

Bab

10

Kelestarian Alam Sekitar

Eksplorasi

Bab

- Ancaman Alam Sekitar
- Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem
- Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar
- Teknologi Hijau



Standard Pembelajaran

Tahukah

Anda?

- Apakah maksud kelestarian alam?
- Bagaimanakah pencemaran alam mempengaruhi ekosistem?
- Apakah yang anda faham tentang pembangunan lestari?
- Mengapakah sekuriti makanan sangat penting?
- Bagaimanakah aplikasi teknologi hijau dapat melestarikan alam?

Agen Kawalan Biologi Melestarikan Alam Sekitar

Agen kawalan biologi merupakan teknologi berkonsepkan ekologi yang mengawal serangan serangga perosak sayuran tanah tinggi seperti kubis, salad dan tomato. *Diadegma semiclausum* (penyengat parasit), *Cotesia vestalis* (penyengat parasit) dan *Coenosia exigua* (langau) merupakan contoh agen kawalan biologi yang terbukti berkesan mengawal serangan serangga perosak.

Teknologi ini merupakan strategi Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) dan Jabatan Pertanian dalam menjamin kualiti serta sekuriti makanan negara selain dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar. Agen kawalan biologi ini bukan sahaja selamat kepada pengguna tetapi juga bermanfaat untuk memulihara kestabilan ekosistem.



Kata Kunci



- Biodiversiti
- Eutrofikasi
- Hujan asid
- Kelestarian alam
- Kesan rumah hijau
- Keperluan oksigen biokimia
- Pemanasan global
- Pemuliharaan *ex situ*
- Pemuliharaan *in situ*
- Pencemaran bunyi
- Pencemaran terma
- Penipisan lapisan ozon
- Pencemaran udara
- Penyahhutan
- Sekuriti makanan
- Teknologi hijau

10.1 Ancaman Alam Sekitar

Definisi Kelestarian Alam Sekitar

Kelestarian alam sekitar bermaksud keadaan alam sekitar yang kekal sama tanpa mengalami masalah kekurangan atau penurunan sumber semula jadi dan kualiti alam sekitar yang terjamin untuk satu tempoh masa yang panjang.



Kelestarian alam sekitar memastikan keperluan masa ini dipenuhi tanpa menjejaskan keperluan generasi akan datang. Kesejahteraan alam sekitar akan terganggu jika kelestarian diabaikan. Pertambahan populasi manusia telah menimbulkan konflik antara keperluan untuk memenuhi kehendak manusia dengan keperluan untuk memelihara alam sekitar. Penggunaan tong kitar semula merupakan salah satu strategi melestarikan alam sekitar. Strategi ini dapat mengurangkan penggunaan sumber tidak boleh diperbaharui.

Aktiviti 10.1

PERBAHASAN

Tujuan

Menjalankan perbahasan tentang keperluan pembangunan dan kepentingan usaha melestarikan alam sekitar

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang usaha melestarikan alam sekitar.
3. Lantik seorang wakil daripada setiap kumpulan. Kedua-dua wakil memainkan peranan sebagai pihak pencadang dan pihak pembangkang.
4. **Pihak pencadang:** Aktiviti pembangunan harus dijalankan bagi kepentingan masyarakat.
Pihak pembangkang: Aktiviti melestarikan alam sekitar lebih penting berbanding aktiviti pembangunan.
5. Sediakan hujah anda selengkapnya tentang perbahasan tersebut.
6. Bahaskan dapatan anda.

Ancaman Alam Sekitar

Ancaman alam sekitar berpunca daripada aktiviti manusia terhadap ekosistem. Ancaman dan kemusnahan alam sekitar berlaku secara berterusan dan memberi kesan negatif kepada kehidupan. Dapatkah anda jelaskan ancaman-ancaman alam sekitar yang ditunjukkan dalam Gambar foto 10.1?

ZON AKTIVITI

Secara berkumpulan, bincangkan tentang ancaman perubahan iklim terhadap manusia dan alam sekitar.



Gambar foto 10.1 Contoh-contoh ancaman alam sekitar

Perubahan Iklim dan Pemanasan Global

Perubahan iklim merujuk kepada perubahan suhu bumi, taburan hujan dan perubahan angin secara drastik (Gambar foto 10.2). Perubahan ini dapat dilihat daripada fenomena kesan rumah hijau (Rajah 10.2(a)).

Apabila pancaran cahaya matahari memasuki atmosfera bumi, sebahagian daripada pancaran itu dipantulkan semula ke atmosfera bumi dalam bentuk sinar inframerah. Semasa pembebasan tenaga haba, kebanyakan daripadanya akan diserap oleh gas rumah hijau seperti **gas karbon dioksida**, **gas metana**, **gas nitrogen oksida** dan **gas klorofluorokarbon (CFC)** yang terdapat dalam atmosfera bumi dan mengelakkannya dipantulkan kembali ke ruang angkasa.

Tenaga haba yang tidak dipantulkan ini memastikan suhu bumi tidak terlalu sejuk untuk kemandirian organisma (Rajah 10.2(b)). Kebanyakan gas contohnya gas karbon dioksida terbentuk secara semula jadi. Walau bagaimanapun, aktiviti manusia telah menyebabkan kepekatan gas-gas ini meningkat dan lebih banyak tenaga haba terperangkap, seterusnya meningkatkan suhu bumi (Jadual 10.1). Keadaan ini dikenali sebagai **kesan rumah hijau**.

Eksplorasi Bio

Teknologi rumah hijau dijalankan di negara beriklim sederhana untuk melindungi tanaman pada musim sejuk. Panel kaca rumah hijau membenarkan cahaya menembusnya tetapi menghalang tenaga haba terlepas ke persekitaran. Dengan ini, kepanasan di dalam rumah hijau dapat dikekalkan sepanjang tahun.



Rajah 10.2 Kesan rumah hijau

Faktor yang menyebabkan kesan rumah hijau	Gas rumah hijau yang terlibat
Pembakaran bahan api fosil	Karbon dioksida dan nitrogen oksida
Aktiviti penyahhutanan	Karbon dioksida
Aktiviti penternakan	Metana
Aktiviti pertanian (baja nitrogen)	Nitrogen oksida
Penggunaan bahan penyejuk	Klorofluorokarbon (CFC)



Fenomena El Nino menyebabkan cuaca panas dan kering melampau sehingga menyebabkan kemarau.



Fenomena La Nina menyebabkan hujan lebat yang luar biasa sehingga mengakibatkan banjir yang serius.

