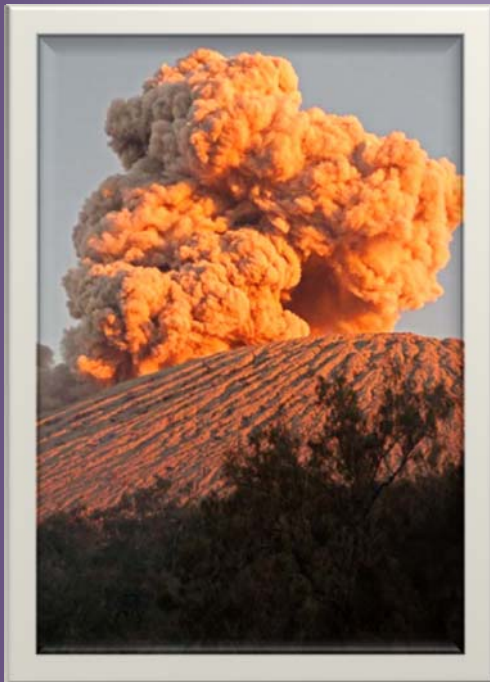


# PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP

Untuk SMA Kelas XI



Jilid 2

Pendidikan  
Lingkungan Hidup  
Untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI  
Jilid 2

**Tim Penulis:**

1. Drs. Yudhi Utomo, M.Si.
2. Dr. Sugeng Utaya, M.Si.
3. Dra. Susriyati Mahanal, M.Pd.
4. Dr. Fathur Rohman, M.Si.
5. Drs. Rudi Hartono, M.Si.
6. Neena Zakia, S.Si., M.Si.
7. Samsul Hidayat, S.Si., M.T.

**Editor:**

1. Dr. Mardi Wiyono, M.Pd.
2. Dr. Sutrisno, M.Si.

**PUSAT PENELITIAN LINGKUNGAN HIDUP  
LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

Jalan Semarang 5 Malang 65145, Telp (0341) 551-312 psw 496 Fax (0341) 580311  
Email: pplh@lemlit.um.ac.id • Website: <http://www.lemlit.um.ac.id>

*Kerjasama dengan*

**BADAN LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR  
TAHUN 2009**

## KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas taufiq dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan buku ini.

Buku ini dirancang untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran pendidikan lingkungan hidup di Sekolah Menengah Atas atau Aliyah. Buku *Pendidikan Lingkungan Hidup* untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI Jilid 2 ini telah dirancang sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam kurikulum pendidikan lingkungan hidup, mulai dari ancaman lingkungan alami, ancaman lingkungan buatan, ancaman lingkungan sosial, peraturan perundangan lingkungan hidup, teknologi ramah lingkungan, kearifan lingkungan, bencana dan dampaknya.

Pada buku ini diberikan pula kasus yang harus diselesaikan oleh siswa sehingga akan melatih untuk bersikap dan berperilaku positif terhadap lingkungan.

Kami berharap buku ini dapat bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa sehingga mampu menerapkan ilmu yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.

Akhir kata, kami tunggu kritik dan saran untuk perbaikan buku ini di masa yang akan datang. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang telah mempercayakan penyusunan buku ini kepada PPLH Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.

Malang, Desember 2009

Tim Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
<b>BAB I ANCAMAN LINGKUNGAN ALAMI</b> .....	<b>1</b>
Pengantar .....	1
A. Banjir.....	2
B. Kekeringan .....	5
C. Gunung Meletus.....	7
D. Gempa Bumi .....	10
E. Badai.....	14
F. Erosi.....	16
G. Longsor.....	19
H. Rangkuman .....	21
I. Kasus .....	21
<b>BAB II ANCAMAN LINGKUNGAN BUATAN</b> .....	<b>23</b>
Pengantar .....	23
A. Limbah B3 .....	24
B. Pencemaran Udara.....	27
C. Pencemaran Air .....	34
D. Pencemaran Tanah .....	36
E. Pencemaran Laut.....	39
F. Rangkuman .....	41
G. Kasus .....	41
<b>BAB III ANCAMAN LINGKUNGAN SOSIAL</b> .....	<b>43</b>
Pengantar .....	43
A. Pengertian .....	44
B. Penyebab Konflik .....	45
C. Jenis-jenis Konflik.....	47
D. Contoh dan Akibat Konflik .....	48
E. Rangkuman .....	50
F. Kasus .....	51
<b>BAB IV PERATURAN PERUNDANGAN LINGKUNGAN HIDUP</b> .....	<b>52</b>
Pengantar .....	52
A. Kebijakan dan Peraturan Perundangan.....	53
B. Perundangan Lingkungan Hidup.....	56
C. Peraturan Perundangan Lingkungan Hidup.....	58
D. Rangkuman .....	65
E. Kasus .....	66

<b>BAB V TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN -----</b>	<b>67</b>
Pengantar -----	67
A. Prinsip Dasar Industri Ramah Lingkungan -----	67
B. Manfaat Penerapan Strategi Ramah Lingkungan -----	69
C. Penerapan Teknik Ramah Lingkungan -----	70
D. Teknologi Ramah Lingkungan -----	71
E. Rangkuman -----	77
F. Kasus -----	77
<b>BAB VI KEARIFAN LINGKUNGAN -----</b>	<b>78</b>
Pengantar -----	78
A. Pengertian -----	78
B. Bagaimana Cara Menggali Kearifan Lingkungan? -----	80
C. Bagaimana Cara Mempertahankan Kearifan Lingkungan? -----	83
D. Rangkuman -----	84
E. Kasus -----	85
<b>BAB VII BENCANA DAN DAMPAKNYA -----</b>	<b>86</b>
Pengantar -----	86
A. Pengertian Bencana -----	87
B. Bencana Gempa Bumi -----	88
C. Bencana Tsunami -----	91
D. Bencana Tanah Longsor -----	95
E. Rangkuman -----	98
F. Kasus -----	99
<b>DAFTAR PUSTAKA-----</b>	<b>100</b>

# BAB I

## ANCAMAN LINGKUNGAN ALAMI

### **Standar Kompetensi:**

Memahami jenis-jenis ancaman lingkungan alami dan buatan terhadap kehidupan.

### **Kompetensi Dasar:**

Menganalisis ancaman lingkungan alami terhadap kehidupan.

### **Indikator:**

1. Menjelaskan beberapa peristiwa alam sebagai ancaman lingkungan terhadap kehidupan.
2. Menjelaskan peristiwa banjir, kekeringan, gunung meletus, gempa bumi, erosi dan longsor.
3. Menerangkan cara antisipasi ancaman lingkungan alam terhadap kehidupan.

### **Pengantar**

Lingkungan alami merupakan segala sesuatu di alam yang diciptakan Tuhan yang Maha Esa. Gunung, sungai, danau merupakan contoh lingkungan alami. Lingkungan alami sebagai bagian makhluk hidup memiliki aktivitas mengikuti aturan keseimbangan alam. Aktivitas lingkungan alam pada saat tertentu dapat menjadi ancaman bagi kehidupan makhluk lain termasuk manusia. Bab 1 membahas beberapa peristiwa alam seperti banjir, gunung meletus, gempa bumi, erosi, longsor dan kekeringan yang sering mengganggu kelangsungan hidup sehingga sebagai ancaman kehidupan. Peristiwa alam tersebut frekuensinya rendah, sering dapat diduga tanda-tandanya tetapi dampak yang ditimbulkan dapat terjadi pada wilayah yang luas. Mempelajari ancaman lingkungan alami sangat berguna sebagai antisipasi agar peristiwa serupa tidak menimbulkan kerugian besar. Peristiwa alam seperti kekeringan,

erosi, banjir juga banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia, sehingga menjadi ancaman yang lebih besar.

## A. Banjir

Banjir adalah peristiwa tergenang dan terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat. Banjir dapat terjadi karena peluapan air yang berlebihan di suatu tempat akibat hujan besar, peluapan air sungai, atau pecahnya bendungan sungai. Tanah yang mempunyai daya serapan air buruk, atau jumlah curah hujan melebihi kemampuan tanah untuk menyerap air, sehingga air banyak menggenangi permukaan tanah dalam volume besar dan mengalir sebagai bencana banjir.

Bencana banjir bisa disebabkan oleh dua hal, bisa akibat dari ulah manusia maupun akibat dari fenomena alam yang ekstrim berupa hujan yang berkepanjangan. Penyebab paling utama dari bencana banjir adalah curah hujan yang berlebihan. Hujan mungkin terjadi secara musiman yang meliputi daerah-daerah yang luas, atau dari badai setempat yang menghasilkan curah hujan yang berintensitas tinggi. Sebagian banjir disebabkan oleh proses-proses laut dan atmosfer seperti El Nino Osilasi Selatan (baca: ENSO) atau arus udara yang berkecepatan tinggi. Lelehnya salju (untuk kasus di Negara 4 musim) adalah penyebab lain terhadap bencana banjir.



**Gambar 1.1 Sampah dapat Menyebabkan Banjir**

Aktivitas manusia juga bisa menjadi sebagai potensi terjadinya bencana banjir seperti penebangan hutan di bagian hulu DAS dan permukiman yang semakin padat. Permukiman dan pemadatan tanah tidak memberikan kesempatan air hujan meresap ke tanah, sebagian besar menjadi aliran air permukaan. Pembangunan untuk tempat tinggal di bantaran sungai yang meningkat serta pembuangan sampah ke sungai berakibat pendangkalan sungai

dan penyumbatan air sangat berperan terjadinya bencana banjir seperti pada Gambar 1.1. Sekali kawasan banjir, berikutnya akan lebih mudah banjir lagi, karena pori permukaan tanah tertutup lumpur sehingga air sama sekali tidak dapat meresap.

Potensi kerusakan oleh bencana banjir tergantung pada banyak faktor, seperti besarnya banjir, kecepatan aliran banjir, dan lamanya kejadian banjir itu. Pertimbangan-pertimbangan utamanya adalah sebagai berikut:

1. Sifat curah hujan atau sumber air.

Hujan musiman bisa sangat tinggi dengan rangkaian badai, yang menyebabkan banjir hujan angin barat daya. Hujan yang terkait dengan tekanan siklus musiman mungkin bisa berlangsung lama dan melanda daerah yang luas. Badai-badai lokal berintensitas tinggi, yang biasanya terjadi pada musim panas, dan lelehnya salju, biasanya pada musim semi, juga menghasilkan volume-volume air yang besar.



Sumber-sumber lain air bisa dari pecahnya bendungan atau pipa-pipa air yang rusak.

2. Karakteristik kolam drainase.

Ukuran daerah drainase penting untuk mengestimasi dalamnya air dan durasi genangan air yang berkaitan dengan tingkat kerusakan terhadap bangunan-bangunan dan vegetasi selama terjadi banjir. Estimasi-estimasi kecepatan naiknya dan lepasnya air dari sungai merupakan dasar bagi peringatan dan peraturan-peraturan penentuan zona. Daerah-daerah tangkapan kecil bisa saja memiliki lereng-lereng yang terjal, yang menyebabkan cepatnya larian air permukaan menyebabkan banjir bandang. Kondisi tanah juga penting terhadap kecepatan penyusupan air seperti kelembaban tanah, lapisan vegetasi, kedalaman salju, atau bentangan lapisan permukaan yang tidak dapat ditembus air.

3. Kecepatan aliran air.

Kecepatan aliran air tinggi mungkin cukup kuat untuk bisa merongrong pondasi-pondasi bangunan dan bahkan lebih berbahaya ketika air itu membawa puing-puing, seperti batu, sedimen atau es. Kekuatan-kekuatan fisik yang dahsyat adalah ancaman terhadap kehidupan dan harta benda dan mungkin merusak fasilitas umum.

Banjir merupakan peristiwa alam, saat ini menjadi bencana musiman dan hampir merata di berbagai wilayah menjadi ancaman kehidupan. Gambar 1.2 menunjukkan contoh akibat banjir dapat mengganggu transportasi dan melum-puhkan aktivitas sehari-hari. Akibat lebih lanjut banjir dalam waktu lama menimbulkan berbagai penderitaan kesehatan dan ekonomi. Di bidang pertanian, banjir banyak menghancurkan tanaman pertanian yang siap panen. Kerusakan infrastruktur; jalan raya, gedung-gedung dan bahan-bahan yang ditinggalkan oleh bencana banjir seperti sampah dan lumpur dapat berakibat pencemaran.



**Gambar 1.2 Ancaman Banjir Melumpuhkan Aktivitas Kehidupan**

## **B. Kekeringan**

Kekeringan (*drought*) secara umum bisa didefinisikan sebagai pengurangan persediaan air atau kelembaban yang bersifat sementara secara signifikan di bawah normal atau volume yang diharapkan untuk jangka waktu khusus. Kekeringan dapat diartikan juga sebagai suatu keadaan dimana terjadi kekurangan air, dalam hal ini biasanya dikonotasikan dengan kekurangan air hujan. Pengertian lain adalah

kekurangan dari sejumlah air yang diperlukan, dimana keperluan air ini ditentukan oleh kegiatan ekonomi masyarakat maupun tingkat sosial ekonominya. Dengan demikian kekeringan adalah interaksi antara dua fenomena yaitu kondisi sosial ekonomi dan kondisi alam. Karena kekeringan terjadi hampir di semua daerah dunia dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda, definisi yang berlaku harus secara regional bersifat khusus dan memfokuskan pada dampak-dampaknya. Dampak dari kekeringan muncul sebagai akibat dari kurangnya air, atau perbedaan-perbedaan antara permintaan dan persediaan air.

Kekeringan paling sering dihubungkan dengan curah hujan yang rendah atau iklim semi kering, sementara kekeringan juga terjadi pada daerah-daerah dengan jumlah curah hujan yang biasanya besar. Manusia cenderung mematok aktivitas-aktivitas mereka di sekitar keadaan kelembaban yang sudah biasa. Dengan demikian, setelah bertahun-tahun hidup dengan curah hujan di atas rata-rata, manusia bisa menganggap tahun pertama sewaktu curah hujan rata-rata kering terjadi kekeringan. Lebih jauh lagi, tingkat curah hujan yang bisa memenuhi kebutuhan seorang peladang mungkin merupakan kekeringan yang serius bagi seorang petani yang menanam jagung. Untuk mendefinisikan satu kekeringan di satu daerah, perlu untuk memahami baik karakteristik meteorologi dan juga persepsi manusia tentang kondisi-kondisi kekeringan .

Pada dasarnya kekeringan adalah kondisi kekurangan air pada daerah yang biasanya tidak mengalami kekurangan air, sedangkan daerah yang kering adalah daerah yang memang memiliki curah hujan yang kecil atau bulan keringnya dalam setahun lebih besar atau sama dengan delapan bulan. Sebenarnya kekeringan dapat dilihat dari berbagai sudut pandang yaitu (a) kekeringan meteorologis, (b) kekeringan hidrologis, (c) kekeringan pertanian seperti pada Gambar 1.3.



(a)

(b)



(c)

**Gambar 1.3 Jenis Kekeringan**

### **C. Gunung Meletus**

Gunung api merupakan satu lubang yang muncul dari permukaan bumi dari persediaan dalam jumlah besar batuan yang mencair didalam kerak bumi yang disebut magma. Magma yang terbentuk dari silikat-silikat mengandung gas yang bisa larut dan kadang-kadang menjadi mineral-mineral yang mengkristal dalam bentuk seperti cairan yang tidak dapat larut dan mengapung. Didorong oleh daya apung dan tekanan gas, magma yang lebih ringan dibandingkan dengan batuan sekitarnya memaksa magma tersebut keluar ke atas. Ketika magma itu mencapai permukaan, tekanannya menjadi berkurang yang memungkinkan larutan

gas itu mengeluarkan busa putih, mendorong magma melewati gunung berapi ketika gas-gas tersebut dilepaskan.

Gunung berapi melepaskan cairan batuan yang disebut lava dan abu dan batu-batu yang disebut tephra. Indonesia adalah suatu kepulauan dan dikenal sebagai negara yang kaya akan gunung api, yang berderet pada jalur tektonik sepanjang lebih kurang 7000 km, mulai dari busur Sunda (Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara), Busur Banda (Banda, Ternate, Nila, Damar), Busur Sulawesi (Sulawesi Utara, Sangir Talaud), sampai dengan busur Halmahera (Halmahera dan sekitarnya). Di Jawa timur terdapat beberapa gunung berapi masih aktif, terutama gunung semeru yang senantiasa sebagai ancaman bagi kehidupan karena sering mengeluarkan lava, lahar dingin atau gas yang dihasilkan dari kawah gunung berapi.

Gunung meletus merupakan salah satu ancaman lingkungan terhadap kehidupan karena berbagai material yang dikeluarkan oleh gunung dapat merusak tatanan kehidupan. Beberapa material yang cukup berbahaya adalah:

1. Abu Letusan gunung api adalah material letusan yang sangat halus. Karena hembusan angin dampaknya bisa dirasakan ratusan kilometer jauhnya.
2. Gas vulkanik adalah gas-gas yang dikeluarkan saat terjadi letusan gunung api. Gas-gas yang dikeluarkan antara lain Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) dan Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>) yang membahayakan bagi manusia.
3. Lava adalah cairan magma bersuhu sangat tinggi yang mengalir ke permukaan melalui kawah gunung api. Lava encer mampu mengalir jauh dari sumbernya mengikuti sungai atau lembah yang ada, sedangkan lava kental mengalir tidak jauh dari sumbernya.
4. Lahar juga merupakan salah satu ancaman bagi masyarakat yang tinggal di lereng gunung api. Lahar adalah banjir bandang di lereng gunung yang terdiri dari campuran bahan vulkanik berukuran lempung sampai bongkah. Lahar dapat berupa lahar panas atau lahar dingin.

Lahar panas berasal dari letusan gunung api yang memiliki danau kawah, dimana air danau menjadi panas kemudian bercampur dengan material letusan dan keluar dari mulut gunung. Lahar dingin atau lahar hujan terjadi karena percampuran material letusan dengan air hujan di sekitar gunung yang kemudian membuat lumpur kental dan mengalir dari lereng gunung, lumpur ini bisa panas atau dingin.

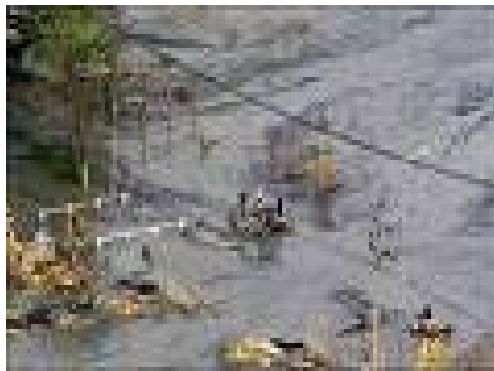
5. Awan panas adalah hasil letusan gunung api yang paling berbahaya karena tidak ada cara untuk menyelamatkan diri dari awan panas tersebut kecuali melakukan evakuasi sebelum gunung meletus. Awan panas bisa berupa awan panas aliran, awan panas hembusan dan awan panas jatuhan. Awan panas aliran adalah awan dari material letusan besar yang panas, mengalir turun dan akhirnya mengendap di dalam dan di sekitar sungai dan lembah. Awan panas hembusan adalah awan dari material letusan kecil yang panas, dihembuskan angin dengan kecepatan mencapai 90 km per jam. Awan panas jatuhan adalah awan dari material letusan panas besar dan kecil yang dilontarkan ke atas oleh kekuatan letusan yang besar. Material berukuran besar akan jatuh di sekitar puncak sedangkan yang halus akan jatuh mencapai puluhan, ratusan bahkan ribuan kilometer dari puncak karena pengaruh hembusan angin. Awan panas dapat mengakibatkan luka bakar pada bagian tubuh yang terbuka seperti kepala, lengan, leher atau kaki, dan juga menyebabkan sesak napas sampai tidak bisa bernapas.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 1.4 Bentuk Ancaman Gunung Meletus terhadap Kehidupan**

- (a) Gas Vulkanik
- (b) Lava
- (c) Lahar

## D. Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang sudah tidak asing lagi bagi kita semua, karena seringkali diberitakan adanya suatu wilayah dilanda gempa bumi, baik yang ringan maupun yang sangat dahsyat, menelan banyak korban jiwa dan harta, meruntuhkan bangunan dan fasilitas umum lainnya. Gempa bumi disebabkan oleh adanya pelepasan energi regangan elastis batuan pada litosfir. Semakin besar energi yang dilepas semakin kuat gempa yang terjadi. Terdapat dua teori yang menyatakan proses terjadinya atau asal mula gempa yaitu pergeseran sesar dan teori kekenyalan elastis. Gerak tiba-tiba sepanjang sesar merupakan penyebab yang sering terjadi. Klasifikasi gempa bumi secara umum berdasarkan sumber kejadian gempa (R.Hoernes, 1878).

