

BBM 5

PELESTARIAN LINGKUNGAN

Dra. Yuyu Hendawati, M.Pd.

PENDAHULUAN

Alam pada dasarnya mempunyai sifat yang beraneka ragam, namun serasi dan seimbang. Oleh karena itu, perlindungan dan pengawetan alam harus terus dilakukan untuk mempertahankan keserasian dan keseimbangan itu.

Sumber daya alam adalah untuk semua, makhluk hidup, bukan hanya untuk manusia. Oleh karena itu, manusia perlu mengadakan usaha-usaha untuk melestarikan lingkungan agar tetap serasi dan seimbang.

Agar usaha-usaha tersebut dapat terlaksana, maka perlu diadakan kebijaksanaan di bidang pengelolaan sumber daya alam, yang mencakup pengelolaan.

1. Sumber Daya Mineral
2. Sumber Daya Tanah dan Air
3. Sumber Daya Hutan dan Tumbuh-tumbuhan
4. Sumber Daya Air dan Lautan

Pelaksanaan pembangunan sebagai kegiatan yang makin meningkat resiko pencemaran dan perusakan lingkungan, sehingga struktur dan fungsi dasar ekosistem yang menjadi penunjang kehidupan dapat pula rusak karenanya. Terpeliharanya ekosistem yang baik dan sehat merupakan tanggung jawab yang menuntut peran serta setiap anggota masyarakat untuk meningkatkan daya dukung lingkungan.

Dengan demikian materi dalam BBM ini diharapkan Anda dapat memahami pengaruh manusia terhadap lingkungan serta sadar akan peranannya dalam memelihara hubungan yang serasi, selaras, dan seimbang dengan lingkungannya.

Setelah mempelajari BBM ini, secara khusus Anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan usaha-usaha pelestarian lingkungan tentang pencegahan kerusakan lingkungan.
2. Memberi contoh-contoh perbuatan sehari-hari yang tidak mencemari lingkungan secara edukatif.
3. Menjelaskan etika lingkungan.
4. Memberikan beberapa contoh tindakan yang sesuai dengan etika lingkungan.
5. Menjelaskan 3 dari 5 tujuan pengelolaan lingkungan.
6. Menjelaskan pengelolaan sumber daya alam mineral dan energi nonkonvensional.
7. Menjelaskan pengelolaan sumberdaya air, dan tanah.

Untuk membantu Anda mencapai tujuan tersebut, bahan belajar mandiri ini diorganisasikan menjadi 2 (dua) kegiatan belajar (KB) sebagai berikut:

KB: 1 Pencegahan Kerusakan Lingkungan

KB: 2 Pengelolaan Lingkungan

Sebelum mempelajari BBM ini Anda telah memahami terlebih dahulu tentang Perubahan bentang alam dan dampaknya terhadap kehidupan pada BBM sebelumnya, sehingga dapat mempermudah mempelajari materi BBM ini.

Untuk membantu Anda dalam mempelajari BBM 5 ini ada baiknya diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini

1. Bacalah dengan cermat bagian pendahuluan ini sampai Anda memahami secara tuntas tentang apa, untuk apa, dan bagaimana mempelajari bahan belajar ini.
2. Baca sepintas bagian demi bagian dan temukan kata-kata kunci dari kata-kata yang dianggap baru. Carilah dan baca pengertian kata-kata kunci tersebut dalam kamus yang Anda miliki.
3. Tangkaplah pengertian demi pengertian melalui pemahaman sendiri dan tukar pikiran dengan mahasiswa lain atau dengan tutor Anda.

4. Untuk memperluas wawasan, baca dan pelajari sumber-sumber lain yang relevan. Anda dapat menemukan bacaan dari berbagai sumber, termasuk dari internet.
5. Mantapkan pemahaman Anda dengan mengerjakan latihan dan melalui kegiatan diskusi dalam kegiatan tutorial dengan mahasiswa lainnya atau teman sejawat.
6. Jangan dilewatkan untuk mencoba menjawab soal-soal yang dituliskan pada setiap akhir kegiatan belajar. Hal ini berguna untuk mengetahui apakah Anda sudah memahami dengan benar kandungan bahan belajar Kegiatan Belajar

Selamat Belajar!

KB-1

PENCEGAHAN KERUSAKAN LINGKUNGAN DAN ETIKA LINGKUNGAN

Dra. Yuyu Hendawati, M.Pd.

PENGANTAR

Mengapa lingkungan sekitar Anda mengalami kerusakan? Karena lingkungan sekitar tidak dipelihara dengan baik sehingga lingkungan tercemar dan rusak, maka manusia tidak mampu menghindar dari dampak negatif yang ditimbulkannya. Pada akhirnya kehidupan umat manusia menjadi terancam. Ketika lingkungan telah mengalami kerusakan, kita baru menyadari pentingnya pelestarian lingkungan. Kita sadar bahwa apa yang dilakukan pada masa lalu adalah suatu kekeliruan yang besar. Dahulu manusia selalu berfikir apa yang dapat saya ambil dari lingkungan? Manusia merasa seolah-olah dirinya berada di luar lingkungan.

Peningkatan kesadaran dan wujud kepedulian lingkungan pada masyarakat dewasa ini terus berkembang hingga sekarang. Manusia semakin menyadari pentingnya pelestarian bagi kelangsungan hidupnya, baik untuk masa sekarang maupun untuk generasi yang akan datang.

Manusia memang terus berupaya untuk meningkatkan kesejahteraan hidupnya. Tetapi, tidak berarti harus merusak dan mencemari lingkungan sehingga mengancam kelestarian kehidupan dan mengurangi hak generasi yang akan datang. Oleh karena itu yang harus kita lakukan adalah melakukan pembangunan berkelanjutan. Artinya tetap membangun untuk meningkatkan kesejahteraan tanpa mengurangi hak generasi yang akan datang.

Tanggung jawab siapa yang melakukan pencegahan pencemaran dan usaha untuk melestarikan lingkungan? Cara-cara pencegahan pencemaran dan mengusahakan kelestarian lingkungan adalah tanggung jawab Pemerintah maupun setiap individu. Pada dasarnya, ada 3 (tiga) prinsip dasar yang dapat

dilakukan untuk melakukan pelestarian, pencegahan, dan penanggulangan pencemaran yaitu sebagai berikut.

1. Secara administratif (adanya peraturan/undang-undang dari pemerintah);
2. Secara teknologis (adanya peralatan pengolah limbah, pembakar sampah);
3. Secara edukatif/pendidikan (melakukan penyuluhan kepada masyarakat, pendidikan di sekolah-sekolah).

(*Syamsuri, I., dkk., 2002*)

A. Cara Pencegahan Kerusakan Lingkungan

1. Pencegahan Secara Administratif

Masalah lingkungan hidup dari tahun ke tahun akan terus memperhatikan karena berbagai hasil kemajuan teknologi, terutama dalam dunia industri. Jika tidak diimbangi dengan berbagai aturan mengenai lingkungan hidup, akhirnya akan memusnahkan semua kehidupan. Bukan saja berbagai pencemaran lingkungan akan membunuh manusia secara perlahan-lahan, tetapi juga mematikan segala makhluk hidup termasuk berbagai macam tumbuhan dan binatang yang sebenarnya sangat berguna bagi kehidupan manusia.

Sebagaimana diketahui bahwa pembangunan di Indonesia adalah pembangunan manusia seutuhnya, maksudnya pembangunan dalam bidang material dan spiritual secara seimbang. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kepincangan antara pemenuhan kebutuhan fisik masyarakat dengan kebutuhan psikis yang merupakan unsur penentu tindakan seorang dalam hidup bermasyarakat. Oleh karena itu, salah satu bidang fisik material yang sangat berkaitan dengan psikis adalah tentang lingkungan hidup yang mana di dalamnya mencakup tanah, air, hutan, dan udara yang semuanya itu berkaitan erat dengan kehidupan manusia.

Berbicara mengenai pembangunan nasional jangka panjang tentu masalah lingkungan jangan dianggap remeh. Maka untuk melakukan pelestarian, pencegahan dan penanggulangan dilakukan penanggulangan secara

administratif. Secara administratif diperlukan aturan dan hukum yang mengikat. Oleh karena itu berbagai pengaturan mengenai lingkungan hidup harus benar-benar dilaksanakan secara baik. Lebih jelas, tentang pemeliharaan dan pembinaan lingkungan hidup diungkapkan dalam ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam UU RI No. 4 Tahun 1982 dan berlaku sejak 11 Maret 1982 yang menjelaskan: pengelolaan lingkungan hidup berasaskan pelestarian kemampuan yang lestari serasi dan seimbang untuk menunjang pembangunan yang berkesenambungan bagi peningkatan kesejahteraan manusia (Widyosiswoyo; 1999).

Demikian juga tentang peraturan Pemerintah RI No. 29 Tahun 1986 tentang Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) yang ditetapkan tanggal 5 Juni 1986 dan mulai berlaku tanggal 5 Juni 1987 harus dianggap serius. Dari ketentuan itu diharapkan agar masyarakat menyadari bahwa lingkungan hidup yang baik dan sehat mempunyai manfaat yang besar bagi masyarakat itu sendiri (Widyosiswoyo; 1999).

Pemerintah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mencegah pencemaran dan mencegah terjadinya eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan. Peraturan dan undang-undang telah dikeluarkan. Misalnya, sebelum membuang limbahnya ke lingkungan, industri diwajibkan memiliki pengolahan limbah cair, atau memasang saringan udara pada cerobong-cerobong asap. Produk (barang) pabrik harus bersahabat dengan lingkungan. Misalnya, tidak menghasilkan barang-barang yang adapat mencemari lingkungan. Gas kelompok CFC misalnya akan dihentikan produksinya karena dapat menyebabkan menipisnya lapisan ozon di statosfer. Pembuangan sampah pabrik harus dilakukan ke tempat-tempat tertentu. Misalnya, di Surabaya terdapat **insenator**, yaitu tempat pembakaran sampah dengan suhu yang sangat tinggi sehingga tidak menghasilkan asap, dan abu yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain.

Sebelum membangun pabrik atau melakukan proyek, pihak pengembang diharuskan melakukan Analisis mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).

AMDAL dilakukan sebelum proyek didirikan. Hal-hal yang dianalisis misalnya seberapa besar proyek akan mencemari lingkungan, faktor lingkungan apa yang terkena dampak negatifnya, bagaimana dampaknya terhadap penduduk dan masyarakat sekitarnya. Jika dampak negatif lebih besar daripada positifnya, Pemerintah tidak akan mengeluarkan izin untuk melanjutkan proyeknya.

Pemerintah juga mengeluarkan baku mutu lingkungan. **Baku Mutu Lingkungan** artinya standar yang ditetapkan untuk menentukan mutu lingkungan. Misalnya, baku mutu air, baku mutu sungai, dan baku mutu udara. Di dalam baku mutu air tercantum kadar bahan pencemar (juga kadar CO₂), oksigen, fosfor, nitrit, dan sebagainya yang boleh terdapat di dalamnya. Jika pencemaran melewati standar baku mutu berarti pihak pencemar dapat dikenakan sanksi.