Gambar foto 10.2 Kesan perubahan iklim

Penyahhutanan dan Kehilangan Biodiversiti

Dapatkah anda bayangkan apa yang akan berlaku kepada hutan sekiranya pokok-pokok ditebang tanpa perancangan? **Penyahhutanan** ialah penebangan pokok secara besar-besaran. Penyahhutanan merupakan penyebab utama kepada kehilangan biodiversiti. Kehilangan habitat akibat penyahhutanan bagi aktiviti pembangunan dan pertanian telah menyebabkan kepupusan banyak spesies flora dan fauna (Jadual 10.2).

Jadual 10.2 Tujuan dan kesan negatif aktiviti penyahhutanan

Tujuan aktiviti penyahhutanan	Kesan negatif aktiviti penyahhutanan
- Memperoleh balak untuk tujuan pembinaan, pembuatan perabot dan kertas - Melombong mineral - Membuka kawasan untuk menjalankan aktiviti pertanian - Membina kawasan perumahan dan jalan raya	- Hakisan tanah (Rajah 10.3) - Banjir kilat - Perubahan iklim - Kehilangan biodiversiti - Mengganggu kitar nitrogen, kitar air dan kitar karbon - Kehilangan kawasan tadahan air

Malaysia kehilangan badak sumbu Sumatera betina terakhir selepas 'Iman' disahkan mati pada 23 November 2019 di Sanctuari Badak Borneo Hutan Simpan Hidupan Liar Tabin, di Lahad Datu. Iman menghidap ketumbuhan pada uterusnya beberapa tahun sebelum mati.

Gambar foto 10.3 Iman (badak sumbu sumatera betina)



Rajah 10.3 Penyahhutan menyebabkan hakisan tanah dan banjir

Perubahan global yang disebabkan oleh pencemaran menjadi penyumbang kepada kehilangan biodiversiti. Pemburuan hidupan liar secara haram bagi tujuan industri makanan, perubatan dan kraf tangan mengakibatkan pengurangan populasi spesies haiwan yang membawa kepada kepupusan spesies. Selain itu, kejadian hujan asid menyebabkan pH air menjadi rendah, kebanyakan telur ikan tidak dapat menetas dan sebilangan ikan dewasa mati.

Eutrofikasi

Peningkatan pertumbuhan alga, kematian hidupan akuatik dan kemerosotan kualiti air merupakan kesan daripada proses **eutrofikasi**. Eutrofikasi merupakan proses sesuatu ekosistem air menjadi kaya dengan nutrien yang menyebabkan perubahan struktur ekosistem tersebut. Penggunaan baja nitrat dan fosfat secara berlebihan dalam aktiviti pertanian dan faktor lain turut menyebabkan eutrofikasi (Rajah 10.4 dan Rajah 10.5).

Lebih sisa nitrat dan fosfat dialirkan oleh air hujan ke dalam tasik dan sungai. Peningkatan **nitrat** dan **fosfat** merangsang pertumbuhan alga dengan pesat sehingga menutup permukaan air.

Keadaan ini disebut sebagai **eutrofikasi**. Keadaan ini mengurangkan penembusan cahaya matahari ke dalam air.

Bakteria pengurai akan mengurai tumbuhan dan haiwan akuatik yang mati dengan kehadiran oksigen, menyebabkan pengurangan oksigen yang melampau di dalam air. Hal ini meningkatkan tahap **keperluan oksigen biokimia** atau **biochemical oxygen demand (BOD)**.

Kadar fotosintesis oleh tumbuhan akuatik menjadi rendah dan kandungan oksigen terlarut di dalam air menjadi rendah. Hal ini menyebabkan tumbuhan dan haiwan akuatik mati. Semakin banyak alga dan organisma akuatik mati, semakin tinggi populasi bakteria pengurai.

Rajah 10.4 Eutrofikasi



Keperluan oksigen biokimia (BOD) ialah jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisma seperti bakteria dan kulat untuk menguraikan bahan organik di dalam air. Tahap BOD yang tinggi menunjukkan bahawa kualiti sumber air tersebut rendah dan menandakan terdapat banyak bahan organik serta mikroorganisma pengurai di dalam air. Tahap BOD yang rendah pula menunjukkan kualiti air yang baik. Hal ini berlaku kerana kandungan oksigen terlarut adalah tinggi dan air tidak tercemar.



10.1

Tahap Keperluan Oksigen Biokimia (BOD) dalam Sampel Air yang Berbeza

EKSPERIMEN

Pernyataan masalah

Sampel air manakah mempunyai tahap BOD tertinggi?

Tujuan

Membanding tahap keperluan oksigen biokimia (BOD) dalam pelbagai sampel air

Hipotesis

Sampel air longkang mempunyai tahap BOD yang paling tinggi.

Pemboleh ubah

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Sampel air

Pemboleh ubah bergerak balas: Tahap BOD

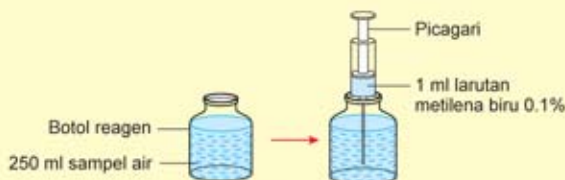
Pemboleh ubah dimalarkan: Isi padu air dan isi padu larutan metilena biru

Bahan

Kertas label, sampel air daripada pelbagai sumber (air paip, air longkang, air sungai, air kolam dan air telaga), air suling, larutan metilena biru 0.1%

Radas

Botol dan penutup reagen, picagari berjarum 1 ml, jam randik, pen penanda, silinder penyukat

Prosedur

Rajah 10.6 Susunan radas

1. Dapatkan lima sampel air dengan 250 ml setiap sampel daripada lima sumber yang berlainan (air paip, air longkang, air sungai, air kolam dan air telaga).
2. Masukkan setiap sampel air ke dalam botol reagen yang berasingan sehingga penuh. Labelkan setiap botol reagen (Rajah 10.6).
3. Tambah 1 ml larutan metilena biru 0.1% ke dalam setiap sampel air dengan menggunakan picagari.
4. Tutup botol reagen dengan segera dan simpan di dalam almari gelap. Pastikan botol reagen tidak digoncang.
5. Ulangi langkah 2 hingga 4 dengan menggunakan air suling.
6. Periksa botol-botol reagen setiap satu jam selama 4 jam sehingga warna larutan metilena biru 0.1% menjadi luntur.
7. Rekodkan masa bagi pelunturan warna larutan metilena biru 0.1%.
8. Kadar pencemaran air dikira dengan menggunakan formula:

$$\text{Kadar pencemaran air} = \frac{1}{\text{Masa pelunturan larutan metilena biru 0.1\% (jam)}}$$

LANGKAH BERJAGA-JAGA

Pastikan hujung picagari dimasukkan ke dasar botol reagen apabila memasukkan larutan metilena biru 0.1%.

