

BAB 10

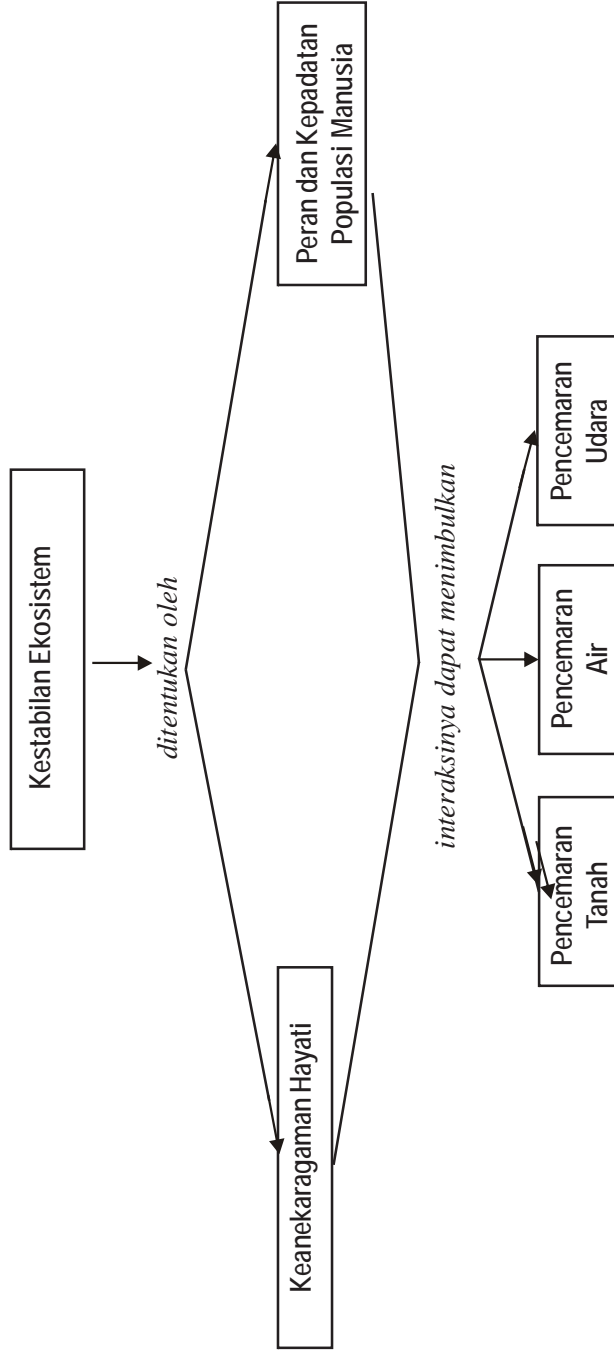
Pelestarian Ekosistem

- A. Keanekaragaman Organisasi dalam Ekosistem
- B. Sumber Daya Alam
- C. Kerusakan Ekosistem
- D. Pelestarian Ekosistem

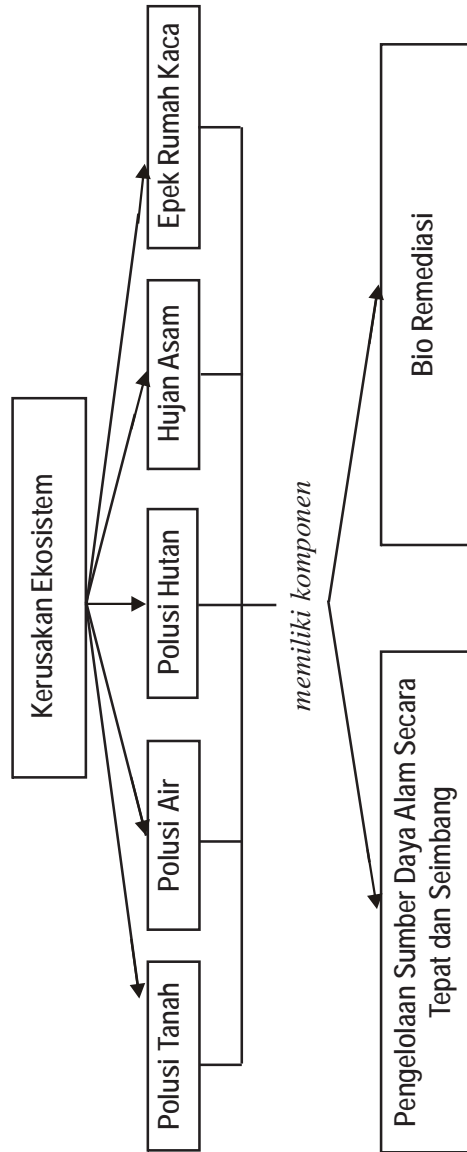




Peta Konsep Kestabilan Ekosistem



Peta Konsep Kerusakan Ekosistem



Ekosistem kita terbentuk karena interaksi komponen biotik dan abiotiknya. Perubahan salah satu komponen di dalamnya akan mempengaruhi perubahan ekosistem tersebut. Apakah perubahan ekosistem tersebut menguntungkan kita atau merugikan kita? Coba kamu prediksikan perubahan yang terjadi bila suatu ekosistem buatan berupa akuarium kita ubah komposisi penyusunnya. Apa yang akan terjadi jika semua tumbuhan atau produsen dalam akuarium kita ambil? bagaimana perubahan yang terjadi pada faktor abiotiknya, yaitu air? Apa yang akan terjadi pada ikan-ikan di dalamnya? Agar kamu memperoleh gambaran yang jelas tentang perubahan ekosistem kita, ikutilah Kegiatan Penyelidikan berikut

Kegiatan Penyelidikan



Mengamati Perubahan Ekosistem

Untuk mempelajari perubahan ekosistem beserta pengaruhnya, kamu perlu mengamati perubahan yang terjadi pada ekosistem buatan selama beberapa lama.

Apa yang harus kamu lakukan

1. Buatlah suatu ekosistem buatan berupa akuarium kecil. tentunya akuarium kecilmu berisi ikan, tanaman air, bebatuan, pasir sebagai dasar akuarium dan tentu saja air.
2. Setelah beberapa hari dan tampak stabil, ambillah atau singkirkan tumbuhan airnya.
3. Amatilah perubahan pada akuarium setiap hari selama satu minggu.
4. Apakah sesuatu yang hidup mempengaruhi sesuatu yang tidak hidup? Apakah terjadi sebaliknya ?
5. Dalam buku catatan Sainsmu, jelaskan bagaimana bagian-bagian ekosistem yang kamu amati itu saling mempengaruhi.

Keanekaragaman Organisme dalam Ekosistem

A

Keanekaragaman Makhluk Hidup

Bumi ditempati oleh sejumlah besar makhluk hidup yang berbeda-beda. Kehidupan dapat ditemukan hampir di setiap tempat di bumi: di udara, di daratan, di bawah tanah, dan di tanah. Mengapa begitu banyak makhluk hidup yang berbeda-beda berada di bumi?

Berapa banyak organisme yang dapat kamu amati dan kamu beri nama di lingkungan sekolah atau di rumahmu? Mungkin kamu dapat memberi nama atau menyebut orang, kucing, anjing, ayam, burung merpati, pohon pisang, tanaman jagung, dan lainnya yang telah kamu kenal. Berapa banyak spesies (jenis) yang kamu kenal? Mungkin 20 atau 30 jenis. Itu hanya sebagian kecil dari spesies yang ada di dunia ini. Bagaimana para ahli biologi mengenal jenis ini? Di antara makhluk hidup yang ada di dunia ini kira-kira 1,4 juta spesies yang telah diidentifikasi dan diberi nama. Ahli biologi memperkirakan bahwa masih ada 1 juta lebih spesies yang belum ditemukan. **Gambar 10.1** menunjukkan bahwa makhluk hidup sangat beranekaragaman.

Apakah kamu terkejut setelah tahu bahwa jumlah jenis serangga adalah separuh dari jumlah spesies yang telah diketahui spesiesnya? Bagaimana keanekaragaman di dunia ini terjadi? Keanekaragaman makhluk hidup di dunia ini terjadi dari adanya perbedaan pada sifat seperti ukuran, struktur, bentuk, warna, fungsi organ maupun pada tempat hidup atau habitatnya.