1. Gempa bumi runtuh: melalui runtuh dari lubang-lubang interior bumi, misalnya akibat runtuhnya tambang/batuan yang menimbulkan gempa.

2. Gempa bumi vulkanik: akibat aktivitas gunung api.
3. Gempa bumi tektonik: akibat lepasnya sejumlah energi pada saat bergesernya lempengan bumi.

Sedangkan menurut Fowler (1990) mengklasifikasikan gempa berdasarkan kedalaman fokus sebagai berikut:

1. Gempa dangkal: kurang dari 70 km
2. Gempa menengah: kurang dari 300 km
3. Gempa dalam: lebih dari 300 km (kadang-kadang > 450 km)



**Gambar 1.5 Kerusakan oleh Gempa Bumi**

#### **Parameter-parameter gempa bumi:**

##### **1. Gelombang gempa bumi**

Secara sederhana dapat diartikan sebagai merambatnya energi dari pusat gempa atau *hiposentrum* (fokus) ke tempat lain di bumi. Gelombang ini terdiri dari gelombang badan dan gelombang permukaan. Gelombang badan adalah gelombang gempa yang dapat merambat di lapisan bumi, sedangkan gelombang permukaan adalah gelombang gempa yang merambat di permukaan bumi.





**Gambar 1.6 Gelombang Gempa Bumi**

## 2. Ukuran besar gempa bumi

Magnitude gempa merupakan karakteristik gempa yang berhubungan dengan jumlah energi total seismik yang dilepaskan sumber gempa. Magnitude ialah skala besaran gempa pada sumbernya. Jenis magnitude/besaran gempa bumi.

- a. Magnitude gelombang badan:  $M_b$ , ditentukan berdasarkan jumlah total energi gelombang elastis yang ditransfer dalam bentuk gelombang P dan S.
- b. Magnitude gelombang permukaan:  $M_s$  ditentukan berdasarkan berdasarkan jumlah total energi gelombang love (L) dan gelombang Rayleigh (R) dengan asumsi *hypocenter* dangkal (30 km) dan amplitude maksimum terjadi pada periode 20 detik.
- c. *Moment gempa seismic moment*:  $M_o$  merupakan skala yang menentukan magnitude suatu gempa bumi menurut momen gempa, sehingga dapat merupakan gambaran deformasi yang disebabkan oleh suatu gempa.

### 3. Intensitas

Intensitas adalah besaran yang dipakai untuk mengukur suatu gempa selain dengan magnitude. Intensitas dapat didefinisikan sebagai suatu besarnya kerusakan di suatu tempat akibat gempa bumi yang diukur berdasarkan kerusakan yang terjadi. Harga intensitas merupakan fungsi dari magnitude, jarak ke episenter, lama getaran, kedalaman gempa, kondisi tanah dan keadaan bangunan.

### **Zonasi Wilayah Gempa bumi Indonesia**

Berdasarkan sejarah kekuatan sumber gempa, aktivitas gempa bumi di Indonesia bisa dibagi dalam 6 daerah aktivitas:

1. Daerah sangat aktif, magnitude lebih dari 8 mungkin terjadi di daerah ini yaitu di Halmahera, pantai utara Irian.
2. Daerah aktif, magnitude 8 mungkin terjadi dan magnitude 7 sering terjadi yaitu di lepas pantai barat Sumatra, kepulauan Sunda dan Sulawesi tengah.
3. Daerah Lipatan dengan atau tanpa retakan, magnitude kurang dari tujuh bisa terjadi yaitu di Sumatra, kepulauan Sunda, Sulawesi Tengah.
4. Daerah lipatan dengan atau tanpa retakan, magnitude kurang dari 7 mungkin terjadi, yaitu di pantai barat Sumatra, Jawa bagian utara, Kalimantan bagian timur.
5. Daerah gempa kecil, magnitude kurang dari 5 jarang terjadi, yaitu di daerah pantai timur Sumatra, Kalimantan Tengah.
6. Daerah stabil, tak ada catatan sejarah gempa, yaitu daerah pantai selatan Irian, Kalimantan bagian barat.

### **Pengukuran Gempa Bumi**

Aktivitas kerak bumi dapat diukur dengan berbagai cara yaitu :

1. Seismometer, pendeteksi getaran bumi
2. Scintillation Counter, pengukur gas radon yg aktif
3. Tiltmeter, pengukur pengangkatan atau penurunan permukaan bumi

4. Magnetometer, pengukur perubahan local medan magnit bumi
5. Pengukuran geodesi, baik dengan penggunaan GPS maupun Theodolit yang digunakan untuk mengukur perubahan titik-titik triangulasi suatu patahan .
6. Alat-alat laser, pengukur *round trip travel time*
7. Resistivity gauge, digunakan untuk mengungkapkan variasi konduktivitas batuan
8. Creep meter, alat untuk mengukur gerak horizontal semua patahan
9. Gravimeter, pengukur gaya berat bumi
10. Straimeter, pengukur ekspansi dan kontraksi kerak bumi.

Setiap bencana alam selalu mengakibatkan penderitaan bagi masyarakat, korban jiwa dan harta benda kerap melanda masyarakat yang berada di sekitar lokasi bencana. Kejadian bencana alam tidak dapat dicegah dan ditentukan kapan dan dimana lokasinya, akan tetapi pencegahan jatuhnya korban akibat bencana ini dapat dilakukan bila terdapat cukup pengetahuan mengenai sifat-sifat bencana tersebut.

## **E. Badai**

Badai adalah suatu gangguan pada atmosfer suatu planet, terutama yang mempengaruhi permukaannya serta menunjukkan cuaca buruk. Badai dapat ditandai dengan angin yang kencang (badai angin), petir dan kilat (badai petir), curahan lebat, misalnya es (badai es), atau angin yang membawa suatu zat melalui atmosfer (seperti badai pasir, badai salju, dll). Badai terjadi sewaktu suatu pusat tekanan rendah terbentuk dengan dikelilingi oleh suatu sistem bertekanan tinggi. Kombinasi gaya yang berlawanan ini dapat menciptakan angin dan menimbulkan pembentukan awan badai, seperti kumulonimbus. Wilayah kecil dan terlokalisasi yang bertekanan rendah dapat terbentuk dari udara pa-nas yang naik dari permukaan yang panas, yang akan menimbulkan gangguan yang lebih kecil seperti angin puyuh atau puting beliung seperti Gambar 1.6.



**Gambar 1.7 Badai Puting Beliung**

Beberapa badai sering terjadi a.l.:

1. Badai pasir adalah fenomena meteorologi yang umum di wilayah arid dan semiarid. Badai pasir antara lain disebabkan oleh meningkatnya kecepatan angin dalam suatu wilayah yang luas. Badai pasir umumnya terjadi pada tanah yang kering. Badai pasir dapat memindahkan keseluruhan bukit pasir dan membawa pasir dalam jumlah besar sehingga tepi badai dapat menyerupai dinding pasir setinggi 1,6 km. Badai pasir di gurun Sahara dalam bahasa setempat dikenal dengan *simoom* atau *simoon* (*sîmūm*, *sîmūn*). *Haboob* (*həbūb*) adalah badai pasir di wilayah Sudan sekitar Khartoum.
2. Badai salju terjadi saat udara yang hangat dan basah bertemu dengan udara yang dingin. Massa udara yang hangat dan basah dan massa udara yang dingin tersebut dapat mencapai diameter 1000 km atau lebih. Badai salju yang mempengaruhi Amerika Serikat Timur Laut sering mendapatkan uap air dari udara yang berpindah ke utara dari Teluk Meksiko dan udara yang dingin dari massa udara yang datang dari Arktik. Di Amerika Serikat Barat Laut, udara yang hangat

dan basah dari Samudera Pasifik mendingin saat didorong ke atas oleh pegunungan. Banyak hal yang berbeda dapat mempengaruhi gerakan, isi uap, dan suhmassa udara. Semua perbedaan tersebut mempengaruhi jenis dan keparahan badai salju.

3. Badai Katrina (juga Topan Katrina atau Hurikan Katrina) adalah sebuah siklon tropis besar yang melanda wilayah tenggara Amerika Serikat pada 24–31 Agustus 2005 dan menyebabkan kerusakan yang besar. Lebih dari 200.000 km<sup>2</sup> (seukuran Britania Raya) wilayah tenggara AS terpengaruh badai ini, termasuk Louisiana, Mississippi, Alabama, Florida, dan Georgia.

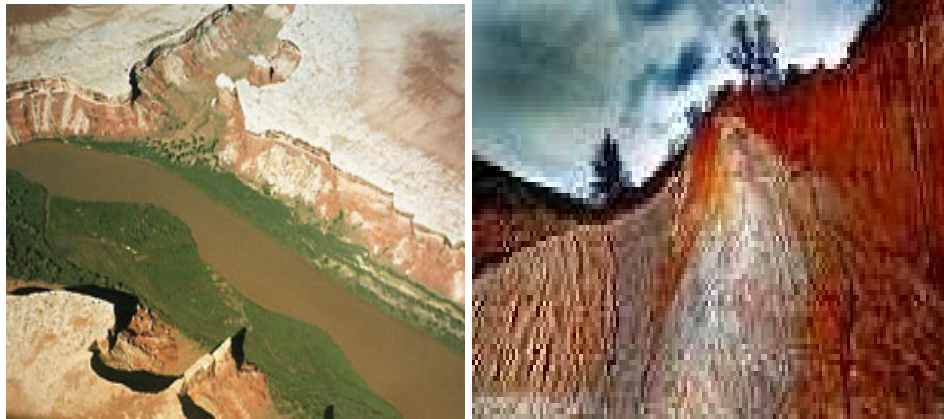


**Gambar 1.8 Badai Katrina**

## F. Erosi

**Erosi** adalah peristiwa pengikisan tanah oleh angin, air atau es. Erosi dapat terjadi karena sebab alami atau disebabkan oleh aktivitas manusia. Penyebab alami erosi antara lain adalah karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air ke dalam lapisan tanah dangkal. Erosi yang disebabkan oleh aktivitas manusia umumnya disebabkan oleh adanya penggundulan hutan, kegiatan pertambangan, perkebunan dan perladangan. Dampak dari erosi adalah menipisnya lapisan permukaan tanah bagian atas, yang akan menyebabkan menurunnya kemampuan lahan (degradasi lahan). Akibat lain dari erosi adalah menurunnya kemampuan tanah untuk meresapkan air (infiltrasi). Penurunan kemampuan lahan meresapkan air ke dalam lapisan tanah akan meningkatkan limpasan air permukaan yang akan mengakibatkan banjir di sungai. Selain itu butiran tanah yang terangkut oleh aliran permukaan pada akhirnya akan meng-

dap di sungai (sedimentasi) yang selanjutnya akibat tingginya sedimentasi akan mengakibatkan pendangkalan sungai sehingga akan mempengaruhi kelancaran jalur pelayaran.



**Gambar 1.9 Erosi di Sungai dan Akibat Penggundulan Hutan**

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Erosi**

Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya erosi air adalah:

#### **1. Curah hujan**

Sifat-sifat yang perlu diketahui adalah:

- Intensitas hujan: menunjukkan banyaknya curah hujan persatuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam mm/jam atau cm/jam
- Jumlah hujan: menunjukkan banyaknya air hujan selama terjadi hujan, selama satu bulan atau selama satu tahun dan sebagainya.
- Distribusi hujan: menunjukkan penyebaran waktu terjadinya hujan.

#### **2. Sifat-sifat tanah**

Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan tanah terhadap erosi adalah:

- Tekstur tanah: Tanah dengan tekstur kasar seperti pasir adalah tahan terhadap erosi, karena butir-butir yang besar (kasar) tersebut memerlukan lebih banyak tenaga untuk mengangkut. Tekstur halus seperti liat, tahan terhadap erosi karena daya rekat yang kuat sehingga gumpalannya sukar dihancurkan. Tekstur tanah yang paling peka terhadap erosi adalah debu dan pasir sangat halus.

Oleh karena itu makin tinggi kandungan debu dalam tanah, maka tanah menjadi makin peka terhadap erosi

- Bentuk dan kemantapan stuktur tanah: bentuk struktur tanah yang membulat (granuler, remah, gumpal membulat) menghasilkan tanah dengan daya serap tinggi sehingga air mudah meresap ke dalam tanah, dan aliran permukaan menjadi kecil, sehingga erosi juga kecil. Struktur tanah yang mantap tidak akan mudah hancur oleh pukulan-pukulan air hujan, akan tahan terhadap erosi. Sebaliknya struktur tanah yang tidak mantap, sangat mudah oleh pukulan air hujan, menjadi butir-butir halus sehingga menutup pori-pori tanah. Akibatnya air infiltrasi terhambat dan aliran permukaan meningkat yang berarti erosi juga akan meningkat
- Daya infiltrasi tanah: apabila daya infiltrasi tanah besar, berarti air mudah meresap ke dalam tanah, sehingga aliran permukaan kecil dan erosi juga kecil.
- Kandungan bahan organik: kandungan bahan organik menentukan kepekaan tanah terhadap erosi karena bahan organik mempengaruhi kemantapan struktur tanah. Tanah yang mantap tahan terhadap erosi

### 3. Lereng

Erosi akan meningkat apabila lereng semakin curam atau semakin panjang. Apabila lereng makin curam maka kecepatan aliran permukaan meningkat sehingga kekuatan mengangkut meningkat pula. Lereng yang semakin panjang menyebabkan volume air yang mengalir menjadi semakin besar.

### 4. Vegetasi (tumbuhan)

Pengaruh vegetasi terhadap erosi adalah:

- Menghalangi air hujan agar tidak jatuh langsung di permukaan tanah, sehingga kekuatan untuk menghancurkan tanah dapat dikurangi.
- Menghambat aliran permukaan dan memperbanyak air infiltrasi.

- Penyerapan air kedalam tanah diperkuat oleh transpirasi (penguapan) melalui vegetasi. Hutan paling efektif dalam mencegah erosi karena daun-daunnya dan rumputnya rapat. Untuk pencegahan erosi paling sedikit 70% tanah harus tertutup vegetasi.

#### 5. Manusia

Kepekaan tanah terhadap erosi dapat diubah oleh manusia menjadi lebih baik atau buruk. Pembuatan teras-teras pada tanah berlereng curam merupakan pengaruh baik manusia, karena dapat mengurangi erosi. Sebaliknya penggundulan hutan di daerah pegunungan merupakan pengaruh yang jelek karena dapat menyebabkan erosi dan banjir.

### G. Longsor

Tanah longsor merupakan potensi bencana geologis berupa pergerakan longsor ke bawah berupa tanah, batuan, dan atau material yang terkena cuaca karena gravitasi. Tanah longsor merupakan salah satu fenomena alam yang tidak terkontrol yang menarik perhatian manusia karena berpotensi membahayakan keselamatan manusia. Tanah longsor berhubungan dengan masalah kemiringan, ketika stabilitas kemiringan terganggu, pergerakan menurun dengan banyak karakter memindahkan tempat. Tanah longsor sering sekali terjadi karena penebangan hutan dan aktivitas manusia lainnya.

Fenomena tanah longsor ini biasanya dipelajari dari dua titik yang berbeda. Fenomena ini dipandang sebagai proses aksi gerak permukaan tanah yang menjadi subyek studi geologi. Geologi mempelajari fenomena longsor sebagai satu proses penggundulan eksogenik (*exogenic denudation*) yang signifikan, mulai dari penyebab, aktivitas dan hasilnya. Sedangkan menurut studi teknik sipil meneliti kemiringan dari sudut pandang keamanan bangunan. Tanah longsor dapat disebabkan karena :

1. Getaran-getaran bumi karena gempa, peledakan (bom, dll.).
2. Perubahan kadar air dalam tanah akibat hujan lebat atau kenaikan ketinggian muka air.



3. Hilangnya penopang tanah permukaan bumi yang bisa terjadi akibat erosi.
4. Peningkatan beban pada tanah yang disebabkan oleh hujan deras, salju, oleh penumpukan batu-batu lepas, atau bahan-bahan yang dimuntahkan gunung api, bangunan, sampah/limbah, tanaman.
5. Pengairan atau tindakan fisik/kimiawi lainnya yang dapat menurunkan kekuatan tanah dan bebatuan dalam jangka waktu tertentu.

Dilihat dari kerentanan gerakan, tanah rawan longsor dikelompokkan sbb:

1. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah,
2. Zona kerentanan gerakan tanah rendah,
3. Zona kerentanan gerakan tanah menengah,
4. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi,
5. Pengairan atau tindakan fisik/kimiawi lainnya yang dapat menurunkan kekuatan tanah dan bebatuan dalam jangka waktu tertentu.



**Gambar 1.10 Contoh Longsor Akibat Erosi**

## H. Rangkuman

Alam merupakan bagian dari ciptaan Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa beraktivitas sesuai dengan sistem yang telah ditetapkan. Aktivitas alam tersebut ada yang merupakan ancaman bagi kehidupan. Banjir, gunung meletus, badai, gempa bumi, longsor, erosi dan kekeringan merupakan contoh peristiwa alam yang dapat merusak kehidupan manusia dan makhluk lain. Ciri peristiwa alam sebagai bencana antara lain: waktunya tidak dapat dipastikan, frekuensinya rendah, tidak dapat dikendalikan dan dampaknya luas. Peristiwa alam tersebut banyak juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia, sehingga memungkinkan bencana makin luas dan frekuensinya meningkat, seperti akibat penggundulan hutan dapat memicu bencana banjir, tanah longsor, erosi dan kekeringan.

### I. Kasus

1. Banjir bandang yang terjadi di wilayah Pantai Jember telah memporak-porandakan semuanya, ratusan nyawa melayang di awal tahun 2007.
2. Bencana Alam Jawa Timur menyatakan ada 400-an desa di Jawa Timur rawan terkena bencana tanah longsor, desa-desa itu mayoritas berada di lereng gunung yang hutannya sudah gundul.
3. Sebanyak enam rumah rusak akibat tanah longsor di Desa Gelang, Kecamatan Sumberbaru, Kabupaten Jember.
4. Gambar kerusakan oleh bencana.



Berdasarkan kasus 1 s.d. 3 dan Gambar 4 berilah penjelasan tentang sumber penyebab terjadinya peristiwa tersebut dan bagaimana upaya untuk menanggulangi serta upaya penanganan dampak bencana tersebut.

**Standar Kompetensi:**

Memahami jenis-jenis ancaman lingkungan alami dan buatan terhadap kehidupan.

**Kompetensi Dasar:**

Menganalisis ancaman lingkungan buatan terhadap kehidupan.

**Indikator:**

1. Menjelaskan lingkungan buatan yang merupakan ancaman terhadap kehidupan.
2. Menjelaskan ancaman limbah B3 terhadap kehidupan.
3. Menjelaskan pencemaran udara, air, tanah dan laut sebagai ancaman terhadap kehidupan.

**Pengantar**

Lingkungan buatan adalah lingkungan yang secara sengaja diciptakan manusia untuk memenuhi tuntutan kebutuhan hidup, kegiatan tersebut sering juga dilakukan mengubah lingkungan sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup sebagai suatu ekosistem. Berbagai jenis industri dibangun dan membentuk lingkungan baru, perubahan tata guna lahan untuk pemukiman dan pertokoan dijadikan pembenaran untuk meningkatkan taraf hidup. Disisi lain hasil dari aktivitas manusia dalam pembangunan lingkungan buatan diperoleh hasil samping atau limbah yang secara umum diartikan sebagai bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Bentuk limbah tersebut dapat berupa gas dan debu, cair atau padat. Pada bab 2 ini akan dibahas limbah yang bersifat beracun atau berbahaya dan dikenal sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3). Peredaran limbah dapat masuk

lingkungan udara, tanah, air maupun laut dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, untuk itu akan dipelajari tentang pencemaran udara, air, tanah dan laut yang dapat mengancam kehidupan manusia dan makhluk lain. Udara tercemar akan mengganggu pernapasan dan naiknya suhu bumi, air cukup melimpah tetapi tidak dapat digunakan selayaknya menimbulkan berbagai penyakit, tanah makin lama tandus dan banyak terjadi alih fungsi lahan mengancam kelaparan, di laut terjadi kerusakan terumbu karang dan banyak ikan mengalami keracunan yang berdampak pada kesehatan manusia.