Selain dalam bentuk perundangan dan peraturan Pemerintah juga mencanangkan **Pembangunan Berkelanjutan**. Programnya meliputi berbagai sektor. Tujuannya agar pembangunan dapat berlangsung secara lestari dengan mempertahankan fungsi lingkungan.

Salah satu contoh program pemerintah yang harus kita dukung adalah Program Kali Bersih (PROKASIH). Hal ini disebabkan karena ekosistem sungai mengalami kerusakan akibat berbagai hal. Pemerintah berupaya agar sungai dapat ditingkatkan fungsinya, airnya tidak tercemar, di dalamnya hidup biota air. Sungai yang bersih dapat dijadikan sebagai objek wisata.

Kebijakan pemerintah yang lain adalah mengembangkan pendidikan lingkungan melalui pendidikan formal, nonformal, serta melalui berbagai lembaga pendidikan yang lain. (Syamsuri; 2002)

2. Penanggulangan Secara Teknologis

Beberapa industri mengadakan unit pengolah limbah misalnya unit pengolah limbah cair yang digunakan untuk mengolah limbah cair sebelum limbah itu dibuang ke lingkungan. Dalam proses pengolahan limbah cair digolongkan menjadi 3 bagian yaitu: proses fisika, proses kimia, dan proses

biologi. Ketiga macam proses ini tidak berjalan secara sendiri-sendiri, tetapi kadang-kadang harus dilaksanakan secara kombinasi antara satu dengan yang lainnya.

(1) Pengolahan secara proses fisika

Apa yang anda ketahui tentang pengoalahan limbah cair secara proses fisika? Pengolahan secara fisika ditujukan untuk buangan yang polutannya bersifat tersuspensi atau tidak larut, umumnya buangan cair yang mengandung padatan, akan memakai cara ini di dalam pemisahannya. Oleh karena itu cara fisika dinilai efektif dari segi biaya.

Perlakuan terhadap air limbah dengan cara fisika, yaitu proses pengolahan secara mekanis. Dengan atau tanpa perataan air pencampuran, penggumpalan, pengendapan, pengapungan dan penampisan.

Pemilihan cara pengoalahan limbah yang tepat didasarkan atas:

- a) Kualitas dan karakteristik padatan yang tersuspensi relatif terhadap cairannya.
- b) Toleransi kadar yang diinginkan di dalam buangan terolah.

(2) Pengolahan secara proses kimia

Apa yang anda ketahui tentang pengoalahan limbah cair secara proses kimia? Proses pengoalahan secara kimia adalah menggunakan bahan kimia untuk mengurangi konsentrasi zat pencemar dalam limbah. Menggunakan bahan kimia membutuhkan perkiraan dari sudut biaya. Mengingat di antara bahan tersebut harganya mahal.

Pengolahan secara kimia memanfaatkan reaksi kimia untuk mengubah aliran buangan yang berbahaya menjadi lebih kurang berbahaya. Reaksi kimia ini sering dipakai untuk mengawali upaya penggunaan kembali buangan dan hasil olahannya aman bagi lingkungan. Kegiatan yang termasuk proses kimia adalah pengendapan, khlorinasi, oksidasi, dan reduksi.

Bahan pencemar yang dapat dihilangkan atau dikurangi oleh bahan kimia adalah:

- a) Material yang tersuspensi, baik organik maupun anorganik.
- b) Fosfat yang terlarut dalam direduksi bila kadar daripada 1 mg per liter dengan bahan pengendap ferri sulfat.
- c) Beberapa Calcium, Magnesium, Silica, dapat dihilangkan dengan CaOH. Khusus untuk Calcium dan Magnesium efisiensi lebih tinggi tercapai bila kapur dalam air buangan terdiri dari Carbonat yang tinggi.
- d) Beberapa logam berat dapat dihilangkan dengan kapur dan cukup efektif dalam pengendapan Kadmium, Tembaga, Nikel, Timbal, dan Perak.
- e) Pengurangan bakteri dan virus dapat dicapai dengan kapur pada kondisi pH 10,5 – 11,5 dengan cara penggumpalan dan sedimentasi.

(3) Pengolahan secara proses biologi

Apa yang anda ketahui tentang pengolahan limbah cair secara proses biologi? Proses pengolahan air limbah dengan cara biologis ialah memanfaatkan mikroorganisme (ganggang, bakteri, protozoa) untuk menguraikan senyawa organik dalam air limbah menjadi senyawa yang sederhana dan dengan demikian mudah mengambilnya.

Proses biologi membutuhkan zat organik sehingga kadar oksigen makin lama makin sedikit, dalam air limbah kadang-kadang tidak hanya satu jenis mikroorganisme yang hidup tetapi bermacam-macam. Bakteri adalah yang paling menonjol perannya sebagai pengurai. Selain bakteri, protozoa dan ganggang (algae) juga berperan.

Pengolahan limbah dengan cara biologis dapat Anda lakukan dengan dua cara yakni: pengolahan secara aerob, pengolahan secara anaerob. Pemilihan pengolahan tergantung pada karakteristik limbah, kondisi, dan maksud serta tujuan pengolahan.

3. Penanggulangan secara Edukatif/Pendidikan

Berbagai kegiatan penyuluhan masyarakat diadakan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kelestarian lingkungan. Demikian pula pendidikan melalui sekolah-sekolah.

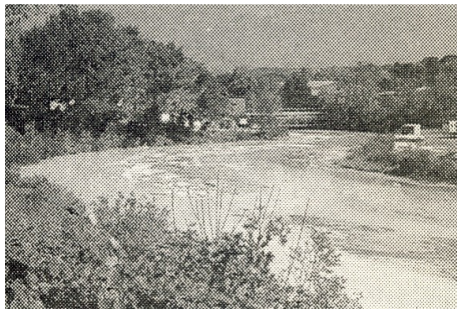
Setiap individu hendaknya tidak mencemari lingkungan. Misalnya tidak membuang limbah (limbah manusia, limbah rumah tangga) ke sembarang tempat, melainkan pada tempat sampah. Bungkus permen, kue, tidak dibuang di sembarang tempat. Masukkan bungkus permen terlebih dahulu ke dalam tas/saku, sebelum menemukan tempat sampah untuk membuang sampah. Contoh lainnya adalah menggunakan secara berulang kali kertas, tas plastik, kaleng sebelum dibuang ke tempat sampah.

Dengan penanggulangan secara edukatif diperlukan pendidikan kepada masyarakat. Dengan pendidikan diharapkan masyarakat memiliki etika lingkungan.

Gambar-gambar tentang pelestarian lingkungan, penanggulangan pencegahan kerusakan dan perbuatan-perbuatan yang dilakukan manusia yang berhubungan dengan kerusakan lingkungan, dapat Anda lihat pada Gambar 5.1 pembakaran hutan. Pembakaran hutan menimbulkan permasalahan lingkungan dari tingkat lokal hingga global, tapi terus saja berlangsung. Manakah yang lebih efisien dalam menanggulangnya secara administratif, teknologis, atau edukatif?, Gambar 5.2 sungai yang tercemar, Gambar 5.3 penggunaan teknologi. Berapa jumlah spesies mati akibat bulldoser ini? Apa dampak berikutnya pada lingkungan?, Gambar 5.4 Pencemaran oleh pabrik. Untuk mencegah pencemaran oleh pabrik penanganan secara apa yang Anda bisa lakukan?, Gambar 5.5 Pembuangan limbah ke pantai. Etiskah membuang limbah di sembarang tempat?, dan Gambar 5.6. Pembuangan limbah ke sungai. Ekosistem perairan memiliki kemampuan “membersihkan diri sendiri” dengan jalan menguraikan dan memanfaatkan bahan yang diterimanya. Akan tetapi kemampuan itu ada batasnya. Bagaimana jika limbah dari industri, rumah tangga, atau lainnya secara terus menerus dibuang ke ekosistem perairan? Akan mengalami apa ekosistem perairan tersebut?.



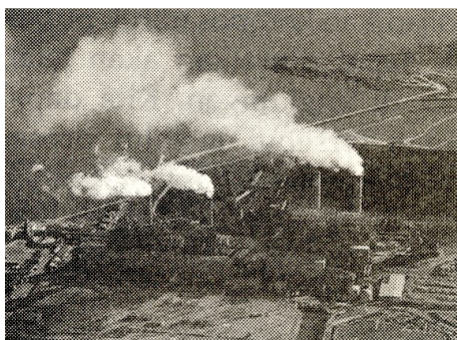
Gambar 5.1. Pembakaran hutan.



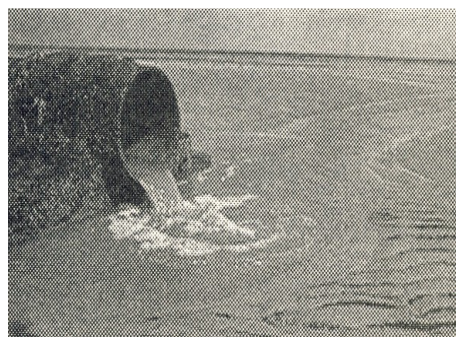
Gambar 5.2. Sungai yang tercemar.



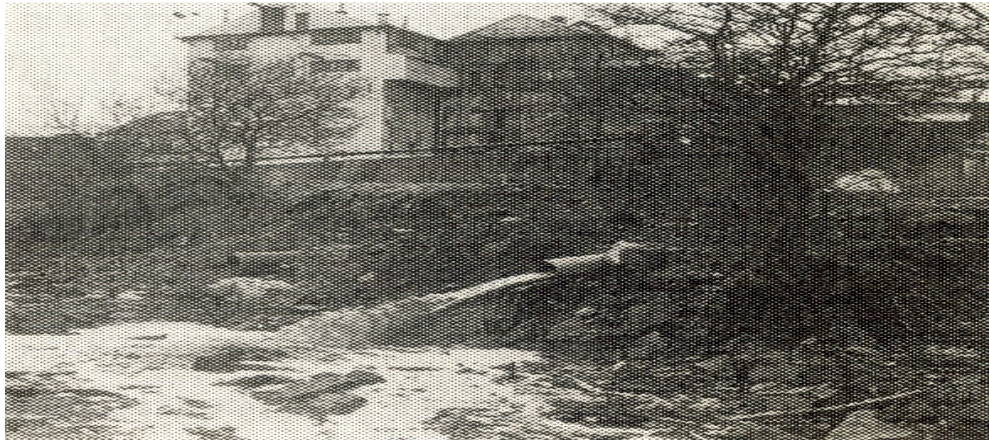
Gambar 5.3. Penggunaan teknologi



Gambar 5.4. Pencemaran oleh pabrik.