Kata-kata IPA

Keanekaragaman Pelestarian

Gambar 10.1
Keanekaragaman makhluk hidup di bumi dapat dijumpai ekosistem koral



Sumber: www.lablinc.or.id



Lab Mini 10.1

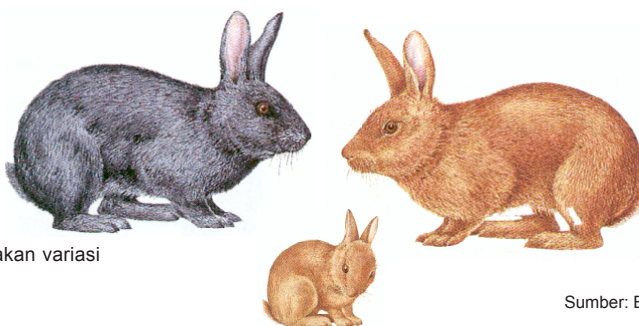
Dapatkan kamu menemukan persamaan dan perbedaan?

Kumpulkan 20 lembar daun dalam satu pohon. Ukurlah panjang-panjang daun dengan penggaris. Catatlah hasil pengukuranmu. Berapakah ukuran panjang-panjang daun yang paling besar? Berapakah ukuran panjang-panjang daun yang paling kecil? Tulislah kesimpulan dari apa yang kamu amati tentang panjang-panjang daun itu.

Dari hasil kegiatan penyelidikan, tampak jelas bahwa di antara teman sekelasmu juga beranekaragaman. Mengapa ini terjadi?

Keanekaragaman terjadi karena ada variasi antara jenis, seperti struktur anjing dan kucing berbeda, dan variasi dalam jenis, seperti warna rambut antara satu kelinci dengan kelinci lain berbeda. Apakah variasi itu? **Variasi** adalah penampakan dari sifat tertentu yang menyebabkan satu organisme berbeda dengan organisme lain dalam satu jenis. Bahkan pada satu individu terdapat perbedaan organ, misal pada satu pohon mempunyai luas daun yang berbeda-beda. Lakukan kegiatan seperti pada **Lab Mini 10.1** untuk menemukan variasi pada daun. Kamu dapat melihat pada **Gambar 10.2** induk kelinci berwarna coklat dan hitam serta anaknya berwarna coklat.

Bagaimanakah beberapa variasi dapat membantu organisme melangsungkan hidupnya di lingkungan?



Gambar 10.2

Perbedaan warna rambut pada kelinci merupakan variasi dalam satu jenis.

Sumber: Bloustin, 1995



Kacang mana yang lebih mudah ditemukan

Cobalah **kegiatan 10.1** berikut ini.

Bayangkanlah kamu seorang penjelajah yang pergi ke hutan dan sedang mencari makanan? Apa yang kamu lakukan agar lebih mudah menemukan hewan atau tumbuhan yang dapat dimakan?

Apa yang kamu lakukan?

1. Bekerjalah secara berkelompok (4 orang). Letakkan selembar kertas berwarna kuning dan selembar kertas berwarna merah (selain kuning)!
2. Memutarlah. Kemudian mintalah temanmu menabur 25 kacang-kacangan / jagung di atas kertas kuning!
3. Balikkan badanmu dan lihatlah berapa banyak kacang / jagung yang dapat kamu ambil dalam waktu 10 detik! Catatlah hasilmu!
4. Selanjutnya, memutarlah kembali, dan mintalah temanmu menabur 25 kacang / jagung di atas kertas lain selain kuning.

5. Balikkan badanmu dan lihatlah berapa banyak kacang yang dapat kamu ambil dalam waktu 10 detik! Catatlah hasilmu!
6. Gunakan kacang lain sebagai pengganti kacang/ jagung dan ulangi kegiatan ini!

Kesimpulan dan Penerapan

1. Pada kertas mana kamu menemukan kacang kedelai kuning lebih mudah?
2. Pada kertas mana kamu menemukan kacang kedelai kuning kehijauan lebih mudah?
3. Dalam buku catatanmu, tuliskan penjelasan keanekaragaman (variasi) yang mana yang sedang kamu pelajari pada kegiatan ini?

Pengayaan

1. Bekerjalah dalam kelompok.
2. Sebutkanlah satu kelompok (jenis) tumbuhan atau hewan yang sedang terancam kepunahan.

Pentingnya Keanekaragaman Bagi Kelestarian Makhluk Hidup

Anda telah mengetahui bahwa makhluk hidup sangat beranekaragam. Keanekaragaman itu ditemukan juga di antara anggota-anggota tiap spesies, bahkan di antara individu-individu seketurunan. Anda juga telah mempelajari bahwa keanekaragaman bermanfaat bagi kelangsungan hidup. Kita akan melengkapi lagi hal ini pada bagian ini.

Keanekaragaman makhluk hidup ternyata sangat penting bagi kelangsungan hidup atau kelestarian makhluk hidup. Suatu kelompok makhluk hidup, tumbuhan ataupun hewan misalnya yang memiliki tingkat kelestarian tinggi, diyakini sangat beranekaragam; dan sebaliknya, kelompok makhluk hidup yang terancam punah, juga diyakini nilai keanekaragaman kelompoknya rendah atau sangat rendah.

Apa sebab nilai keanekaragaman tinggi menjamin kelestarian suatu kelompok makhluk hidup? Apa sebab suatu kelompok makhluk hidup yang nilai keanekaragamannya rendah berpeluang besar terancam punah? Paparan lebih lanjut akan menjawab pertanyaan-pertanyaan itu.

Setiap makhluk hidup selalu berinteraksi dengan lingkungannya, baik yang hidup maupun yang tak hidup.

Secara alami tiap makhluk hidup maupun kelompok makhluk hidup, yang berhasil tetap hidup dan menghasilkan keturunan adalah yang lulus atau berhasil selama interaksi itu. Dalam hubungan ini, sebenarnya mudah dipahami bahwa jika nilai keanekaragaman suatu kelompok tinggi, maka peluangnya untuk lulus atau berhasil dalam interaksi itu juga tinggi; dan demikian pula sebaliknya. Mari kita diskusikan contoh berikut ini.

Diskusikan!

Kita pusatkan perhatian pada dua populasi (A dan B) di suatu habitat pada suatu waktu: populasi-populasi lain penghuni habitat itu sengaja tidak diperhatikan. Populasi A diandaikan memiliki 10 macam keanekaragaman, sedangkan B hanya memiliki 4 macam keanekaragaman. Selama interaksinya dengan lingkungan (misalnya peningkatan suhu lingkungan) dari 10 macam keanekaragaman pada populasi A, ternyata 5 diantaranya tidak berhasil; dan yang berhasil adalah 5 macam keanekaragaman. Selama waktu itu pula dari 4 macam keanekaragaman pada B, 3 diantaranya tidak berhasil berinteraksi; dan yang berhasil hanya 1 macam keanekaragaman. Melihat kenyataan semacam itu antara populasi A dan B, manakah yang berpeluang lebih besar untuk lestari? Benarkah populasi atau kelompok yang memiliki nilai keanekaragaman yang lebih tinggi berpeluang lebih besar untuk lestari?

Kegiatan Manusia yang Dapat Mempengaruhi Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman setiap kelompok makhluk hidup tidak bersifat tetap atau stabil. Kenyataannya keanekaragaman tiap kelompok makhluk hidup, secara teoritis selalu berubah. Dalam perjalanan waktu ada kelompok makhluk hidup yang mengalami peningkatan keanekaragaman; ada yang tidak berubah keanekaragamannya, tetapi ada pula yang berkurang keanekaragamannya.

Penurunan keanekaragaman suatu kelompok makhluk hidup dapat terjadi secara alami di luar campur tangan manusia maupun karena campur tangan manusia. Dewasa ini campur tangan atau perbuatan manusia ternyata berperan sangat besar terhadap penurunan keanekaragaman makhluk hidup, baik yang disadari maupun yang tidak disadari.

Apa saja perbuatan manusia yang dapat mengancam keanekaragaman makhluk hidup? Berikut ini ditunjukkan daftar perbuatan manusia yang dapat mengancam atau menurunkan keanekaragaman makhluk hidup.

1. Pembabatan hutan alam untuk keperluan pengambilan hasil hutan, perkebunan, pabrik, jalan raya, perumahan dan sebagainya.
2. Penggunaan pestisida, insektisida dan fungisida secara terus menerus dan tidak bertanggung jawab.

Intisari Subbab



1. Berilah contoh kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati!
2. Jelaskan mengapa keanekaragaman hayati sangat diperlukan untuk kelestarian ekosistem!
3. Apa yang dimaksud dengan variasi pada makhluk hidup
4. Apa sebab nilai keanekaragaman tinggi menjamin kelestarian suatu kelompok makhluk hidup?
5. Carilah informasi tentang keanekaragaman sifat atau variasi pada spesies makhluk hidup tertentu, misalnya variasi bentuk daun, dan warna bunga pada bunga mawar. Kumpulkan gambar-gambar variasi tersebut dan susunlah dalam sebuah kliping.