Keputusan

Sampel air	Masa yang diambil untuk larutan metilena biru 0.1% meluntur (jam)	Kadar pencemaran air (jam^{-1})	Tahap BOD
Air paip			
Air longkang			
Air sungai			
Air kolam			
Air telaga			
Air suling			

Perbincangan

- Mengapakah hujung picagari dimasukkan sehingga ke dasar botol reagen apabila memasukkan larutan metilena biru 0.1%? Jelaskan.
- Daripada eksperimen, sampel air yang manakah
 - larutan metilena biru 0.1% paling cepat dilunturkan?
 - larutan metilena biru 0.1% paling lambat dilunturkan?
- Bandingkan tahap BOD bagi kelima-lima sampel air.
- Jelaskan mengapa eksperimen diulangi dengan menggunakan air suling?
- Apakah hubung kait antara masa yang diambil untuk larutan metilena biru 0.1% dilunturkan dengan tahap pencemaran air?

Kesimpulan

Adakah hipotesis tersebut diterima? Cadangkan satu kesimpulan yang sesuai.

Pencemaran

Pencemaran Udara

Pencemaran udara terjadi apabila terdapat peningkatan bahan pencemar seperti gas, asap, debu dan habuk di dalam atmosfera sehingga menjejaskan kesihatan dan kehidupan manusia, haiwan serta tumbuhan. Bahan pencemar meningkat dengan pelepasan gas dari ekzos kenderaan bermotor yang semakin meningkat. Pencemaran udara juga berlaku akibat peningkatan pembebasan asap dari kilang perindustrian dan pembakaran terbuka (Rajah 10.7).



Gas dari ekzos kenderaan bermotor

Bahan pencemar:

- Gas nitrogen oksida
- Gas karbon monoksida
- Plumbum
- Asap dan jelaga (zarah karbon yang kecil)
- Gas hidrokarbon (contoh: benzena)



Asap dari kilang perindustrian

Bahan pencemar:

- Gas sulfur dioksida
- Gas nitrogen oksida
- Debu
- Gas karbon monoksida
- Gas karbon dioksida



Pembakaran terbuka

Bahan pencemar:

- Gas karbon dioksida
- Asap dan jelaga

Rajah 10.7 Sumber pencemaran udara dan bahan pencemarnya

Pembakaran bahan api fosil oleh loji pembakaran arang batu, kilang perindustrian dan kenderaan membebaskan gas karbon monoksida, gas nitrogen oksida serta gas sulfur dioksida ke atmosfera. Gas-gas ini bergabung dengan wap air di dalam atmosfera untuk membentuk asid nitrik dan asid sulfurik, kemudian turun sebagai hujan asid (Rajah 10.8). Hujan asid menjadikan tanah kurang subur kerana nilai pH kurang daripada 5. Hujan asid juga memusnahkan tisu daun dan mereputkan akar tumbuhan. Peningkatan keasidan air pula akan mengurangkan populasi plankton yang menjadi sumber makanan ikan. Hal ini mengganggu rantai makanan dan dapat menyebabkan kematian organisma. Hujan asid juga menyebabkan penyakit kulit dan kerosakan tisu manusia.



Rajah 10.8 Pembentukan hujan asid

Pencemaran Terma

Pencemaran terma merujuk kepada kemerosotan kualiti air akibat penyingkiran haba yang berlebihan ke dalam air disebabkan oleh proses yang mengubah suhu air. Air digunakan sebagai agen penyejuk untuk menyejukkan generator di dalam kilang industri dan stesen jana kuasa elektrik. Air panas yang terhasil kemudiannya disalurkan kembali ke sungai atau ke tasik dan ini menyebabkan pencemaran terma. Peningkatan suhu air sungai tidak sesuai dijadikan sebagai habitat akuatik. Apabila suhu air meningkat, kandungan oksigen terlarut di dalam air berkurang dan menyukarkan kemandirian hidupan akuatik.

Pencemaran terma akan mengganggu dan membahayakan kehidupan organisma dan alam sekitar. Peningkatan suhu air mengganggu proses biokimia di dalam organisma akuatik kerana biasanya ikan dan haiwan akuatik yang lain hanya boleh hidup dalam julat suhu tertentu. Sebagai contohnya, peningkatan suhu air dapat menyebabkan telur ikan berkemungkinan menetas lebih awal atau gagal menetas. Bagi sesetengah spesies, peningkatan suhu air secara mendadak dapat menyebabkan kematian serta-merta (Gambar foto 10.4). Bagi organisma seperti alga, suhu yang lebih tinggi akan menggalakkan pertumbuhannya. Pertumbuhan alga seterusnya meningkatkan tahap BOD air.



Gambar foto 10.4 Ikan mati disebabkan oleh peningkatan suhu air sungai

Pencemaran Bunyi

Pencemaran bunyi ialah bunyi yang mengganggu serta mendatangkan keburukan kepada kesihatan manusia dan haiwan.

Adakah bunyi mesin rumput dari padang sekolah dianggap sebagai pencemaran bunyi? Bagaimanakah anda menangani pencemaran bunyi? Bunyi kenderaan, aktiviti pembinaan, mesin pertanian dan industri serta bunyi muzik yang kuat dari majlis keraian merupakan satu bentuk pencemaran bunyi.

Pendedahan kepada bunyi bising secara berterusan dapat menyebabkan masalah kesihatan berkaitan tekanan seperti tekanan darah tinggi, penyakit kardiovaskular, kemurungan dan sakit kepala.

Ledakan Pertumbuhan Populasi Manusia

Ledakan pertumbuhan populasi ialah peningkatan jumlah manusia yang tinggal di kawasan tertentu (Gambar foto 10.5). Oleh sebab pertumbuhan populasi bertambah dengan pesat, pengurangan sumber alam sekitar juga berlaku dengan cepat, yang membawa kepada penyahhutanan, kehilangan biodiversiti dan pemanasan global. Kawasan hutan ditebang bagi menyediakan penempatan, pembangunan, pertanian dan kemudahan kepada jumlah penduduk yang semakin meningkat. Akibat daripada aktiviti ini, organisma terdedah kepada pelbagai ancaman seperti masalah sumber air mentah dan bekalan air bersih, peningkatan pencemaran serta penyakit, seterusnya kepupusan kepelbagaian hidupan.

Permintaan air dan sumber daripada penduduk setempat tidak dapat diuruskan sepenuhnya dengan sumber alam sekitar yang ada di kawasan tersebut. Hal ini menyebabkan pemindahan sumber dari lokasi yang jauh ke kawasan permintaan. Selain itu, sisa kumbahan juga akan menimbulkan ancaman pencemaran kepada alam sekitar. Bagi mengatasi masalah ini, teknologi rawatan air digunakan tetapi akan menyebabkan peningkatan kos sumber air termasuk air terawat.