Gambar 5.5. Pembuangan limbah pabrik ke pantai.



Gambar 5.6. Pembuangan limbah ke sungai.

B. Perlindungan dan Pengawetan Alam (PPA)

Perlindungan dan pengawetan alam di Indonesia lahir pada tahun 1912 di Bogor, tokohnya **S.H. Kooders**. Menurut Undang-undang Perlindungan Alam (Pratiwi; 2000), pencagaralaman di Indonesia dibedakan menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

1. Cagar Alam. Penanaman ini berlaku di daerah yang keadaan alam (tanah, flora, dan keindahan) mempunyai nilai yang khas bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan serta bagi kepentingan umum sehingga dirasa perlu untuk dipertahankan dan tidak merusak keadaannya. Cagar alam dapat diartikan pula sebagai sebidang lahan yang dijaga untuk melindungi flora dan fauna di dalamnya.
2. Suaka Margasatwa. Istilah ini berlaku untuk daerah-daerah yang keadaan alamnya (tanah, fauna, dan keindahan) memiliki nilai khas bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan sehingga perlu dilindungi.

C. Nilai-nilai dalam Perlindungan Alam

Apakah Anda mengetahui nilai-nilai yang terkandung dalam perlindungan alam? Nilai-nilai yang terkandung dalam perlindungan alam meliputi nilai ilmiah, nilai ekonomi, dan nilai budaya yang saling berkaitan. Secara terperinci, nilai-nilai yang dimiliki dalam perlindungan dan pengawetan alam dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Nilai Ilmiah, yaitu kekayaan alam, misalnya hutan dapat digunakan sebagai tempat penelitian biologi untuk pengembangan ilmu (sains). Misalnya, botani, proteksi tanaman, dan penelitian ekologi.
2. Nilai Ekonomi, yaitu perlindungan alam ditujukan untuk kepentingan ekonomi. Misalnya pengembangan daerah wisata. Hal ini akan mendatangkan berbagai lapangan kerja. Hutan dengan hasil hutannya, dan laut dapat menjadi sumber devisa bagi Negara.
3. Nilai Budaya, yaitu flora dan fauna yang khas maupun hasil budaya manusia pada suatu daerah dapat menimbulkan kebanggaan tersendiri, misalnya Candi Borobudur, komodo, dan tanaman khas Indonesia (melati dan anggrek).
4. Nilai Mental dan Spiritual, misalnya dengan perlindungan alam, manusia dapat menghargai keindahan alam serta lebih mendekatkan diri kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Seperti telah kita ketahui bersama, bahwa sumber daya alam hayati terdiri dari hewan, tumbuhan, manusia dan mikroba yang dapat kita manfaatkan untuk kesejahteraan hidup manusia. Pemanfaatan sumber daya tersebut antara lain di bidang sandang, pangan, papan, dan perdagangan. Oleh karena dimanfaatkan oleh berbagai tingkatan manusia dan berbagai kepentingan, maka diperlukan campur tangan berbagai pihak dalam melestarikan sumber daya alam hayati.

Pihak-pihak yang memanfaatkan sumber daya alam baik negeri maupun swasta memiliki kewajiban yang sama dalam pelestarian sumber daya alam hayati. Misalnya, pabrik penambangan batu bara, selain memanfaatkan batu bara diharuskan pula untuk mengolah limbah industrinya agar tidak mencemari daerah sekitarnya dan merusak ekosistem. Pabrik-pabrik, seperti pabrik obat-obatan, selain memanfaatkan bahan dasar dari hutan diwajibkan pula untuk melakukan penanaman kembali dan mengolah limbah industrinya (daur ulang) agar tidak merusak lingkungan.

D. Etika Lingkungan

Etika adalah penilaian terhadap tingkah laku atau perbuatan. Etika bersumber pada kesadaran dan moral seseorang. Perbuatan seseorang dapat dinilai sebagai perbuatan etis atau tidak etis. Dalam beretika tidak ada yang mengawasi, kecuali dirinya sendiri.

Etika lingkungan pada dasarnya adalah perbuatan apa yang dinilai baik untuk lingkungan dan apa yang tidak baik bagi lingkungan. Berdasarkan pemahaman Anda dapat menunjukkan berbagai perbuatan yang etis dan tidak etis untuk lingkungan.

Etika lingkungan bersumber pada pandangan seseorang tentang lingkungan. Pandangan tentang lingkungan artinya bagaimana seseorang memandang lingkungan. Lingkungan itu dipandang sebagai benda mati ataukah dipandang seseorang agar memiliki kesadaran lingkungan bukan merupakan pekerjaan yang mudah dilakukan.

Berikut disajikan pandangan tentang lingkungan agar kita memiliki etika lingkungan dan selanjutnya dapat dijadikan pedoman untuk bertingkah laku yang positif terhadap lingkungan.

1. Manusia merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari lingkungannya; manusia tidak berada di luar lingkungan.
2. Lingkungan itu merupakan suatu sistem yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik, yang mengadakan interaksi membentuk sistem lingkungan (ekosistem); kerusakan salah satu komponen lingkungan akan menimbulkan dampak negatif, karena itu kita harus menjaga kelestariannya.
3. Lingkungan menyediakan sumber daya alam untuk semua makhluk hidup yang ada di dalamnya, SDA itu tidak hanya untuk umat manusia.
4. Dalam memanfaatkan SDA, umat manusia hendaknya memperhatikan dan mempertahankan fungsi lingkungan, pemanfaatan SDA yang melebihi kapasitas lingkungan akan menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan generasi yang akan datang.

5. Kita semua bertanggung jawab terhadap keseimbangan kestabilan, dan kelestarian lingkungan, tanggung jawab itu bukan hanya milik pemerintah atau seseorang.
6. Iptek dapat menyebabkan kerusakan dan pencemaran lingkungan, tetapi sebaliknya iptek juga dapat digunakan untuk melestarikan lingkungan.

Prinsip-prinsip etika lingkungan adalah prinsip-prinsip yang mengatur sikap dan tingkah laku manusia dengan lingkungannya. Prinsip-prinsip tersebut adalah: prinsip tidak merugikan, tidak campur tangan, kesetiaan dan keadilan.

1. Prinsip tidak merugikan (*The Rule of Nonmaleficare*) yakni tidak merugikan lingkungan, tidak menghancurkan populasi spesies ataupun komunitas biotik dan tidak merugikan apa yang tidak merugikan manusia.
2. Prinsip tidak campur tangan (*The Rule of Noninterference*), yakni tidak memberi hambatan kepada kebebasan setiap organisme, yaitu kebebasan mencari makan, tempat tinggal dan berkembang biak.
3. Prinsip kesetiaan (*The Rule of Fidelity*) yakni tidak menjebak, menipu, atau memasang perangkap terhadap makhluk hidup untuk semata-mata kepentingan manusia.
4. Prinsip keadilan (*The Rule of Restitutive Justice*), yakni Mengembalikan keadilan dari apa yang telah kita rusak dengan membuat kompensasi.

Etika lingkungan hendaknya diwujudkan dalam tingkah laku kita sehari-hari. Untuk itu diperlukan adanya kesadaran lingkungan, kepedulian lingkungan untuk menjaga kelestarian. Beberapa contoh tindakan yang sesuai dengan etika lingkungan:

1. Anak-anak hendaknya dibiasakan membuang sampah (misalnya bungkus permen) pada tempatnya. Jika belum ditemukan tempat sampah, bungkus permen itu hendaknya dimasukkan saku terlebih dahulu sebelum dibuang pada tempatnya.
2. Jika mandi gunakan air secukupnya. Jangan bor walaupun air itu tidak membeli. Ingat bahwa tidak hanya untuk manusia, tetapi juga untuk makhluk hidup lainnya.

3. Segera matikan lampu listrik jika tidak digunakan. Segera matikan kompor, setrika, mesin untuk penghematan.
4. Tidak membunuh hewan yang ada di lingkungan, menangkap atau memeliharanya. Biarkan hewan-hewan itu hidup bebas di alam.
5. Tidak memetik daun, ranting, bunga, atau menebang pohon tanpa tujuan yang jelas dan bermanfaat. Dalam menebang pohon hendaknya diperhatikan fungsi ekologis dari tumbuhan.
6. Gemar menanam bunga, merawat tanaman, melakukan penghijauan.
7. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pencemaran lingkungan.
8. Mengembalikan hewan atau tumbuhan yang ditemukan pada habitat aslinya.

Manusia yang sadar lingkungan akan senantiasa mengusahakan menjadi lebih baik, serta mampu mendukung semua kehidupan yang ada di dalamnya, baik itu tumbuhan atau hewan. Walaupun manusia tidak mampu dengan sepenuhnya mencegah terjadinya pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan, namun manusia senantiasa berusaha untuk menjadikan bumi sebagai tempat tinggal yang layak untuk masa sekarang maupun masa yang akan datang. Dan untuk mencapai itu semua manusia harus sadar akan lingkungan.

LATIHAN

Petunjuk : Isilah soal-soal dibawah ini dengan jelas dan tepat!

1. Jelaskan 3 (tiga) prinsip dasar yang dapat dilakukan untuk melakukan pelestarian pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan?
2. Dari atas mobil sering kita jumpai orang membuang sampah ke jalan raya? Bagaimanakah menurut pendapat Anda, etis atau tidakkah perbuatan itu?

Petunjuk Jawaban Latihan :

1. Tiga prinsip dasar untuk melakukan pelestarian, pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan yaitu sebagai berikut:
 - a. Secara administratif yaitu dengan adanya peraturan/undang-undang dari pemerintah
 - b. Secara teknologis diperlukan langkah-langkah penanganan yang tepat, misalnya industri diwajibkan /mengadakan unit pengolah limbah cair, atau memasang saringan udara pada cerobong asap.
 - c. Secara edukatif/pendidikan yaitu melakukan penyuluhan kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kelestarian lingkungan. Dan secara edukatif diperlukan pendidikan kepada masyarakat maupun sekolah-sekolah. Dengan pendidikan diharapkan masyarakat memiliki etika lingkungan.
2. Orang di atas mobil membuang sampah ke jalan raya, maka perbuatan orang tersebut merupakan perbuatan yang tidak etis, karena membuang sampah tidak pada tempatnya. Sedangkan orang yang beretika tinggi akan berbuat etis dimanapun dia berada. Ada orang yang melihat atau tidak, dia tetap menjaga citra dirinya dengan melakukan etika yang murni.

FORMATIF – 1

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat!