Kata-kata IPA

Sumber daya alam

Sumber daya alam Terbarui

Sumber daya alam Tak terbarui
Hutan hujan tropis

Bayangkan sehari-hari dalam kehidupanmu, kamu memerlukan pakaian, makanan, dan rumah sebagai tempat tinggal. Kamu memerlukan air untuk minum, mandi, dan cuci, kamu memerlukan bahan bakar untuk penerangan, transportasi, dan sebagainya. Semua itu tidak lepas dari keberadaan Sumber daya Alam (SDA). Coba kamu pikirkan dapat seseorang melepaskan diri dari kebutuhan akan SDA?

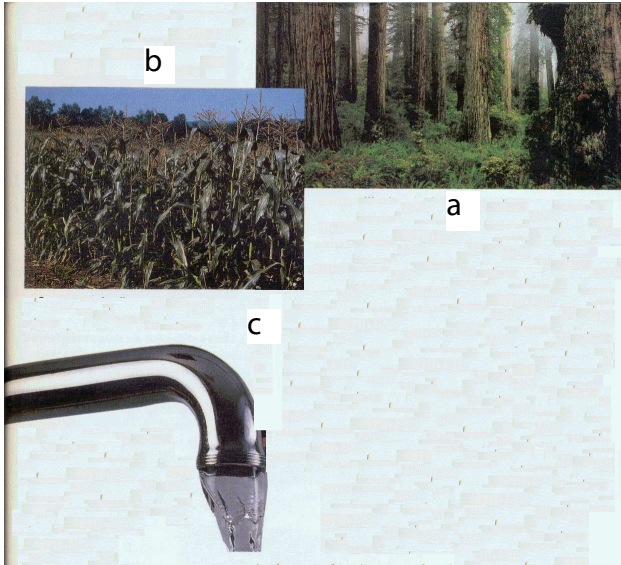
Sumber daya alam adalah bahan mentah yang berasal dari lingkungan yang dimanfaatkan organisme termasuk manusia untuk kelangsungan hidupnya. Sumber daya alam meliputi faktor abiotik dan biotik, misalnya air, tanah, udara, hutan, minyak bumi, mineral dan tumbuhan serta satwa liar. Makanan yang kamu makan, baju yang kamu pakai, dan topi yang kamu pakai di kepalamu, semuanya diperlukan untuk kelangsungan hidup, dan semuanya berasal dari sumber daya alam.

Terdapat dua macam SDA, yaitu SDA yang dapat diperbarui dan yang kedua SDA yang tidak dapat diperbarui.

Sumber Daya Alam yang dapat Diperbarui

Organisme autotrof menghasilkan oksigen selama proses fotosintesis. Oksigen ini secara konstan dikonsumsi oleh semua organisme aerobik. Bahan-bahan ini dibutuhkan makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya. Air mengalami daur secara alami dari atmosfer pada permukaan bumi, ikut terbawa melalui jaring-jaring makanan dan kembali ke bumi. Nitrogen, karbon, dan substansi penting lainnya didaurulang dengan cara yang mirip.

Sumber daya alam yang dapat disediakan atau dibentuk kembali oleh alam dalam waktu yang relatif cepat disebut **sumber daya alam yang dapat diperbarui** (Renewable resources). Contoh lain sumber daya alam yang dapat diperbarui termasuk tumbuhan, hewan, hasil panen pertanian, air, oksigen seperti ditunjukkan pada **Gambar 10.3**.



Gambar 10.3

Sumber daya alam yang dapat diperbarui (a) Kayu yang digunakan untuk membangun rumah ber asal dari hutan, (b) Jagung yang kamu makan berasal dari tanaman jagung yang tumbuh di ladang pertanian jauh dari rumahmu (c) Air yang ada di dapur Anda mungkin berasal dari sumber air yang jauh tempatnya.

Sumber: Bloistin, 1995

Sumber daya Alam yang Tidak Dapat Diperbarui

Terbuat dari apakah kaleng wadah sarden, plastik kantung belanja atau bensin sebagai bahan bakar mobil? Bahan-bahan ini merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. **Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui** adalah sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat dibentuk lagi oleh proses alam dalam waktu singkat. Logam termasuk aluminium, besi, perak, uranium, dan bahkan emas yang digunakan untuk membuat perhiasan dan koin adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.

Beberapa mineral seperti fosfor, untuk membentuk kembali memerlukan waktu 500 - 1000 tahun pada lapisan tanah pada kedalaman 2,5 cm. Mineral yang demikian ini dianggap sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Karena itu komponen bahan-bahan yang sangat lambat proses pembentukannya di lingkungan alami dinyatakan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Perhatikan **Gambar 10.4** yang memperlihatkan penambangan minyak bumi yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.



Sumber: Bloustin, 1995

Gambar 10.4

Penambangan minyak bumi

Persediaan Sumber Daya Alam

Persediaan SDA di alam tidak selalu dalam jumlah yang banyak dan berlimpah. Banyak di antara SDA itu yang persediaannya terbatas. Oleh karena itu penggunaan SDA macam ini harus dilakukan secara bijaksana dan berhemat. Beberapa contoh SDA yang terbatas jumlahnya adalah minyak bumi, mineral, barang tambang lainnya, dan hutan. Di samping persediaan yang terbatas, distribusi SDA ini di alam juga tidak merata. Ada daerah yang sangat kaya dengan minyak bumi dan mineral tapi ada juga daerah yang amat miskin dan tidak memiliki kekayaan alam seperti itu.

Banyak negara di dunia ini yang kaya akan minyak bumi dan dikenal sebagai negara pengekspor minyak (OPEC) dapatkah kamu menyebutkan salah satu negara tersebut?

Hutan Hujan Tropis

Wilayah hutan hujan tropis di dunia terdiri dari banyak bioma, dari area yang bermusim kering, padang rumput, hingga gunung yang tinggi. Keanekaragaman hayati paling tinggi di bumi ditemukan pada **hutan hujan tropis**. Hutan hujan tropis di dunia ini terdapat di Lembah Amazon Brasil, Lembah Kongo Afrika Tengah, Amerika Tengah, dan dekat daerah ekuator Asia Tenggara dan Indonesia. Sebagian kecil dari hutan hujan tropis ini juga terdapat di Pantai Tenggara Australia. Kira-kira 7% permukaan bumi,

Gambar 10.5

Tingkat kehidupan tumbuhan di hutan hujan tropis: beberapa pohon yang tinggi menempati lapisan atas, kemudian yang lebih pendek membentuk kanopi, semak di bawah kanopi, dan herba berperan di lapisan bawah hutan



Sumber: www.naturephoto-cz.com

berupa hutan dan 25% spesies yang ada di bumi termasuk dalam bioma ini. Hutan hujan tropis berusia kira-kira 200 juta tahun dan tidak seperti bioma lainnya tidak mengalami glasiasi.

Hutan hujan tropis terjadi pada area tropis yang mempunyai curah hujan tahunan normal berkisar antara 200 – 400 cm, dengan kisaran temperatur antara 25° C dan 32° C. Temperatur malam hari jarang turun lebih dari 5° C dari temperatur di siang hari. Walaupun curah hujan bulanan bervariasi, tidak ada musim kering di sana, sebab setiap bulan turun hujan; seringkali terbentuk awan pada siang hari. Kelembaban jarang turun di bawah 80%. Kondisi iklim tersebut mendukung keanekaragaman spesies hewan dan tumbuhan yang cukup besar di hutan hujan tropis.

Hutan hujan tropis didominasi pohon yang berdaun lebar selalu berwarna hijau, memiliki batang yang sering tidak bercabang yang tingginya hingga 40 m atau lebih (**Gambar 10.5**).

Penebangan pohon pada lahan yang tandus akan menyebabkan pertumbuhan tanaman dan kehidupan hewan di lahan tersebut akan terganggu. Sehingga tanaman ini tidak mampu menyerap air akibatnya bila hujan turun akan terjadi tanah longsor karena air mengikis tanah pada permukaan.

Hilangnya sejumlah vegetasi akan mempengaruhi fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Bila hilangnya vegetasi itu berlanjut dalam skala yang cukup besar, maka hal itu akan berpengaruh pada iklim global.

Hutan hujan tropis akan habis dalam 20 tahun bila pemerintah dan masyarakat tidak menghentikan atau mengurangi kerusakan dalam skala besar.

Gambar 10.6 menunjukkan salah satu bentuk kerusakan SDA. Untuk membentuk hutan kembali akibat kerusakan seperti ditunjukkan pada gambar tersebut membutuhkan waktu berpuluh-puluh bahkan beratus tahun sebelum dapat kembali menjadi hutan seperti semula.

Untuk berperan serta mengatasi masalah kerusakan hutan, kerjakanlah tugas pada **Lab Mini 10.2**.