Eksplorasi Bio

Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) mengganggu kira-kira 1.1 bilion belia dan remaja berisiko kehilangan pendengaran disebabkan penggunaan peranti audio peribadi yang melebihi had masa dan tahap bunyi selamat, selain terdedah kepada tahap kerosakan bunyi di tempat bising.

Bio dengan FIZIK

Kelangsingan bunyi bergantung pada frekuensi gelombang bunyi yang dihasilkan. Frekuensi bunyi diukur dalam unit Hertz (Hz). Frekuensi bunyi yang dapat dikesan oleh telinga manusia terhad kepada julat 20 Hz hingga 20 000 Hz.

Bio dengan EKONOMI

Penduduk di Malaysia dianggarkan sebanyak 32.6 juta orang pada tahun 2019 dengan kadar pertumbuhan penduduk tahunan 0.6% (Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia). Statistik penduduk di sesebuah negara penting untuk diketahui bagi merancang dan mentadbir urus negara.

Gambar foto 10.5 Ledakan pertumbuhan populasi manusia

ZON AKTIVITI

Kaji impak ledakan pertumbuhan populasi manusia ke atas alam sekitar.

Aktiviti 10.2



Tujuan

Menyediakan satu pelan tindakan strategik bagi mengurangkan tahap pencemaran udara dan air di sekitar sekolah untuk 10 tahun akan datang

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan perlu menyediakan satu pelan tindakan strategik bagi mengurangkan tahap pencemaran udara dan air di sekitar sekolah untuk 10 tahun akan datang.
3. Bincang dan janakan idea bagi mendapatkan maklumat tentang perkara yang berikut:
 - (a) Mengenal pasti kekuatan dan kelemahan pihak sekolah bagi mengurangkan tahap pencemaran udara dan air
 - (b) Mengenal pasti peluang, cabaran dan ancaman
 - (c) Mengenal pasti isu-isu strategik
 - (d) Membentuk matlamat, objektif dan sasaran
 - (e) Menjana strategi bagi memastikan objektif tercapai
 - (f) Membina pelan tindakan, pelan operasi dan pelan kontigensi
4. Kumpul semua maklumat dalam bentuk folio. Hantar kepada guru untuk dinilai.

Praktis Formatif 10.1

1. Nyatakan **tiga** aktiviti manusia yang memberi kesan negatif kepada alam sekitar.
2. Bagaimanakah aktiviti pertanian dapat menyebabkan kematian tumbuhan akuatik? Jelaskan.
3. Bagaimanakah peningkatan kepekatan gas rumah hijau menyumbang kepada peningkatan suhu bumi?
4. Wajarkan kepentingan mengekalkan sungai sebagai satu habitat dalam sesebuah ekosistem.



10.2 Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem

Kita telah meneliti aktiviti manusia yang dapat memberikan kesan buruk kepada alam sekitar. Akan tetapi, ini tidak bermaksud bahawa aktiviti manusia sentiasa memberikan kesan negatif kepada alam sekitar. Dalam mengurus pembangunan, langkah-langkah pemeliharaan, pemuliharaan dan pemulihan ekosistem perlu diambil untuk memastikan pembangunan yang mampan. Apakah yang dimaksudkan dengan pemeliharaan, pemuliharaan dan pemulihan ekosistem?

Tip Kerjaya

Jurutera saliran merancang dan mengurus pembinaan saliran bagi mengekalkan keseimbangan alam sekitar.

Keperluan Pemeliharaan, Pemuliharaan dan Pemulihan Ekosistem

PEMELIHARAAN EKOSISTEM

- Pemeliharaan ekosistem merupakan usaha melindungi komponen-komponen dalam suatu ekosistem supaya dapat mengekalkan keadaan semula jadinya.
- Salah satu langkah pemeliharaan adalah dengan mewartakan hutan simpan untuk mengekalkan keindahan semula jadi flora dan faunanya.
 - Hutan simpan dilindungi daripada sebarang aktiviti pembangunan.
 - 90% daripada bahagian atas Hutan Simpan Belum belum diterokai dan menjadi tempat penyelidikan.



Gambar foto 10.6 Hutan Simpan Belum, Perak

ZON AKTIVITI

Jalankan aktiviti sumbang saran bersama-sama pihak luar untuk mencadangkan langkah-langkah pemeliharaan, pemuliharaan dan pemulihan berkaitan alam sekitar kawasan setempat.

PEMULIHARAAN EKOSISTEM

- Pemuliharaan ekosistem bermaksud usaha membaiki pulih sumber-sumber alam sekitar seperti air, hutan, tenaga, udara, mineral dan lain-lain yang telah digunakan tanpa membiarkan sumber-sumber itu pupus.
- Strategi pemuliharaan dijalankan bagi memastikan komponen-komponen ekosistem yang terancam dapat diselamatkan.
- Terdapat dua jenis strategi pemuliharaan, iaitu pemuliharaan *in situ* dan pemuliharaan *ex situ*.
 - Pemuliharaan *in situ* mengekalkan spesies hidupan liar di habitat asalnya seperti taman negara dan taman laut.
 - Pemuliharaan *ex situ* memelihara spesies hidupan liar di luar habitat asalnya seperti zoo dan taman botani.



Gambar foto 10.7 Lost World Petting Zoo

PEMULIHAN EKOSISTEM

- Pemulihan ekosistem bermaksud usaha-usaha bagi memperbaharu dan memulihkan ekosistem semula jadi yang merosot, rosak atau musnah akibat aktiviti manusia.
- Penanaman semula hutan dan penanaman tanaman tutup bumi merupakan antara langkah pemulihan yang boleh diambil bagi memastikan kesinambungan sumber alam untuk generasi akan datang.



Gambar foto 10.8 Program penanaman semula pokok

Aktiviti 10.3



PROJEK MINI

Tujuan

Menjalankan projek mini untuk memulihkan ekosistem paya bakau

Prosedur

1. Rancang bersama-sama guru anda untuk menyediakan dokumen kebenaran bagi menjalankan projek mini untuk memulihkan ekosistem paya bakau yang berdekatan. Dokumen kebenaran boleh diajukan kepada Majlis Daerah/ Majlis Perbandaran.
2. Sebelum projek dijalankan, guru akan memberikan taklimat tentang perkara yang berikut:
 - (a) Tugasan dilakukan dalam kumpulan kecil mengikut kawasan
 - (b) Tujuan projek diadakan
 - (c) Langkah-langkah keselamatan
 - (d) Tugasan bagi setiap kumpulan
 - (e) Peralatan yang perlu dibawa
3. Setiap kumpulan perlu menyediakan hasil laporan projek.