### **A. Limbah B3**

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah.

Menurut PP 18 Tahun 1999 tentang pengelolaan limbah B3, pengertian limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Banyak kita jumpai barang buangan di tempat sampah atau pengumpul barang bekas merupakan limbah B3 seperti pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)**

Dalam pengelolaan limbah B3, identifikasi dan karakteristik limbah B3 adalah hal yang penting dan mendasar. Prinsip pengelolaan limbah B3 adalah *from cradle to grave*, yaitu pencegahan pencemaran yang dilakukan dari sejak dihasilkannya limbah B3 sampai dengan ditimbun/dikubur. Fase-fase pengelolaan limbah tersebut meliputi; dihasilkan, dikemas digudangkan/penyimpanan ditransportasikan, didaur ulang, diolah dan ditimbun/dikubur. Pada setiap fase pengelolaan limbah tersebut ditetapkan upaya pencegahan pencemaran terhadap lingkungan dan yang menjadi penting adalah karakteristik limbah B3 nya, hal ini karena setiap usaha pengelolannya harus dilakukan sesuai dengan karakteristiknya.



**Gambar 2.2 Penyimpanan Limbah B3**

## 1. Identifikasi Limbah B3

Alasan diperlukannya identifikasi limbah B3 adalah:

- a. Mengklasifikasikan atau menggolongkan apakah limbah tersebut merupakan limbah B3 atau bukan.
- b. Menentukan sifat limbah tersebut agar dapat ditentukan metode penanganan, penyimpanan, pengolahan, pemanfaatan atau penimbunan.
- c. Menilai atau menganalisis potensi dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan, atau kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Tahapan yang dilakukan dalam identifikasi limbah B3 adalah sebagai berikut:

- a. Mencocokkan jenis limbah dengan daftar jenis limbah B3 sebagaimana ditetapkan pada lampiran 1 (Tabel 1,2, dan 3) PP 85/1999.
- b. Apabila tidak termasuk dalam jenis limbah B3 seperti lampiran tersebut, maka harus diperiksa apakah limbah tersebut memiliki karakteristik: mudah meledak, mudah terbakar, beracun, bersifat reaktif, menyebabkan infeksi dan atau bersifat infeksius.
- c. Apabila kedua tahap telah dijalankan dan tidak termasuk dalam limbah B3, maka dilakukan uji toksikologi.

## 2. Karakteristik Limbah B3

Selain berdasarkan sumbernya (Lampiran 1,2 dan 3 PP 85/1999), suatu limbah dapat diidentifikasi sebagai limbah B3 berdasarkan uji karakteristik. Karakteristik limbah B3 meliputi:

- mudah meledak
- mudah terbakar
- bersifat reaktif
- beracun
- menyebabkan infeksi
- bersifat korosif

Suatu limbah diidentifikasi sebagai limbah B3 berdasarkan karakteristiknya apabila dalam pengujiannya memiliki satu atau lebih kriteria atau sifat karakteristik limbah B3.

### 3. Macam Limbah Beracun

- a. Limbah mudah meledak adalah limbah yang melalui reaksi kimia dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan.
- b. Limbah mudah terbakar adalah limbah yang bila berdekatan dengan api, percikan api, gesekan atau sumber nyala lain akan mudah menyala atau terbakar dan bila telah menyala akan terus terbakar hebat dalam waktu lama.
- c. Limbah reaktif adalah limbah yang menyebabkan kebakaran karena melepaskan atau menerima oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi.
- d. Limbah beracun adalah limbah yang mengandung racun yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Limbah B3 dapat menimbulkan kematian atau sakit bila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, kulit atau mulut.
- e. Limbah yang menyebabkan infeksi adalah limbah laboratorium yang terinfeksi penyakit atau limbah yang mengandung kuman penyakit, seperti bagian tubuh manusia yang diamputasi dan cairan tubuh manusia yang terkena infeksi.
- f. Limbah yang bersifat korosif adalah limbah yang menyebabkan iritasi pada kulit atau mengkorosikan baja, yaitu memiliki pH sama atau kurang dari 2,0 untuk limbah yang bersifat asam dan lebih besar dari 12,5 untuk yang bersifat basa.

### B. Pencemaran Udara

Pencemaran udara merupakan peristiwa masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke udara dan/atau berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak dapat lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Dari definisi tersebut, udara dapat tercemar karena proses yang terjadi secara alami maupun dibuat oleh manusia. Semua



peristiwa baik secara alami maupun buatan dapat mengancam kehidupan di bumi, sehingga memberi dampak pada makhluk hidup yang tinggal di dalamnya serta lingkungan sebagai tempat atau habitat dari makhluk hidup.

### **Jenis Ancaman Lingkungan Alami dan Buatan terhadap Kehidupan**

Berbagai peristiwa pencemaran terhadap udara telah banyak terjadi, bahkan beberapa masalah pencemaran udara tersebut bersifat global. Artinya, tidak hanya terjadi di satu tempat, namun dapat memberi dampak negatif bagi tempat lain yang berdekatan dengan sumber pencemar. Hal tersebut menjadikan pencemaran udara menjadi suatu problem yang cukup rumit karena melibatkan banyak pihak. Banyak kejadian baik yang terjadi secara alami maupun buatan akhirnya menjadi suatu masalah pencemaran udara yang bersifat lokal, nasional, regional bahkan secara global. Peristiwa seperti kabut asap, hujan asam, bahkan pemanasan global telah menjadi masalah yang serius. Sebagai contoh, peristiwa kabut asap yang terjadi di daerah Riau atau Kalimantan, menjadi suatu masalah pelik karena tidak hanya orang yang tinggal di Riau dan Kalimantan yang menanggung akibatnya, namun kabut asap telah menyebar ke negara tetangga yaitu Malaysia, sehingga menjadi suatu masalah regional. Mengapa pencemaran udara dapat menyebar ke lain wilayah? Diskusikan bersama teman kalian!



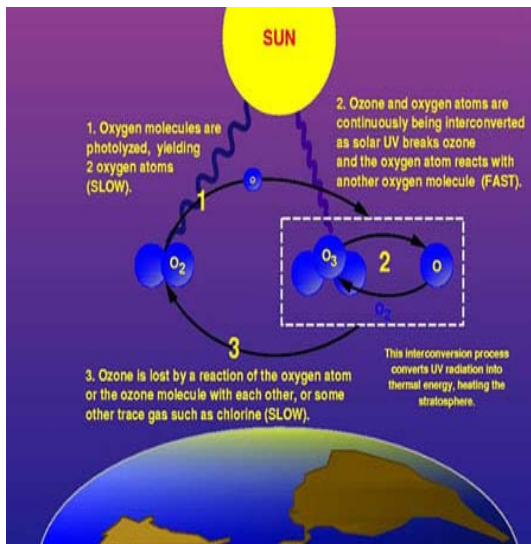
**Gambar 2.3 Foto dari Peristiwa Kabut Asap dan Kebakaran Hutan**

Dampak yang ditimbulkan dari berbagai pencemaran udara terutama langsung berakibat terhadap kesehatan makhluk hidup. Berbagai penyakit seperti ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas), kanker, dan penurunan IQ adalah beberapa contoh dampak yang ditimbulkan karena terjadinya pencemaran udara. Tumbuhan dan hewan juga akan menerima akibatnya, seperti terjadi pertumbuhan yang tidak normal pada tumbuhan, timbul bercak kuning pada daun karena menyerap polutan berbahaya seperti ozon, dan bahkan dapat mengakibatkan kematian pada tumbuhan. Selain makhluk hidup yang terkena dampaknya, lingkungan sekitar yang terkena polutan juga akan terlihat dampaknya, meski tidak secara langsung.

Peristiwa lain yang dapat mengancam kehidupan di bumi adalah pemanasan global. Pemanasan global telah menjadi masalah yang sangat serius, karena akibat dari pemanasan global dapat menimbulkan kerugian bagi makhluk hidup dan ekosistem di bumi. Saat ini telah banyak peristiwa yang disebabkan oleh terjadinya pemanasan global, antara lain berubahnya pola cuaca dan iklim, musnahnya spesies, pencairan gunung es, dan naiknya permukaan air laut. Perubahan pola cuaca dan iklim sekarang ini telah terasa, seperti halnya di Indonesia, pola musim hujan dan kemarau tidak menentu. Makhluk hidup di dalamnya sangat menderita karena terjadinya fenomena tersebut. Pola cuaca yang terjadi juga akan mempengaruhi waktu tanam dari suatu tumbuhan. Para petani menjadi bingung dan merugi.

Pemanasan global disebabkan karena terjadinya peningkatan suhu di bumi secara global atau mendunia. Bumi secara alami mempunyai kemampuan di dalam mempertahankan suhu permukaan bumi, disebabkan udara mengandung gas-gas yang mampu menyerap panas matahari. Bumi bertindak sebagai rumah kaca alami (*green house effect*), sehingga mampu menahan panas yang diterima dari matahari, sebelum dilepaskan atau dipantulkan kembali ke ruang angkasa. Kemampuan bumi di dalam mempertahankan suhu permukaan sangat berguna bagi kehidupan di bumi karena dengan pengaturan tersebut terjadi keseimbangan panas

bumi. Keseimbangan tersebut mengakibatkan suhu permukaan bumi pada siang hari tidak terlalu panas, dan pada malam hari udara tidak menjadi dingin. Perubahan udara yang ekstrim dapat menyebabkan makhluk di bumi tidak dapat bertahan hidup. Pengaturan panas bumi dilakukan oleh atmosfer karena di dalam lapisan udara terkandung gas-gas yang dapat menyerap sinar matahari antara lain gas  $\text{CO}_2$  (karbondioksida),  $\text{NO}_x$  (nitrogen oksida),  $\text{CH}_4$  (metana), dan  $\text{SO}_2$  (sulfur dioksida). Dalam jumlah yang normal gas-gas tersebut dapat menyerap panas matahari dan memantulkannya kembali ke ruang angkasa.

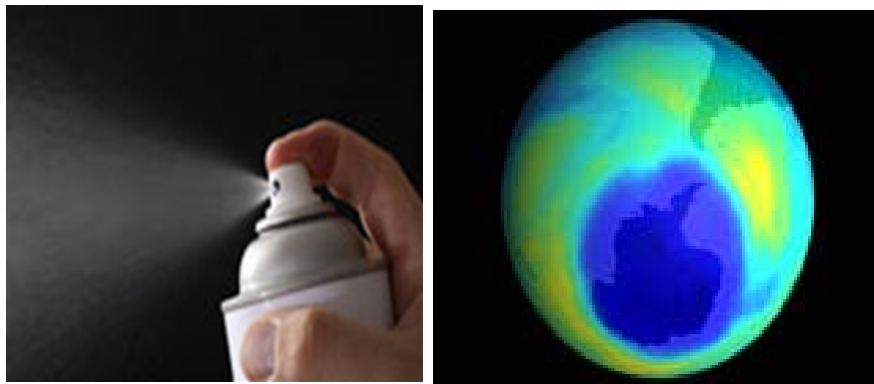


**Gambar 2.4 Proses Terjadinya Lubang Ozon**

Mengapa saat ini dapat terjadi pemanasan global? Hal tersebut disebabkan keseimbangan jumlah gas penyerap panas terganggu. Jumlah gas  $\text{CO}_2$  sebagai salah satu gas yang dapat menyerap panas meningkat sehingga menyebabkan panas matahari yang diterima oleh bumi juga meningkat. Faktor tersebut yang menyebabkan peningkatan suhu di bumi. Secara alami, gas  $\text{CO}_2$  dapat digunakan untuk

fotosintesis oleh tumbuhan dan hasil fotosintesis menghasilkan gas oksigen yang digunakan oleh makhluk hidup untuk kebutuhan pernafasan. Namun, jumlah gas karbondioksida di udara meningkat dengan cepat dan tidak sebanding dengan yang digunakan oleh tumbuhan maka terjadilah peningkatan jumlah gas  $\text{CO}_2$  di udara. Analisislah sumber terbentuknya gas  $\text{CO}_2$  di udara ! Saran apa yang dapat kalian berikan supaya jumlah gas  $\text{CO}_2$  di udara tidak semakin bertambah?

Selain itu, di lapisan udara terdapat gas ozon yang berfungsi menyerap sinar matahari jenis UV (*ultraviolet*) yang dapat membahayakan makhluk hidup. Sinar UV dapat menyebabkan kanker kulit, katarak, dan mutasi gen (yaitu suatu perubahan gen di dalam tubuh yang bersifat merusak). Namun, saat ini akibat masuknya zat pencemar ke udara mengakibatkan jumlah ozon semakin berkurang dan menipis (*ozon depletion*) sehingga jika dilihat dengan satelit terlihat seperti lubang (Gambar 2.5). Peristiwa-peristiwa tersebut jika dibiarkan akan menjadi ancaman bagi kelestarian alam dan lingkungan. Apabila manusia sebagai makhluk yang mempunyai akal dan pikiran tidak berusaha mencegah penyebab terjadinya pencemaran, apa yang akan terjadi? Apabila dibiarkan terus menerus, maka keberlangsungan kehidupan di bumi menjadi terancam, ekosistem menjadi rusak dan makhluk hidup di dalamnya lambat laun akan punah. Meskipun pencemaran tidak dapat dihindari, namun dapat diminimalisasi dengan berbagai cara sehingga tidak semakin merusak sistem yang telah ada.



**Gambar 2.5 Spray Menghasilkan Senyawa CFC yang dapat Menipiskan Lubang Ozon; dan Penipisan Ozon di Antartika**

Ancaman yang timbul dapat berasal dari berbagai sumber, dapat bersifat secara alami dan buatan. Secara alami dapat bersumber dari berbagai kegiatan alam seperti meletusnya gunung berapi, pembusukan, kebakaran hutan secara alami, atau berasal dari makhluk hidup seperti kuman (misalnya bakteri dan virus). Secara buatan adalah berasal dari berbagai kegiatan manusia yang menimbulkan lebih banyak dampak.

Berbagai zat kimia sebagai hasil samping dari kegiatan manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan ekosistem secara keseluruhan. Komponen lain sebagai zat polutan dapat berupa partikulat (debu dan asap) atau gas (berbau dan tidak) dapat menjadi sumber pencemar udara. Transportasi, kegiatan industri, kebakaran hutan yang disengaja, pemakaian alat rumah tangga, penggunaan kosmetik memberikan andil untuk terjadinya pencemaran udara. Penggunaan lemari es dan AC (*air conditioner*) yang mengandung freon juga menjadi penyebab meningkatnya jumlah CFC yang masuk ke atmosfer, dan mendorong terjadinya penipisan ozon di atmosfer.

Energi juga dapat menjadi ancaman terhadap kehidupan di bumi. Energi menjadi penyebab terjadinya pencemaran udara jika energi menyebabkan penurunan kualitas udara. Meskipun energi sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk melakukan segala aktivitas, seperti energi panas, medan listrik, gelombang elektromagnetik, suara, dan lain-lain, namun energi dapat menimbulkan gangguan apabila berada di atas ambang batas. Salah satu contoh sumber energi yang dapat menyebabkan pencemaran adalah suara. Suara yang melebihi ambang batas menyebabkan kebisingan. Pada beberapa orang, kebisingan dapat menimbulkan pengaruh psikis antara lain susah tidur, stress, dan gangguan kejiwaan yang lain. Selain itu kebisingan juga dapat berpengaruh pada kesehatan fisik seperti mengganggu pendengaran, yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketulian, menimbulkan penyakit jantung, dan pada ibu hamil dapat mempengaruhi janin yang dikandungnya.

Medan listrik juga dapat menjadi penyebab timbulnya pencemaran udara yang mengancam. Saat ini, salah satu masalah yang timbul adalah pengaruh medan listrik yang sangat tinggi terhadap kesehatan makhluk yang hidup di sekitarnya. Peristiwa yang marak terjadi adalah protes dari penduduk yang tinggal di daerah dimana dilewati oleh saluran listrik bertegangan sangat tinggi yang dikenal dengan daerah SUTET (***Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi***). Apakah kalian mengetahui, apa dampak yang timbul terhadap manusia yang tinggal di daerah SUTET?



**Gambar 2.6 Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi**

Menurut beberapa penelitian, pajangan medan elektromagnetik yang berasal dari SUTET 500 kV beresiko menimbulkan gangguan kesehatan seperti sekumpulan gejala hipersensitivitas berupa keluhan sakit kepala, pening, dan keletihan menahun. Menurut WHO, potensi gangguan kesehatan yang timbul akibat SUTET 500 kV dapat mengganggu sistem darah, reproduksi, syaraf, jantung, psikologis, dan hipersensitivitas. Tanda dan gejala yang sering dijumpai adalah jantung berdebar-debar, gangguan tidur, gangguan konsentrasi, rasa mual, dan gangguan pencernaan lain yang tidak jelas penyebabnya, telinga berdenging, muka terbakar, kejang otot, kebingungan, serta gangguan kejiwaan berupa depresi.

Banyak peristiwa yang dapat mengancam lingkungan dan kehidupan di bumi. Apabila kita tidak mengambil tindakan secepatnya, apa yang akan terjadi dengan bumi kita? Bagaimana jika bumi kita rusak? Akan tinggal dimana jika bumi kita rusak? Mari bersama-sama kita pikirkan cara yang tepat untuk menanggulangi dan mengurangi dampak yang telah terjadi. Marilah kita tingkatkan kesadaran lingkungan bersama dengan memulainya dari sekarang, memulainya dari hal kecil, serta dimulai dari diri masing-masing.

## C. Pencemaran Air

Pencemaran air secara umum telah dibahas cukup lengkap di kelas X, pada bab ini akan ditambahkan tentang sumber pencemaran air dan pencemaran air oleh logam berat yang merupakan ancaman bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lain dalam air. Pencemaran air meliputi pencemaran di perairan darat, seperti danau dan sungai, serta perairan laut. Sumber pencemaran air, misalnya pengerukan pasir, limbah rumah tangga, industri, pertanian, pelebaran sungai, pertambangan minyak lepas pantai, serta kebocoran kapal tanker pengangkut minyak.

Limbah rumah tangga seperti deterjen, sampah organik, dan anorganik memberikan andil cukup besar dalam pencemaran air sungai, terutama di daerah perkotaan. Sungai yang tercemar deterjen, sampah organik dan anorganik yang mengandung mikroorganisme dapat menimbulkan penyakit, terutama bagi masyarakat yang menggunakan sungai sebagai sumber kehidupan sehari-hari. Proses penguraian sampah dan deterjen memerlukan oksigen sehingga kadar oksigen dalam air dapat berkurang, kadar oksigen suatu perairan turun sampai kurang dari 5 mg per liter, maka kehidupan biota air seperti ikan terancam.

Kegiatan pertanian dapat menyebabkan pencemaran air terutama karena penggunaan pupuk buatan, pestisida, dan herbisida. Pencemaran air oleh pupuk, pestisida, dan herbisida dapat meracuni organisme air, seperti plankton, ikan, hewan yang meminum air tersebut dan juga manusia yang menggunakan air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari. Residu pestisida seperti DDT yang terakumulasi dalam tubuh ikan dan biota lainnya dapat terbawa dalam rantai makanan ke tingkat trofik yang lebih tinggi, yaitu manusia. Selain itu, masuknya pupuk pertanian, sampah, dan kotoran ke bendungan, danau, serta laut dapat menyebabkan meningkatnya zat-zat hara di perairan. Peningkatan tersebut mengakibatkan pertumbuhan ganggang atau enceng gondok menjadi pesat (*blooming*). Pertumbuhan ganggang atau enceng gondok yang cepat kemudian mati membutuhkan banyak oksigen untuk menguraikan-

nya. Kondisi ini kurangnya oksigen dan mendorong terjadinya kehidupan organisme anaerob. Fenomena ini disebut sebagai eutrofikasi.