1. Manusia memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan tumbuhan dan hewan lainnya. Manusia secara optimal dapat mengembangkan lingkungan melalui
 - A. Pertanian
 - B. Industri
 - C. Teknologi
 - D. Pendidikan
 - E. Politik
2. Etika lingkungan adalah menyangkut pergaulan berikut, kecuali.....
 - A. Manusia dengan Penciptanya
 - B. Hewan dengan tumbuhan
 - C. Manusia dengan organisme lain
 - D. Manusia dengan hewan
 - E. Manusia dengan lingkungannya
3. Tindakan manusia yang tidak mengganggu keseimbangan lingkungan adalah...
 - A. Pemupukan berlebihan
 - B. Penggunaan pestisida
 - C. Perladangan berpindah
 - D. Pembuangan sampah ke sungai
 - E. Penyiangan gulma
4. Ada beberapa tujuan yang termuat dalam undang-undang RI no 4 tahun 1982, antara lain
 - A. Pemeliharaan hutan secara optimal.
 - B. Pengambilan kekayaan bumi secara maksimal.
 - C. Mencegah kerusakan hutan dan tata kota
 - D. Mencegah kerusakan lingkungan

- E. Menggalakkan pemakaian bahan-bahan kimiawi dalam kehidupan sehari-hari.
5. Perbuatan yang **tidak** sesuai dengan etika lingkungan adalah
- Mengumpulkan gading gajah untuk koleksi
 - Penanaman kembali hutan gundul
 - Mengembangbiakkan hewan langka
 - Perburuan secara musiman
 - Penebangan pohon dengan sistem tebang pilih
6. Komponen biotik berikut yang berpengaruh terhadap perubahan lingkungan adalah
- | | |
|---------------|---------------|
| A. Herbivora | D. Detritivor |
| B. Dekomposer | E. Manusia |
| C. Karnivora | |
7. Berikut ini yang **bukan** merupakan akibat penebangan pohon-pohon di hutan secara terus menerus adalah
- Kadar CO₂ meningkat
 - Akan terjadi banjir
 - Kadar CO₂ menurun
 - Sumber plasma nutfah berkurang
 - Suhu meningkat
8. Peraturan Pemerintah tentang Analisa Dampak Lingkungan, tercantum dalam
- PP Nomor 29 tahun 1986
 - PP Nomor 29 tahun 1985
 - UU Republik Indonesia Nomor 4 tahun 1982
 - UU Republik Indonesia Nomor 29 tahun 1982
 - Ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup
9. Untuk menjaga ketersediaan sumber daya alam, maka sikap kita terhadap sumber daya alam adalah
- Mengelola penggunaannya secara optimal

- B. Terserah bagaimana kodrat sumber daya alam tersebut
 - C. Dibiarkan saja agar tetap lestari
 - D. Tidak mengganggu agar tetap berjalan secara alamiah
 - E. Mengeksploitasi secara maksimal
10. Manakah diantara perbuatan ini yang melanggar etika lingkungan?
- A. Membunuh hewan buas yang akan menerkam anak.
 - B. Memelihara binatang buas untuk kesenangan
 - C. Mengembangbiakkan hewan langka
 - D. Melakukan penghijauan
 - E. Mengembangkan predator alami

RANGKUMAN

Pencegahan Kerusakan Lingkungan dan Etika Lingkungan

Untuk mencegah kerusakan lingkungan, kita dapat melakukan upaya baik secara administratif, teknologis, maupun edukatif. Secara administratif diperlukan aturan dan hukum yang mengikat. Secara teknologis diperlukan langkah-langkah penanganan yang tepat. Sedangkan secara edukatif diperlukan pendidikan kepada masyarakat. Dengan pendidikan diharapkan masyarakat memiliki etika lingkungan.

Saat ini muncul kesadaran lingkungan untuk mencegah kerusakan lingkungan. Pemerintah mengeluarkan kebijakan dan program pelestarian lingkungan. Etika lingkungan tumbuh dari kesadaran dan moral dan bersumber pada pandangan seseorang tentang lingkungan.

Etika lingkungan adalah kebijakan moral manusia dalam pergaulannya dengan lingkungan. Etika lingkungan menyangkut hubungan dan perbuatan manusia dengan lingkungan hidupnya yang meliputi sikap dan perbuatan secara benar.

Etika lingkungan hendaknya diwujudkan dalam tingkah laku kita sehari-

hari. Untuk itu diperlukan adanya kesadaran lingkungan, kepedulian lingkungan untuk menjaga kelestarian. Beberapa contoh tindakan yang sesuai dengan etika lingkungan:

1. Anak-anak hendaknya dibiasakan membuang sampah (misalnya bungkus permen) pada tempatnya. Jika belum ditemukan tempat sampah, bungkus permen itu hendaknya dimasukkan saku terlebih dahulu sebelum dibuang pada tempatnya.
2. Jika mandi gunakan air secukupnya. Jangan bor walaupun air itu tidak membeli. Ingat bahwa tidak hanya untuk manusia, tetapi juga untuk makhluk hidup lainnya.
3. Segera matikan lampu listrik jika tidak digunakan. Segera matikan kompor, setrika, mesin untuk penghematan.
4. Tidak membunuh hewan yang ada di lingkungan, menangkap atau memeliharanya. Biarkan hewan-hewan itu hidup bebas di alam.
5. Tidak memetik daun, ranting, bunga, atau menebang pohon tanpa tujuan yang jelas dan bermanfaat. Dalam menebang pohon hendaknya diperhatikan fungsi ekologis dari tumbuhan.
6. Gemar menanam bunga, merawat tanaman, melakukan penghijauan.
7. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pencemaran lingkungan.
8. Mengembalikan hewan atau tumbuhan yang ditemukan pada habitat aslinya.

KEGIATAN BELAJAR-2

PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Dra. Yuyu Hendawati, M.Pd.

PENGANTAR

Sumber Daya Alam adalah untuk semua makhluk hidup, bukan hanya manusia, oleh karena itu manusia perlu mengadakan usaha-usaha untuk melestarikan lingkungan agar tetap serasi dan seimbang.

Sehubungan dengan pemanfaatan sumber daya alam, agar lingkungan tetap lestari, harus diperhatikan tatanan/tata cara lingkungan itu sendiri. Dalam hal ini manusia lah yang paling tepat sebagai pengelolanya karena manusia memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan organisme lain. Manusia mampu merombak, memperbaiki, dan mengkondisikan lingkungan seperti yang dihendakinya, seperti: manusia mampu berpikir serta meramalkan keadaan yang akan datang, manusia memiliki ilmu dan teknologi dan manusia memiliki akal dan budi sehingga dapat memilih hal-hal yang baik.

Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangan lingkungan hidup.

A. Tujuan Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

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

5. Melindungi negara terhadap dampak kegiatan di luar wilayah negara yang menyebabkan kerusakan dan pencemaran lingkungan.

Melalui penerapan pengelolaan lingkungan hidup akan terwujud kedinamisan dan harmonisasi antara manusia dengan lingkungannya.

Untuk mencegah dan menghindari tindakan manusia yang bersifat kontradiksi dari hal-hal tersebut di atas, pemerintah telah menetapkan kebijakan melalui undang-undang lingkungan hidup.

B. Undang-Undang Lingkungan Hidup

Undang-undang lingkungan dibuat untuk mencegah kerusakan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup serta menindak pelanggaran-pelanggaran yang menyebabkan rusaknya lingkungan. Sehingga diharapkan akan tercipta suatu masyarakat yang berkesadaran hukum, yang dalam hal ini adalah suatu masyarakat yang menyadari benar pentingnya lingkungan untuk kebutuhan orang banyak, baik untuk generasi sekarang maupun untuk generasi mendatang.

Undang-undang lingkungan ini tertuang dalam *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup*.(Widyosiswoyo; 1999)

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

1. Setiap orang mempunyai hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
2. Setiap orang berkewajiban memelihara lingkungan dan mencegah serta menanggulangi kerusakanan pencemaran lingkungan.
3. Setiap orang mempunyai hak untuk berperan serta dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup. Peran serta tersebut diatur dengan perundang-undangan.
4. Barang siapa yang dengan sengaja atau karena kelalaiannya melakukan perbuatan yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup atau tercemarnya lingkungan hidup diancam pidana atau denda.

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

Upaya pengelolaan limbah yang saat ini tengah digalakkan adalah pendaurulangan atau *recycling*. Dengan daur ulang dimungkinkan pemanfaatan sampah, misalnya plastik, aluminium, dan kertas menjadi barang-barang yang bermanfaat.

Usaha lain dalam mengurangi polusi adalah memanfaatkan tenaga surya. Tenaga panas matahari disimpan dalam sel-sel solar untuk kemudian dimanfaatkan dalam keperluan memasak, memanaskan ruangan, dan tenaga gerak. Tenaga surya ini tidak menimbulkan polusi.

C. Memelihara Lingkungan Hidup

Pada awalnya lingkungan selalu dalam keadaan seimbang, karena berjalan secara alamiah. Rusaknya suatu lingkungan adalah akibat investasi manusia secara aktif mengeksploitasi kekayaan alam, yang mana sebagian telah diketahui penyebabnya. Oleh sebab itu, untuk memelihara lingkungan hidup yang baik harus mengembalikan kepada masalahnya. Ada tiga masalah lingkungan yang penting diperhatikan, yaitu:

1. Memelihara Hutan

Hutan mempunyai arti penting di dalam memelihara lingkungan hidup, karena:

- a. Dapat mencegah bahaya erosi dan banjir; dengan itu mengamankan alam lingkungan beserta objek vital yang ada di dalamnya.
- b. Memperbaiki dan memelihara secara berkelanjutan kondisi hidrologis daerah aliran sungai. Dengan demikian terjaminlah sistem tata air yang mantap dan serasi.

- c. Memperbaiki dan mempertahankan secara berkelanjutan produktivitas tanah, sehingga dapat berperan dalam segi pertanian dalam arti yang luas.
- d. Menciptakan alam lingkungan yang memenuhi syarat-syarat fisiologis bagi kehidupan.
- e. Sebagai tempat perlindungan hewan-hewan liar yang jumlahnya sedikit, mendekati kemusnahan.

Rusaknya suatu hutan lindung, berarti hilangnya nilai-nilai tersebut di atas.

2. Mencegah Perusakan di Laut

Usaha-usaha ke arah perbaikan lingkungan kehidupan di laut antara lain:

- a. Mencegah terjadinya pencemaran air laut, terutama perlu dihindari sekecil mungkin adanya kebocoran-kebocoran minyak bumi melimpah pada perairan laut.
- b. Mencegah penggunaan bahan peledak dan bahan kimia dalam usaha menangkap ikan.
- c. Mencegah penebangan hutan bakau; karena akan menghilangkan tempat bersarangnya ikan-ikan.
- d. Jangan mengambil binatang-binatang karang di pantai. Hal ini untuk kelestarian pantai, dan tempat bersarangnya berbagai jenis ikan hias.

3. Memelihara Lingkungan Tempat Tinggal

Masalah lingkungan yang ada hubungannya dengan tempat tinggal adalah akibat banyaknya **industri** dan meningkatnya **urbanisasi**. Usaha-usaha untuk memelihara lingkungan yang sehat diadakan kegiatan-kegiatan:

- a. Gerak kebersihan dari segala macam sampah dan kotoran dan mendirikan pemusatan pembuangan sampah di tempat yang jauh dari

keramaian orang. Hal ini untuk menghindari timbulnya berbagai macam penyakit.