Praktis Formatif 10.2

1. Nyatakan maksud:
 - (a) Pemeliharaan ekosistem
 - (b) Pemuliharaan ekosistem
 - (c) Pemulihan ekosistem
2. Namakan satu tempat yang menjalankan aktiviti pemuliharaan;
 - (a) *in situ*, dan
 - (b) *ex situ*.
3. Satu kawasan lereng bukit akan dimajukan sebagai kawasan perumahan. Sebagai pemaju perumahan, cadangkan langkah-langkah pemuliharaan dan pemulihan ekosistem di kawasan tersebut. Terangkan cadangan tersebut.



10.3 Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar

Amalan yang menyumbang kelestarian alam sekitar bertujuan untuk memastikan penggunaan sumber-sumber semula jadi mencukupi buat masa ini dan untuk masa depan bagi manfaat semua jenis kehidupan di bumi. Dalam melestarikan alam sekitar, amalan-amalan yang diambil perlulah berkait dengan langkah mengelakkan pencemaran alam, melindungi kapasiti ekosistem dan mengelakkan pembangunan yang akan mengancam kesihatan manusia atau menjejaskan kualiti kehidupan.

Untuk menjayakannya, semua pihak perlu bertanggungjawab untuk melestarikan alam sekitar. Rajah 10.9 menunjukkan beberapa cara dan aktiviti yang boleh diamalkan oleh setiap individu untuk menyumbang kepada kelestarian alam sekitar.

Eksplorasi Bio



Dasar Kebersihan Negara merupakan inisiatif kerajaan untuk menjadikan Malaysia sebuah negara yang bersih dan mewujudkan masyarakat yang membudayakan amalan kebersihan.

Amalan yang Menyumbang kepada Kelestarian Alam



Pengangkutan mesra alam seperti menaiki basikal

Pengangkutan Mesra Alam

- Menggunakan pengangkutan mesra alam seperti basikal atau kenderaan berkuasa hibrid dan elektrik.
- Mengamalkan amalan berkongsi kereta.
- Menggunakan kenderaan awam seperti bas, komuter, monorel, Transit Aliran Ringan (LRT), Perkhidmatan Tren Elektrik (ETS) dan KLIA Ekspres/ KLIA Transit.

Penjimatan Penggunaan Tenaga

- Sumber tenaga elektrik yang utama adalah daripada pembakaran bahan yang tidak boleh diperbaharui, iaitu bahan api fosil seperti petrol dan diesel.
- Gunakan tenaga elektrik secara berhemat untuk mengurangkan pembebasan bahan pencemar seperti gas karbon monoksida.



Menutup suis elektrik apabila tidak digunakan

Konsep 5R

- Pembuangan bahan buangan dapat dikurangkan jika kita mengamalkan konsep 5R, iaitu:
 - *Rethink* (Fikir semula)
 - *Repair* (Baiki semula)
 - *Reuse* (Guna semula)
 - *Reduce* (Kurangkan)
 - *Recycle* (Kitar semula)



Kitar semula

Penggunaan Tenaga Alternatif yang Boleh Diperbaharui

- Tenaga yang boleh diperbaharui bermaksud tenaga yang dijana daripada sumber semula jadi seperti matahari, angin, ombak, air, geoterma dan biojisim.
- Tenaga yang boleh diperbaharui lebih bersih, mudah dan selamat.



Panel solar

Rajah 10.9 Amalan yang menyumbang kepada kelestarian alam

Pengurusan Sisa Domestik dan Toksik

- Jabatan Alam Sekitar diberikan kuasa untuk:
 - Menyelaras aktiviti pembuangan sisa buangan
 - Menetapkan had maksimum pengeluaran sisa buangan
 - Mengawal pelesenan jenis bahan buangan, kandungan, jumlah dan kesan bahayanya
- Menjalankan *upcycle* bahan sisa dapat mengurangkan sisa buangan ke tempat pelupusan sampah.

Pengurusan sisa toksik dari kilang

ZON AKTIVITI

Bincangkan inisiatif kerajaan Malaysia dalam menangani isi-tsu kelestarian alam.

Eksplorasi Bio

Upcycle bahan sisa bermaksud menukarkan bahan lama kepada sesuatu yang baru, cantik dan kreatif. Aktiviti ini dapat mengurangkan pembuangan sisa buangan.

Kawalan Biologi

- Kawalan biologi ialah cara mengawal populasi haiwan perosak dengan menggunakan musuh semula jadinya.
- Cara ini dapat mengurangkan penggunaan racun serangga.

Burung hantu sebagai kawalan biologi di ladang kelapa sawit

Guna semula air terpakai

Penjimatan Penggunaan Air

- Guna semula air terpakai atau air hujan untuk menyiram pokok dan mencuci kenderaan.

Inovasi Malaysia

Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN) telah memperkenalkan produk cekap air melalui Skim Pelabelan Produk Cekap Air (SPPCA), iaitu paip air, peralatan tandas, urinal, pancuran mandi dan mesin basuh. Usaha ini adalah untuk mengurangkan kadar penggunaan air individu.

Aktiviti 10.4



Tujuan

Membincangkan inisiatif dalam menangani isu-isu kelestarian alam

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Cari maklumat tentang inisiatif dalam menangani isu-isu kelestarian alam seperti yang berikut:
 - (a) Matlamat Pembangunan Lestari (*Sustainable Development Goals*, SDGs)
 - (b) Usaha pihak berkuasa tempatan dalam menyokong Agenda Tempatan 21
3. Bentang hasil kajian anda di dalam kelas dalam bentuk persembahan multimedia.

Eksplorasi Bio



Agenda Tempatan 21 ialah suatu program untuk masyarakat, sektor swasta dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) bekerjasama bagi merancang serta menguruskan kawasan dan persekitaran mereka ke arah pembangunan mampan serta kehidupan yang berkualiti. Pembangunan mampan seharusnya mengimbangi keperluan sosial, ekonomi dan alam sekitar.

Aktiviti 10.5



Tujuan

Membina model sebuah bandar berlandaskan objektif Matlamat Pembangunan Lestari (*Sustainable Development Goals*, SDGs)

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang SDGs.
3. Senaraikan objektif-objektif SDGs yang berkait dengan perbandaran.
4. Bina satu model sebuah bandar berdasarkan objektif SDGs.
5. Gunakan bahan kitar semula sebagai bahan utama untuk membina model tersebut.
6. Sediakan satu kertas kerja yang mengandungi:
 - (a) Abstrak
 - (b) Pengenalan projek
 - (c) Kos
 - (d) Senarai bahan
 - (e) Deskripsi projek
 - (f) Pelan bandar
 - (g) Rujukan

Status Sekuriti Makanan di Malaysia

Sekuriti makanan diterjemahkan sebagai jaminan makanan yang merujuk kepada jaminan ketersediaan makanan, jaminan capaian makanan dan jaminan penggunaan makanan.