**Gambar 2.7 Ikan Mati di Perairan akibat Pencemaran Air**

Akibat pencemaran air dapat kita jumpai banyak ikan mati mendadak di sungai Surabaya yang diduga buangan limbah organik yang sangat tinggi dari industri, hal serupa terjadi di Bendungan Karangates Malang ditemukan ikan mati dalam jumlah besar diduga akibat tingginya bahan organik yang terakumulasi dalam bendungan.

Logam berat memiliki densitas yang lebih dari  $5 \text{ gram/cm}^3$  dan logam berat bersifat tidak mudah diuraikan atau tahan urai. Sifat tahan urai inilah yang menyebabkan logam berat semakin terakumulasi di dalam perairan. Logam berat yang berada di dalam air dapat masuk ke dalam tubuh manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Logam berat di dalam air dapat masuk secara langsung ke dalam tubuh manusia apabila air yang mengandung logam berat diminum, sedangkan secara tidak langsung apabila memakan bahan makanan yang berasal dari air tersebut. Di dalam tubuh manusia, logam berat juga dapat terakumulasi dan menimbulkan berbagai bahaya terhadap kesehatan. Logam berat, seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), kromium (Cr), seng (Zn), dan nikel (Ni) yang sering menimbulkan berbagai permasalahan yang cukup serius pada perairan. Penyebab terjadinya pencemaran logam berat pada perairan biasanya berasal limbah buangan industri dan pertambangan.





**Gambar 2.8 Dampak Pencemaran Air pada Manusia**

### **Jenis-Jenis Industri Pembuang Limbah yang Mengandung**

#### **Logam Berat :**

Kertas: Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn

Petro-chemical: Cd, Cr, Hg, Pb, Sn, Zn

Pengelantang: Cd, Cr, Hg, Pb, Sn, Zn

Pupuk: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn

Kilang minyak: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn

Baja: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Sn, Zn

Logam bukan besi: Cr, Cu, Hg, Pb, Zn

Kendaraan bermotor, pesawat terbang: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Sn, Zn

Gelas, semen, keramik: Cr

Tekstil: Cr

Industri kulit: Cr

Pembangkit listrik tenaga uap: Cr, Zn

### **D. Pencemaran Tanah**

Pencemaran tanah adalah keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena: kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan

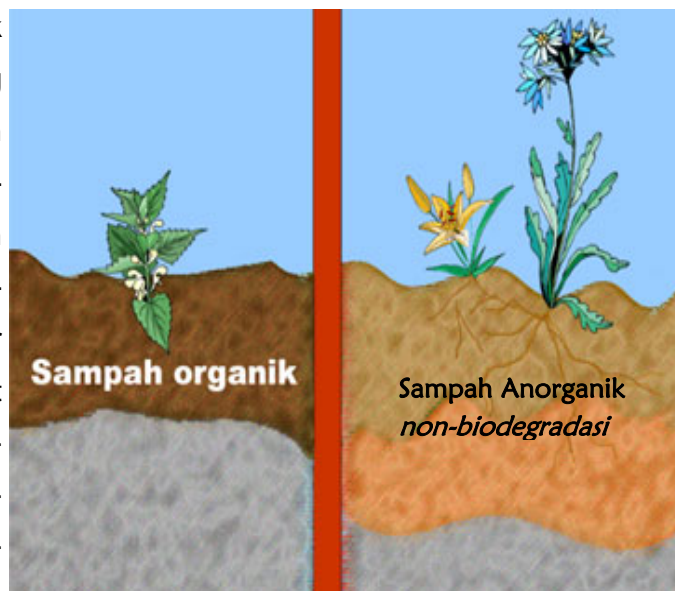
tanah tercemar ke dalam lapisan sub-permukaan; kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (*illegal dumping*). Ketika suatu zat berbahaya/beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia dapat menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya.

Pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun/berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan antropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya bahkan dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, yang dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Bahkan jika efek kimia pada bentuk kehidupan terbawah tersebut rendah, bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan terkonsentrasi pada makhluk-makhluk penghuni piramida atas. Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat kematian anakan dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut.

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh dan kerentanan populasi yang terkena. Kromium, berbagai macam pestisida dan herbisida merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi. Timbal sangat berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal pada seluruh populasi. Paparan kronis (terus-menerus) terhadap benzena pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan kemungkinan

terkena leukemia. Merkuri (air raksa) dan siklodiena dikenal dapat menyebabkan kerusakan ginjal, beberapa bahkan tidak dapat diobati. PCB dan siklodiena terkait pada keracunan hati. Organofosfat dan karbamat dapat dapat menyebabkan gangguan pada saraf otot. Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Terdapat beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti sakit kepala, pusing, letih, iritasi mata dan ruam kulit untuk paparan bahan kimia yang disebut di atas. Yang jelas, pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian.

Sampah anorganik tidak *terbiodegradasi*, yang menyebabkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan tidak tembus air sehingga peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah hilang dan jumlah mikroorganisme di dalam tanah pun akan berkurang



akibatnya tanaman sulit tumbuh bahkan mati karena tidak memperoleh makanan untuk berkembang.

**Gambar 2.9 Ilustrasi Dampak Sampah Anorganik Pada Tanah**

Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi. Beberapa bahan pencemar ini memiliki waktu paruh yang panjang dan pada kasus lain bahan-bahan kimia derivatif akan terbentuk dari bahan pencemar

tanah utama. Penggunaan pupuk buatan secara berlebihan menyebabkan tanah menjadi masam, yang selanjutnya berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Tanaman menjadi layu, berkurang produksinya, dan akhirnya mati. Pencemaran tanah oleh pestisida dan herbisida terjadi saat dilakukan penyemprotan, sisa-sisa penyemprotan tersebut akan terbawa oleh air hujan, akhirnya mengendap di tanah. Penggunaan bahan-bahan kimiawi secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan tekstur tanah, tanah mengeras, dan akan retak-retak pada musim kemarau seperti pada Gambar 2.10.



**Gambar 2.10 Dampak Pencemaran Tanah menjadi Tandus**

## **E. Pencemaran Laut**

Pencemaran laut didefinisikan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya (Peraturan Pemerintah No.19/1999). Sumber-sumber pencemaran laut dapat berasal dari:

1. Aktivitas di darat: Penebangan hutan , buangan limbah industri, limbah pertanian, limbah cair domestik, limbah padat serta konversi lahan mangrove dan lamun (*mangrove and swamp conversion*).
2. Aktivitas di laut: Perkapalan, Dumping di laut, pertambangan, eksplorasi dan eksploitasi minyak, budidaya laut dan perikanan.

Pencemaran minyak di laut terutama disebabkan oleh limbah penambangan minyak lepas pantai dan kebocoran kapal tanker yang mengangkut minyak. Setiap tahun diperkirakan jumlah kebocoran dan tumpahan minyak dari kapal tanker ke laut mencapai 3.9 juta ton sampai 6.6 juta ton. Tumpahan minyak merusak kehidupan di laut, diantaranya burung dan ikan. Minyak yang menempel pada bulu burung dan insang ikan mengakibatkan kematian hewan tersebut.

Pencemaran laut di dunia menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan kehidupan bawah laut. Pada tahun 2008, para penyelam mengangkat 219.528 lbs (99.57 ton) sampah dan benda-benda bekas dari 1.000 mil luas laut rata-rata 1 penyelam mengangkat 25 ton sampah dan benda-benda bekas. Penggunaan tas plastik 1 juta permenit dalam 1 hari, dan hampir 3 juta ton plastik serentak diproduksi untuk membuat botol minuman setiap tahunnya. Hampir 80% pencemaran laut disebabkan oleh plastik. Di beberapa daerah di samudra, perbandingan untuk plastik dan plankton adalah 6:1 (6 banding 1). Diperkirakan 46.000 potong sampah plastik mengapung di setiap 1 mil dari samudra – 70% dari sampah plastik itu diperkirakan akhirnya akan tenggelam. Plastik tidak mudah untuk diuraikan. Saat sampah plastik masuk ke laut, dibutuhkan bertahun-tahun untuk diuraikan, terurai secara perlahan menjadi potongan kecil yang akhirnya menjadi debu plastik. Botol aluminium membutuhkan waktu 100 tahun untuk dapat terurai dan plastik pegangan yang di pakai untuk menjual 6 kaleng bir sekaligus membutuhkan waktu 450 tahun untuk dapat terurai. Botol kaca seperti botol soda membutuhkan waktu 1 juta tahun untuk terurai di alam bebas.

Diperkirakan ada lebih dari 260 jenis hewan laut di seluruh dunia yang terjerat dan memakan sisa-sisa tali pancing, jala dan sampah-

sampah laut lainnya. Sekitar 100.000 mamalia laut termasuk lumba-lumba, paus, anjing laut, dan penyu laut terancam dengan banyaknya sampah dan benda-benda bekas yang masuk ke laut tiap tahunnya. 86% dari populasi penyu laut terkena dampak buruk dari pencemaran laut. Lebih dari 1 juta populasi burung laut mati karena pencemaran laut setiap tahunnya.



**Gambar 2.10 Ancaman Pencemaran Laut terhadap Biota Laut**

## **F. Rangkuman**

Kemampuan manusia menciptakan lingkungan baru dengan segala aktivitas didalamnya, pembangunan industri yang menghasilkan berbagai macam barang, pengelolaan alam menggunakan teknologi modern. Semua kegiatan tersebut sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan hidup, banyak keuntungan dan manfaat yang dihasilkan, namun dampak lain yang menyertai mengakibatkan kerusakan lingkungan serta menjadi ancaman terhadap kehidupan. Banyak dijumpai kasus-kasus pencemaran udara, tanah, air dan laut menimbulkan berbagai penyakit pada manusia, ikan di sungai dan lautan banyak mati merupakan contoh kerugian yang bersumber dari aktivitas manusia sendiri.

## **G. Kasus**

Coba kita amati perkembangan pembangunan di sekitar kita: di perkotaan makin banyak dibangun hypermat, kendaraan bermotor makin

meningkat jumlahnya, dipedesaan banyak lahan basah diubah menjadi kawasan perumahan, wilayah sekitar sungai Brantas sebagai kawasan industri. Ambillah salah satu contoh dan jelaskan ancaman apa yang dapat ditimbulkan oleh lingkungan buatan tersebut terhadap kehidupan manusia dan makhluk hidup lain.

## BAB III

# ANCAMAN LINGKUNGAN SOSIAL

### **Standar Kompetensi:**

Memahami jenis-jenis ancaman lingkungan alami dan buatan terhadap kehidupan.

### **Kompetensi Dasar:**

Menganalisis ancaman lingkungan sosial terhadap kehidupan.

### **Indikator:**

1. Menjelaskan pengertian konflik sosial.
2. Menjelaskan penyebab dan jenis konflik sosial.
3. Memberi contoh akibat konflik sosial.

## **Pengantar**

Teori-teori konflik pada umumnya memusatkan perhatiannya terhadap pengenalan dan penganalisisan kehadiran konflik dalam kehidupan sosial, penyebabnya dan bentuknya, serta akibatnya dalam menimbulkan perubahan sosial. Konflik sosial merupakan bentuk ancaman lingkungan sosial terhadap kehidupan. Interaksi antar individu dalam lingkungan sosial, suatu saat akan menimbulkan konflik dengan berbagai dasar pemicu. Saat ini banyak dijumpai konflik sosial di masyarakat bukan semata-mata kebencian atau perselisihan antar individu melainkan lebih sebagai cerminan ketidaksesuaian atau oposisi antara kepentingan-kepentingan mereka seperti yang ditentukan oleh posisi mereka dalam masing-masing kelompok. Bab 3 tentang ancaman lingkungan sosial kita pelajari pengertian konflik sosial, penyebab dan jenis konflik sosial disertai beberapa contoh konflik sosial serta akibatnya dengan latar belakang berbeda. Pemahaman materi ini dapat untuk bekal meminimalkan konflik sosial dalam interaksi sebagai ancaman lingkungan sosial terhadap kehidupan.



## A. Pengertian

Konflik berasal dari kata kerja Latin *configere* yang berarti saling memukul. Secara sosiologis, konflik diartikan sebagai suatu proses sosial antara dua orang atau lebih (kelompok) dimana salah satu pihak berusaha menyingkirkan pihak lain dengan menghancurkannya atau membuatnya tidak berdaya. Konflik dilatarbelakangi oleh perbedaan ciri-ciri yang dibawa individu dalam suatu interaksi. Perbedaan-perbedaan tersebut diantaranya adalah menyangkut ciri fisik, kepandaian, pengetahuan, adat istiadat, keyakinan, dan lain sebagainya. Dibawa sertanya ciri-ciri individual dalam interaksi sosial, konflik merupakan situasi yang wajar dalam setiap masyarakat dan tidak satu masyarakat pun yang tidak pernah mengalami konflik antar anggotanya atau dengan kelompok masyarakat lainnya, konflik hanya akan hilang bersamaan dengan hilangnya masyarakat itu sendiri.

Konflik sosial adalah suatu kondisi di mana terjadi huru-hara/kerusuhan atau perang atau keadaan yang tidak aman di suatu daerah tertentu yang melibatkan lapisan masyarakat, golongan, suku, ataupun organisasi tertentu. Negara Indonesia sebagai negara kesatuan pada dasarnya dapat mengandung potensi kerawanan akibat keanekaragaman suku bangsa, bahasa, agama, ras dan etnis golongan, hal tersebut merupakan faktor yang berpengaruh terhadap potensi timbulnya konflik. Dengan semakin marak dan meluasnya konflik akhir-akhir ini, merupakan suatu pertanda menurunnya rasa nasionalisme di dalam masyarakat. Kondisi seperti ini dapat terlihat dengan meningkatnya konflik yang bernuansa SARA, serta munculnya gerakan-gerakan yang ingin memisahkan diri dari NKRI akibat dari ketidakpuasan dan perbedaan kepentingan. Apabila kondisi ini tidak dikelola dengan baik akhirnya akan berdampak pada disintegrasi bangsa. Permasalahan ini sangat kompleks sebagai akibat akumulasi permasalahan ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya dan keamanan yang saling tumpang tindih, apabila tidak cepat dilakukan tindakan-tindakan bijaksana untuk menanggulangi sampai pada akar permasalahannya maka akan menjadi problem yang berkepanjangan.



**Gambar 3.1 Konflik Sosial Perang dan Kerusuhan**

## **B. Penyebab Konflik**

Apa yang menyebabkan terjadinya konflik-konflik ini? Akan dibedakan ke dalam dua tipe konflik dengan sasaran golongan lain dalam masyarakat, yang dianggap mengancam atau merongrong kepentingan, cara hidup atau identitas golongan lain dan bersifat horisontal. Pengidentifikasian kedalam dua tipe konflik ini yang didasarkan kepada cerminan realitas social masyarakat Indonesia dewasa ini, diharapkan mempunyai implikasi yang besar untuk memecahkan konflik-konflik ini.

Konflik yang didasarkan atas identitas agama, khususnya Islam dan Kristen, contohnya bias kita lihat di banyak daerah dari serentetan kerusuhan sosial yang dimulai di Jawa pada akhir zaman Soeharto dan berlanjut hingga saat ini, salah satu contohnya adalah Ambon. Konflik yang didasarkan kesenjangan ekonomi, pihak yang berkonflik adalah kelas atau kelompok sosial ekonomi, termasuk kaum penganggur, buruh, petani, pedagang, pengusaha dan pejabat.

Adapun faktor penyebab konflik dapat dijabarkan:

1. Perbedaan individu, yang meliputi perbedaan pendirian dan perasaan.  
Setiap manusia adalah individu yang unik. Artinya, setiap orang memiliki pendirian dan perasaan yang berbeda-beda satu dengan lainnya. Perbedaan pendirian dan perasaan akan sesuatu hal atau lingkungan yang nyata ini dapat menjadi faktor penyebab konflik sosial, sebab dalam menjalani hubungan sosial, seseorang tidak selalu

sejalan dengan kelompoknya. Misalnya, ketika berlangsung pentas musik di lingkungan pemukiman, tentu perasaan setiap warganya akan berbeda-beda. Ada yang merasa terganggu karena berisik, tetapi ada pula yang merasa terhibur.

2. Perbedaan latar belakang kebudayaan sehingga membentuk pribadi-pribadi yang berbeda.

Seseorang sedikit banyak akan terpengaruh dengan pola-pola pemikiran dan pendirian kelompoknya. Pemikiran dan pendirian yang berbeda itu pada akhirnya akan menghasilkan perbedaan individu yang dapat memicu konflik.

3. Perbedaan kepentingan antara individu atau kelompok.

Manusia memiliki perasaan, pendirian maupun latar belakang kebudayaan yang berbeda. Oleh sebab itu dalam waktu yang bersamaan masing-masing orang atau kelompok memiliki kepentingan dan tujuan yang berbeda-beda dapat melakukan hal yang sama. Sebagai contoh, perbedaan kepentingan dalam hal pemanfaatan hutan, para tokoh masyarakat menanggapi hutan sebagai kekayaan budaya yang menjadi bagian dari kebudayaan mereka sehingga harus dijaga dan tidak boleh ditebang. Para petani menebang pohon-pohon karena dianggap sebagai penghalang bagi mereka untuk membuat kebun atau ladang. Bagi para pengusaha kayu, pohon-pohon ditebang kemudian kayunya diekspor guna mendapatkan uang dan membuka pekerjaan. Sedangkan bagi pecinta lingkungan, hutan adalah bagian dari lingkungan sehingga harus dilestarikan. Di sini jelas terlihat ada perbedaan kepentingan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya sehingga akan mendatangkan konflik sosial di masyarakat. Konflik akibat perbedaan kepentingan ini dapat pula menyangkut bidang politik, ekonomi, sosial, dan budaya. Begitu pula dapat terjadi antar kelompok atau antara kelompok dengan individu, misalnya konflik antara kelompok buruh dengan pengusaha yang terjadi karena perbedaan kepentingan di antara keduanya. Para buruh menginginkan upah yang memadai, sedangkan pengusaha menginginkan pen-

dapatan yang besar untuk dinikmati sendiri dan memperbesar bidang serta volume usaha mereka.

4. Perubahan-perubahan nilai yang cepat dan mendadak dalam masyarakat.

Perubahan adalah sesuatu yang lazim dan wajar terjadi, tetapi jika perubahan itu berlangsung cepat atau bahkan mendadak, perubahan tersebut dapat memicu terjadinya konflik sosial. Misalnya, pada masyarakat pedesaan yang mengalami proses industrialisasi yang mendadak akan memunculkan konflik sosial sebab nilai-nilai lama pada masyarakat tradisional yang biasanya bercorak pertanian secara cepat berubah menjadi nilai-nilai masyarakat industri. Nilai-nilai yang berubah itu seperti nilai kegotongroyongan berganti menjadi nilai kontrak kerja dengan upah yang disesuaikan menurut jenis pekerjaannya. Hubungan kekerabatan bergeser menjadi hubungan struktural yang disusun dalam organisasi formal perusahaan. Nilai-nilai kebersamaan berubah menjadi individualis dan nilai-nilai tentang pemanfaatan waktu yang cenderung tidak ketat berubah menjadi pembagian waktu yang tegas seperti jadwal kerja dan istirahat dalam dunia industri. Perubahan-perubahan ini, jika terjadi seara cepat atau mendadak, akan membuat kegoncangan proses-proses sosial di masyarakat, bahkan akan terjadi upaya penolakan terhadap semua bentuk perubahan karena dianggap mengacaukan tatanan kehidupan masyarakat yang telah ada.

### **C. Jenis-jenis Konflik**

Teori-teori konflik pada umumnya memusatkan perhatiannya terhadap pengenalan dan penganalisisan kehadiran konflik dalam kehidupan sosial, penyebabnya dan bentuknya, serta akibatnya dalam menimbulkan perubahan sosial. Dapat dikatakan bahwa, teori konflik merupakan teori terpenting pada saat ini, oleh karena penekanannya pada kenyataan sosial di tingkat struktur sosial dibandingkan di tingkat individual, antarpribadi atau budaya. Sehingga konflik yang terjadi antara

seorang warga Muslim dan warga Kristen di Maluku, ditengarai bukanlah merupakan cerminan kebencian pribadi antara mereka, melainkan lebih sebagai cerminan ketidaksesuaian atau oposisi antara kepentingan-kepentingan mereka seperti yang ditentukan oleh posisi mereka dalam masing-masing kelompok agama mereka.