- b. Gerakan penghijauan untuk mengimbangi banyaknya gas-gas yang berbahaya atau merusak pernapasan.
- c. Membuat cerobong-cerobong asap pabrik yang tinggi, sehingga asap dapat terbang jauh ke atmosfer.
- d. Menghambat urbanisasi ke kota, dengan jalan menyediakan lapangan kerja kepada penduduk desa dan mendirikan tempat-tempat rekreasi di daerah pedesaan.

D. Cara Pengelolaan Sumber Daya Alam

1. Pengelolaan sumber daya air

Air yang tidak memenuhi syarat untuk langsung diminum ditinjau dari pengelolaannya dapat dibedakan menjadi beberapa macam air yakni:

- a. Air yang sama sekali tidak membutuhkan pengelolaan, jadi air itu dapat langsung diminum, biasanya berupa air tanah yang tidak terkontaminasi.
- b. Air yang hanya membutuhkan pekerjaan desinfeksi saja, umumnya berupa air tanah atau air permukaan yang diperkirakan hampir tidak terkontaminasi.
- c. Air yang membutuhkan penyaringan pasir cepat yang lengkap atau alat pengolahan air lainnya yang sejenis dan dilanjutkan dengan chlorination secara tetap.
- d. Air yang membutuhkan pengolahan tambahan setelah sebelumnya dilakukan proses pengolahan dengan saringan pasir cepat dan chlorination.
- e. Air yang membutuhkan pengelolaan air istimewa yang biasanya dilakukan pada air yang sama sekali tidak sehat, tetapi keadaan memaksa terpaksa digunakan.

Pengolahan air dapat dibedakan yakni:

a. Pengolahan air secara alamiah

Dilakukan dalam bentuk penyimpanan atau pengendapan, proses ini dapat berlangsung di alam atau sumber air yang terdapat di rumah tangga atau sumber air untuk penduduk kota. Air dibiarkan pada tempatnya dan kemudian terjadinya koagulasi dari zat-zat yang terdapat dalam air, adanya koagulasi yang membentuk endapan ini akan menjernihkan air, karena partikel-partikel yang ada dalam air akan ikut mengendap.

b. Pengolahan air dengan penyaringan

Ada 2 macam saringan yakni saringan pasir lambat dan saringan pasir cepat. Pada saringan pasir lambat aliran air berdasarkan gaya berat sedangkan pada saringan pasir cepat dipergunakan tekanan untuk saringan pasir cepat perlu dilakukan pengolahan air sebelumnya, misalnya dengan menambahkan zat koagulan ataupun dengan melakukan proses sedimentasi.

c. Pengolahan air dengan menambahkan zat kimia

Pengolahan air dengan menambahkan zat kimia, air tersebut ditambahkan zat kimia seperti:

1). Zat kimia yang bertujuan untuk mempercepat terjadinya proses koagulasi, jadi yang ditambahkan ialah zat koagulasi.

2). Yang bertujuan untuk mensucihamakan atau membunuh bibit penyakit yang ada di dalam air, zat yang ditambahkan ialah chlor (Cl_2) yang sering disebut dengan chlorination.

d. Pengolahan air dengan mengalirkan udara

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan gas-gas yang dibutuhkan (CO_2 , methane, hydrogen sulfida), menaikkan derajat keasaman air (karena kadar CO_2 dihilangkan), menambah gas-gas yang diperlukan atau untuk mendinginkan air.

e. Pengolahan air dengan memanaskan hingga mendidih

Pengolahan air jenis ini ditujukan terutama untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat didalam air.(Daryanto; 2004)

2. Pengelolaan sumber daya tanah

Pada pengelolaan tanah memberikan manfaat untuk kesejahteraan manusia, maka diperlikukan pengelolaan tanah secara bijaksana. Kerusakan yang terjadi seperti terjadinya lahan kritis, erosi, bahaya banjir, dan tanah longsor di beberapa daerah ditimbulkan oleh salah kelola tanah. Pengembalian sumber daya tanah agar tidak terjadi hal yang demikian mencakup berbagai tipe seperti masalah penggunaan lahan, rehabilitasi lahan dan konservasi tanah serta upaya-upaya peningkatan kualitas sumber daya tanah.

Pengelolaan tanah yang meliputi kegiatan-kegiatan penyusunan yaitu rencan penggunaan tanah, pembukaan tanah, pencegahan erosi pengelolaan tanah dan pemupukan. Pengolahan tanah secara intensif diperlukan untuk memulihkan tanah-tanah yang rusak dan memelihara tanah-tanah yan baru dibuka agar tercapai produksi setinggi-tingginya secara berkesinambungan.

E. Peran Manusia dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam Secara Berkesinambungan

Dalam memenuhi kebutuhan hidup dari makhluk hidup, maka terjadi pemanfaatan sumber daya alam. Di bumi ini penyebaran sumber daya alam tidak merata letaknya, misalnya ada bagian-bagian bumi yang sangat kaya akan mineral ada pula yang tidak. Ada yang baik untuk pertanian ada pula yang tidak. Oleh karena itu, agar pemanfaatannya dapat berkesinambungan, maka tindakan eksploitasi sumber daya alam harus disertai dengan tindakan perlindungan. Pemeliharaan dan pengembangan lingkungan hidup harus dilakukan dengan cara yang rasional antara lain sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dengan hati-hati dan efisien, misalnya: air, tanah, dan udara.

2. Menggunakan bahan pengganti, misalnya hasil metalurgi (campuran).
3. Mengembangkan metoda menambang dan memproses yang efisien, serta daur ulang (*recycling*).
4. Melaksanakan etika lingkungan berdasarkan falsafah hidup secara damai dengan alam.

Banyaknya usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk dapat menjamin sumber daya alam agar dalam pemanfaatannya dapat berkesinambungan. Dalam BBM ini usaha-usaha yang dibahas antara lain:

I. Sumber Daya Alternatif

Untuk melakukan penghematan terhadap sumber daya alam yang langka seperti minyak bumi yang merupakan SDA tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya terbatas. Maka dapat digunakan sumber daya alam lainnya untuk keperluan yang sama.

Cara ini merupakan salah satu usaha untuk menghemat bahan bakar minyak dengan lebih banyak menggunakan sumber energi lainnya yaitu dengan menggunakan sumber daya energi *nonkonvensional*.

Minyak bumi termasuk sumber energi yang konvensional. Minyak bumi merupakan sumber daya energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia di muka bumi ini, namun minyak bumi adalah sumber daya energi yang tidak dapat diperbarui dan jumlahnya pun terbatas, sehingga suatu saat akan habis. Oleh karena itu, untuk mempertahankan eksistensi manusia di muka bumi ini, harus dicari sumber daya energi alternatif pengganti minyak bumi, sehingga kehidupan manusia di masa mendatang dapat dipertahankan. Di dalam memilih sumber daya energi alternatif pengganti harus dipikirkan bahwa sumber daya tersebut dapat digunakan dalam skala besar dan tidak mengeluarkan polusi terlalu banyak atau bahkan tidak mengeluarkan polusi sama sekali.

Adapun sumber daya energi nonkonvensional yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak bumi adalah:

1. Energi Matahari

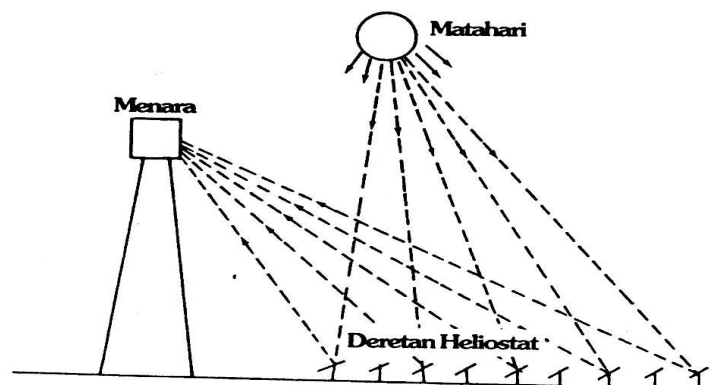
Dalam hal ini dikaitkan dengan pemanfaatan energi matahari yang berasal dari pancaran sinar matahari secara langsung ke bumi. Dalam pelaksanaan pemanfaatannya dapat dibedakan 3 macam cara:

a. Prinsip Pemanasan Langsung

Dalam hal ini sinar matahari memanasi langsung benda yang akan dipanaskan atau memanasi secara langsung medium, misalnya air yang akan dipanaskan.

b. Konversi Surya Termis Elektris (KSTE)

Pada cara ini yang dipanaskan adalah juga air, akan tetapi panas yang terkandung dalam air itu dikonversikan menjadi energi listrik. Pada prinsipnya, KSTE memerlukan sebuah konsentrator optik untuk pemanfaatan energi surya, sebuah alat yang dapat menyerap energi yang terkumpul, sistem pengangkut panas, dan sebuah mesin yang agak konvensional untuk pembangkit tenaga listrik. Diperkirakan bahwa sebuah unit KSTE untuk menghasilkan 100 MW listrik memerlukan 12.500 buah heliostat dengan permukaan refleksi masing-masing seluas 40m^2 , sebuah menara penerima setinggi 250 m yang memikul sebuah penyerap untuk membuat uap bagi sebuah turbin selama 6-8 jam sehari.



Gambar 5. 6

Metode pembangkit tenaga listrik secara termis listrik

c. Konversi Energi Photoltaic

Pada cara ini, energi sinar matahari langsung dikonversikan menjadi tenaga listrik. Energi pancaran sinar matahari dapat diubah menjadi arus searah dengan mempergunakan lapisan-lapisan tipis dari silikon, atau bahan-bahan semikonduktor lainnya. Sebuah kristal silinder silikon (Si) yang hampir murni diperoleh dengan cara mencairkan silikon dalam suhu tinggi dengan lingkungan atmosfer yang diatur. Sel surya silikon dikembangkan sejak tahun 1955 oleh *Bell Laboratoris* (USA) dan banyak dipergunakan untuk sistem-sistem tenaga kendaraan-kendaraan ruang angkasa dan satelit-satelit selama 20 tahun terakhir ini.