Terdapat empat komponen penting dalam sekuriti makanan, iaitu (Rajah 10.10):



Rajah 10.10 Komponen sekuriti makanan

Halal merupakan elemen penting dalam menentukan status sekuriti makanan. Makanan halal mesti dihasilkan dalam persekitaran yang bersih dengan kaedah yang menitikberatkan kebersihan dan ketertiban dalam proses pembuatannya. Halal merangkumi semua perkara bermula dari ladang sehingga ke produk akhir makanan. Panduan lain yang dilaksanakan bagi menentukan sekuriti makanan ialah *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP). Kedua-dua panduan ini turut menekankan proses pembuatan makanan yang berkualiti, bersih, sihat dan selamat seperti halal.

Lintasan Sejarah

Dasar Agromakanan Negara (DAN) 2012, merupakan usaha kerajaan bagi memastikan sekuriti makanan dapat dicapai dengan jayanya.

Lintasan Sejarah

Sejak sebelum merdeka lagi, Dasar Sekuriti Makanan telah dilaksanakan di Malaysia melalui Dasar Padi dan Beras Negara. Namun dasar ini hanya memberikan penekanan kepada penghasilan beras sahaja. Selepas berlaku krisis makanan dunia, kerajaan telah menggubal Dasar Jaminan Bekalan Makanan Negara pada tahun 2008. Dasar ini memberikan jaminan sekuriti makanan yang mencukupi bagi penduduk di Malaysia.

**Tujuan**

Mengumpul maklumat dan membuat pembentangan tentang langkah-langkah meningkatkan sekuriti makanan global

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang langkah-langkah meningkatkan sekuriti makanan global.
3. Persembahkan maklumat dalam bentuk poster dan jalankan aktiviti Jelajah Pembelajaran.

Praktis Formatif 10.3

1. Senaraikan **empat** komponen penting dalam sekuriti makanan.
2. Pada pendapat anda, apakah tanggungjawab seorang pengusaha makanan dalam menjayakan sekuriti makanan?
3. Andaikan anda seorang majikan di sebuah pejabat swasta. Cadangkan **lima** langkah penjimatan tenaga elektrik di pejabat kepada semua pekerja anda.

10.4 Teknologi Hijau

Definisi Teknologi Hijau

Teknologi hijau merujuk kepada pembangunan dan aplikasi produk, peralatan serta sistem untuk memelihara alam sekitar serta alam semula jadi dan meminimumkan atau mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia.

ZON AKTIVITI

Bina dinding hijau atau taman vertikal di sekolah anda menggunakan bahan buangan pepejal (Gambar foto 10.9).

Gambar foto 10.9 Dinding hijau merupakan salah satu amalan teknologi hijau

Penggunaan Teknologi Hijau dalam Melestarikan Alam

Teknologi hijau menjadi portfolio Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) yang ditubuhkan pada 27 Mac 2004 yang mengambil kira kesan jangka panjang dan jangka pendek sebarang aktiviti manusia terhadap alam sekitar. Dasar Teknologi Hijau Negara (2009) menyatakan bahawa sebarang produk, peralatan atau sistem yang memenuhi kriteria seperti di Rajah 10.11 dikategorikan sebagai teknologi hijau.



Dasar Teknologi Hijau Negara (DTHN) yang dilancarkan pada Julai 2009 menekankan pertumbuhan ekonomi negara dan pembangunan mampan.

Pembangunan mampan hendaklah memenuhi keperluan masyarakat kini tanpa mengabaikan keperluan generasi akan datang. DTHN adalah berasaskan empat tonggak, iaitu tenaga, alam sekitar, ekonomi dan sosial (Rajah 10.12).



Rajah 10.12 Tonggak Dasar Teknologi Hijau Negara (DTHN)

Green building atau bangunan hijau merupakan satu konsep pembinaan yang bercirikan teknologi mesra semula jadi. Matlamat utama konsep ini adalah menggunakan sumber semula jadi, iaitu tenaga, air dan bahan dengan cekap (Jadual 10.3).

Jadual 10.3 Sumber semula jadi dan kegunaannya

Sumber semula jadi	Kegunaan
Tenaga solar	Panel solar menukarkan tenaga solar kepada tenaga elektrik contohnya untuk pencahayaan di dalam bangunan
Air	Sistem penadahan air hujan digunakan semasa menyiram pokok dan mencuci tandas
Bahan pembinaan	Menggalakkan penggunaan bahan kitar semula

Antara kelebihan bangunan hijau:

- Mengurangkan kesan negatif terhadap kesihatan manusia akibat daripada pembangunan
- Mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar akibat daripada aktiviti pembinaan
- Menjimatkan kos operasi, penyelenggaraan dan pembinaan

Contoh bangunan hijau yang terdapat di Malaysia:



Gambar foto 10.10
Bangunan Perdana Putra, Putrajaya



Gambar foto 10.11
Pusat Kitar Semula Cyberjaya

Eksplorasi Bio

Dinding bangunan Pusat Kitar Semula Cyberjaya diperbuat daripada bahan kitar semula seperti tin-tin dan botol plastik kosong.

Aktiviti 10.7



Tujuan

Mengumpul maklumat dan membuat pembentangan tentang empat Tonggak Dasar Teknologi Hijau Negara

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Cari maklumat tentang empat Tonggak Dasar Teknologi Hijau Negara.
3. Bina satu peta minda untuk mempersembahkan maklumat yang diperoleh.
4. Bentangkan peta minda anda di dalam kelas.

Apabila sesebuah negara pesat membangun, populasinya semakin meningkat. Hal ini menyebabkan kadar permintaan terhadap sesuatu keperluan juga meningkat. Pengurusan sumber semula jadi yang tidak terancang seperti pembalakan tidak terkawal, penerokaan tanah secara berleluasa, pelepasan gas karbon dioksida ke atmosfera, pembuangan sisa pepejal dan sebagainya menyebabkan pencemaran. Jika perkara ini tidak diuruskan dengan baik, kualiti hidup manusia dan alam sekitar akan terjejas.

Teknologi hijau mendorong masyarakat mempraktikkan amalan melestarikan alam sekitar dan cara hidup yang lebih baik. Apakah amalan-amalan yang berkonsepkan teknologi hijau yang dapat anda lakukan di sekolah dan di rumah untuk melestarikan alam sekitar (Rajah 10.13)?