Lab Mini 10.2

Menulis untuk Mempelajari Botani

Setelah Kamu membaca tentang bagian hutan hujan tropis yang rusak, hancur dan hampir hilang pada abad dua puluh satu. Bagaimana kamu dapat memberikan pendapat kepada masyarakat tentang masalah serius ini, dan apa yang dapat Kamu lakukan untuk menghambat kerusakan ini?



Sumber: www.usc.edu

Gambar 10.6
Kerusakan hutan hujan tropis

Kebutuhan Manusia Melebihi Persediaan Sumber Daya Alam

Penduduk dunia ini selalu bertambah dengan pesat karena keberhasilan di dalam meningkatkan kualitas hidup, kesehatan. Dampak dari terlalu banyaknya orang hidup di bumi, adalah meningkatnya kebutuhan akan makanan, air, ruang, pakaian, transportasi, dan barang-barang penting lainnya. Berapa lama sumber daya alam di bumi ini habis? Pada akhirnya, akankah kita kekurangan sumber daya alam yang kita perlukan untuk hidup?

Ketika kebutuhan terhadap sumber daya alam melebihi persediaan yang ada, maka kompetisi untuk memperoleh sumber daya alam akan meningkat. Akibatnya harga sumber daya alam akan naik. Contoh harga rumah di kota meningkat tajam pada 10 tahun terakhir. Peningkatan kebutuhan sumber daya alam tidak hanya menaikkan harga-harga rumah dan barang tetapi memaksa masyarakat tertentu hidup apa adanya karena tidak mampu memenuhi kebutuhannya (**Gambar 10.7**).



(a)



(b)

Sumber: www.usc.edu

Gambar 10.7

(a).Kekurangan lahan perumahan menyebabkan banyak penduduk hidup di rumah-rumah yang terbuat dari papan, plastik, kardus, atau bahan lainnya. Orang-orang ini tidak memiliki rumah yang memadai, (b) Kebutuhan untuk sumber daya alam pada daerah yang kelebihan populasi secara tajam mempengaruhi kehidupan penduduk dalam persediaan makan, rumah, dan pakaian.

Intisari Subbab



1. Apa yang dimaksud dengan sumber daya alam?
2. Jelaskan perbedaan anantara sumber daya alam tak terbarui dengan sumber daya alam terbarui
3. Apakah air tergolong sumber daya alam terbarui? Jelaskan alasanmu.
4. Hutan penghasil kayu sebagai sumber daya alam yang sangat penting. bagaimana kita harus mengelola hutan agar sumber daya hutan tersebut dapat awet?
5. Apakah aktivitas manusia dapat mengurangi sumber daya alam? Jelaskan jawabanmu
6. Berilah contoh aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi ketersediaan sumber daya air!



Kata-kata IPA

Polusi
Polutan
Toksistas
Limbah padat
Erosi
Pestisida
Biodegradasi



Sumber: www.usc.edu

Gambar 10.8

Tempat pembuangan sampah (limbah padat) yang dihasilkan manusia merupakan salah satu polutan.

Pencemaran Lingkungan

Pada kegiatan penyelidikan, kamu telah mengamati bagaimana kualitas air di kolam atau sungai di lingkungan sekolahmu dan kamu juga telah melihat apakah air di kolam atau sungai itu beracun bagi tumbuhan atau hewan yang ada di situ. Kualitas air yang “baik” bagi organisme di kolam atau sungai itu mungkin “tidak sesuai” bagi organisme yang lain bahkan dapat menyebabkan kematian.

Masuknya bahan-bahan beracun ke dalam lingkungan merupakan **pencemaran (polusi)**. **Polusi** adalah suatu proses rusaknya lingkungan. **Polutan** adalah limbah yang menyebabkan polusi (**Gambar 10.8**). Pengertian ini bermanfaat untuk memaparkan beberapa perubahan yang terjadi dalam lingkungan. Tetapi bagaimana kamu dapat menceritakan apa polutan itu? Gambar 10.8 menunjukkan tumpukan sampah yang berpotensi menghasilkan nitrogen dari proses penguraian sampah dan merupakan nutrisi esensial bagi semua organisme, dapat pula menjadi polutan.

Bahan-bahan penyebab polutan kadang dapat kita temukan dengan mudah dalam ekosistem. Misalnya, bila kita melihat banyak ikan mati di pinggir-pinggir sungai, ilmuwan dapat memeriksa kualitas air sungai tersebut. Ilmuwan dapat memeriksa kandungan oksigen, pH, atau jumlah bakteri yang dapat membunuh ikan itu.

Pada kejadian lain, analisis kimia kompleks diperlukan untuk memeriksa kualitas air. Ilmuwan menggunakan alat seperti kromatografi gas untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan kimia dalam ekosistem. Adanya bahan kimia dalam ekosistem dapat berfungsi sebagai indikasi penyebab kerusakan. Untuk membandingkan bahan kimia yang berbahaya dan tidak, dibutuhkan eksperimen untuk menentukan toksistas bahan tersebut. **Toksistas** adalah suatu pengukuran berapa banyak suatu bahan diperlukan untuk meracuni atau membunuh organisme.

Hasil studi toksisitas tentunya dipertimbangkan ketika digunakan untuk memutuskan apakah suatu bahan itu termasuk polutan.

Sebagai contoh, sianida adalah bahan toksik yang digunakan pada beberapa proses industri. Limbah yang mengandung sianida sangat berbahaya. Seorang dewasa akan sakit bahkan meninggal jika mengkonsumsi sianida lebih dari 300 mg. Sianida secara alami juga ditemukan dalam biji apel, daun singkong.

Ilmuwan sering lebih khawatir dengan jumlah bahan yang masuk dalam ekosistem daripada toksisitasnya. Sejumlah besar bahan dapat menyebabkan polusi. Garam (NaCl) tidak toksik, tetapi dalam jumlah banyak dapat menyebabkan kerusakan serius pada ekosistem, perembesan air garam pada air tawar, kandungan garam dalam tanah menjadi tinggi, sehingga beberapa tumbuhan tidak dapat tumbuh.

Bahan kimia lain yang dapat merusak ekosistem adalah pestisida. **Pestisida** adalah suatu bahan yang digunakan membunuh hewan atau tumbuhan tidak dikehendaki berada di tempat tertentu. Aturan penggunaan bahan tersebut dikembangkan berdasarkan studi lingkungan.

Efek faktor biotik lebih sulit diprediksi. Ketika bahan kimia masuk ke dalam jaring-jaring makanan, organisme dalam jaring-jaring makanan mungkin menyimpan bahan ini dalam tubuhnya. Proses ini disebut **biomagnifikasi**, beberapa organisme mempunyai kemampuan menyimpan bahan toksik ini dalam jaringannya karena cara mereka makan.

Organisme seperti kerang, hewan bercangkang lainnya berpotensi sebagai penyaring makanan. Mereka memperoleh makanan dengan memasukkan air untuk menangkap alga dan partikel makanan. Pelajarilah **diagram 10.9** berikut.



Jurnal IPA

Carilah informasi dari buku, media cetak, media elektronik, atau dari narasumber secara langsung untuk mendapatkan data tentang air dan udara dalam keadaan normal (tidak terjadi polusi). Kemudian kumpulkan informasi tentang air dan udara di lingkunganmu. Bandingkan data-data yang kamu temukan. Bagaimana hasilnya, air dan udara di lingkunganmu mengalami polusi atau tidak? Tuliskan hasilnya dalam Jurnal IPA-mu, kemudian laporkan di depan kelas. Bandingkan hasilmu dengan hasil teman-temanmu. Lingkungan rumah siapakah yang paling banyak mengandung polutan? Lingkungan rumah siapakah yang paling sehat?

Kerang dapat mengakumulasi pestisida dan bahan kimia lainnya seperti merkuri (Hg) dalam jaringannya. Ilmuwan telah menemukan kerang zebra mengandung merkuri, logam beracun pada manusia, pada konsentrasi 300.000 kali lebih besar daripada konsentrasi dalam air danau.



Ikan makan kerang zebra yang mengandung zatracun, zat racun akan berakumulasi di dalam tubuh ikan. Ikan di makan bebek, zat racun akan berakumulasi lebih banyak di dalam tubuh bebek. Proses itulah yang disebut biomagnifikasi.



Orang yang makan ikan atau bebek dari ekosistem dapat mengabsorpsi bahan kimia toksik seperti merkuri yang disaring dari danau oleh kerang zebra.



Gambar 10.9
Contoh Diagram Biomagnifikasi.