Keuntungan-keuntungan dari konvensi energi photovoltaic:

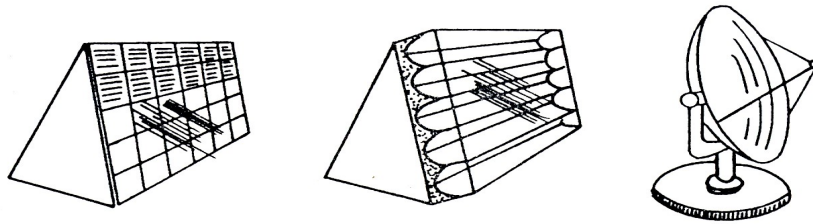
- (1) Tidak ada bagian-bagian yang bergerak.
- (2) Usia pemakaian dapat melampaui 100 tahun sekalipun efisiensinya sepanjang masa pemakaian akan menurun.
- (3) Pemeliharaan tidak sulit.
- (4) Sistem ini mudah disesuaikan pada berbagai jenis pemanfaatannya.

Dari 3 (tiga) cara dalam pemanfaatan energi matahari yang berasal dari pancaran sinar matahari tersebut di atas, yang akan dibahas di BBM ini adalah Prinsip Pemanasan Langsung.

Prinsip Pemanasan Langsung

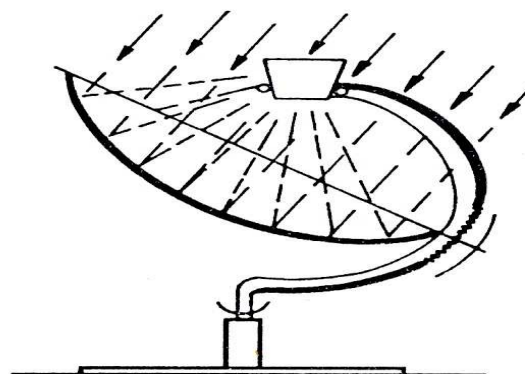
Dalam hal ini sinar matahari memanasi langsung benda yang akan dipanaskan atau memanasi secara langsung medium, misalnya air yang akan dinaskan. Sebenarnya cara ini telah lama dikenal, misalnya menjemur pakaian, membuat ikan kering, membuat garam dari air laut. Dengan cara pemanasan langsung ini, suhu yang akan diperoleh tidak akan melampaui 100⁰C. Cara ini dapat lebih efektif bila mempergunakan pengumpul panas yang disebut kolektor.

Sinar matahari dikonsentrasikan kolektor ini pada suatu tempat sehingga diperoleh suatu suhu yang lebih tinggi (Gambar 5.7 dan 5.8). Bentuk kolektor parabolik bulat melandaskan prinsip kompor surya (Lihat Gambar 5.8)



Gambar 5.7

Sinar Matahari dikonsentrasikan



Gambar 5.8

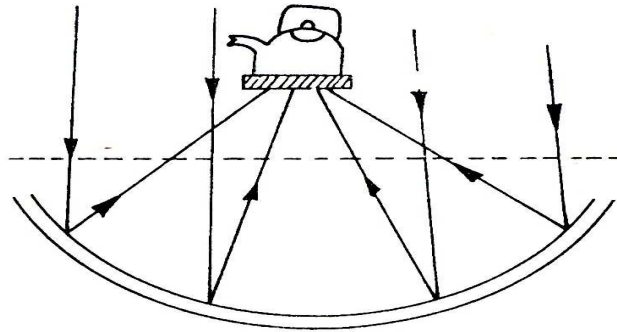
Kompor Surya dengan Cerimin Parabolik

(Widyosiswoyo, S., dkk., 1999)

Prinsipnya adalah sebagai berikut:

Cahaya matahari ditampung dengan sebuah cermin cekung yang bergaris tengah ± 2 m, sehingga cahaya matahari akan terkumpul dalam satu fokus. Pada fokus itu dipasang lempengan logam sehingga logam

akan menjadi panas sekali, kemudian di atas lempengan logam itulah kita memasak (Gambar 5.9)



Gambar 5.9

Memasak dengan Menggunakan Kompor Matahari

(Widyosiswoyo, S., dkk., 1999)

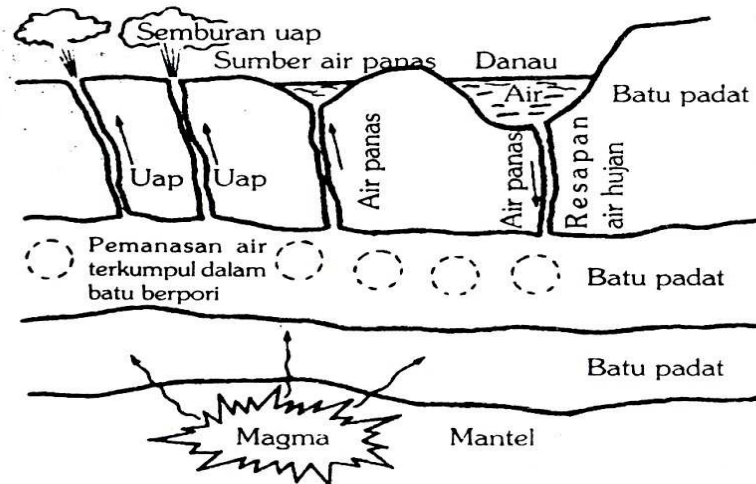
Kompor surya tampaknya cukup menarik, akan tetapi masalahnya adalah bahwa sang ibu rumah tangga harus memasak di panas terik. Pada saat ini penggunaan terbanyak sistem pemasaran langsung adalah untuk memanaskan air kolam dan air untuk mandi.

2. Energi Panas Bumi

Energi panas bumi sudah lama digunakan manusia. Orang-orang Romawi menggunakan sumber air panas bumi untuk mengisi kolam pemandian panas bagi kesehatan lebih dari 2.000 tahun yang lalu. Bahkan, nama Cipanas misalnya berasal dari sumber air panas yang terdapat di tempat itu dan yang biasanya dipakai untuk pemandian air panas.

Tenaga panas bumi pada umumnya tampak di permukaan bumi berupa air panas, *fumarol* (uap panas), *geiser* (semburan air panas), dan *sulfatora* (sumber belerang). Dengan jalan pengeboran, uap alam yang bersuhu dan tekanan yang tinggi dapat diambil dalam bumi dan

dialirkan ke generator turbo yang selanjutnya menghasilkan tenaga listrik.



Gambar 5.10

Skema Terjadinya Sumber Air Panas dan Sumber Uap

Pada prinsipnya bumi merupakan pecahan yang terlempar dari matahari. Karenanya, bumi hingga kini masih mempunyai suatu inti panas sekali yang meleleh. Kegiatan-kegiatan gunung berapi di banyak tempat di permukaan bumi merupakan bukti dari teori ini. Magma yang menyebabkan letusan-letusan vulkanis juga menghasilkan sumber-sumber uap dan air panas pada permukaan bumi.

Di permukaan bumi sering terdapat sumber-sumber air panas, bahkan sumber uap panas. Panas itu datangnya dari batu-batuan yang meleleh atau magma yang menerima panas dari inti bumi. Gambar 5.10 memperlihatkan secara skematis terjadinya sumber uap yang biasanya disebut *fumarol* dan *geiser*, serta sumber air panas.

Magma yang terletak di dalam lapisan mantel, memanasi suatu lapisan batu padat. Di atas batu padat terdapat suatu lapisan batu berpori-pori, yaitu batu yang mempunyai banyak lubang kecil. Bila

lapisan batu berpori ini berisi air yang berasal dari tanah dan resapan air itu turut dipanaskan oleh lapisan batu padat yang panas, maka terbentuklah air panas, bahkan dapat membentuk juga uap dalam lapisan batu berpori. Bilamana di atas lapisan batu berpori terdapat dan air panas bertekanan dan akan berusaha keluar ke arah atas, yaitu ke arah permukaan bumi. Hal ini akan terjadi bila terdapat celah-celah atau pecahan-pecahan batu padat. Demikianlah terjadinya sumber air panas dan sumber uap. Energi yang kita ambil melalui panas dan uap yang terkena panas magma tadi.

Bila dilakukan pemboran di daerah ini, maka akan terjadi perbedaan yang besar antara tekanan udara luar yang hanya 1 atmosfer itu, sehingga terjadilah semburan yang kuat sekali. Bila yang menyembur keluar itu uap panas, maka dapat langsung dimanfaatkan untuk memutar turbin uap yang dikaitkan dengan generator pembangkit listrik. Dengan demikian, kita akan mendapatkan energi listrik yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tetapi tidak secara langsung. Air panas itu digunakan untuk menguapkan ammonia. Gas ammonia inilah yang digunakan untuk memutar turbin uap yang dikaitkan dengan generator pembangkit tenaga listrik, sehingga akan didapatkan energi listrik. Selain itu ammonia dapat diperoleh kembali dengan jalan kompresi dan proses pendinginan. Di samping untuk mendapatkan energi listrik air panas juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain misalnya untuk penyaringan lumpur padi atau disalurkan untuk keperluan rumah tangga.

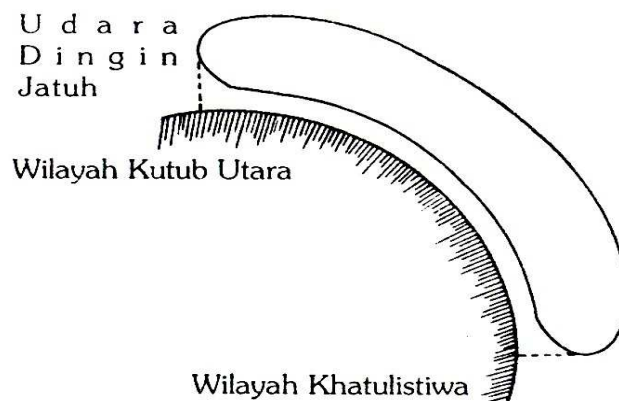
3. Energi Angin

Energi angin telah lama dikenal dan dimanfaatkan manusia. Perahu-perahu layar menggunakan energi ini untuk melewati perairan. Pasukan-pasukan Viking yang sangat ditakuti sekian ratus tahun yang lalu mempergunakan kapal-kapal layar kecil untuk menelusuri pantai-

pantai Eropa dari Skandinavia. **Christopher Colombus** masih memakai kapal layar besar di abad XV untuk menemukan Benua Amerika.

Kincir angin telah digunakan untuk menggiling tepung di Persia dalam abad VII. Sungguh pun bentuk kincir-kincir angin ini berlainan dengan kincir-kincir angin di Eropa, kincir-kincir angin Persia ini merupakan asal-muasal kipas angin Eropa. Kincir angin di negeri Belanda yang dipakai untuk menggerakkan pompa irigasi dan untuk menggiling tepung hingga kini masih terkenal, walaupun pada saat ini banyak berfungsi sebagai objek wisata. Akan tetapi, dalam rangka mencari bentuk-bentuk sumber energi yang masih dan terbaru, kembali energi angin mendapat perhatian yang besar. (Widyosiswoyo, S., dkk., 1999: 169)

Angin terjadi karena adanya perbedaan suhu antara udara panas dan udara dingin. Di daerah khatulistiwa yang panas, udaranya naik panas, mengembang dan menjadi ringan, naik ke atas dan bergerak ke daerah yang lebih dingin misalnya daerah kutub. Sebaliknya di daerah kutub yang dingin, udaranya menjadi dingin dan turun ke bawah. Maka, terjadi suatu perputaran udara berupa perpindahan udara dari kutub-kutub utara ke garis khatulistiwa menyusuri ke permukaan bumi dan sebaliknya, suatu perpindahan udara dari khatulistiwa kembali ke kutub utara, melalui lapisan udara yang tinggi. Perpindahan udara seperti itu dikenal sebagai **Angin Pasat**.