Tip Kerjaya

Penyelia alam sekitar ialah orang yang menyelia kualiti dan kebersihan alam sekitar mengikut peraturan-peraturan yang sedia ada.

Amalan berkonsepkan teknologi hijau

Menghasilkan ekoenzim daripada sisa buah-buahan sebagai agen pembersih

Mengitar semula sisa dapur dan sisa makanan untuk menghasilkan baja semula jadi atau penggalak pertumbuhan tanaman

Menghasilkan biogas daripada sisa pepejal organik

Menghasilkan tepung daripada kulit pisang untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan bioplastik semula jadi

Menghasilkan baja foliar (cecair) daripada sisa dapur untuk digunakan pada daun sebagai penggalak pertumbuhan sayur-sayuran

Rajah 10.13 Amalan berkonsepkan teknologi hijau

Aktiviti 10.8



Tujuan

Mengitar semula sisa dapur dan sisa makanan yang sudah melepasi tarikh luput untuk menghasilkan baja semula jadi atau penggalak pertumbuhan tanaman

Prosedur

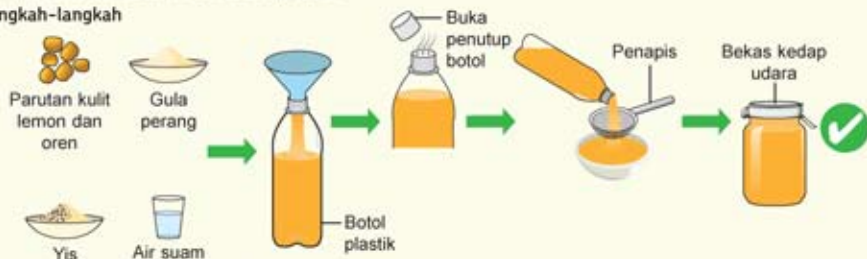
- Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
- Kumpul maklumat tentang sisa-sisa dapur dan makanan bagi penghasilan baja semula jadi atau penggalak pertumbuhan tanaman daripada internet.
- Setiap kumpulan perlu menyediakan kertas kerja yang mengandungi:
 - Abstrak
 - Pengenalan projek
 - Kos
 - Senarai bahan
 - Deskripsi projek
 - Rujukan
- Setelah siap menghasilkan baja, uji keberkesanan baja tersebut pada pokok berpasu di sekitar sekolah anda.
- Bentang laporan projek anda di dalam kelas.

Anda boleh menghasilkan ekoenzim sendiri di rumah seperti yang berikut.

Bahan dan radas

100 g gula perang, 3 g yis, 1 L air suam, 300 g parutan kulit lemon dan oren yang segar, botol plastik 2 L, penapis, corong turas dan bekas kedap udara

Langkah-langkah



Rajah 10.14 Langkah-langkah menghasilkan ekoenzim

1. Campurkan bahan-bahan seperti dalam Rajah 10.14 ke dalam botol plastik.
2. Tutup botol dengan ketat. Guncangkan botol dengan kuat selama beberapa minit sehingga gula larut. Buka penutup botol untuk melepaskan tekanan dari dalam botol.
3. Buang gas yang terhasil sekurang-kurangnya tiga kali sehari selama dua minggu.
4. Letakkan botol di tempat yang bersuhu 35 °C, sebagai contohnya di atas peti sejuk.
5. Selepas dua minggu, tapis larutan untuk membuang parutan kulit lemon dan oren.
6. Simpan larutan yang sudah ditapis di dalam bekas kedap udara. Larutan enzim boleh digunakan untuk membersihkan lantai rumah anda.

Aplikasi Sains Sosial untuk Menyelesaikan Masalah dan Cabaran Alam Sekitar

Bidang sains sosial menggunakan kaedah saintifik untuk mengkaji bidang Kemanusiaan. Salah satu cabang dalam bidang sains sosial ialah **pendidikan**. Dalam **Rancangan Malaysia Ketiga**, penekanan terhadap Pendidikan Alam Sekitar diperkenalkan dalam sistem pendidikan Malaysia. Pendidikan Alam Sekitar bertujuan untuk membentuk satu generasi penduduk yang sedar dan mengambil berat terhadap keadaan alam sekitar serta masalah-masalah alam sekitar. Rajah 10.15 menunjukkan objektif Pendidikan Alam Sekitar.

Objektif Pendidikan Alam Sekitar

Meningkatkan kesedaran individu dan masyarakat terhadap keadaan alam sekitar dan masalahnya

Memberikan pengetahuan kepada individu dan masyarakat tentang alam sekitar, masalah serta peranan dan tanggungjawab setiap individu

Memperoleh kemahiran untuk menyelesaikan masalah alam sekitar

Mengambil berat tentang alam sekitar dan sanggup melindungi dan memajukan alam sekitar

Rajah 10.15 Objektif Pendidikan Alam Sekitar

Komunikasi juga merupakan cabang dalam bidang Sains Sosial yang memainkan peranan penting dalam menyelesaikan masalah dan cabaran alam sekitar melalui penggunaan media massa, risalah, majalah, poster dan filem. Pelbagai aktiviti dijalankan untuk menggalakkan orang ramai menjaga alam sekitar. Sebagai contohnya, kempen menggalakkan penduduk mengurangkan penebangan pokok, kempen kesedaran untuk memelihara sumber air dan tanah, aktiviti gotong-royong secara besar-besaran di kawasan perumahan, sekolah, taman rekreasi dan pantai serta pertandingan kebersihan dan keceriaan taman di sekolah atau di halaman rumah.

Bijak Fikir

"Tanpa pembangunan, tiada pencemaran." Sejauh manakah pernyataan ini benar?

Aktiviti 10.9



KAJIAN LAPANGAN

Tujuan

Menjalankan kajian bersama-sama penduduk untuk mengenal pasti dan menyelesaikan isu alam sekitar tempatan

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Tetapkan satu kawasan kajian dan kenal pasti satu isu alam sekitar di kawasan kajian.
3. Jalankan temu bual bersama-sama penduduk dan pihak yang terlibat.
4. Sediakan laporan yang mengandungi:
 - (a) Tajuk kajian
 - (b) Penghargaan
 - (c) Isi kandungan
 - (i) Pengenalan – menjelaskan latar belakang kajian
 - (ii) Menerangkan isu alam sekitar
 - (iii) Menerangkan cadangan penyelesaian isu alam sekitar
 - (iv) Pelaksanaan cadangan
 - (d) Rujukan
5. Bentangkan laporan hasil kajian anda di dalam kelas.