Menurut Dahrendorf, konflik dibedakan menjadi 4 macam:

1. konflik antara atau dalam peran sosial (intrapribadi), misalnya antara peranan-peranan dalam keluarga atau profesi (konflik peran),
2. konflik antara kelompok-kelompok sosial (antar keluarga, antar gank),
3. konflik kelompok terorganisir dan tidak terorganisir (polisi melawan massa), dan
4. konflik antar satuan nasional (kampanye, perang saudara), antar atau tidak antar agama, antar politik.

#### **D. Contoh dan Akibat Konflik**

Kekhawatiran tentang perpecahan (disintegrasi) bangsa di tanah air dewasa ini yang dapat digambarkan sebagai penuh konflik dan pertikaian, gelombang reformasi yang tengah berjalan menimbulkan berbagai kecenderungan dan realitas baru. Segala hal yang terkait dengan Orde Baru termasuk format politik dan paradigmanya dihujat dan dibongkar. Bermunculan pula aliansi ideologi dan politik yang ditandai dengan menjamurnya partai-partai politik baru. Seiring dengan itu lahir sejumlah tuntutan daerah-daerah diluar Jawa agar mendapatkan otonomi yang lebih luas atau merdeka yang dengan sendirinya makin menambah problem, manakala diwarnai terjadinya konflik dan benturan antar etnik dengan segala permasalahannya.

Beberapa contoh konflik dengan berbagai macam latar belakang:

1. Konflik yang didasarkan atas identitas agama seperti konflik Ambon, Konflik Katolik-Protestan di Irlandia Utara.
2. Konflik Vietnam berubah menjadi perang.

3. Konflik Timur Tengah merupakan contoh konflik yang tidak terkontrol, sehingga timbul kekerasan. hal ini dapat dilihat dalam konflik Israel dan Palestina.
4. Banyak konflik yang terjadi karena perbedaan ras dan etnis. Ini termasuk konflik Bosnia-Kroasia (lihat Kosovo), konflik di Rwanda, dan konflik di Kazakhsta.
5. Konflik karena kebijakan atau perdata, seperti pengusuran lapak PKL, pengusuran rumah dinas, sengketa pemilikan rumah, konflik lahan garapan Situbondo, dll.
6. Konflik yang didasarkan kesenjangan ekonomi, pihak yang berkonflik adalah kelas atau kelompok sosial ekonomi, termasuk kaum penganggur, buruh, petani, pedagang, pengusaha dan pejabat.

Hasil dari sebuah konflik adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan solidaritas sesama anggota kelompok (*ingroup*) yang mengalami konflik dengan kelompok lain.
2. Keretakan hubungan antar kelompok yang bertikai.
3. Perubahan kepribadian pada individu, misalnya timbulnya rasa dendam, benci, saling curiga, dll.
4. Kerusakan harta benda dan hilangnya jiwa manusia.
5. Dominasi bahkan penaklukan salah satu pihak yang terlibat dalam konflik.



**Gambar 3.2 Contoh Akibat Konflik Sosial**

Konflik sosial merupakan ancaman lingkungan sosial terhadap kehidupan. Dampak luas dari konflik sosial adalah kerusakan kehidupan yang tidak secara aktif terlibat dalam konflik. Gambar 3.2 menunjukkan amuk massa merusak mobil yang tak bermasalah, konflik perang membawa derita anak-anak, sengketa tanah dilampiaskan dengan mencabuti tanaman padi sehingga gagal panen. Saat konflik berlaku psikologi massa, mudah terpancing emosi sehingga tidak mampu mengendalikan jiwa individu, tidak dapat memikirkan akibat yang dilakukan, penyesalan sering disampaikan bila kembalinya jiwa individu yang normal, namun sering pula menyisakan dendam baru akibat konflik.

### **E. Rangkuman**

Manusia adalah makhluk sosial yang tidak dapat hidup sendiri melainkan saling bergantung dengan orang lain. Selama saling berhubungan antarindividu atau kelompok dimungkinkan terjadi perbedaan yang berlanjut pada konflik. Berbagai macam latar belakang dan tujuan dalam hidup merupakan sumber terjadinya konflik. Perbedaan suku, agama, keyakinan dan tujuan kekuasaan, politik banyak menimbulkan konflik sosial. Akibat dari konflik sosial adalah terjadi kerusakan tatanan kehidupan dan kerugian material, dampak lebih luas adalah masyarakat

yang tidak terlibat langsung dalam konflik, seperti anak-anak. Konflik social adalah bentuk ancaman lingkungan social bagi kehidupan.

## **F. Kasus**

Peristiwa tawuran antarpelajar, tawuran antar supporter sepak bola sering mewarnai berita kriminal di Indonesia. Demonstrasi hampir setiap hari menjadi tontonan kita, buruh pabrik menuntut kenaikan upah minimum, kericuhan terhadap hasil pilihan kepala desa sampai pilkada dan banyak peristiwa serupa yang mana semua peristiwa tersebut adalah bentuk konflik sosial.

Carilah contoh peristiwa yang ada di sekitar kita kemudian jelaskan motif dari peristiwa tersebut serta dampak apa yang diakibatkan dari konflik tersebut.



## BAB IV

# PERATURAN PERUNDANGAN LINGKUNGAN HIDUP

### **Standar Kompetensi:**

Memahami peraturan perundangan dalam upaya hidup selaras dengan alam.

### **Kompetensi Dasar:**

Mengetahui peraturan perundangan yang berhubungan dengan lingkungan hidup.

### **Indikator:**

1. Menjelaskan pengertian kebijakan peraturan perundangan lingkungan hidup.
2. Menjelaskan perkembangan peraturan perundangan lingkungan hidup.
3. Menjelaskan isi dari salah satu contoh peraturan perundangan lingkungan hidup.

## **Pengantar**

Peraturan perundangan pada dasarnya adalah ketentuan yang harus dijadikan pedoman, pegangan atau petunjuk bagi setiap kegiatan aparat pemerintah dan masyarakat. Peraturan perundangan lingkungan hidup sangat penting untuk diketahui dan dipahami oleh perusahaan maupun aparat pemerintah sehingga dapat menerapkan atau menegakkan hukum secara benar tentang hak dan kewajiban yang diatur dalam peraturan perundangan tersebut. Bagi pemerhati lingkungan peraturan perundangan sangat berguna dalam mengkritisi masalah lingkungan di lapangan untuk memperjuangkan lingkungan tetap pada kelayakan kehidupan ekosistem.

Bab IV tentang peraturan perundangan lingkungan hidup dibahas tingkatan kebijakan dalam perundangan, perundangan lingkungan hidup dan contoh peraturan perundangan lingkungan hidup.

## A. Kebijakan dan Peraturan Perundangan

Kebijakan merupakan ketentuan-ketentuan yang harus dijadikan pedoman, pegangan atau petunjuk bagi setiap usaha atau kegiatan aparatur pemerintah dan masyarakat, dalam rangka mencapai kelancaran dan keterpaduan dalam upaya mencapai tujuan. Kebijakan dapat dibedakan sebagai kebijakan internal dan eksternal, tertulis dan tidak tertulis, sedang lingkup kebijakan adalah lingkup nasional dan lingkup daerah. Masing-masing lingkup kebijakan berdasarkan kewenangan dan luasan cakupan dibedakan kebijakan umum, kebijakan pelaksana dan kebijakan teknis.

Kebijakan internal atau manajerial adalah kebijakan yang hanya mempunyai kekuatan mengikat aparatur dalam organisasi pemerintahan sendiri. Kebijakan eksternal adalah kebijakan yang mengikat masyarakat atau kebijakan publik. Dalam menyusun kebijakan hendaknya diperhatikan:

1. Berpedoman pada kebijakan yang lebih tinggi
2. Konsisten dengan kebijakan lain yang berlaku
3. Berorientasi pada kepentingan umum
4. Jelas, tepat dan tidak menimbulkan kekaburan arti dan maksud
5. Dirumuskan secara tertulis

### 1. Kebijakan Nasional

Kebijakan Nasional merupakan kebijakan negara yang bersifat fundamental dan strategis dalam pencapaian tujuan Nasional/Negara, sebagaimana tertera dalam Pembukaan UUD 1945. Adapun wewenang penetapan kebijakan nasional berada pada MPR maupun Presiden bersama-sama dengan DPR. Kebijakan nasional di bidang sumberdaya alam dan lingkungan hidup diarahkan dalam rangka menjaga dan meningkatkan kelestarian fungsi dan mutu lingkungan. Bentuk kebijakan nasional yang dituangkan dalam peraturan perundangan dapat berupa UUD khususnya pasal 33 ayat 3, Undang-undang Lingkungan Hidup No.

23 tahun 1997 pengganti UU No. 4 tahun 1982, Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

### 1.1 Kebijakan Umum

Kebijakan umum merupakan kebijakan Presiden yang lingkupnya menyeluruh dan bersifat nasional, berupa penggarisan ketentuan-ketentuan yang bersifat garis besar dalam rangka pelaksanaan tugas umum pemerintahan dan pembangunan sebagai pelaksana UUD 1945, ketetapan MPR dan undang-undang untuk mencapai tujuan nasional atau Negara. Kebijakan umum tertulis dalam bentuk peraturan dapat berupa peraturan Pemerintah (PP), Keppres atau Inpres. Peraturan perundangan terkait lingkungan hidup yang merupakan kebijakan umum, seperti; PP No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air), PP No. 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah B-3), Keppres No. 32 tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung, PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran Air.

### 1.2 Kebijakan Pelaksana

Kebijakan pelaksanaan merupakan penjabaran dari kebijakan umum sebagai strategi pelaksanaan dalam suatu bidang tugas umum pemerintahan dan pembangunan di bidang tertentu. Wewenang penetapan kebijakan pelaksanaan berada pada Menteri /Pejabat lain setingkat Menteri dan Pimpinan Lembaga Pemerintahan Non Departemen (LPND). Kebijakan pelaksanaan yang tertulis dalam bentuk peraturan perundangan dapat berupa Peraturan, Keputusan atau instruksi dari pejabat tersebut, contoh; Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-03/MENLH/1/1998 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kawasan Industri; Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan.

### 1.3 Kebijakan Teknis

Kebijakan teknis merupakan penjabaran dari kebijakan pelaksanaan yang memuat pengaturan teknis di bidang tertentu. Wewenang penetapan kebijakan teknis ini berada pada Menteri dan/atau Direktur Jenderal maupun pimpinan LPND. Bentuk kebijakan teknis dapat berupa keutusan, instruksi atau surat edaran dari pejabat tersebut., seperti; Kepmen PE No. 1256 .K/008/M. PE/1996 (Pedoman Teknis Penyusunan AMDAL Untuk Kegiatan Pertambangan Dan Energi), SK Kepala Bapedal No. Kep-124/12/1997 (Panduan Kajian Aspek Kesehatan Masyarakat dalam Menyusun AMDAL).

## 2. Kebijakan Lingkup Daerah

### 2.1 Kebijakan Umum

Kebijakan umum pada lingkup daerah merupakan kebijakan Pemerintah Daerah sebagai pelaksanaan asas desentralisasi ataupun otonomi daerah dalam rangka usaha mengatur urusan rumah tangga daerah. Kebijakan ini memuat ketentuan yang bersifat menyeluruh dan strategis dalam lingkup daerah yang bersangkutan. Wewenang penetapan kebijakan umum di daerah tingkat provinsi berada pada Gubernur bersama DPRD provinsi, sedangkan pada daerah tingkat kabupaten/kota ditetapkan oleh bupati/walikota bersama dengan DPRD. Kebijakan umum pada tingkat daerah berbentuk peraturan daerah (Perda) untuk tiap-tiap tingkat pada daerah yang bersangkutan, misal Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2006 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air Di Provinsi Jawa Timur.

### 2.2 Kebijakan Pelaksanaan

Kebijakan pelaksanaan pada lingkup daerah sesuai dengan pemerintahan di daerah. Dalam rangka pelaksanaan asas desentralisasi/

tugas pembantuan dan otonomi daerah bentuk kebijakannya berupa keputusan Kepala Daerah dan instruksi Kepala Daerah.

### 2.3 Kebijakan Teknis

Kebijakan teknis pada lingkup daerah merupakan realisasi teknis kebijakan pelaksanaan. Kebijakan teknis dapat berupa kebijakan dalam rangka pelaksanaan asas desentralisasi, asas dekonsentrasi, asas tugas pembantuan. Kewenangan penetapan kebijakan departemen atau Kepala Kantor Wilayah Direktorat Jenderal, instruksi Kepala Kantor Wilayah Direktorat Jenderal pada tingkat provinsi.

## **B. Perundangan Lingkungan Hidup**

Secara konstitusional kebijakan pengelolaan lingkungan hidup didasarkan atas pasal 33 UUD 1945 atau yang sudah diamandemen. Kebijakan Pemerintah dibidang lingkungan hidup dalam GBHN 1998 secara eksplisit tertuang dalam arah Pembangunan Jangka Panjang kedua (PJP II) yakni setiap kegiatan pembangunan disektor pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup harus memperhatikan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Peraturan perundangan lingkungan hidup bersifat menyeluruh dan sesuai dengan sifat hukum lingkungan modern adalah ditetapkannya undang-undang No. 4 tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Lingkungan Hidup (UULH). UULH menandai awal perkembangan perangkat hukum sebagai dasar bagi upaya pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia dan sebagai bagian tak terpisahkan dari upaya pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan.

Perkembangan lingkungan global serta aspirasi internasional seperti konferensi PBB tentang lingkungan di Rio de Janeiro 1992 (*United Nations Conference on Environment and Development disingkat UNCED*) mempengaruhi usaha pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia yang mendorong perlunya penyempurnaan UU No. 4 Tahun 1982. Tanggal 19 September 1997 ditetapkan Undang-undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Beberapa hal pokok dalam Undang-

undang No 23 Tahun 1997 adalah mengenai hak masyarakat (orang perorangan atau kelompok) untuk mengajukan gugatan perwakilan (*class action*) ke pengadilan atau melaporkan ke penegak hukum apabila perikehidupannya dirugikan atau karena hak azasnya atas lingkungan hidup yang baik dan sehat secara kolektif terancam atau dilanggar. UU No. 23/1997 juga mengatur kewajiban Pemerintah untuk mendorong penanggung jawab usaha/kegiatan untuk melakukan audit lingkungan untuk meningkatkan kinerja usahanya. Peraturan perundangan lingkungan hidup yang terbaru adalah Peraturan Perundangan Lingkungan Hidup No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Peraturan perundangan pada lingkup daerah terkait lingkungan hidup, di Jawa Timur terdapat banyak perundangan yang senantiasa berkembang karena tuntutan perkembangan kehidupan masyarakat dan makin kompleks permasalahan yang harus diatur. Peraturan perundangan tentang lingkungan hidup akan memberikan banyak manfaat terutama bagi perusahaan dan pemerintah daerah, diantaranya mempermudah dalam:

- 1) Menjalankan hak dan kewajibannya.
- 2) Melakukan penerapan dan monitoring.
- 3) Melakukan penegakan hukum lingkungan.
- 4) Mempertajam pemahaman sehingga mampu memberikan umpan balik yang berkaitan dengan perundangan.
- 5) Mengidentifikasi dan mengusulkan Perda lingkungan yang relevan untuk daerah.
- 6) Mengelola stakeholder (pelaku usaha, dinas daerah, masyarakat sekitar, LSM, investor, dll)

Di Jawa Timur terdapat sungai Brantas yang mengalir dari hulu Kota Malang dan bermuara di wilayah Surabaya melewati beberapa kabupaten dan kota di Jawa Timur. Sungai Brantas merupakan sumber kebutuhan air yang mempunyai nilai strategis, namun seiring pembangunan industri yang banyak membuang limbahnya ke sungai brantas maka dipandang perlu adanya peraturan, hal ini dapat kita temukan

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2000 tentang Pengendalian Pencemaran Air di Jawa Timur. Sebagai kebijakan pelaksanaan yang memperkuat kebijakan umum terbit Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 tahun 2002 tentang Baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha lainnya di Jawa Timur. Perkembangan lebih lanjut terdapat Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air di Provinsi Jawa Timur yang merupakan hasil peninjauan kembali Perda No 5 tahun 2000 agar dapat dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis.

### **C. Peraturan Perundangan Lingkungan Hidup**

#### **PERATURAN PERUNDANGAN LINGKUNGAN HIDUP NOMOR 32 TAHUN 2009 TENTANG PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP**

##### **Pengertian Lingkungan Hidup:**

Kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pada PP LH No. 4 Tahun 1982 dinyatakan Lingkungan Hidup merupakan sistem yg meliputi lingkungan alam hayati, lingkungan alam non-hayati, lingkungan buatan, dan lingkungan sosial, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

### **Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**

Upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.

### **Pembangunan Berkelanjutan**

Upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan.

### **Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup(RPPLH)**

Perencanaan tertulis yang memuat potensi, masalah lingkungan hidup, serta upaya perlindungan dan pengelolaannya dalam kurun waktu tertentu.

### **Ekosistem**

Tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup.

### **Pelestarian Fungsi Lingkungan Hidup**

Rangkaian upaya untuk memelihara kelangsungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup.

### **Daya Dukung Lingkungan Hidup**

Kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antarkeduanya.



### **Daya Tampung Lingkungan Hidup**

Kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya.

### **Sumber Daya Alam**

Unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan nonhayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem.

### **Kajian Lingkungan Hidup Strategis ( KLHS)**

Rangkaian analisis yang sistematis, menyeluruh, dan partisipatif untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program.

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

Kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.

### **Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UPL).**

Pengelolaan dan pemantauan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang tidak berdampak penting terhadap lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.

### **Baku Mutu Lingkungan Hidup**

Ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup.

### **Pencemaran Lingkungan Hidup**

Masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

### **Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup**

Ukuran batas perubahan sifat fisik, kimia, dan/atau hayati lingkungan hidup yang dapat ditenggang oleh lingkungan hidup untuk dapat tetap melestarikan fungsinya.

### **Perusakan Lingkungan Hidup**

Tindakan orang yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap sifat fisik, kimia, dan/atau hayati lingkungan hidup sehingga melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

### **Kerusakan Lingkungan Hidup**

Perubahan langsung dan/atau tidak langsung terhadap sifat fisik, kimia, dan/atau hayati lingkungan hidup yang melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

### **Konservasi Sumber Daya Alam**

Pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya.

### **Perubahan Iklim**

Berubahnya iklim yang diakibatkan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global dan selain itu juga berupa perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan.

**Limbah**

Sisa suatu usaha dan/atau kegiatan.

**Bahan Berbahaya Dan Beracun(B3)**

Zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.

**Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun**

Sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3.

**Pengelolaan limbah B3**

Kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan.

**Dumping (pembuangan)**

Kegiatan membuang, menempatkan, dan/atau memasukkan limbah dan/atau bahan dalam jumlah, konsentrasi, waktu, dan lokasi tertentu dengan persyaratan tertentu ke media lingkungan hidup tertentu.

**Sengketa Lingkungan Hidup**

Perselisihan antara dua pihak atau lebih yang timbul dari kegiatan yang berpotensi dan/atau telah berdampak pada lingkungan hidup.

**Dampak Lingkungan Hidup**

Pengaruh perubahan pada lingkungan hidup yang diakibatkan oleh suatu usaha dan/atau kegiatan.

**Organisasi Lingkungan Hidup**

Kelompok orang yang terorganisasi dan terbentuk atas kehendak sendiri yang tujuan dan kegiatannya berkaitan dengan lingkungan hidup.

**Audit Lingkungan Hidup**

Evaluasi yang dilakukan untuk menilai ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan terhadap persyaratan hukum dan kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah.

**Ekoregion**

Wilayah geografis yang memiliki kesamaan ciri iklim, tanah, air, flora, dan fauna asli, serta pola interaksi manusia dengan alam yang menggambarkan integritas sistem alam dan lingkungan hidup.

**Kearifan Lokal**

Nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tata kehidupan masyarakat untuk antara lain melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara lestari.

**Masyarakat Hukum Adat**

Kelompok masyarakat yang secara turun temurun bermukim di wilayah geografis tertentu karena adanya ikatan pada asal usul leluhur, adanya hubungan yang kuat dengan lingkungan hidup, serta adanya sistem nilai yang menentukan pranata ekonomi, politik, sosial, dan hukum.