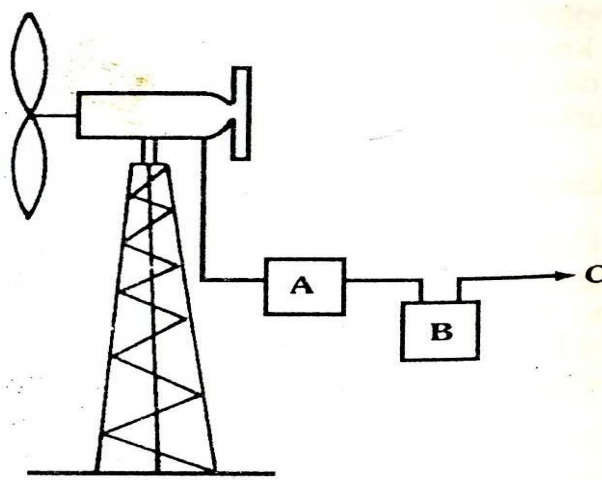


Gambar 5.11
Skema Terjadinya Angin di Daerah Dingin Udara Jatuh di Daerah Panas
Udara Naik
(Sumber : Widyosiswoyo, S., dkk., 1999)

Gambar 5.11 mencoba melukiskan terjadinya Angin Pasat ini secara skematik. Hal ini serupa terjadi pula antara wilayah khatulistiwa dan Kutub Selatan. Selain Angin Pasat terdapat pula angin-angin pantai dan angin lokal lainnya. Prinsipnya adalah bahwa angin terjadi karena adanya perbedaan suhu udara di beberapa tempat di muka bumi.

Penggunaan tenaga angin dapat digunakan untuk keperluan-keperluan seperti berikut ini:

- a. Menggerakkan pompa-pompa air untuk irigasi ataupun untuk mendapatkan air tawar bagi ternak.
- b. Menggiling padi untuk mendapatkan beras.
- c. Menggergaji kayu.
- d. Membangkitkan tenaga listrik.



Gambar 5.12
Skema Kipas Angin untuk Pembangkit Listrik Kecil
A = Pengatur Tegangan dan Pemutus Otomatis
B = Baterai
C = ke Alat Pemakaian

Maka prinsip kerja dari kipas angin untuk pembangkit listrik seperti pada gambar 5.12 adalah angin ditangkap oleh kincir angin sehingga kincir angin berputar. Perputarannya diteruskan untuk memutar suatu generator pembangkit listrik. Selain itu diperlukan sebuah tegangan dikarenakan kecepatan angin yang berubah-ubah, sehingga tegangan juga berubah-ubah.

Untuk menyimpan energi diperlukan sebuah baterai, karena sering terjadi angin tidak tertiup. Bila angin tidak tertiup untuk mencegah generator bekerja sebagai motor maka perlu dipasang pemutus otomatis.

Besar kecilnya generator pembangkit listrik yang dipasang, disesuaikan dengan kapasitas angin dan kincir anginnya. Mengubah energi angin menjadi energi listrik, sangat menguntungkan bagi tempat-tempat yang memang banyak angin. Angin-angin di Indonesia dianggap tidak begitu konstan dan deras yang disebabkan oleh letak Indonesia yang tepat di daerah khatulistiwa. Jadi, tidak semua tempat menguntungkan untuk dibangun pembangkit listrik tenaga angin ini. Namun, karena sumber energi ini tersedia secara gratis dan angin tetap

akan bertiup sepanjang zaman, maka energi angin merupakan salah satu potensi penting sebagai pengganti minyak bumi.

Untuk sumber daya energi nonkonvensional yang lainnya seperti: Energi Pasang Surut, Energi Biogas, dan Energi Biomasa dapat Anda perdalam sendiri pada buku sumber yang lain seperti pada Ilmu Alamiah Dasar (Widyosiswoyo, S. dkk., 1999).

II. Melakukan Pemanfaatan Ulang (*Reuse*) dan Pendaaurulangan (*Recycle*)

Pemanfaatan ulang (*reuse*) adalah penggunaan bahan-bahan bekas untuk keperluan tertentu. Bahan-bahan bekas seperti kertas, karton, plastik, kain perca, kaleng, kawat, logam, kulit kayu, gelas minuman mineral dan botol dapat dimanfaatkan untuk dibuat menjadi tempat pensil, lukisan, pigura, tempat amplop surat, map buku, bunga buatan, dan taplak meja. Anda dapat melihat gambar 5.13. Pemanfaatan ulang mempunyai keuntungan sebagai berikut.

1. Mengurangi sampah agar tidak semakin mengotori lingkungan.
2. Menghemat sumber daya alam.
3. Menghemat pengeluaran.
4. Menumbuhkan kesadaran dan kepedulian lingkungan.

Pendaaurulangan adalah mengubah bahan tak berguna menjadi bentuk lain yang bentuk lain yang bermanfaat. Sampah dapat didaur ulang (*recycle*) dengan menjadikan humus atau kompos. Jadi pendaaurulangan, bentuk sampah berubah karena mengalami perubahan komposisi.

Sehingga jumlah dan mutu hutan yang tersedia di masa yang akan datang tidak berkurang bahkan bertambah baik. Pengendalian pengembangan hutan tersebut perlu dilaksanakan melalui peningkatan kemampuan pengelolaan aparat kehutanan, pembinaan sistem dan prosedur pengendalian yang mantap, kemampuan teknologi yang lebih baik, dan pembuatan wilayah hutan yang lebih baik, untuk mempertahankan kelestarian sumber daya alam hutan tersebut.

Akhir-akhir ini tampak bahwa penggunaan sumber daya alam cenderung naik terus, karena:

1. Pertambahan penduduk yang cepat
2. Perkembangan peradaban manusia yang didukung oleh kemajuan sains dan teknologi.

Oleh karena itu, agar sumber daya alam dapat bermanfaat dalam waktu yang panjang maka hal-hal berikut sangat perlu dilaksanakan.

1. Sumber daya alam harus dikelola untuk mendapatkan manfaat yang maksimal tetapi pengelolaan sumber daya alam harus diusahakan agar produktivitasnya tetap berkelanjutan.
2. Eksploitasinya harus di bawah batas daya regenerasi atau asimilasi sumber daya alam.
3. Diperlukan kebijaksanaan dalam pemanfaatan sumber daya alam yang ada agar dapat lestari dan berkelanjutan dengan menanamkan pengertian sikap serasi dengan lingkungannya.
4. Dalam mengeksploitasi sumber daya tumbuhan, khususnya hutan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Tidak melakukan penebangan pohon di hutan dengan semena-mena (tebang habis).
 - b. Penebangan kayu di hutan dilaksanakan dengan terencana dengan sistem tebang pilih (penebangan selektif). Artinya, pohon yang ditebang adalah pohon yang sudah tua dengan ukuran tertentu yang telah ditentukan.

- c. Cara penebangannya pun harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak merusak pohon-pohon muda di sekitarnya.
- d. Melakukan reboisasi (reforestasi), yaitu menghutankan kembali hutan yang sudah terlanjur rusak.
- e. Melaksanakan aforestasi, yaitu menghutankan daerah yang bukan hutan untuk mengganti daerah hutan yang digunakan untuk keperluan lain.
- f. Mencegah kebakaran hutan.

Pengelolaan hutan seperti di atas sangat penting demi pengawetan maupun pelestariannya karena banyaknya fungsi hutan seperti berikut ini:

1. Mencegah Erosi: dengan adanya hutan, air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah, dan dapat diserap oleh akar tanaman.
2. Sumber Ekonomi: melalui penyediaan kayu, getah, bunga, hewan, dan sebagainya.
3. Sumber *Plasma Nutfah*: Keanekaragaman hewan dan tumbuhan di hutan memungkinkan diperolehnya keanekaragaman gen.
4. Menjaga keseimbangan air di musim hujan dan musim kemarau. Dengan terbentuknya humus di hutan, tanah menjadi gembur. Tanah yang gembur mampu menahan air hujan sehingga meresap ke dalam tanah, resapan air akan ditahan oleh akar-akar pohon. Dengan demikian, di musim hujan air tidak berlebihan, sedangkan di musim kemarau, danau, sungai, sumur dan sebagainya tidak kekurangan air.

LATIHAN

Petunjuk : Isilah soal-soal dibawah ini dengan jelas dan tepat!

1. Di daerah-daerah di luar Jawa, seringkali dilakukan pembukaan lahan secara besar-besaran yaitu alih fungsi hutan menjadi area pertanian/perkebunan. Dalam pembukaan lahan pertanian tersebut tak

jarang dilakukan proses pembakaran hutan. Bagaimana pendapat Anda tentang aktivitas ini ?

2. Saat ini pemerintah tengah menggalakan kebijakan konversi penggunaan bahan bakar minyak tanah dengan gas LPG ? Bagaimanakah menurut pendapat Anda, baik atau tidakkah kebijakan itu?

Petunjuk Jawaban Latihan :

1. Pembabatan hutan secara besar-besaran untuk alih fungsi menjadi lahan pertanian/perkebunan sangat merugikan, disamping akan merusak ekosistem hutan juga akan mengurangi daerah resapan air hujan. Disamping itu pengrusakan hutan juga akan dapat pula menyebabkan terjadinya longsor dan banjir bandang yang membahayakan jiwa manusia itu sendiri. Apalagi jika prosesnya dilakukan melalui pembakaran. Pembakaran hutan akan menghasilkan gas polutan yang dapat mengganggu kesehatan manusia, menghalangi jarak pandang, mengganggu penerbangan, dan menimbulkan efek rumah kaca.
2. Minyak tanah adalah produk BBM yang tergolong sumber energi konvensional yang tidak dapat diperbaharui. Pemakaian secara besar-besaran akan menyebabkan cepat habis cadangannya di perut Bumi, apalagi jika pemakaiannya dilakukan melalui subsidi, tentu akan memberatkan keuangan pemerintah. Gas LPG kandungannya cukup melimpah di negara kita, dan belum banyak pemanfaatannya. Konversi minyak tanah dengan Gas sangat tepat dalam rangka penghematan BBM dan pemanfaatan sumber energi lain. Disamping itu tidak menimbulkan polutan yang berbahaya.

| |
|------------------|
| RANGKUMAN |
|------------------|

| |
|--|
| Untuk menjaga lingkungan agar tetap seimbang, diadakan suatu usaha pengelolaan lingkungan. Pengelolaan lingkungan adalah upaya dalam |
|--|

pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangan lingkungan hidup. Sebagai upaya terhadap pengelolaan yang lebih terarah maka pemerintah membuat berbagai peraturan yang dituangkan dalam undang-undang lingkungan hidup.