Praktis Formatif 10.4

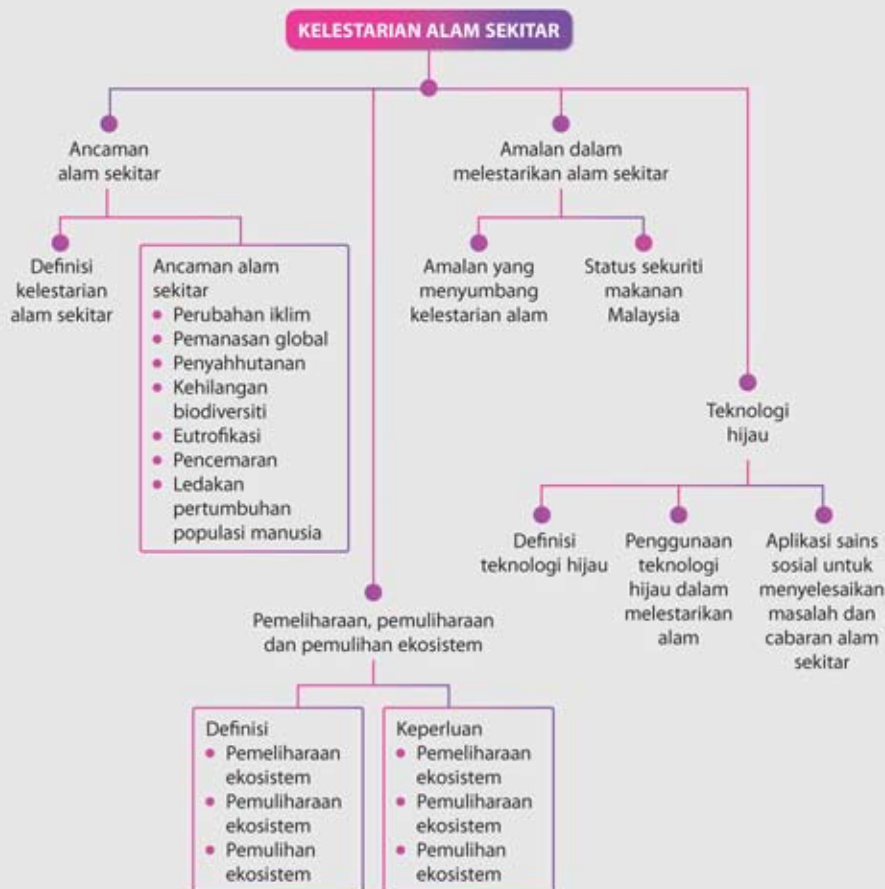
1. Nyatakan maksud teknologi hijau.
2. Apakah peranan individu dalam merealisasikan Dasar Teknologi Hijau Negara?



3. Kempen larangan penggunaan penyedut minuman plastik merupakan satu inisiatif bagi pembangunan mampan. Sebagai seorang pengusaha restoran, bincangkan kesan pelaksanaan kempen ini.



Imbas Memori



Bio Interaktif 10

REFLEKSI KENDIRI



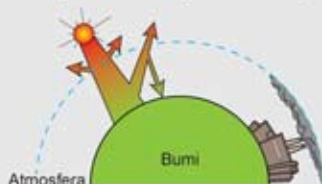
Lengkapkan refleksi sendiri ini untuk menyemak konsep-konsep penting yang telah anda pelajari.



Konsep penting	Sangat baik	Berusaha lagi
Maksud kelestarian alam sekitar		
Ancaman alam sekitar		
Tahap keperluan oksigen biokimia (BOD) dalam sampel air yang berbeza		
Definisi pemeliharaan, pemuliharaan dan pemulihan ekosistem		
Keperluan pemeliharaan, pemuliharaan dan pemulihan ekosistem		
Amalan yang menyumbang kepada kelestarian alam		
Status sekuriti makanan di Malaysia		
Definisi teknologi hijau		
Penggunaan teknologi hijau dalam melestarikan alam		
Aplikasi Sains Sosial untuk menyelesaikan masalah dan cabaran alam sekitar		

Praktis Sumatif 10

1. Rajah 1.1 dan Rajah 1.2 menunjukkan aktiviti yang memberikan ancaman kepada ekosistem.



Rajah 1.1



Rajah 1.2

- Nyatakan ancaman alam sekitar yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1 dan Rajah 1.2.
- Namakan **dua** bahan pencemar yang dibebaskan oleh aktiviti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1.
- Berdasarkan Rajah 1.1 dan Rajah 1.2, bagaimanakah aktiviti-aktiviti tersebut dapat menyebabkan dunia mengalami perubahan iklim? Terangkan.
- Bincangkan kesan aktiviti-aktiviti di Rajah 1.1 dan Rajah 1.2 terhadap ekosistem.

2. Sesebuah negara disifatkan mempunyai sekuriti makanan apabila individu, isi rumah atau semua rakyatnya mendapat makanan yang cukup, selamat serta berkhasiat untuk hidup sihat dan aktif. Gambar foto 1 menunjukkan keadaan kanak-kanak di suatu kawasan yang mengalami ancaman sekuriti makanan.



Gambar foto 1

- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan sekuriti makanan?
 - (b) Ramalkan salah satu masalah kesihatan yang mungkin dialami oleh kanak-kanak di kawasan tersebut.
 - (c) Pada pendapat anda, apakah penyebab kepada ancaman sekuriti makanan di kawasan tersebut?
 - (d) Melalui Dasar Agromakanan Negara (DAN), bincangkan tanggungjawab pihak kerajaan bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh kanak-kanak di kawasan tersebut.
3. Harimau Malaya merupakan haiwan yang diancam kepupusan. Pada ketika ini, terdapat kurang daripada 200 ekor harimau Malaya di seluruh Malaysia. Haiwan ini menjadi buruan pemburu haram untuk dijual di pasaran antarabangsa.
- (a) Nyatakan ciri-ciri fizikal Harimau Malaya.
 - (b) Bagaimanakah kepupusan Harimau Malaya mempengaruhi keseimbangan ekosistem? Jelaskan.
 - (c) Selain pemburuan haram, ramalkan faktor lain yang menyebabkan kepupusan Harimau Malaya.
 - (d) Apakah langkah-langkah pemeliharaan dan pemuliharaan yang boleh dilakukan oleh pihak Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN) bagi mengatasi masalah kepupusan Harimau Malaya?



Minda Abad ke-21

4. Amalan 5S, iaitu sisi, susun, sapu, seragam dan sentiasa amal, merupakan satu amalan budaya daripada masyarakat Jepun, dengan tujuan mewujudkan suatu suasana kualiti di sesebuah organisasi. Sebagai seorang majikan di sebuah organisasi, adakah anda menyokong amalan ini? Berikan alasan anda.