**Setiap orang**

Orang perseorangan atau badan usaha, baik yang berbadan hukum maupun yang tidak berbadan hukum.

**Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup**

Seperangkat kebijakan ekonomi untuk mendorong Pemerintah.

**Ancaman serius**

Ancaman yang berdampak luas terhadap lingkungan hidup dan menimbulkan keresahan masyarakat.

**Izin Lingkungan**

Izin yang diberikan kepada setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang wajib amdal atau UKL-UPL dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai prasyarat untuk memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan.

**Izin Usaha dan/atau Kegiatan**

Izin yang diterbitkan oleh instansi teknis untuk melakukan usaha dan/atau kegiatan.

**Pemerintah Pusat**

Pemerintah pusat yang selanjutnya disebut Pemerintah, adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan Negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

**Pemerintah Daerah**

Adalah gubernur, bupati, atau walikota, dan perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintah daerah.

**Menteri**

Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

## D. Rangkuman

Kebijakan merupakan ketentuan-ketentuan yang harus dijadikan pedoman, pegangan atau petunjuk bagi setiap usaha atau kegiatan aparatur pemerintah dan masyarakat, dalam rangka mencapai kelancaran dan keterpaduan dalam upaya mencapai tujuan. Kebijakan dapat dibedakan sebagai kebijakan internal dan eksternal, tertulis dan tidak tertulis, sedang lingkup kebijakan adalah lingkup nasional dan lingkup daerah. Masing-masing lingkup kebijakan berdasarkan kewenangan dan luasan cakupan dibedakan kebijakan umum, kebijakan pelaksana dan kebijakan teknis.

Kebijakan peraturan perundangan lingkungan hidup baik lingkup nasional maupun daerah senantiasa berkembang karena tuntutan perkembangan kehidupan masyarakat yang disertai makin kompleks permasalahan yang ditimbulkan. Peraturan perundangan tentang lingkungan hidup akan memberikan banyak manfaat terutama bagi perusahaan dan pemerintah daerah, diantaranya mempermudah dalam:

- 1) Menjalankan hak dan kewajibannya.
- 2) Melakukan penerapan dan monitoring.
- 3) Melakukan penegakan hukum lingkungan.
- 4) Mempertajam pemahaman sehingga mampu memberikan umpan balik yang berkaitan dengan perundangan.
- 5) Mengidentifikasi dan mengusulkan Perda lingkungan yang relevan untuk daerah.
- 6) Mengelola stakeholder (pelaku usaha, dinas daerah, masyarakat sekitar, LSM, investor, dll).

## E. Kasus

1. Air bersih sebagai kebutuhan primer manusia maupun proses industri semakin sulit diperoleh. Permasalahan mengenai rendahnya kualitas air baku merupakan tantangan yang senantiasa muncul dalam pemenuhan kebutuhan air bersih baik untuk standar proses produksi maupun air minum. Disamping itu, dengan adanya keterbatasan jumlah air baku, diperlukan adanya teknologi yang mendukung proses daur ulang air yang berasal dari air buangan proses industri maupun domestik.
2. Akhir-akhir ini, sering sekali terjadi kasus-kasus yang terkait dengan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), sehingga perusahaan perlu memberikan perhatian yang intens dan menerus untuk hal ini. Perusahaan dituntut untuk melakukan pengelolaan bahan berbahaya dan beracun (B3) sesuai dengan yang disyaratkan oleh Peraturan Pemerintah tersebut diatas dan juga pengetahuan teknis implementasinya, seperti: pemahaman karakteristik dan identifikasi B3, dampak lingkungannya, lembar data keselamatan bahan (MSDS), pelabelan & simbol, penyimpanan, pengangkutan, penanganan keadaan darurat dan memastikan pengelolaannya diperusahaan

Bagaimanakah penyelesaian terbaik terhadap dua kasus di atas berdasarkan kebijakan dan peraturan perundangan yang menjadi pedoman atau petunjuk teknis baik kebijakan lingkup nasional maupun daerah.

**Standar Kompetensi:**

Memahami teknologi yang ramah lingkungan.

**Kompetensi Dasar:**

Mengetahui adanya teknologi yang ramah lingkungan.

**Indikator:**

1. Menjelaskan prinsip dasar industri ramah lingkungan.
2. Menjelaskan manfaat strategi dan teknologi ramah lingkungan.
3. Memberikan contoh penerapan teknologi ramah lingkungan.

**Pengantar**

Kemajuan teknologi menjadikan kehidupan lebih mudah dan menyenangkan, tapi dampak negatif kemajuan itu juga tidaklah sedikit, misalnya polusi yang menyebabkan kerusakan lingkungan dan pemborosan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Teknologi ramah lingkungan merupakan upaya mengurangi dampak yang ditimbulkan. Pengembangan teknologi ramah lingkungan dapat dilakukan terhadap bahan yang digunakan, teknologi yang diterapkan dan pengolahan limbah yang tepat. Teknologi ramah lingkungan dapat juga memaksimalkan mengelola lingkungan berkelanjutan berwawasan lingkungan.

**A. Prinsip Dasar Industri Ramah Lingkungan**

Ramah lingkungan pada dasarnya adalah penerapan konsep “zero waste”, pada pelaksanaannya industri ramah lingkungan diharapkan dalam proses industri melakukan strategi mencegah, mengurangi dan menghilangkan terbentuknya limbah sebagai bahan pencemar lingkungan. Hal tersebut dapat berjalan bila dalam aktivitasnya telah dirancang mulai dari bahan baku, teknologi proses sampai akhir kegiatan adalah ramah



lingkungan. Untuk mendukung terlaksananya strategi tersebut diperlukan suatu perubahan yang mendasar dalam hal komitmen serta perilaku pimpinan dan karyawan, penyediaan sarana dan prasarana penunjang dan peningkatan kompetensi SDM. Industri yang menerapkan strategi ramah lingkungan mempunyai tujuan:

1. menciptakan produk yang sehat, aman dan berkualitas,
2. meminimalkan potensi kontaminasi bahan-bahan yang beracun atau berbahaya pada produk,
3. melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja
4. meminimalkan terbentuknya limbah baik dalam jumlah dan toksisitasnya.

Berdasarkan tujuan penerapan strategi ramah lingkungan diperoleh manfaat, bahwa pencegahan terbentuknya limbah lebih efektif dalam melindungi lingkungan, dibandingkan dengan mengolah limbah setelah terbentuk, karena dapat memperbaiki kualitas lingkungan sekaligus mencapai efisiensi ekonomi. Selain memperkecil dampak lingkungan, strategi ramah lingkungan juga memperbesar tingkat penghematan biaya produksi dan memberikan keuntungan finansial.

Untuk mencapai kondisi yang ramah lingkungan dalam suatu industry dapat diterapkan 6 (enam) prinsip dasar yaitu *Refine*, *Reduce*, *Reuse*, *Recycle*, *Recovery* dan *Retrieve Energy*. Model industri yang menerapkan 6 prinsip tersebut dapat berupa nir limbah (*zero waste*), produksi bersih (*cleaner production*), produktivitas hijau (*green productivity*) atau perusahaan hijau (*greencompany*). Model-model tersebut berupaya untuk meningkatkan produktivitas, menjaga keberlanjutan produksi dengan tetap memelihara kelestarian lingkungan dan kesehatan serta keselamatan pekerja.

1. *Refine*, adalah penggunaan bahan atau proses yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan atau proses yang ada saat ini.
2. *Reduce*, adalah pengurangan jumlah limbah atau kehilangan bahan dengan optimalisasi proses atau operasional menghasilkan limbah

yang mengalami pemborosan. Contoh: mengganti keran atau pipa bocor, memasang alat penangkap ceceran/lelehan.

3. *Reuse*, adalah pemakaian kembali bahan-bahan atau limbah pada proses yang berbeda.
4. *Recycle*, adalah penggunaan kembali bahan-bahan atau sumberdaya untuk proses yang sama.
5. *Recovery*, adalah kegiatan pengambilan kembali sebagian material penting dari aliran limbah untuk pemanfaatan ulang dalam proses atau dimanfaatkan untuk proses atau keperluan lain.
6. *Retrieve Energy*, adalah pemanfaatan limbah untuk digunakan sebagai bahan bakar atau dalam arti yang luas adalah penghematan energi dalam proses produksi.

## B. Manfaat Penerapan Strategi Ramah Lingkungan

Beragam manfaat dapat diperoleh perusahaan dengan menerapkan strategi ramah lingkungan. Beberapa manfaat tersebut diantaranya adalah:

1. Sebagai pedoman bagi perbaikan produk dan proses produksi.
2. Efektif dan efisien dalam penggunaan sumberdaya alam dan energi.
3. Mengurangi atau mencegah terbentuknya bahan pencemar atau limbah.
4. Mencegah berpindahnya pencemar dari satu media lingkungan ke media lingkungan lain.
5. Mengurangi resiko terhadap kesehatan dan lingkungan.
6. Mendorong pengembangan teknologi pengurangan limbah pada sumbernya, teknologi bersih dan produk akrab lingkungan.
7. Menghindari biaya *clean-up*.
8. Meningkatkan daya saing produk di pasar internasional melalui penggunaan teknologi baru dan/atau perbaikan teknologi.
9. Kerjasama yang lebih erat antara pemerintah, agro-industri dan masyarakat.

10. Pengurangan biaya yang tinggi karena penerapan sistem pengelolaan limbah ujung pipa (*end off pipe treatment*).

### C. Penerapan Teknik Ramah Lingkungan

Penerapan teknik ramah lingkungan pada industri dapat dimulai dengan hal-hal yang mudah dan tidak memerlukan biaya investasi dan secara bertahap dikembangkan sesuai dengan kesiapan perusahaan. Secara garis besar, pilihan penerapan industri ramah lingkungan dapat dikelompokkan dalam 5 (lima) bagian yaitu:

1. Perubahan bahan baku
  - 1.1. Mengurangi atau menghilangkan bahan baku yang mengandung bahan berbahaya dan beracun seperti logam berat, zat pewarna, pelarut.
  - 1.2. Menggunakan bahan baku yang berkualitas dan murni untuk menghindari kontaminasi dalam proses produksi.
  - 1.3. Menggunakan bahan-bahan daur ulang untuk menciptakan pasar bagi bahan-bahan daur ulang.
2. Tata cara operasi dan *housekeeping*
  - 2.1. Tindakan pencegahan kehilangan bahan baku, produk ataupun energi dari pemborosan, kebocoran dan tercecer dengan cara memasang bendungan/dike untuk menampung tumpahan dari tangki, memasang *safety valve*, perancangan tangki yang sesuai dan mendeteksi kebocoran.
  - 2.2. Penanganan bahan untuk mengurangi kehilangan bahan akibat kesalahan penanganan seperti bahan telah kadaluarsa.
  - 2.3. Penjadwalan produksi dapat membantu mencegah pemborosan energi, bahan dan air.
  - 2.4. Melakukan koordinasi pengelolaan limbah.
  - 2.5. Memisahkan atau segregasi limbah menurut jenisnya untuk memudahkan pengelolaan kerugian akibat kerusakan peralatan dan mesin.

- 2.6. Mengembangkan tata cara penanganan dan inventarisasi bahan baku, energi, air, produk dan peralatan.
3. Penggunaan kembali
  - 3.1. Menggunakan kembali sisa air proses, air pendingin, dan bahan lainnya di dalam atau di luar sistem produksi.
  - 3.2. Mengambil kembali bahan buangan sebagai energi.
  - 3.3. Menciptakan kegunaan limbah sebagai produk lain yang dapat dimanfaatkan oleh pihak luar.
4. Perubahan teknologi
  - 4.1. Merubah peralatan, tata letak dan perpipaan untuk memperbaiki aliran proses produksi dan meningkatkan efisiensi.
  - 4.2. Memperbaiki kondisi proses seperti suhu, waktu tinggal, laju aliran, dan tekanan sehingga meningkatkan kualitas produk dan mengurangi jumlah limbah.
  - 4.3. Menghindari penggunaan bahan-bahan B3 (bahan beracun dan berbahaya).
  - 4.4. Menggunakan atau mengatur peralatan seperti motor dan pompa yang lebih hemat energi.
  - 4.5. Menerapkan sistem otomatisasi dapat menghasilkan perbaikan monitoring dan pengaturan parameter operasi untuk menjamin tingkat efisiensi yang tinggi.
5. Perubahan produk
  - 5.1. Merubah formulasi produk untuk mengurangi dampak kesehatan bagi konsumen.
  - 5.2. Merubah bahan pengemasan untuk mengurangi dampak lingkungan.
  - 5.3. Mengurangi kemasan yang tidak perlu.

## **D. Teknologi Ramah Lingkungan**

Untuk melestarikan lingkungan hidup kita perlu adanya penghematan dan penggunaan bahan-bahan bakar yang dapat mengganti bahan bakar yang terbuat dari fosil, sudah cukup banyak bahan bakar pengganti

dari bahan-bahan yang alami yang telah ditemukan, hanya saja penggunaannya belum banyak meluas.

Masalah lingkungan hidup terasa semakin berat ketika kita berhadapan dengan kemajuan teknologi yang diiringi perilaku konsumtif dari sebagian masyarakat. Kita bisa lihat bagaimana cepatnya perkembangan ponsel, *notebook* dan *netbook* di pasaran. Dalam waktu yang singkat kita bisa melihat beragam model terbaru dengan menawarkan fitur-fitur terkini. Jika pasar dibanjiri oleh produk-produk baru, bagaimana dengan nasib ponsel, *notebook* dan *netbook* yang lama? Sebagian dari kita mungkin akan membuangnya begitu saja dan perilaku seperti itulah yang menjadi masalah baru dalam upaya melestarikan lingkungan hidup.

#### **BEBERAPA TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI INDONESIA**

1. Salah satu teknologi ramah lingkungan adalah Biogas. Biogas adalah gas mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi kedap udara). Pada umumnya semua jenis bahan organik bisa diproses untuk menghasilkan biogas, namun demikian hanya bahan organik (padat, cair) homogen seperti kotoran dan urine (air kencing) hewan ternak yang cocok untuk sistem biogas sederhana. Disamping itu juga sangat mungkin menyatukan saluran pembuangan di kamar mandi atau WC ke dalam sistem Biogas. Di daerah yang banyak industri pemrosesan makanan antara lain tahu, tempe, ikan pindang atau brem bisa menyatukan saluran limbahnya ke dalam sistem Biogas, sehingga limbah industri tersebut tidak mencemari lingkungan di sekitarnya. Hal ini memungkinkan karena limbah industri tersebut di atas berasal dari bahan organik yang homogen. Jenis bahan organik yang diproses sangat mempengaruhi produktifitas sistem biogas disamping parameter-parameter lain seperti temperatur digester, pH, tekanan dan kelembaban udara. Salah satu cara menentukan bahan organik yang sesuai untuk menjadi

bahan masukan sistem Biogas adalah dengan mengetahui perbandingan Karbon (C) dan Nitrogen (N) atau disebut rasio C/N.

2. Biopori atau yang biasa disebut dengan Teknologi Lubang Resapan Biopori merupakan metode alternatif untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah, selain dengan sumur resapan. Pemanfaatan Biopori ini akan membuat keseimbangan alam terjaga, sampah organik yang sering menimbulkan bau tak sedap dapat tertangani, disamping itu juga dapat menyimpan air untuk musim kemarau. Selain itu kelebihan dari Biopori ini adalah memperkaya kandungan air hujan, karena setelah diresapkan ke dalam tanah lewat Biopori yang mengandung lumpur dan bakteri, air akan melarutkan dan mengandung mineral-mineral yang diperlukan oleh kehidupan. Adapun tujuan Lubang Resapan Biopori (LRB) ini adalah agar air masuk sebanyak mungkin ke dalam tanah. Kelebihan LRB lainnya adalah selain sederhana, alat ini sangat mudah digunakan oleh kaum perempuan. Selain itu 10 manfaat dari LRB ini antara lain adalah memelihara cacing tanah; mencegah terjadinya keamblesan (*subsidence*) dan keretakan tanah; menghambat intrusi air laut; mengubah sampah organik menjadi kompos; meningkatkan kesuburan tanah; menjaga keanekaragaman hayati dalam tanah; mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh adanya genangan air seperti Demam Berdarah, Malaria, Kaki Gajah, (mengurangi masalah pembuangan sampah yang mengakibatkan pencemaran udara dan perairan); mengurangi emisi gas rumah kaca (CO<sub>2</sub> dan metan); serta mengurangi banjir, longsor dan kekeringan.



**Gambar 5.1 Teknologi Ramah Lingkungan "Biopori"**

3. Energi alternatif biofuel yang dapat diperbarui dapat memperkuat ketersediaan bahan bakar. Karenanya untuk mengembangkan bahan bakar tipe ini perlu kerja sama yang harmonis dari semua pihak, termasuk pemerintah, industri otomotif dan swasta. Ada dua macam jenis biofuel yang bisa dikembangkan yaitu, etanol dan biodiesel. Etanol berasal dari alkohol yang strukturnya sama dengan bir atau minuman anggur. Untuk membuat alkohol dilakukan melalui proses fermentasi dari bahan baku tumbuhan yang mengandung karbohidrat tinggi, seperti ketela pohon. Etanol dipergunakan untuk menggerakkan mesin berbahan bakar bensin. Khusus untuk mesin diesel, bisa mempergunakan bahan bakar jenis biodiesel. Diproduksi dari dari senyawa kimia bernama alkil ester yang bisa diperoleh dari lemak nabati. Bahan ester ini memiliki komposisi yang sama dengan bahan bakar diesel solar, bahkan lebih baik nilai C-etananya dibandingkan solar. Sebagai bahan bakar cair, biodiesel sangat mudah digunakan dan dapat langsung dimasukkan ke dalam mesin diesel tanpa perlu memodifikasi mesin. Selain itu, dapat dicampur dengan solar untuk menghasilkan campuran biodiesel yang memiliki C-etana lebih tinggi. Biodieselpun sudah terbukti ramah lingkungan karena tidak me-

ngandung sulfur. Menggunakan biodiesel dapat menjadi solusi bagi Negara Indonesia untuk mengurangi ketergantungan pada impor bahan bakar solar sebesar 39,7%.

4. Fenomena alam sering menjadi inspirasi bagi peneliti untuk menciptakan teknologi ramah lingkungan. Biopulping adalah salah satunya yang meniru proses mikroorganisme pada proses pelapukan untuk digunakan dalam tingkat industri. Alam sering memberi ide cemerlang bagi hidup manusia dari proses pelapukan kayu, ranting, daun atau lainnya. Saat bahan-bahan itu melebur, terjadi pembusukan yang membuatnya hancur bersama alam. Tak ada sampah atau limbah. Bila ditelaah lebih detail, proses tersebut dimotori oleh mikroorganisme. Mikroorganisma yang terdiri atas sejumlah mikroba membantu proses pelapukan sehingga sampah alam itu terurai, kembali menjadi tanah berupa humus. Hasil kerja mikroorganisma yang sempurna tak menghasilkan polusi tersebut memberi inspirasi pada para ilmuwan kita untuk memanfaatkannya dalam sektor industri. Industri kertas dan pulp terkenal dengan limbahnya yang sulit diatasi. Limbah ini berasal dari bahan kimia seperti soda api, sulfit dan garam sulfida dalam proses penghilangan kandungan lignin. Bahan kimia inilah yang dianggap sebagai sumber pencemaran lingkungan. Proses penggunaan sulfur mencemari udara dan sudah dilarang di sejumlah negara maju seperti Jerman. Pengolahan pulp yang ideal adalah *biopulping*, yakni mengolah pulp dengan menggunakan bantuan mikroba. Manfaat *biopulping* yang menonjol adalah penghematan energi dan pengurangan pemakaian bahan kimia. Proses pembuatan bubur kayu alias pulp dan kertas biasa dilakukan dengan memasak serpihan kayu, jerami atau ampas tebu. Semuanya menggunakan bahan kimia. Tujuan proses ini untuk memisahkan komponen lignin. Dalam *biopulping*, bahan-bahan kimia tadi digantikan oleh sejenis mikroba yang bisa mengeluarkan enzim dan mendegradasi lignin. Mikroba ini adalah golongan jamur atau fungi pelapuk kayu yang banyak dijumpai di alam bebas. Bahan pemutih kertas yang selama ini menggunakan bahan



kimia seperti klorit dan hidrogen peroksida dapat digantikan dengan enzim-enzim yang dikeluarkan oleh fungi pelapuk. Beberapa enzim yang sangat dikenal untuk menguraikan lignin adalah *manganese peroksidase*, *laccase* dan *lignin peroksidase*.