Sumber: Bloustin, 1995

Hujan asam

Di atmosfer uap air menyebar, dan kembali ke permukaan bumi sebagai hujan, salju, dan bentuk hujan lainnya. Di atmosfer, molekul air bergabung dengan polutan udara, misalnya gas karbondioksida yang terlarut dalam titik-titik air kemudian bergabung membentuk air dalam hujan, menghasilkan asam karbonat lemah. Akibatnya pH air hujan yang biasanya normal menjadi asam. Polutan udara, khususnya sulfur dioksida dan nitrogen oksida, meningkatkan keasaman air hujan. Dengan adanya sinar matahari, polutan ini bereaksi dengan air dan oksigen di udara membentuk asam sulfat dan asam nitrat. Jadi, hujan asam adalah hujan atau salju yang keasamannya lebih daripada air hujan yang tidak terpolusi. Sulfur dilepaskan terutama oleh pembakaran batubara pabrik dan energi yang berasal dari tumbuhan. Sumber utama nitrogen oksida adalah knalpot kendaraan bermotor.

Pada beberapa kota dan area industri berat, jumlah polutan dilepaskan ke udara begitu besar sehingga hujan atau salju menjadi asam seperti asam cuka; bahkan kabut dan embun dapat menjadi asam sebagai akibat polusi udara. Air hujan yang tidak terpolusi mempunyai pH 5,6 - 5,7. Hujan dengan pH dibawah 5,6 dianggap asam.

Hujan melarutkan kal-sium, potasium, dan nutrien berharga lainnya dari tanah. Karena nutrien ini tercuci oleh hujan asam, tanah menjadi kurang subur. Hilangnya nutrien ini dapat menyebabkan kematian pohon. Hujan asam juga menghancurkan jaringan tumbuhan dan mengganggu pertumbuhan tumbuhan tersebut dan fiksasi nitrogen. Banyak pohon di hutan yang mati sebagai akibat hujan asam (**Gambar 10.10**).

Hujan asam juga mempunyai efek pada ekosistem danau. Hujan asam yang jatuh ke danau, melalui aliran sungai, menyebabkan pH pada ekosistem tersebut turun di bawah normal. Berubahnya keasaman air mengganggu ekosistem danau.



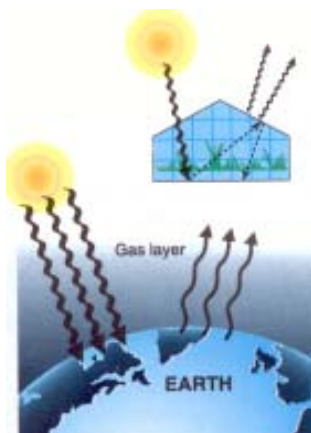
Sumber: www.energiportal.com

Gambar 10.10

Hujan asam yang mempunyai efek merusak pohon, mempengaruhi organisme di danau, bahkan merusak bangunan dan patung.

Efek Rumah Kaca

Apa yang terjadi pada udara dalam mobil tertutup yang sedang di parkir bila terpapar matahari beberapa jam? Radiasi energi dari matahari memanaskan udara dalam mobil, membuat udara dalam mobil lebih hangat daripada di luar ruangan. Kaca jendela mobil, seperti dinding kaca dari "green house", menahan panas yang terperangkap dalam mobil.



Sumber: www.energiportal.com

Gambar 10.11

Efek rumah kaca terjadi bila energi cahaya dari matahari masuk ke bumi melewati lapisan gas transparan di atmosfer, kemudian setelah menyentuh bumi dipantulkan kembali sebagai panas. Tetapi tertahan oleh lapisan gas di atmosfer, sehingga terjadilah akumulasi panas di permukaan bumi, mirip dengan kejadian yang terjadi di dalam rumah kaca.

Gas-gas di atmosfer menangkap banyak energi radiasi dari matahari yang mencapai permukaan bumi. Daratan, air, dan segala sesuatu di permukaan bumi mengabsorpsi energi matahari. Objek yang telah mengabsorpsi energi ini memantulkan energi panas kembali ke sekitarnya. Atmosfer memerangkap panas ini sehingga suhu udara menjadi lebih panas (**Gambar 10.11**). Proses penyimpanan panas oleh gas-gas atmosfer ini disebut **efek rumah kaca**.

Tanpa efek rumah kaca, semua energi matahari akan dipantulkan kembali ke tempat sekitarnya, dan bumi menjadi terlalu dingin bagi makhluk hidup untuk hidup dan berkembang. Gas-gas yang berperan terhadap efek rumah kaca disebut gas-gas rumah kaca, misalnya karbon-dioksida.

Polusi Air

Sumber daya alam yang langka. Jumlah air tawar hanya 3% dari total jumlah air di bumi. Dari 3% itu, hanya 0,003% bersih dan aman, dan tersedia untuk konsumsi manusia.

Air dapat tercemar oleh minyak, limbah industri, sampah, dan bahkan panas. Bila Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA) menggunakan air dari sungai untuk tujuan pendinginan, aliran yang kembali ke sungai lebih panas beberapa derajat dari asalnya. Organisme sungai tidak dapat menyesuaikan perubahan temperatur air secara cepat sehingga organisme tersebut mungkin mati. Lakukanlah **kegiatan 10.2** untuk lebih memahami pengaruh olusi terhadap makhluk hidup

Air dapat juga tercemar oleh pestisida dan pupuk yang digunakan petani. Bahan-bahan kimia yang ada dalam tanah terbawa air hujan dan terangkut ke sumber air. Walaupun air adalah sumber daya alam yang dapat diperbarui, namun

untuk membersihkan air yang tercemar diperlukan biaya mahal. Kebiasaan lain yang dijumpai di Indonesia adalah kebiasaan sebagian penduduk yang selalu membuang sampah ke sungai atau badan air. Tindakan ini jelas dapat merusak sumber daya alam, selain dapat mengakibatkan bencana ikutan seperti banjir dan sebagainya.



Eksperimen Polusi

Sel-sel ragi adalah makhluk hidup. Pada kegiatan laboratorium ini ragi akan diperlakukan dengan bahan pencemar (polutan) untuk melihat apakah ragi akan mati.

Masalah

Bagaimanakah pengaruh polutan pada ragi?

Apa yang kamu perlukan

- 4 tabung reaksi
- pensil
- rak tabung reaksi
- 5 pipet
- larutan metilen biru
- larutan ragi yang mati

Prosedur

1. Salinlah tabel data.
2. Berilah nomor tabung reaksi no 1 sampai 4
3. Isikan kedalam tiap-tiap tabung sebagai berikut.
 - a. Pada tabung 1: 10 tetes larutan ragi mati dan 10 tetes air;
 - b. Pada tabung 2: 10 tetes larutan ragi hidup dan 10 tetes air;
 - c. Pada tabung 3: 10 tetes larutan ragi dan 10 tetes larutan detergen
 - d. Pada tabung 4: 10 tetes larutan ragi hidup dan 10 tetes hidrogen peroksida
4. Tambahkan semua tabung reaksi dengan larutan metilen biru sampai tabung reaksi hampir penuh.
5. Amati: Catat segera warna larutan dalam tiap-tiap tabung ini (hari pertama).
6. Tulislah suatu hipotesis yang menyatakan apakah ragi akan mati karena detergen atau hidrogen peroksida.
7. Biarkan tabung reaksi pada raknya selama semalam.
8. Catatlah warna dari tiap-tiap tabung pada hari kedua.
9. Tunjukkan hasilmu secara langsung pada gurumu.

Data dan Observasi

1. Apa warna tiap-tiap tabung pada hari pertama?
2. Apa warna tiap-tiap tabung pada hari kedua?

Tabel Data Pengamatan

Nomor Tabung	Isi Tabung	Warna dalam Tabung hari 1	Warna dalam Tabung hari 2	Ragi hidup atau mati

Analisis dan Penerapan

Bila isi tabung berubah dari biru menjadi hijau dalam waktu semalam, sel-sel ragi hidup. Bila isi tabung tetap biru, hal ini berarti sel-sel ragi mati. Lengkapilah kolom tabel data, kemudian jawablah pertanyaan ini.

1. Tabung mana yang mengandung organisme hidup pada hari pertama? Tabung mana yang mengandung organisme hidup pada hari kedua?
2. Interpretasi data: Larutan biru berubah menjadi hijau bila terdapat gas karbondioksida. Bagaimana hubungan gas ini dengan makhluk hidup?
3. Apa tujuannya disiapkan tabung satu dan tabung dua?
4. Cek hipotesismu: Apakah data hasil percobaanmu mendukung hipotesismu?
5. Penerapan: dari kegiatan laboratorium ini, apakah kamu dapat meramalkan pengaruh hidrogen peroksida dan detergen pada beberapa makhluk hidup yang lain?

Tugas lanjutan

Rancanglah eksperimen untuk menguji pengaruh asam atau basa pada ragi.