Sumber Daya Energi Nonkonvensional

Minyak bumi termasuk sumber energi yang konvensional. Minyak bumi merupakan sumber daya energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia di muka bumi ini, namun minyak bumi adalah sumber daya energi yang tidak dapat diperbarui dan jumlahnya pun terbatas, sehingga suatu saat akan habis. Oleh karena itu, untuk mempertahankan eksistensi manusia di muka bumi ini, harus dicari sumber daya energi alternatif pengganti minyak bumi, sehingga kehidupan manusia di masa mendatang dapat dipertahankan. Di dalam memilih sumber daya energi alternatif pengganti harus dipikirkan bahwa sumber daya tersebut dapat digunakan dalam skala besar dan tidak mengeluarkan polusi terlalu banyak atau bahkan tidak mengeluarkan polusi sama sekali.

Adapun sumber daya energi nonkonvensional yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak bumi adalah:

- a. Energi Matahari
- b. Energi Panas Bumi
- c. Energi Angin
- d. Energi Pasang Surut
- e. Energi Biogas
- f. Energi Biomassa

Pemanfaatan ulang (*reuse*) adalah penggunaan bahan bekas untuk keperluan tertentu.

Keuntungan pemanfaatan ulang diantaranya :

1. Mengurangi sampah agar tidak semakin mengotori lingkungan
2. Menghemat Sumber Daya Alam.
3. Menumbuhkan kesadaran dan kepedulian lingkungan.
4. Menghemat pengeluaran.

Pendaurulangan adalah mengubah bahan tak berguna menjadi bentuk lain yang bermanfaat. Contoh: Sampah dapat didaur ulang (*recycle*) menjadi kompos/ humus.

TES FORMATIF 2:

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat!

1. Berikut ini yang bukan merupakan pengelolaan tanah.....
 - A. Mengalirkan udara ke dalam tanah
 - B. Pencegahan erosi
 - C. Pembukaan tanah
 - D. Pemupukkan
 - E. Pengolahan tanah

2. Beberapa tindakan manusia sebagai berikut:
 - (1) Tebang pilih
 - (2) Mengekspor kayu
 - (3) Reboisasi
 - (4) Perladangan di hutan
 - (5) Pembatasan penebangan.Langkah-langkah pelestarian hutan bila hutan dimanfaatkan sebagai sumber daya alam adalah
 - A. (1), (2) dan (3)
 - B. (1), (3) dan (5)
 - C. (2), (3) dan (4)
 - D. (1), (3) dan (4)
 - E. (3), (4) dan (5)

3. Penggunaan sumber daya alam yang tak terbarukan harus sebijaksana mungkin. Usaha yang harus dilakukan untuk pelestarian minyak bumi adalah
 - A. Mencari sumber minyak baru.
 - B. Penggunaan minyak dihentikan.
 - C. Ekspor minyak diperbanyak.
 - D. Mencari sumber lain untuk mengurangi penggunaan minyak.
 - E. Impor minyak diperbanyak.

4. Jenis sumber daya alam yang didaur ulang adalah
 - A. Bensin
 - B. Gas bumi
 - C. Minyak bumi
 - D. Batu bara
 - E. Kaleng bekas

5. Sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi adalah
- A. Air terjun, cahaya matahari, minyak bumi, batu bara.
 - B. Air terjun, besi, gas alam, semen.
 - C. Cahaya matahari, batu bara, gas alam, kapur.
 - D. Serat kapas, kayu, besi, gas alam.
 - E. Air terjun, pembangkit listrik, besi, bensin.
6. Berikut adalah kelebihan yang dimiliki oleh manusia, *kecuali*
- A. Memiliki bahasa sebagai sarana komunikasi
 - B. Berakal
 - C. Mampu memprediksi hal-hal yang akan terjadi secara pasif
 - D. Memiliki ilmu dan teknologi
 - E. Memiliki hati nurani
7. Sampah manakah yang akan dengan mudah diuraikan oleh organisme pengurai
- A. Dahan dan daun yang berserakan di halaman.
 - B. Timbunan plastik
 - C. Daun dan dahan yang tertimbun di dalam tanah.
 - D. Kaleng-kaleng yang ditanam dalam tanah.
 - E. Kaca, plastik, dan karet yang ditimbun di dalam tanah.
8. Berikut adalah tujuan pengelolaan lingkungan hidup *kecuali*....
- A. Tercapainya keharmonisan antara manusia satu dengan yang lain.
 - B. Terkendalinya pemanfaatan sumber daya secara bijak.
 - C. Terwujudnya manusia sebagai pembina lingkungan.
 - D. Terhindarnya negara terhadap dampak negative di luar wilayah negara yang dapat menyebabkan pencemaran.
 - E. Terlaksananya pembangunan berwawasan lingkungan.
9. Sumber daya energi nonkonvensional yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak bumi, *kecuali*
- A. Energi matahari

- B. Energi panas bumi
 - C. Energi angin
 - D. Energi pasang surut
 - E. Energi udara
10. Pemanfaatan ulang mempunyai tujuan mulia untuk pelestarian lingkungan, *kecuali*
- A. Menghemat penggunaan SDA
 - B. Mencegah pencemaran lingkungan.
 - C. Mengurangi belanja
 - D. Mengurangi sampah
 - E. Mengurangi kerusakan lingkungan.

BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Cocokkanlah hasil jawaban Anda dengan kunci jawaban Tes Formatif 2 yang ada pada bagian belakang modul ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar 2.

Rumus :

Tingkat Penguasaan = Jumlah Jawaban Anda yang benar / 10 x 100 %

Arti Tingkat Penguasaan :

90% - 100% = Baik Sekali

80% - 89% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Kalau Anda mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas, Anda dapat meneruskan dengan kegiatan belajar 2, Bagus! Akan tetapi apabila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80%, Anda harus mengulang Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum anda kuasai.

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Formatif -1

1. D (Karena manusia mempunyai kelebihan akal dari pada hewan dan tumbuhan)
2. B (Etika menyangkut moral, yang mempunyai moral adalah manusia jadi etika lingkungan mengenai manusia dengan lingkungan hidupnya dan sang Pencipta-Nya)
3. E (Penyiangan gulma yang dilakukan manusia merupakan tindakan yang baik untuk lingkungannya)
4. D (Salah satu tujuan dari UUD RI no 4 tahun1982 adalah mencegah perusakan lingkungan)
5. A (Tidak sesuai dengan etika lingkungan)
6. E (Manusia salah satu yang berpengaruh terhadap perubahan lingkungan)
7. C (Akibat penebangan pohon di hutan secara terus menerus akan meningkatkan kadar CO₂)
8. D (Sudah jelas)
9. A (Sudah jelas)
10. B (Sudah jelas)

Formatif – 2

1. A (Karena pengelolaan tanah jawabannya adalah option B, C, D, dan E)
2. B (Tebang pilih, reboisasi dan pembatasan penebangan merupakan langkah-langkah pelestarian hutan)
3. D (Karena untuk mengurangi penggunaan minyak bumi yang sudah terbatas)
4. E (Karena kaleng bekas bisa digunakan untuk didaur ulang)
5. A (Sudah jelas)

6. A (Karena kelebihan yang dimiliki manusia jawabannya adalah option B, C, D, dan E)
7. C (Sampah daun dan dahan akan terurai oleh organisme pengurai)
8. A (tujuan pengelolaan hidup adalah option B, C, D, dan E)
9. E (Sumber daya energi nonkovesional adalah option A, B, C, dan D)
10. C (Pemanfaatan ulang mempunyai tujuan untuk pelestarian lingkungan adalah option A, B, D dan E)

GLOSARIUM

| | |
|-------------------------------|---|
| Angin Pasat | : Sistem air di daerah tropis yang berhembus dari tekanan tinggi sub tropis ke arah palung equatorial/daerah yang dibatasi oleh lintang 10^0 U dan 10^0 S |
| Baku Mutu Lingkungan | : Standar yang ditetapkan untuk menentukan kualitas lingkungan. |
| Daya Dukung Lingkungan | : Kemampuan lingkungan untuk memberikan SDA bagi makhluk hidup yang ada di dalamnya agar dapat hidup secara normal. |
| Dekomposer | : Organisme pengurai bahan organik menjadi anorganik. |
| Etika Lingkungan | : Penilaian terhadap tingkah laku dan perbuatan manusia terhadap lingkungan, ada perbuatan yang etis dan ada yang tidak etis. |
| Gleiser | : Peleburan, dimana salju atau es di pindahkan dari permukaan gleiser. |
| Koservasi | : Upaya pelestarian sumber daya alam. |
| Konversi | : Undang-undang tidak tertulis yang diakui umum. |
| Magma | : Peleburan organik atau mineral yang bila mengeras membentuk batuan beku. |
| Pengelolaan Lingkungan | : Upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pengawasan, pengendalian, pemulihan dan pengembangan lingkungan hidup |
| Preservasi | : Upaya pelestarian SDA dengan jalan memelihara untuk diambil hasilnya. |
| <i>Recycle</i> /Pendaaurulang | : Yaitu suatu proses mendaurulang bahan melalui perubahan struktur agar dapat |

digunakan kembali.

Reservasi

: Upaya pelestarian hutan (termasuk flora dan faunanya) dengan jalan membiarkan apa adanya, tidak boleh menyentuhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A. (1984). *Mengerti Kimia*, Edisi Kurikulum Inti SMA, Kelas I SMA, Bandung:: Bumi Siliwangi Mengabdi.
- Cartono. (2005). *Biologi Umum untuk Perguruan Tinggi LPTK*. Bandung: Penerbit Prisma Press.
- Dahar, RW. (1990). *Pendidikan IPA-I, Buku II Modul 6-9*. Depdikbud. Jakarta: Proyek Penataran Guru SD Setara DII.
- Darmodjo, H. (1991/1992). *Pendidikan IPA I*. Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Daryanto. (2004). *Masalah Pencemaran*. Bandung: Tarsito.
- Kaligis, J. (1986). *Biologi I. PIPA 2233. Modul 6-9*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Pratiwi, D.A. dkk. (2000). *Biologi untuk SMU Kelas I, Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Soeriaatmadja, R.E. (1997). *Ilmu Lingkungan*. Bandung: ITB.
- Syamsuri,I. dkk. (2002). *Biologi SMU Kelas I Semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Tjasyono,B, HK. (2006). *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Widyosiswoyo,S dkk. (1999). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Galia Indonesia.
- Yekti, S. (2000) *Biologi. LKS dan Evaluasi untuk SMU Kelas I Semester 2 Vol. 34*. Surakarta: Pabelan.