5. Masih banyak teknologi ramah lingkungan yang lain yang dapat dilakukan manusia dalam upaya penghematan bahan bakar dari minyak mentah bumi). Bagaimana dengan industri yang belum menerapkan teknologi ramah lingkungan seperti industri baterai kering merupakan salah satu jenis produk yang dalam proses produksinya menghasilkan limbah, baik itu limbah yang berkategori Bahan berbahaya dan beracun (B3) ataupun limbah Non B3? Balai Besar Bahan dan Barang teknik (B4T) telah melakukan pertemuan dengan pihak terkait guna membahas "Panduan Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan pada Industri Baterai Kering". Panduan ini merupakan referensi dan arahan bagi industri baterai kering dalam aplikasi teknologi ramah lingkungan, guna meminimalkan dampak lingkungan dari kegiatannya, melalui pemilihan dan modifikasi proses dan peralatan disertai dengan peningkatan efisiensi penggunaan bahan dan energibaterai kering. Dalam menjalankan proses produksi, industri tersebut wajib menerapkan produksi bersih untuk meminimalisasi dan mengendalikan limbah yang terbentuk. Dapat dilakukan dengan dua cara.
  - a. Mengurangi jumlah bahan berbahaya dan beracun, dilakukan dengan pengendalian bahan baku, proses produksi,dll.
  - b. Mengendalikan proses produksi seefisien mungkin, baik dalam pemakaian energi ataupun bahan baku,yang berdampak pada biaya operasional dan kualitas produk.

## E. Rangkuman

Prinsip dasar penerapan teknologi ramah lingkungan adalah strategi mencegah, mengurangi dan menghilangkan terbentuknya limbah sebagai bahan pencemar lingkungan. Beberapa model industry seperti; nir limbah (*zero waste*), produksi bersih (*cleaner production*), produktivitas hijau (*green productivity*) atau perusahaan hijau (*green company*) menerapkan 6 (enam) prinsip dasar teknologi ramah lingkungan yaitu *Refine, Reduce, Reuse, Recycle, Recovery* dan *Retrieve Energy* berupaya untuk meningkatkan produktivitas, menjaga keberlanjutan produksi dengan tetap memelihara kelestarian lingkungan dan kesehatan serta keselamatan pekerja.

Manfaat lain penerapan teknologi ramah lingkungan adalah diperoleh keuntungan secara ekonomis, misal biaya mencegah terbentuk limbah lebih ringan dibandingkan beban pengolahan limbah. Di Indonesia sebenarnya banyak contoh penerapan teknologi ramah lingkungan tetapi belum luas, sehingga pencemaran lingkungan masih lebih dominan beredar.

## F. Kasus

Di Jawa Timur banyak kita temukan pabrik gula dan di sekitar wilayah pabrik sering kita temukan tumpukan limbah yang sering menyebarkan bau menyengat.

1. Apakah pabrik gula yang demikian telah sesuai dengan penerapan teknologi ramah lingkungan?
2. Carilah contoh industri atau aktivitas di sekitar wilayah anda yang menerapkan teknologi ramah lingkungan!

**Standar Kompetensi:**

Kesadaran untuk menggali dan mempertahankan kearifan lingkungan.

**Kompetensi Dasar:**

Memahami cara menggali dan mempertahankan kearifan lingkungan.

**Indikator:**

1. Menjelaskan pengertian dan cara menggali kearifan lingkungan.
2. Menjelaskan cara mempertahankan kearifan lingkungan.
3. Memberi contoh kearifan lingkungan.

**Pengantar**

Dewasa ini manusia dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup berusaha mengelola alam mengandalkan kemampuan teknologi modern dan teknik hasil riset yang maju. Upaya tersebut sering tidak memperdulikan terhadap keharmonisan ekosistem, hal tersebut berakibat terhadap kerusakan tatanan lingkungan. Kesadaran kembali memperhatikan kelangsungan hidup lingkungan secara harmonis setelah melihat kerusakan lingkungan yang sangat memprihatinkan. Penggalan kembali pengetahuan pengelolaan lingkungan yang bijak dan berkelanjutan sering dinyatakan sebagai kearifan lingkungan. Upaya lebih lanjut adalah bagaimana mempertahankan kearifan lingkungan dengan tetap menerapkan teknologi sebagai tuntutan untuk mengembangkan kemampuan berkreasi.

**A. Pengertian**

Kearifan adalah seperangkat pengetahuan yang dikembangkan oleh suatu kelompok masyarakat setempat (komunitas) yang terhimpun dari pengalaman panjang menggeluti alam dalam ikatan hubungan yang saling menguntungkan kedua belah pihak (manusia dan lingkungan) secara berkelanjutan dan dengan ritme yang harmonis. Kearifan (*wisdom*)

dapat disepadankan pula maknanya dengan pengetahuan, kecerdikan, kepandaian, keberilmuan, dan kebijaksanaan dalam pengambilan keputusan yang berkenaan dengan penyelesaian atau penanggulangan suatu masalah atau serangkaian masalah yang relatif pelik dan rumit.

Kearifan lokal (*local wisdom*) terdiri dari dua kata: kearifan (*wisdom*) dan lokal (*local*). *Local* berarti setempat, sedangkan *wisdom* dapat berarti kebijaksanaan. Secara umum maka *local wisdom* (kearifan/kebijaksanaan setempat) dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat (*local*) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Kearifan lokal merupakan suatu gagasan konseptual yang hidup dalam masyarakat, tumbuh dan berkembang secara terus-menerus dalam kesadaran masyarakat serta berfungsi dalam mengatur kehidupan masyarakat. Kearifan lokal yang tumbuh di masyarakat memiliki ciri yang spesifik, terkait dengan pengelolaan lingkungan sebagai kearifan lingkungan.

Kearifan lingkungan (*ecological wisdom*) merupakan pengetahuan yang diperoleh dari abstraksi pengalaman adaptasi aktif terhadap lingkungannya yang khas. Pengetahuan tersebut diwujudkan dalam bentuk ide, aktivitas dan peralatan. Kearifan lingkungan yang diwujudkan ke dalam tiga bentuk tersebut dipahami, dikembangkan, dipedomani dan diwariskan secara turun-temurun oleh komunitas pendukungnya. Kearifan lingkungan dimaksudkan sebagai aktivitas dan proses berpikir, bertindak dan bersikap secara arif dan bijaksana dalam mengamati, memanfaatkan dan mengolah alam sebagai suatu lingkungan hidup dan kehidupan umat manusia secara timbal balik. Pengetahuan rakyat yang memiliki kearifan ekologis itu dikembangkan, dipahami dan secara turun-temurun diterapkan sebagai pedoman dalam mengelola lingkungan terutama dalam mengolah sumberdaya alam. Pengelolaan lingkungan secara arif dan berkesinambungan itu dikembangkan mengingat pentingnya fungsi sosial lingkungan untuk menjamin kelangsungan hidup masyarakat. Manfaat yang diperoleh manusia dari lingkungan mereka, lebih-lebih kalau mereka

berada pada taraf ekonomi sub-sistensi, mengakibatkan orang merasa menyatu atau banyak tergantung kepada lingkungan mereka.

## B. Bagaimana Cara Menggali Kearifan Lingkungan?

Kesadaran untuk mengangkat dan menggali kembali pengetahuan lokal atau kearifan budaya masyarakat etnik muncul karena kemajuan ekonomi dan sosial masyarakat dunia sekarang telah diiringi oleh pelbagai kerusakan lingkungan. Kedepan, masyarakat dunia dihantui akan krisis multidimensi dan berhadapan dengan semakin meningkatnya degradasi sumberdaya alam dan lingkungan serta pencemaran yang meluas baik di daratan, laut maupun udara. Pengetahuan lokal yang sudah menyatu dengan sistem kepercayaan, norma dan budaya, dan diekspresikan di dalam tradisi dan mitos, yang dianut dalam jangka waktu cukup lama inilah yang disebut 'kearifan budaya lokal'. Pada makna yang sama berlaku diberbagai bidang yang berkembang di masyarakat, seperti bidang pertanian, pengelolaan hutan secara adat, pelestarian sumber air, secara umum dinyatakan sebagai kearifan lokal. Beberapa fungsi dan makna kearifan lokal, yaitu:

1. Berfungsi untuk konservasi dan pelestarian sumberdaya alam.
2. Berfungsi untuk pengembangan sumberdaya manusia, misalnya berkaitan dengan upacara daur hidup.
3. Berfungsi untuk pengembangan kebudayaan dan ilmu pengetahuan, misalnya pada upacara saraswati, kepercayaan dan pemujaan pada pura Panji.
4. Berfungsi sebagai petuah, kepercayaan, sastra dan pantangan.
5. Bermakna social misalnya upacara integrasi komunal/kerabat.
6. Bermakna sosial, misalnya pada upacara daur pertanian.
7. Bermakna etika dan moral, misal yang terwujud dalam upacara Ngaben dan penyucian roh leluhur.
8. Bermakna politik, misalnya upacara *ngangkuk merana* dan kekuasaan *patron client*.

Dari penjelasan fungsi-fungsi tersebut tampak betapa luas ranah kearifan lokal, mulai dari yang sifatnya sangat teologis sampai yang sangat pragmatis dan teknis. Kearifan lokal yang positif diterima secara normatif umum dan tidak ber-tentangan dengan makna kaidah ilmiah dapat digali sebagai kearifan lingkungan.



**Gambar 6.1 Contoh Kearifan Lokal**

Salah satu contoh kearifan lingkungan yang digali dari kearifan lokal pada upaya pelestarian sumber air adalah kepercayaan pada sumber air yang terdapat pohon rindang dan besar atau gua yang seram ada penghuni gaib. Konsep “pamali” atau (bhs. Jawa ora elok) kencing dibawah pohon besar di bawahnya terdapat sumber air merupakan perilaku masyarakat tradisional memagari perbuatan anak-cucu agar

tidak merusak alam sehingga debit dan kualitas airnya dapat terjaga. Kearifan local tersebut sulit dijelaskan secara ilmiah, namun dapat direnungi dalam jangka waktu panjang. Bila kita melihat pada satu sisi rasional yang semuanya harus dapat dipahami secara logika, maka hal tersebut sering dipahami takhayul secara bulat dampaknya banyak pohon dirusak tanpa ada perasaan salah. Kearifan lokal sebagai kearifan lingkungan saat ini sangat penting demi keharmonisan lingkungan untuk kelangsungan hidup berkelanjutan tanpa harus mengkorbankan rasionalitas ilmu pengetahuan melebur dalam keyakinan tradisional secara mutlak, melainkan mengutamakan azas manfaat dan kewajiban.

Pengelolaan hutan berbasis kearifan lokal di Kabupaten Timor merupakan contoh kearifan lingkungan yang digali dari kearifan lokal pengelolaan hutan secara adat dan dipertahankan secara turun temurun.

Upaya ini diangkat berdasarkan kondisi hutan tidak dapat dipertahankan fungsinya secara tradisional dan mulai terjadi penyerobotan lahan oleh pihak lain yang tidak memahami tentang aturan adat atau telah menurunnya ketaatan aturan adat oleh masyarakat setempat. Pada penggalian kearifan lokal perlu dipahami beberapa hal agar kearifan tersebut dapat diterima dan ditaati yaitu :

1. Kearifan tersebut masih ada.
2. Kearifan tersebut sesuai dengan perkembangan masyarakat.
3. Kearifan tersebut sesuai dengan prinsip Negara Kesatuan Republik Indonesia.
4. Kearifan tersebut diatur dengan Undang-undang.

Di kalangan masyarakat Pulau Timor dikenal konsep segitiga kehidupan “Mansian-Muit-Nasi, Na Bua” yang berarti manusia, ternak, dan hutan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan dan saling memiliki ketergantungan. Prinsip ekosistem dan jejaring kehidupan yang saling hidup dan menghidupi sangat dihargai. Manusia mengartikan manfaat dari ternak dan hutan, ternak mencari makan di hutan dan manusia memelihara hutan. Jika salah satu dari ketiga unsur ini dipisahkan akan membawa dampak bagi unsur yang lain. Secara teknis, beberapa bentuk keanekaragaman hayati di NTT sampai saat ini masih mempunyai kontribusi yang signifikan dalam rehabilitasi lahan, pengelolaan lingkungan dan sumberdaya hutan.

Dalam mengaplikasikan kearifan lokal terhadap pengelolaan hutan khususnya di Kabupaten Timor Tengah Selatan perlu dipahami: Kelembagaan dan fungsinya, wilayah pengelolaan, nilai dan norma, serta pandangan Orang Timor (Dawan) tentang hutan, yakni:

1. Usif : Memiliki fungsi sebagai pemimpin yang mengendalikannya dan mengawal semua nilai dan norma dalam persekutuan hidup serta melanjutkan pengawasannya.

2. Amaf : Sebagai tokoh panutan dan pendukung usif dalam hal penetapan nilai, norma lokal serta tanggung jawab wilayah tertentu.
3. Meo : Berfungsi sebagai pengaman dalam kehidupan komunitas dan wilayah.
4. Ana'Tobe : Berfungsi dalam hal pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam.
5. Ma'Fefa : Berfungsi sebagai juru bicara.

### **C. Bagaimana Cara Mempertahankan Kearifan Lingkungan?**

Kemajemukan masyarakat Indonesia merupakan faktor pendorong sekaligus kekuatan penggerak dalam pengelolaan lingkungan hidup. Dalam beradaptasi terhadap lingkungan, kelompok-kelompok masyarakat tersebut mengembangkan kearifan lingkungan sebagai hasil abstraksi pengalaman mengelola lingkungan. Keanekaragaman pola-pola adaptasi terhadap lingkungan hidup yang dikembangkan masyarakat Indonesia yang majemuk merupakan faktor yang harus diperhitungkan dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang berkelanjutan.

Keyakinan tradisional mengandung sejumlah besar data empiris yang berhubungan dengan fenomena, proses dan sejarah perubahan lingkungan, sehingga membawa implikasi bahwa sistem pengetahuan tradisional dapat memberikan gambaran informasi yang berguna bagi perencanaan dan proses pembangunan. Dalam hal ini, keyakinan tradisional dipandang sebagai kearifan budaya lokal dan merupakan sumber informasi empiris dan pengetahuan penting yang dapat ditingkatkan untuk melengkapi dan memperkaya keseluruhan pemahaman ilmiah. Kearifan tersebut banyak berisikan gambaran tentang anggapan masyarakat yang bersangkutan tentang hal-hal yang berkaitan dengan struktur lingkungan, misalnya bagaimana lingkungan berfungsi, bagaimana reaksi alam terhadap tindakan manusia, serta hubungan-hubungan (yang sebaiknya tercipta) antara manusia (masyarakat) dan lingkungan alamnya. Penggalan terhadap kearifan budaya lokal ditujukan untuk mengenal dan



memahami fenomena alam melalui penelusuran informasi versi masyarakat pengguna.

Kearifan lokal di masyarakat yang disari dari pengalaman dalam periode waktu panjang sehingga tertanam keselarasan hidup dengan alam, memahami secara dalam karakter alam dan kehidupannya diterapkan dalam mengelola alam merupakan cara untuk mempertahankan kearifan lingkungan. Kearifan lingkungan bukanlah tindakan tradisional yang terbelakang, kita dapat menerapkan teknologi modern pengelolaan lingkungan, tetapi dengan memperhatikan kearifan lokal, paduan yang proporsional akan terwujud kearifan lingkungan. Kegiatan gotong royong dalam pembuatan rumah adat (Gambar 6.2) merupakan salah satu contoh kearifan lokal yang dipertahankan sebagai kearifan lingkungan sosial.



**Gambar 6.2 Kearifan Lokal “Gotong Royong Pindah Rumah”**

#### **D. Rangkuman**

Kearifan lingkungan dimaksudkan sebagai aktivitas dan proses berpikir, bertindak dan bersikap secara arif dan bijaksana dalam mengamati, memanfaatkan dan mengolah alam sebagai suatu lingkungan hidup

dan kehidupan umat manusia secara timbal balik. Kearifan lingkungan dapat digali dari kearifan lokal yang salah satu fungsinya untuk konservasi dan pelestarian sumberdaya alam. Pengelolaan lingkungan dengan tetap memperhatikan kearifan lokal dapat dijadikan sebagai upaya mempertahankan kearifan lingkungan.

## **E. Kasus**

Lingkungan kita banyak telah mengalami penurunan kualitas, di wilayah pedesaan hutan banyak gundul karena penebangan liar atau perubahan fungsi lahan, sungai-sungai di hulu debit air makin kecil, ladang tadah hujan banyak longsor dimusim hujan, sedang di wilayah perkotaan banyak peristiwa tawuran antar sekolah, antar gank, antar supporter sepakbola.

Cermatilah di masyarakat sekitarmu adanya kearifan lokal di bidang pertanian, perkebunan atau bidang lain. Buatlah rancangan pemikiran penerapan kearifan lokal yang dapat digali dalam upaya mempertahankan kearifan lingkungan dan pemecahan masalah pada kasus ini.

**Standar Kompetensi:**

Memahami tentang bencana di alam dan upaya meminimalkan kerugian yang diakibatkannya.

**Kompetensi Dasar:**

1. Menjelaskan karakteristik bencana.
2. Menjelaskan cara menghindarkan diri dari bencana.
3. Menjelaskan cara memulihkan kehidupan setelah bencana.

**Indikator:**

1. Menjelaskan penyebab dan dampak terhadap beberapa bencana alam.
2. Mengenali tanda-tanda akan terjadi suatu bencana.
3. Menerangkan tentang tindakan untuk memulihkan setelah terjadi bencana.

**Pengantar**

Manusia dan alam senantiasa terjadi interaksi aktif, karena alam disediakan oleh Tuhan Yang Maha Kuasa untuk kelangsungan hidup manusia di dunia. Lingkungan alam beraktivitas mengikuti siklusnya dan manusia berkewajiban mengelola alam secara bijak. Aktivitas alam ada yang dapat mengancam kehidupan manusia, bila terjadi luar biasa dikenal sebagai bencana alam. Peristiwa alam sebagai bencana juga tidak terlepas campur tangan aktivitas manusia dalam mengelola alam. Pembahasan bab tentang bencana dan dampaknya akan menguraikan beberapa peristiwa alam yang sering sebagai bencana bagi kehidupan, seperti; gunung meletus, tanah longsor, puting beliung, gempa bumi dan tsunami. Kita pelajari tanda-tanda yang diberikan alam untuk meminimalkan kerugian yang lebih besar. Bencana tidak dapat kita tolak, lebih penting bagaimana tindakan perbaikan dari dampak bencana.

## A. Pengertian Bencana

Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang menyebabkan gangguan serius pada masyarakat sehingga menyebabkan korban jiwa serta kerugian yang meluas pada kehidupan manusia baik dari segi materi, ekonomi maupun lingkungan dan melampaui kemampuan masyarakat tersebut untuk mengatasi menggunakan sumber daya yang mereka miliki. Dari pengertian di atas, bencana merupakan sebuah peristiwa yang terjadi karena bertemunya ancaman dari luar terhadap kehidupan manusia dengan kerentanan, yaitu tingkat kerugian dari elemen tertentu atau serangkaian elemen yang beresiko diperkirakan muncul sebagai akibat dari dampak suatu bahaya bencana. Jadi ketika ancaman berdampak merugikan manusia dan lingkungan, dan tidak adanya kemampuan masyarakat untuk menanggulangnya maka peristiwa itu disebut dengan bencana.

Berdasarkan penyebab bahayanya, bencana dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu bencana alam, bencana sosial dan bencana campuran. Bencana alam disebabkan oleh kejadian-kejadian alamiah seperti gempa bumi, tsunami, angin topan, gunung meletus. Bencana sosial atau bencana buatan manusia, yaitu hasil tindakan langsung maupun tidak langsung manusia seperti perang, konflik sosial, terorisme dan kegagalan teknologi. Bencana dapat terjadi karena alam dan aktivitas manusia sekaligus yang dikenal sebagai bencana campuran atau kompleks, seperti banjir dan kekeringan merupakan peristiwa alam biasa menjadi bencana karena campur tangan manusia melalui penggundulan hutan, perubahan daya guna lahan dll.