Efek Pencemaran Air

Pencemaran air dapat berpengaruh pada keperluan rumah tangga dan industri. Air yang telah tercemar tidak dapat digunakan lagi untuk keperluan rumah tangga akan menimbulkan dampak sosial yang sangat luas dan akan memakan waktu lama untuk memulihkannya. Bagaimana bila sungai atau air tanah sebagai bahan dasar air minum tidak dapat digunakan lagi karena tercemar?

Bila air tidak dapat digunakan untuk keperluan industri berarti usaha untuk meningkatkan kehidupan manusia tidak akan tercapai. Contoh, air lingkungan yang berminyak (karena tercemar minyak) tidak dapat lagi digunakan sebagai pelarut dalam industri kimia. Air yang bersifat sadah karena terlalu banyak mengandung ion logam tidak dapat lagi digunakan sebagai air ketel uap.

Air yang tercemar juga tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan irigasi, untuk pengairan di sawah dan kolam ikan karena adanya senyawa organik yang menyebabkan perubahan drastis pada pH air. Air yang terlalu asam atau terlalu basa juga akan mematikan tumbuhan dan hewan air. Selain itu juga banyak senyawa anorganik yang menyebabkan kematian. Di samping itu juga banyak ikan yang mati karena sungai atau tambaknya tercemar.

Polusi Tanah

Apakah kamu pernah minum minuman atau makan kue dalam kemasan plastik? Bila pernah, apa yang kamu lakukan pada plastik kemasan itu? Bila kamu membuangnya ke tanah berarti kamu ikut menambah terjadinya polusi. Majalah, koran, tas plastik, botol, kaleng aluminium, potongan rumput, sisa makanan merupakan limbah padat. Limbah padat adalah produk yang tidak diinginkan yang dibakar atau ditimbun setiap tahun di seluruh dunia.

Apa yang terjadi pada sampah di lahan pembuangan akhir? Potongan rumput, sisa-sisa hewan, koran, dan daun-daun yang mati diuraikan oleh pengurai (decomposer) dalam tanah. Sebagian limbah dapat diuraikan secara alami menjadi komponen-komponen kimia.

Renungkanlah!

Pencemaran air dapat menimbulkan kerugian yang lebih jauh, yaitu kematian. Kematian dapat terjadi karena pencemaran sangat parah sehingga air menjadi penyebab berbagai macam penyakit. Air yang tercemar dapat menjadi penyebab sumber penyakit menular karena: air merupakan tempat berkembangbiaknya mikroorganisme, termasuk mikroba patogen; air yang telah tercemar tidak dapat digunakan sebagai air bersih, sedangkan air bersih sudah tidak mencukupi sehingga kebersihan manusia dan lingkungannya tidak terjamin yang pada akhirnya menyebabkan manusia mudah terserang penyakit.

Contoh limbah-limbah yang dapat diuraikan secara alami misalnya potongan rumput, sisa hewan, dan sebagainya. Sebagian limbah lain tidak dapat diuraikan secara alami, misalnya logam, dan sebagainya. Limbah yang tidak dapat diuraikan inilah yang dapat menimbulkan masalah polusi bertahun-tahun.

Limbah lain adalah limbah dari bahan kimia yang antara lain sebagai hasil samping dari proses industri. Beberapa limbah ini beracun dan dapat menyebabkan kanker, mempengaruhi kelahiran, dan masalah kesehatan lainnya. Beberapa limbah disimpan dalam tanki. Bila drum tidak ditutup rapat atau terjadi kebocoran, bahan kimia tercecer dan mencemari tanah dan air.



Lab Mini 10.3

Berapa banyak sampah yang kamu hasilkan?

Mintalah keluargamu mengumpulkan semua jenis (sampah) yang dihasilkan keluargamu selama seminggu. Kumpulkan sampah ke dalam kantong kertas atau tas plastik. Setelah satu minggu timbanglah dengan hati-hati setiap kantong. Jumlahkan berat seluruh kantong untuk menghitung berat sampah yang dihasilkan seluruh keluarga, kemudian bagilah dengan jumlah orang di rumahmu. Interpretasikan datamu untuk menemukan berapa banyak sampah yang kamu hasilkan selama seminggu.

Dampak tidak langsung akibat pencemaran daratan adalah melalui media lain. Contoh, tempat pembuangan limbah padat, baik tempat penimbunan sementara maupun tempat pembuangan akhir, akan menjadi tempat berkembangbiaknya tikus dan serangga yang merugikan manusia, seperti lalat dan nyamuk. Tempat pembuangan sampah adalah tempat kumuh, namun menyediakan makanan yang cukup bagi perkembanganbiakan tikus, yaitu limbah organik terutama sisa-sisa makanan yang dibuang di tempat itu. Celah-celah antara limbah padat seperti ban, kaleng bekas, kardus, kotak kayu dan lain sebagainya merupakan tempat ideal bagi persembunyian dan berkembangbiakan tikus.

Kerjakanah **Lab Mini 10.3** untuk melihat berapa banyak sampah yang kamu hasilkan. Pada kolom berpikir kritis ini disajikan informasi tentang pemakaian pestisida dalam pertanian yang menghasilkan sisa terkandung dalam sayur dan buah yang kita makan. Bacalah kolom tersebut agar kamu dapat menentukan sikap dalam memilih makanan dan menjaga lingkungan.



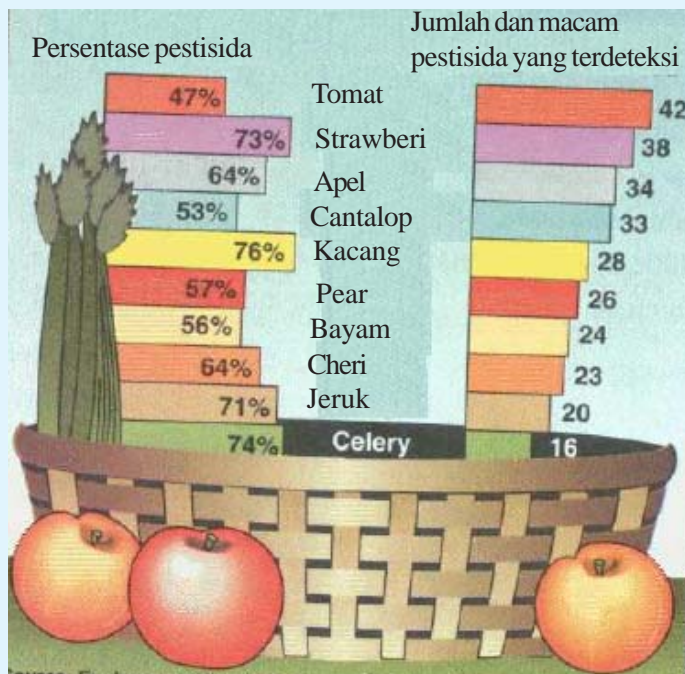
Membuat kesimpulan

Berapakah pestisida yang terdapat pada makanan kita?

Pada bulan Juli 1993, laporan dari salah satu lembaga riset di Amerika Serikat mengatakan bahwa setiap menit anak-anak muda terpapar/terdedah pestisida melalui makanan. Studi tersebut menemukan bahwa sulit untuk menentukan standar yang aman untuk makanan yang diperkirakan mengandung pestisida, tanpa informasi yang valid berupa kenyataan bahwa bayi dan anak-anak makan makanan yang berasal dari bahan yang aman dari bahan pestisida.

Badan Pengawasan Obat dan Makanan mengatur batasan residu pestisida yang mungkin ditemukan pada buah dan sayur, tetapi lembaga itu menganggap bahwa batasan sebaiknya didefinisikan kembali pada tingkat yang lebih rendah.

Analisis: Carta ini menunjukkan 10 macam buah yang diuji kandungannya. Untuk tiap-tiap sayur dan buah, persentase pestisida yang terkandung dalam sayur dan buah ditunjukkan pada carta. Carta juga menunjukkan jumlah tipe pestisida yang dideteksi pada 10 macam sampel. Bandingkan pestisida yang dikandung dari hasil deteksi.



Sumber: Blaustin, 1995

Gambar 10.12

Buah-buahan yang dikonsumsi manusia serta kandungan pestisida yang ditemukan di dalamnya. (Sumber Environmental Working Group, FDA data 1990-1992)

Berpikir Kritis: Simpulkan berdasarkan carta contoh bahan makanan mana yang paling besar risikonya menghasilkan residu pestisida, dan berikan saran bagaimana anak-anak dan bayi terhindar dari pemaparan bahan ini.

Polusi Hutan dan Tanah

Hutan menyediakan kayu untuk bahan bakar, untuk bahan pembuatan rumah, untuk bahan perabotan rumah tangga, dan lain-lain.



Jurnal IPA

Dalam Jurnal IPA-mu, tempelkan sebuah tulisan dari guntingan koran yang berisi tentang kebijaksanaan menggunakan sumber daya alam di daerahmu atau secara umum di Indonesia. Diskusikan bagaimana cara mengkonservasi air dan mencegah polusi.

