Membantu proses pengambilan keputusan tentang bagaimana kondisi lingkungan hidup dari rencana usaha/ kegiatan.
3. Memberi masukan untuk penyusunan desain teknis dari rencana usaha/ kegiatan.
4. Memberi masukan untuk penyusunan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup.
5. Memberi informasi bagi masyarakat atas dampak yang ditimbulkan dari suatu rencana usaha/ kegiatan

### **Pihak-pihak yang terlibat dalam proses AMDAL:**

1. Komisi Penilai AMDAL, yaitu komisi yang bertugas menilai dokumen AMDAL.
2. Pemrakarsa, yaitu orang atau badan hukum yang bertanggung jawab atas suatu rencana usaha atau kegiatan yang akan dilaksanakan.
3. Masyarakat yang berkepentingan, yaitu masyarakat yang terpengaruh atas segala bentuk keputusan dalam proses AMDAL berdasarkan alasan-alasan yang meliputi: kedekatan jarak tinggal dengan rencana usaha, faktor pengaruh ekonomi, faktor pengaruh sosial budaya dan senaginya.

### **Beberapa hal yang harus diperhatikan, dalam pelaksanaannya:**

1. Penentuan kriteria wajib pajak.
2. Apabila kegiatan tidak tercantum dalam peraturan tersebut, maka wajib menyusun UKL-UPL, sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 86 Tahun 2002.
3. Penyusunan AMDAL, menggunakan pedoman penyusunan AMDAL sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 08 Tahun 2006.
4. Kewenangan penilaian didasarkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 05/2008.

### **Jenis- Jenis AMDAL**

1. AMDAL Tunggal adalah hanya satu jenis usaha/ kegiatan yang kewenangan pembinaannya di bawah satu instansi yang membidangi usaha/ kegiatan.
2. Amdal Terpadu/ Multisektoral adalah hasil kajian mengenai dampak besar dan penting usaha/kegiatan terpadu yang direncanakan terhadap lingkungan hidup dan melibatkan berbagai instansi yang membidangi kegiatan tersebut.

Kriteria kegiatan terpadu dalam AMDAL Terpadu meliputi:

- a. Berbagai usaha/ kegiatan tersebut mempunyai keterkaitan dalam perencanaan dan proses produksinya.
- b. Usaha/ kegiatan tersebut berada dalam satu kesatuan hamparan ekosistem.

### **Prosedur AMDAL**

1. Proses penapisan (*screening*) wajib AMDAL.
2. Proses pengumuman dan konsultasi masyarakat.

3. Penyusunan dan penilaian KA-AMDAL (*scoping*).
4. Penyusunan dan penilaian AMDAL, RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan) dan RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan), proses penapisan atau disebut juga proses seleksi kegiatan wajib AMDAL atau tidak.

### **AMDAL dan Audit Lingkungan Hidup**

#### ❖ AMDAL dan Audit Lingkungan Hidup Wajib

Audit lingkungan wajib merupakan dokumen lingkungan yang sifatnya spesifik yakni kewajiban yang satu secara otomatis menghapuskan kewajiban lainnya kecuali terdapat kondisi-kondisi khusus yang aturan dan kebijakannya ditetapkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup.

#### ❖ AMDAL dan Audit Lingkungan Hidup Sukarela

Kegiatan yang telah memiliki AMDAL dan dalam operasionalnya menghendaki untuk meningkatkan ketaatan dalam pengelolaan lingkungan hidup dapat melakukan audit lingkungan secara sukarela yang merupakan alat pengelolaan dan pemantauan yang bersifat internal.

### **Penapisan**

- ⊙ Penapisan (*screening*) dalam AMDAL merupakan tahap untuk menentukan suatu rencana usaha/ kegiatan memerlukan AMDAL atau tidak.
- ⊙ Apabila berdasarkan penapisan rencana kegiatan tidak wajib membuat dokumen AMDAL, maka pemrakarsa hanya wajib menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL).
- ⊙ Penapisan dapat dilakukan melalui dua metode yaitu metode satu langkah dan metode dua langkah.
- ⊙ Jenis kegiatan yang wajib AMDAL ditentukan berdasarkan jenis proyek dan lokasi proyek.

### **Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL)**

- ⊙ ANDAL adalah kajian secara cermat dan mendalam tentang dampak penting suatu kegiatan yang direncanakan
- ⊙ Dampak penting adalah perubahan lingkungan yang sangat mendasar yang diakibatkan oleh suatu kegiatan.
- ⊙ Perubahan mendasar ini meliputi tiga kelompok besar:\
  1. Perubahan akibat suatu kegiatan yang (secara kumulatif) menghilangkan identitas rona lingkungan awal secara nyata.
  2. Perubahan akibat suatu kegiatan yang menimbulkan ekse nyata pada kegiatan lain di sekitarnya.
  3. Perubahan akibat suatu kegiatan yang menyebabkan suatu rencana tata ruang (SDA) tidak dapat dilaksanakan secara konsisten lagi.

### **Pemanasan Global**

#### **Pengertian Pemanasan Global**

- Pemanasan global adalah gejala meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer.
- Pemanasan global akan diikuti dengan perubahan iklim.
- Faktor penyebab pemanasan global yaitu:
  1. Pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi, batubara, gas alam, produksi semen).
  2. Polusi karbon dioksida dari pembakaran bensin untuk transportasi.

### **Dampak Pemanasan Global**

- Hujan ekstrem di wilayah tropis akan bertambah lebat.
- Terus mencairnya es di daerah kutub utara dan kutub selatan.
- KKT iklim PBB (COP17) Tahun 2011 bertempat di Afrika. Walaupun Afrika menghasilkan karbon dioksida paling sedikit dibanding wilayah lainnya di dunia, namun Afrika dianggap paling rentan terhadap kekeringan, banjir dan peristiwa cuaca ekstrem lainnya.
- Terjadinya ketidakseimbangan ternal interior bumi. Akibatnya gunung-gunung berapi menjadi aktif dan meletus lebih kuat.
- Musnahnya berbagai jenis keanekaragaman hayati.
- Meningkatnya frekuensi dan intensitas hujan badai, angin topan dan banjir
- Perubahan iklim yang tidak menentu.
- Meningkatnya jumlah tanah kering yang potensial menjadi gurun karena kekeringan yang berkepanjangan, dan sebagainya.

### **Anomali Iklim**

- ☐ La Nina adalah kondisi alam karena menurunnya suhu permukaan laut di wilayah Pasifik bagian tengah hingga di bawah normal.
- ☐ Penurunan suhu menyebabkan kondisi suhu muka air laut Pasifik bagian barat termasuk Indonesia naik.
- ☐ El Nino adalah peningkatan suhu permukaan air laut di wilayah Pasifik bagian tengah, akibatnya terjadi penyimpangan curah hujan di sebagian besar kawasan Indonesia Timur.
- ☐ Indian Dipole Mode Positif Event (IDME), yaitu suhu perairan di Pantai Timur Afrika menghangat sementara suhu muka laut di barat Sumatera hingga selatan Nusa Tenggara mendingin.

### **Solusi Pemanasan Global**

Beberapa sikap yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemanasan global adalah:

- Menggunakan transportasi umum.
- Menggunakan alternatif seperti, biofuel, biogas, angin dan pasang surut air laut.
- Matikan listrik jika tidak diperlukan.
- Mendaur ulang limbah.
- Tidak menggunakan tas belanja dari plastik, dan sebagainya.