Bencana yang disebabkan fenomena alam seperti gempa bumi, badai tropis atau letusan gunung berapi menyerangnya tanpa peringatan atau hanya sedikit memberikan peringatan melalui tanda-tanda/sinyal namun dampak yang diakibatkan sangat merugikan aktivitas manusia dan sistem ekonomi. Demikian pula bencana sosial yang tidak secara langsung disengaja, seperti kecelakaan nuklir, kebakaran dikawasan perumahan,

kecelakaan industri berlangsung cepat, sehingga sering berdampak kerugian yang sangat besar.

## B. Bencana Gempa Bumi

Gempa bumi dapat terjadi karena gesekan antar lempeng-lempeng atau pergeseran lempeng di bawah permukaan bumi yang dikenal gempa tektonik. Pergesekan ini mengeluarkan energi yang luar biasa besar dan menimbulkan guncangan di permukaan bumi. Indonesia sangat rawan gempa karena secara geografis berada dekat dengan lempeng-lempeng yang aktif dan saling berhubungan satu sama lain. Gempa bumi dapat pula



**Gambar 7.1 Gedung Hancur oleh Gempa Bumi**

disebabkan aktivitas gunung berapi yang disebut gempa vulkanik. Wilayah Indonesia yang terdapat gunung berapi aktif sangat rawan terjadi gempa vulkanik. Gempa bumi di Yogyakarta dan Padang salah satu contoh gempa bumi tektonik yang terjadi jauh di kedalaman laut, namun getaran dan kerusakan yang ditimbulkan di permukaan bumi sangat dasyat.

### 1. Dampak Gempa Bumi

Gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan sarana seperti bangunan jembatan dan jalan-jalan yang besar dan luas. Gempa juga dapat diikuti bencana alam berbahaya seperti tanah longsor dan tsunami. Korban jiwa biasanya terjadi karena tertimpa bagian-bagian bangunan roboh atau obyek berat lain seperti pohon dan tiang listrik. Orang sering

terperangkap dalam bangunan runtuh. Gempa bumi sering diikuti oleh gempa susulan dalam beberapa menit, jam, hari atau bahkan minggu setelah gempa yang pertama, walaupun sering tidak sekuat yang pertama. Ancaman gempa susulan adalah runtuhnya bangunan yang telah goyah dan rusak akibat gempa pertama seperti Gambar 7.1.

## **2. Tindakan kesiapsiagaan**

Tindakan kesiapsiagaan adalah merencanakan kegiatan antisipasi menghadapi bencana. Tindakan ini tidak hanya mencakup perencanaan fisik bangunan belaka, melainkan juga kesiapan atau pengambilan sikap cepat dan tepat oleh setiap orang dengan mengetahui apa yang harus dilakukan dan ke mana harus pergi bila situasi darurat terjadi serta tidak panik. Kepanikan pada situasi darurat sering mempertinggi resiko korban manusia maupun harta. Tindakan kesiapsiagaan masih rendah untuk dipahami dan dilatih, biasanya dilakukan secara serentak setelah peristiwa terjadi.

Prediksi Gempa bumi dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1. Prediksi tradisional
  - 1.1. Terdapat goyangan-goyangan halus terhadap bangunan-bangunan
  - 1.2. Binatang dan burung-burung menunjukkan gejala yang tidak normal misalnya gelisah
  - 1.3. Air sumur keruh dan berbau tidak enak
2. Prediksi dengan peralatan dan metode ilmiah
  - 2.1. Pengetahuan tentang zona seismic dan daerah beresiko yang dipelajari lewat studi dampak historis dan lempeng tektonik
  - 2.2. Memonitor aktifitas seismic dengan menggunakan seismogram dan instrument lain
  - 2.3. Menggunakan observasi ilmiah dan memonitor tingkat seismic global

Beberapa tindakan yang dapat dijadikan pedoman pada saat terjadi gempa bumi adalah:

1. Bila Anda berada dalam bangunan, cari tempat perlindungan, misalnya di bawah meja yang kuat. Hindari jendela dan bagian rumah yang terbuat dari kaca. Gunakan bangku, meja atau perlengkapan rumah tangga yang kuat sebagai perlindungan.
2. Tetap di tempat namun bersiap untuk pindah. Tunggu sampai guncangan berhenti dan aman untuk bergerak.
3. Menjauhlah dari jendela kaca, perapian, kompor atau peralatan rumah tangga yang mungkin akan jatuh. Tetap di dalam untuk menghindari terkena pecahan kaca atau bagian-bagian bangunan.
4. Jika malam hari dan Anda di tempat tidur, jangan lari keluar. Cari tempat yang aman di bawah tempat tidur atau meja yang kuat dan tunggu gempa berhenti. Jika gempa sudah berhenti, periksa anggota keluarga dan carilah tempat yang aman.
5. Ada baiknya kita mempunyai lampu senter dekat tempat tidur. Saat gempa malam hari, alat murah ini sangat berguna untuk menerangi jalan mencari tempat aman, terutama bila listrik padam akibat gempa. Lilin dan lampu gas sangat berbahaya, dan sebaiknya tidak digunakan.
6. Jika Anda berada di tengah keramaian, cari perlindungan. Tetap tenang dan mintalah yang lain untuk tenang juga. Jika sudah aman, berpindahlah ke tempat yang terbuka, jauh dari pepohonan besar atau bangunan. Waspada akan kemungkinan gempa susulan.
7. Jika Anda di luar, cari tempat terbuka, jauh dari bangunan, pohon tinggi dan jaringan listrik.
8. Hindari rekahan akibat gempa yang bisa sangat berbahaya.
9. Jika Anda mengemudi, berhentilah jika aman, tapi tetap dalam mobil.
10. Menjauhlah dari jembatan, jembatan layang atau terowongan. Pindahkan mobil jauh dari lalu lintas. Jangan berhenti dekat pohon tinggi, lampu lalu lintas atau tiang listrik.

11. Jika Anda di pegunungan, dekat dengan lereng atau jurang yang rapuh, waspadalah dengan batu atau tanah longsor yang runtuh akibat gempa.
12. Jika Anda di pantai, segeralah berpindah ke daerah yang tinggi atau berjarak beberapa ratus meter dari pantai. Gempa bumi dapat menyebabkan tsunami selang beberapa menit atau jam setelah gempa dan menyebabkan kerusakan yang hebat.

### **C. Bencana Tsunami**

Tsunami adalah gelombang besar yang diakibatkan oleh pergeseran bumi di dasar laut. Kata tsunami berasal dari bahasa Jepang yang berarti “gelombang pelabuhan” karena bencana ini hanya terjadi di wilayah pesisir. Kapan tsunami terjadi? Tsunami bisa terjadi kapan saja, pada saat musim hujan ataupun musim kemarau baik siang maupun malam hari. Dampak yang diakibatkan bencana tsunami sangat luar biasa baik jiwa maupun harta seperti Gambar 7.2. Kerugian besar banyak terjadi karena bencana tsunami yang mendadak dan banyak masyarakat tidak menyadari datangnya bencana serta kekuatan bencana sangat besar.

#### **1. Tindakan kesiapsiagaan**

Tindakan kesiapsiagaan terhadap bencana tsunami adalah mengenali gejala yang mungkin terjadi. Tanda peringatan akan terjadinya bencana tsunami antara lain adalah:

- a) Pada umumnya diawali gempa bumi yang sangat kuat, bisa lebih dari 6 skala Richter, berlokasi di bawah laut. Anda dapat merasakan gempa tersebut jika berada dekat dengan pusat gempa. Namun tsunami bisa tetap terjadi meskipun Anda tidak merasakan guncangan.
- b) Bila Anda menyaksikan permukaan laut turun secara tiba-tiba, waspadalah karena itu tanda gelombang raksasa akan datang (merupakan tanda peringatan datangnya tsunami).
- c) Hembusan angin berbau air laut yang keras.



- d) Tsunami adalah rangkaian gelombang, bukan gelombang pertama yang besar dan mengancam, tetapi beberapa saat setelah gelombang pertama akan menyusul gelombang yang jauh lebih besar.
- e) Bila Anda melihat laut menjadi berwarna gelap atau mendengar suara gemuruh lebih keras dari biasanya, itu dapat berarti gelombang tsunami sedang mendekat (Gambar 7.2).



**Gambar 7.2 Salah Satu Tanda Bencana Tsunami**

## **2. Tindakan saat terjadi tsunami**

Mengurangi dampak dari tsunami berdasarkan pengalaman atau melihat peristiwa di wilayah lain dapat berupa tindakan preventif dan tindakan saat terjadi tsunami. Secara preventif disarankan untuk menanam tanaman yang mampu menahan gelombang seperti bakau, palem, ketapang, waru, beringin atau jenis lainnya. Ikuti tata guna lahan yang telah ditetapkan oleh pemerintah setempat. Membuat bangunan bertingkat dengan ruang aman di bagian atas, bagian dinding yang lebar usahakan tidak sejajar dengan garis pantai. Hindari bertempat tinggal di daerah tepi pantai yang landai kurang dari 10 meter dari permukaan laut.

Berdasarkan penelitian, daerah ini merupakan daerah yang mengalami kerusakan terparah akibat bencana tsunami, badai dan angin ribut.

Tindakan saat terjadi tsunami perlu diperhatikan beberapa prinsip-prinsip cara penyelamatan diri :

- a) Bila sedang berada di pantai atau dekat laut dan merasakan bumi bergetar, segera berlari ke tempat yang tinggi dan jauh dari pantai. Naik ke lantai yang lebih tinggi, atap rumah atau memanjat pohon. Tidak perlu menunggu peringatan tsunami.
- b) Tsunami dapat muncul melalui sungai dekat laut, jadi jangan berada di sekitarnya.
- c) Selamatkan diri anda, bukan barang anda.
- d) Jangan hiraukan kerusakan di sekitar, teruslah berlari.
- e) Jika terseret tsunami, carilah benda terapung yang dapat digunakan sebagai rakit.
- f) Saling tolong-menolong, ajaklah tetangga tinggal di rumah anda, bila rumah Anda selamat.
- g) Utamakan anak-anak, wanita hamil, orang jompo dan orang cacat.
- h) Selamatkan diri melalui jalur evakuasi tsunami ke tempat evakuasi yang sudah disepakati bersama.
- i) Tetaplah bertahan di daerah ketinggian sampai ada pemberitahuan resmi dari pihak berwenang tentang keadaan aman.
- j) Jika anda berpegangan pada pohon saat gelombang tsunami berlangsung jangan membelakangi arah laut supaya terhindar dari benturan benda benda yang dibawa oleh gelombang. Anda dapat membalikkan badan saat gelombang berbalik arah kembali ke laut.
- k) Tetap berpegangan kuat hingga gelombang benar-benar reda.



**Gambar 7.3 Dampak Bencana Tsunami di Aceh**

### **3. Tindakan setelah tsunami**

Tindakan setelah terjadi bencana adalah sangat penting segera dilakukan untuk menghindari kecelakaan lain akibat kelalaian, seperti tersengat listrik, terperosok, atau tertimpa reruntuhan susulan. Tindakan ini juga sebagai upaya bangkit kembali ke kehidupan baru, oleh karena itu perlu diketahui beberapa hal:

- a) Hindari instalasi listrik bertegangan tinggi dan laporkan jika menemukan kerusakan kepada PLN.
- b) Hindari memasuki wilayah kerusakan kecuali setelah dinyatakan aman.
- c) Jauhi reruntuhan bangunan.
- d) Laporkan diri ke lembaga pemerintah, lembaga adat atau lembaga keagamaan!
- e) Upayakan penampungan sendiri kalau memungkinkan. Ajaklah sesama warga untuk melakukan kegiatan yang positif. Misalnya mengubur jenazah, mengumpulkan benda-benda yang dapat digunakan kembali, sembahyang bersama, dan lain sebagainya.
- f) Segera melakukan pendataan, tindakan ini akan dapat menolong kita untuk segera bangkit, dan membangun kembali kehidupan.

- g) Bila diperlukan, carilah bantuan dan bekerjasama dengan sesama serta lembaga pemerintah, adat, keagamaan atau lembaga swadaya masyarakat.
- h) Ceritakan tentang bencana ini kepada keluarga, anak, dan teman Anda untuk memberikan pengetahuan yang jelas dan tepat. Ceritakan juga apa yang harus dilakukan bila ada tanda-tanda tsunami akan datang.

#### D. Bencana Tanah Longsor



**Gambar 7.4 Longsor karena Hujan Deras**

Tanah longsor adalah runtuhnya tanah secara tiba-tiba atau pergerakan tanah atau bebatuan dalam jumlah besar secara tiba-tiba atau secara berangsur yang umumnya terjadi di daerah terjal dan tidak stabil. Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya bencana ini adalah lereng yang gundul serta kondisi tanah dan bebatuan yang rapuh.

Hujan deras adalah pemicu utama terjadinya tanah longsor (Gambar 7.4), tetapi tanah longsor dapat juga disebabkan oleh gempa atau aktifitas gunung api. Aktivitas manusia bisa menjadi penyebab tanah longsor seperti penambangan tanah, pasir dan batu yang tidak terkendali, pengurangan atau mengubah vegetasi di lereng-lereng dengan tanaman produktif yang tak mampu menahan beban tanah.

Gejala umum terjadi bencana longsor antara lain:

- a) Muncul retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing.
- b) Muncul air secara tiba-tiba dari permukaan tanah di lokasi baru.
- c) Air sumur di sekitar lereng menjadi keruh.
- d) Tebing rapuh dan kerikil mulai berjatuhan seperti Gambar 7.5.



**Gambar 7.5 Gejala Bencana Longsor**

### **1. Tindakan kesiapsiagaan**

Tindakan kesiapsiagaan selalu diperlukan terhadap bencana yang mengancam kehidupan kita dengan mempelajari peristiwa yang pernah terjadi, memperhatikan wilayah rawan longsor dan upaya preventif yang dapat mencegah terjadinya longsor.

Manusia harus menyadari bahwa tanah dan material lainya yang berada di lereng dapat runtuh dan mengubur manusia, binatang, rumah, kebun, jalan dan semua yang berada di jalur longsornya tanah. Kecepatan luncuran tanah longsor, terutama pada posisi yang terjal, bisa mencapai 75 kilometer per jam. Sulit untuk menyelamatkan diri dari tanah longsor tanpa pertolongan dari luar.

Manusia mampu mengeksplotasi alam secara maksimum, namun perlu disadari bahwa alam memiliki kekuatan untuk berbuat sesuai

kemauannya. Manusia harus tetap waspada terhadap bencana tanah longsor antara lain memperhatikan wilayah yang rawan terjadi tanah longsor, seperti:

- a) Pernah terjadi bencana tanah longsor di wilayah tersebut
- b) Berada pada daerah yang terjal dan gundul
- c) Merupakan daerah aliran air hujan
- d) Tanah tebal atau sangat gembur pada lereng yang menerima curah hujan tinggi.

Upaya preventif yang dapat dilakukan terhadap ancaman tanah longsor :

- a) Tidak menebang atau merusak hutan.
- b) Melakukan penanaman tumbuh-tumbuhan berakar kuat, seperti nimba, bambu, akar wangi, lamtoro, dsb., pada lereng-lereng yang gundul.
- c) Membuat saluran air hujan.
- d) Membangun dinding penahan di lereng-lereng yang terjal.
- e) Memeriksa keadaan tanah secara berkala.
- f) Mengukur tingkat kekerasan hujan.

## **2. Tindakan terhadap bencana tanah longsor**

Tindakan cepat bila kita mengalami tanah longsor adalah :

- a) Tidak panik dan menenangkan keluarga.
- b) Segera keluar dari daerah longsor atau aliran reruntuhan/puing ke area yang lebih stabil.
- c) Bila melarikan diri tidak memungkinkan, lingkarkan tubuh anda seperti bola dengan kuat dan lindungi kepala Anda. Posisi ini akan memberikan perlindungan terbaik untuk badan Anda.

Adapun tindakan yang seharusnya kita lakukan setelah bencana tanah longsor terjadi adalah:

- a) Hindari daerah longsor, dimana longsor susulan dapat terjadi.
- b) Periksa korban luka dan korban yang terjebak longsor tanpa langsung memasuki daerah longsor.
- c) Bantu arahkan SAR ke lokasi longsor.

- d) Bantu tetangga yang memerlukan bantuan khususnya anak-anak, orang tua dan orang cacat.
- e) Dengarkan siaran radio lokal atau televisi untuk informasi keadaan terkini.
- f) Waspada akan adanya banjir atau aliran reruntuhan setelah longsor.
- g) Laporkan kerusakan fasilitas umum yang terjadi kepada pihak yang berwenang.
- h) Periksa kerusakan pondasi rumah dan tanah di sekitar terjadinya longsor.
- i) Tanami kembali daerah bekas longsor atau daerah di sekitarnya untuk menghindari erosi yang telah merusak lapisan atas tanah yang dapat menyebabkan banjir banding.
- j) Mintalah nasihat untuk mengevaluasi ancaman dan teknik untuk mengurangi risiko tanah longsor.

## E. Rangkuman

Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang menyebabkan gangguan serius pada masyarakat sehingga menyebabkan korban jiwa serta kerugian yang meluas pada kehidupan manusia baik dari segi materi, ekonomi maupun lingkungan dan melampaui kemampuan masyarakat tersebut untuk mengatasi menggunakan sumber daya yang mereka miliki. Berdasarkan penyebab bahayanya, bencana dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu bencana alam, bencana sosial dan bencana campuran.

Tindakan yang penting terhadap bencana adalah tindakan kesiapsiagaan, tindakan pada saat terjadi bencana dan tindakan setelah terjadi bencana. Tindakan-tindakan tersebut penting dipahami oleh masyarakat untuk meminimalkan kerugian yang lebih besar. Tindakan tersebut juga perlu dilatihkan dan dipelajari dari peristiwa yang pernah terjadi atau belajar dari kejadian di wilayah lain.

## F. Kasus



Peristiwa tabrakan kereta api dan lumpur Lapindo di Sidoarjo termasuk bencana, terhadap kedua bencana tersebut buatlah deskripsi mengenai penyebab, dampak dan tindakan yang selayaknya dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ansory , Y. F. 2008. *Pencemaran. IPA Biologi - Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Cirebon*. <http://biologi-staincrb.web.id/>
- Asep Sumaryana. 2009. *Kearifan Lokal dan Kerusakan Alam*. Harian Pikiran Rakyat, Jumat 16 Januari
- Coburn, A.W., Spence, R.J.S. and Pomonis, A. 1994. *Mitigasi Bencana*. Edisi kedua, Program pelatihan Manajemen Bencana, UNDP.
- Darmono.2006. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Dwi Narwoko, J Dan Suyanto, B. 2004. *Sosiologi, Teks Pengantar dan Terapan*. Jakarta: Predana Media.
- Feninda N, Franky A, Dan Galih Aw. *Pengendalian Pencemaran Laut* [http://www.slideshare.net/galih\\_aw/pengendalian-pencemaran-laut](http://www.slideshare.net/galih_aw/pengendalian-pencemaran-laut).
- Kamus Besar Bahasa Indonesia*. 2002. Edisi Ketiga. Jakarta: Balai Pustaka
- Sartini . 2004. *Menggali Kearifan Lokal Nusantara Sebuah Kajian Filsafati*. Jurnal filsafat, Agustus, Jilid 37, Nomor 2
- Soekanto, S. 1990. *Sosiologi, Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugandhy, Aca dan Hakim, Rustam. 2009. *Prinsip Dasar Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sulaeman, Dede. 2007. *Agro-industri Ramah Lingkungan*. Jakarta: Subdit Pengelolaan Lingkungan, Dit. Pengolahan Hasil Pertanian, Ditjen PPHP-Deptan.
- Supriyono, Harry. 2000. *Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Majalah Ilmiah Energi, edisi No.6, Nopember 1999-Januari 2000, Yogyakarta: PSE-UGM.
- Wijanto, S. E. *Limbah B3 dan Kesehatan*. <http://www.google.com>
- Zoebir, Z. I.2008 . *Tinjauan Konflik Sosial : Konflik Ambon Berdasarkan Teori Karl Marx* . [Http://zuryawanisvandiarzoebir.wordpress.com](http://zuryawanisvandiarzoebir.wordpress.com).