Banyak masyarakat/perusahaan menebang pohon dan menggunakan hasil hutan untuk kepentingan industri sehingga bila musim hujan datang maka tidak ada akar pohon yang menyerap air dan menahan tanah dari tempatnya. Air mencuci tanah. Kondisi inilah yang menyebabkan erosi. **Erosi** adalah hilangnya tanah akibat pengaruh angin, air, atau es. Hujan mencuci bagian atas tanah yang subur sehingga pohon tidak dapat tumbuh pada lereng gunung yang tandus.

Kegiatan membuka hutan untuk pertanian dan industri seperti yang dijelaskan di atas menyebabkan erosi pada tanah bagian atas. Apabila terjadi erosi maka diperlukan antara 500 dan 1000 tahun untuk membentuk 2,5 cm tanah bagian atas yang hilang.

Penebangan pohon di hutan dengan metode tebang habis sangat berisiko menimbulkan erosi. Pada metode penebangan ini, semua pohon di hutan dipotong dan diangkut. Tidak hanya tanah yang tidak terlindungi, tetapi habitat semua organisme akan terganggu.

Intisari Subbab



1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan polusi?
2. Bagaimana proses terjadinya hujan asam?
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bidegradasi?
4. Jelaskan bagaimana proses terjadinya efek rumah kaca!
5. Jelaskan apa yang menyebabkan polusi air!
6. Bagaimana dan dengan cara apa udara kita dapat tercemar?
7. Apa yang dimaksud dengan erosi? Apa yang dapat menyebabkan terjadinya erosi?



Bioremediasi

Pencemaran kimia pada suatu ekosistem dapat menyebabkan kematian sebagian atau semua organisme hidup. Pada umumnya, komunitas bertahan hidup karena keragaman metabolismenya, dalam hal ini beberapa organisme di dalam komunitas itu menghilangkan sifat racun bahan kimia yang dihasilkan oleh organisme lain.

Pada saat mikrobia mengubah racun atau bahan-bahan yang berbahaya menjadi molekul-molekul yang tidak berbahaya, proses pemurnian ini disebut **bioremediasi**. Bioremediasi mikrobia memungkinkan untuk membantu banyak masalah polusi kita dengan cara sederhana, dengan membiarkan organisme mencerna polutan organik dan anorganik. Dengan demikian kita dapat memperbaiki ekosistem yang rusak.

Bahan organik beracun itu menyediakan energi dan karbon untuk pertumbuhan mikrobia bioremediasi, yang membersihkan lingkungan dalam proses tersebut.

Sejumlah besar pestisida dan bahan kimia yang dilepaskan ke lingkungan dalam waktu yang cukup lama telah memungkinkan munculnya organisme yang mulai dapat mencerna bahan-bahan tersebut.

Melestarikan Satwa langka

Ada berbagai alasan yang dilakukan orang untuk mengambil sumber daya alam hayati tersebut, misalnya untuk dijadikan sebagai sumber pangan, hiasan, dan beberapa alasan lainnya. Hal ini akan makin buruk jika kita belum melakukan penelitian tentang cara membudidayakan dan mengelola suatu jenis makhluk hidup secara berkelanjutan. Misalnya ikan arwana (*Schleropages formosus*), hewan tersebut banyak diburu orang untuk dikoleksi karena harganya yang amat mahal. Sementara itu sampai saat ini belum banyak orang yang melakukan penelitian tentang cara membudidayakan dan mengelolanya secara berkelanjutan. Apa yang terjadi jika pengambilan di alam

Kata-kata IPA
Bioremediasi
Cagar alam



Gambar 10.13
Orang hutan salah satu contoh satwa langka yang dilindungi



Tugas Luar

1. Bekerjalah dalam kelompok
2. Rekamlah dalam bentuk tulisan paling sedikitnya satu perbuatan masyarakat di sekitar atau di daerahmu yang mengancam keanekaragaman makhluk hidup.
3. Melengkapi tugas pada butir 2 itu, menurutmu, keaneka-ragaman makhluk hidup manakah yang terancam?
4. Menurut pendapatmu, apakah perbuatan itu mudah dihentikan?

dilakukan terus-menerus di saat kita belum berhasil membudidayakannya? Nasib yang serupa juga dialami oleh orang utan, burung cenderawasih, badak, kayu ramin, kayu cendana, dan beberapa jenis sumber daya alam hayati lainnya. Kerjakan tugas luar seperti tercantum pada kolom di samping untuk membuka wawasanmu tentang ancaman terhadap keanekaragaman makhluk hidup.

Bagaimana menjaga satwa langka? Untuk menjaga kelestarian satwa langka, maka penangkapan hewan-hewan dan juga perburuan haruslah mentaati peraturan tertentu seperti berikut: (1) para pemburu harus mempunyai surat ijin, (2) senjata pemburu harus tertentu macamnya, (3) membayar pajak dan mematuhi undang-undang perburuan, (4) harus menyerahkan sebagian tubuh yang harus diburunya kepada petugas, (5) dilarang memburu hewan-hewan langka, (6) jenis hewan tertentu hanya boleh ditangkap pada waktu tertentu saja, (7) tidak boleh memburu hewan yang sedang bunting, dan (8) tidak boleh membiarkan hewan buruannya lepas dalam keadaan terluka.

Melestarikan Tumbuhan

Walaupun tumbuhan dan hewan termasuk sumber daya alam yang dapat diperbarui, tetapi bila pengambilannya secara terus menerus tanpa memperhatikan kecepatan daya reproduksinya maka dapat berakibat musnahnya sumber daya alam hayati itu sendiri. Pemanfaatan sumber daya alam disebut berlebihan bila jumlah yang diambil lebih besar dibanding dengan yang dapat dihasilkan dalam waktu tertentu.

Sumber daya alam berupa tumbuhan telah banyak yang punah dan beberapa jenis tumbuhan langka terancam pula kepunahan, misalnya *Rafflesia arnoldii*. Dalam mengeksploitasi sumber daya, khususnya hutan sebagai habitat banyak tumbuhan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut: (1) tidak melakukan penebangan pohon di hutan dengan semena-mena (tebang habis), (2) melakukan reboisasi, yaitu menghutankan kembali hutan yang rusak, (3) mencegah kebakaran hutan.

Pencagaralaman

Cagar alam adalah sebidang tanah, suatu daerah yang disediakan dan ditata untuk melindungi spesies flora dan fauna di dalamnya. Di dalam cagar alam tidak dibolehkan adanya segala jenis eksploitasi.

Berbeda dengan cagar alam, cagar biosfer dapat pula meliputi daerah yang telah dibudidayakan manusia, misalnya untuk pertanian secara tradisional dan permukiman.

Karena itu, sebidang lahan yang tidak boleh dijamah, sukar untuk diterima. Tekanan makin besar agar cagar alam diikutsertakan dalam pembangunan. Untuk mengatasi tekanan ini makin banyaklah dipakai konsep taman nasional, di dalamnya dilakukan tujuan pencagaralaman. Kegiatan itu, misalnya pariwisata, penelitian, dan pendidikan. Di Indonesia beberapa cagar alam telah mempunyai status taman nasional, yaitu Taman nasional Gede Pangrango (**Gambar 10.14**) dan Taman Nasional Ujung Kulon di Jawa barat, Taman Nasional Baluran di Jawa Timur, Taman Nasional Komodo di Nusa Tenggara Timur, Taman Nasional Gunung Leuser di Aceh. Apakah di daerah Anda juga terdapat cagar alam dan taman nasional?

Dengan demikian, jelaslah bahwa beberapa kegiatan yang dilakukan manusia dapat mempengaruhi aktivitas kehidupan organisme yang lain. Untuk itu, sebaiknya kalian harus selalu berhati-hati dalam setiap kali melakukan kegiatan. Pikirkan dampak negatif yang diakibatkannya, terutama terhadap keanekaragaman hayati yang berada di sekitar kita.

Tanyakan kepada orangtua, kakek-nenek, atau tetangga sekitar tempat tinggal kalian tentang beberapa jenis hewan atau tumbuhan yang khas hidup di sana, tetapi sekarang mulai sukar ditemukan lagi keberadaannya. Tanyakan juga, apa yang menyebabkan menurunnya populasi hewan dan tumbuhan tersebut. Kemudian catatlah hasilnya ke dalam bentuk tabel!



Sumber: www.dnashut.jateng.com

Gambar 10.14

Hutan di Jawa Tengah yang ditetapkan sebagai cagar alam

Intisari Subbab



1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bioremediasi?
2. Mengapa satwa langka perlu dilindungi dan dilestarikan?
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan hutan lindung? Mengapa beberapa hutan perlu ditetapkan sebagai hutan lindung?
4. Carilah informasi dari berbagai sumber tentang upaya manusia untuk melestarikan ekosistem! Tulislah hasilnya dengan bahasamu sendiri.
5. Buatlah suatu rencana programkegiatan kecil untuk melestarikan lingkungan di sekitarmu.



Rangkuman



A. Keanekaragaman Organisme dalam Ekosistem

1. Keanekaragaman atau variasi terjadi karena ada variasi antara jenis. Variasi adalah penampakan dari sifat tertentu yang menyebabkan satu organisme berbeda dengan organisme lain dalam satu jenis.
2. Keanekaragaman makhluk hidup sangat penting bagi kelangsungan hidup atau kelestarian makhluk hidup. Suatu kelompok makhluk hidup, tumbuhan ataupun hewan misalnya yang memiliki tingkat kelestarian tinggi, diyakini sangat beranekaragam.
3. Perbuatan manusia dapat mengancam keanekaragaman makhluk hidup. Sebagai contoh pembabatan hutan alam untuk keperluan pengambilan hasil hutan, perkebunan, pabrik, jalan raya, perumahan. Penggunaan pestisida, insektisida dan fungisida secara terus menerus dan tidak bertanggung jawab juga dapat menurunkan nilai keragaman organisme.

B. Sumber daya Alam

1. Sumber daya alam adalah bahan mentah yang berasal dari lingkungan yang dimanfaatkan organisme termasuk manusia untuk kelangsungan hidupnya.
2. Terdapat dua macam sumber daya alam, yaitu sumber daya alam yang dapat diperbarui dan yang kedua sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.
3. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui adalah sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat dibentuk lagi oleh proses alam dalam waktu singkat.
4. Sumber daya alam yang dapat disediakan atau dibentuk kembali oleh alam dalam waktu yang relatif cepat disebut sumber daya alam yang dapat diperbarui

C. Kerusakan Ekosistem

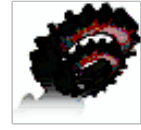
1. Masuknya bahan-bahan beracun ke dalam lingkungan merupakan pencemaran (polusi). Polusi merupakan suatu proses kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan tersebut disebabkan oleh adanya polutan.
- 2.. Polusi lingkungan dapat terjadi pada berbagai sumber daya alam kita, misalnya pencemaran pada sumber daya air, tanah, maupun udara.

D. Pelestarian Ekosistem

1. Polusi lingkungan dapat diperbaiki dengan memanfaatkan mikrobia untuk memurnikan lingkungan, yang dikenal dengan bioremediasi
2. Dalam mengeksploitasi sumber daya, khususnya hutan dilakukan dengan tidak melakukan penebangan pohon semena-mena (tebang habis), melakukan reboisasi, yaitu menghutankan kembali hutan yang rusak, dan mencegah kebakaran hutan.



Evaluasi



Reviu Perbendaharaan Kata

Pasangkan Kata-kata Kunci IPA berikut (tidak semua kata kunci digunakan) dengan pernyataan di bawahnya.

- a. variasi
 - b. sumber daya alam
 - c. sumber daya alam terbarui
 - d. sumber daya alam takterbarui
 - e. polusi
 - f. polutan
 - g. toksisitas
 - h. pestisida
 - i. efek rumah kaca
 - j. erosi
 - k. bioremediasi
1. mikrobia mengubah racun atau bahan-bahan yang berbahaya menjadi molekul-molekul yang tidak berbahaya di lingkungan
 2. hilangnya tanah akibat pengaruh angin, air, atau es.
 3. Proses penyimpanan panas oleh gas-gas atmosfer
 4. suatu bahan yang digunakan membunuh hewan atau tumbuhan pengganggu.
 5. berapa banyak suatu bahan diperlukan untuk meracuni atau membunuh organisme.
 6. limbah yang menyebabkan polusi.
 7. Masuknya bahan-bahan beracun ke dalam lingkungan
 8. sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat dibentuk lagi oleh proses alam dalam waktu singkat.

9. bahan mentah yang berasal dari lingkungan yang dimanfaatkan organisme termasuk manusia untuk kelangsungan hidupnya.

10. sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat dibentuk lagi oleh proses alam dalam waktu singkat.

Pengecekan Konsep

Pilihlah kalimat atau kata berikut untuk melengkapi kalimat.

1. Penampakan dari sifat tertentu yang menyebabkan satu organisme berbeda dengan organisme lain dalam satu jenis....
 - a. variasi
 - b. polutan
 - c. polusi
 - d. kombinasi
2. Bahan mentah yang berasal dari lingkungan yang dimanfaatkan organisme termasuk manusia untuk kelangsungan hidupnya....
 - a. sumber daya alam
 - b. potensi alam
 - c. daya dukung lingkungan
 - d. sumber-sumber alami
3. Proses penyimpanan panas oleh gas-gas atmosfer ini disebut....
 - a. bioremediasi
 - b. efek rumah kaca
 - c. toksisitas
 - d. pemanasan global

4. Sumber daya alam yang dapat disediakan atau dibentuk kembali oleh alam dalam waktu yang relatif cepat, disebut....
 - a. sumber daya alam
 - b. sumber daya alam terbarui
 - c. sumber daya alam takterbarui
 - d. potensi alam
5. Sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat dibentuk lagi oleh proses alam dalam waktu singkat, sebagai....
 - a. sumber daya alam
 - b. sumber daya alam terbarui
 - c. sumber daya alam tak terbarui
 - d. potensi alam
6. Masuknya bahan-bahan beracun ke dalam lingkungan disebut....
 - a. polusi
 - b. polutan
 - c. toksisitas
 - d. erosi
7. Polutan udara, khususnya sulfur dioksida dan nitrogen oksida, meningkatkan keasaman air hujan. menyebabkan....
 - a. toksisitas
 - b. polusi
 - c. erosi
 - d. hujan asam
8. Hilangnya tanah akibat pengaruh angin, air, atau es....
 - a. toksisitas
 - b. polusi
 - c. erosi
 - d. hujan asam
9. Suatu pengukuran berapa banyak suatu bahan diperlukan untuk meracuni atau membunuh organisme....
 - a. toksisitas
 - b. polusi
 - c. erosi
 - d. hujan asam
10. Limbah yang menyebabkan polusi....
 - a. polutan

- b. efek rumah kaca
- c. polusi
- d. toksisitas

Pemahaman Konsep

Jawablah pertanyaan berikut di dalam buku IPA mu

1. Jelaskan apa yang akan terjadi bila pemakaian pupuk dalam pertanian berlebihan!
2. Penggunaan insektisida yang berlebihan dapat menimbulkan pencemaran di lingkungan. Jelaskan bagaimana pencemaran tersebut terjadi!
3. Mengapa minyak bumi, bahan tambang digolongkan dalam sumber daya alam takterbarui?
4. Air tergolong dalam sumber daya alam terbarui atau takterbarui? Jelaskan
5. Apa yang menyebabkan terjadinya polusi udara? Jelaskan!
6. Mengapa dapat terjadihujan asam?
7. Apa yang dimaksud dengan efek rumah kaca?
8. Jelaskan bagaimana cara yang bijaksana dalam memanfaatkan hutan sebagai sumber daya alam!
9. Mengapa keanekaragaman variasi yang tinggi pada suatu spesies dapat menjamin kelestarian spesies yang tinggi?
10. Berikan penjelasan mengapa erosi tanah harus dicegah? bagaimana caranya?

Pengembangan Konsep

1. a. Buatlah tiruan dari halaman yang tertutup rumput dan bagian halaman yang terbuka sehingga tanahnya tampak. Untuk itu siapkan dua buah kotak kayu dan isilah dengan tanah kebun. Satu kotak tanah biarkan tanahnya terbuka tidak ditutup. Kotak berikutnya tutup atau tanami

tanah tersebut dengan rumput sampai penuh. Biarkan rumput dalam kotak tumbuh lebih kurang dua minggu. Buatlah satu lubang di tepi kotak. Siramlah masing-masing kotak dengan air sampai jenuh, dan miringkan posisi kotak sehingga lubang pada kotak terletak di sisi yang lebih rendah. Tampunglah kelebihan air yang keluar dari lubang. Bandingkan dua gelas berisi air tersebut. Manakah yang lebih jernih? Air yang berasal dari tanah tertutup rumput atau tanah yang terbuka?

- b. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari kedua model tersebut?
 - c. Manakah diantara dua kotak model tersebut yang menggambarkan peristiwa erosi?
2. Carilah informasi tentang pengelolaan hutan untuk menjaga ketersediaan sumber air dan mencegah erosi. Tuliskan kembali hasil informasi yang kamu peroleh, lengkapilah tulisanmu dengan gambar-gambar yang menunjukkan upaya pengelolaan hutan kita

