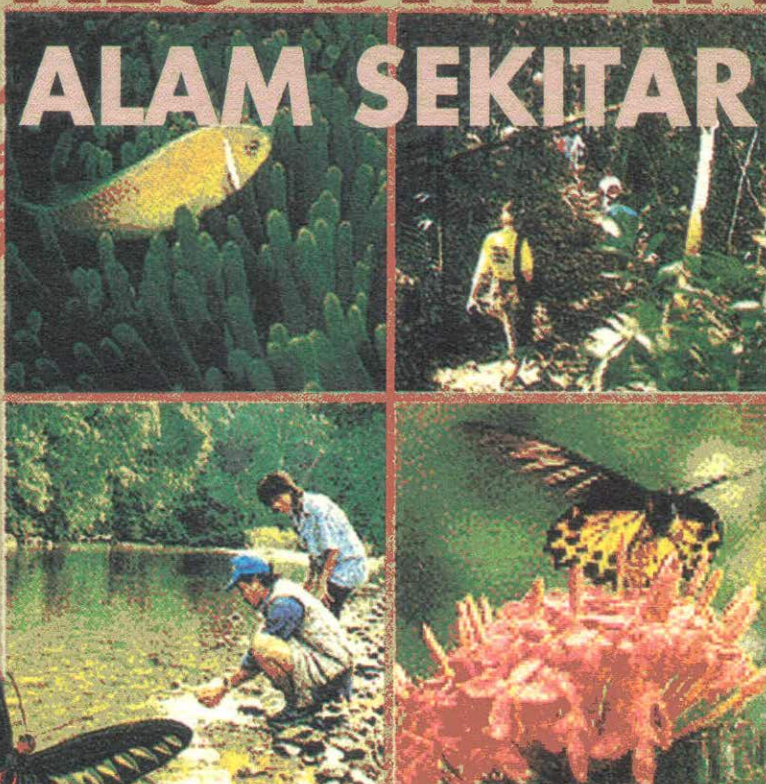


Ekosistem Hutan



SIRI MODUL KEM **KESEDARAN**

ALAM SEKITAR



JABATAN ALAM SEKITAR

Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar

KEM KESEDARAN ALAM SEKITAR

EKOSISTEM HUTAN

**Anjuran :
JABATAN ALAM SEKITAR**

**Dengan Kerjasama :
Persatuan Pencinta Alam Malaysia**



**Penulis Modul :
Persatuan Pencinta Alam Malaysia**

**Penasihat :
Ir. Tan Meng Leng
Puan Hajah Rosnani Ibrahim**

**Penyunting :
Patrick Tan Hock Chuan
Zaharah Salamah
Loke Siew Yean
Tunku Khalkausar Tunku Fathahj
Noor Baizzura Azizan
Tengku Mazuki Ismail**

ISBN 983-9119-53-2

Cetakan Pertama
© Jabatan Alam Sekitar 1996

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, gambar, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin pemilik hak cipta terlebih dahulu.

Projek ini dibiayai oleh Kerajaan Malaysia
di bawah Rancangan Malaysia Ketujuh (1996-2000):
Nombor Projek SETIA 75 00500 075

Diterbitkan oleh :
Unit Promosi Kesedaran Alam Sekitar
Jabatan Alam Sekitar

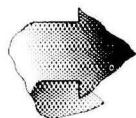
Dengan kerjasama :
Persatuan Pencinta Alam Malaysia

Modul ini adalah untuk kegunaan fasilitator.
Kandungannya direkabentuk khusus untuk pelajar-pelajar
dalam lingkungan umur 14 - 16 tahun.

KANDUNGAN

1.0 PENDAHULUAN	1
2.0 OBJEKTIF MODUL	2
3.0 AKTIVITI-AKTIVITI MODUL	
AKTIVITI 1 - Suai kenal	3
AKTIVITI 2 - Hutan Hujan Tropika	4
AKTIVITI 3 - Denai Buta (Blind Trail)	8
AKTIVITI 4 - Berjalan Malam	10
AKTIVITI 5 - Kajian Hidupan Dalam Air	13
AKTIVITI 6 - Mengukur Dan Mengira Pokok Di Dalam Sampel Plot	17
AKTIVITI 7 - Kitar Semula Kertas	19
AKTIVITI 8 - Hutan Simpan Lakum	21
AKTIVITI 9 - Memerhati Burung (Birdwatching)	27
AKTIVITI 10 - Hutan Batu Kapur	34
AKTIVITI 11 - Hutan Bakau	36
4.0 CONTOH JADUAL PROGRAM KEM	45
5.0 KESIMPULAN	46

EKOSISTEM HUTAN



1.0 PENDAHULUAN

Hutan adalah penting dan menjadi sebahagian daripada ekosistem dunia yang mengekal dan memperkaya kewujudan manusia di muka bumi.

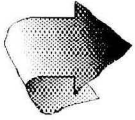
Hutan amatlah berfaedah kepada manusia dan kehidupan lain. Ia membantu mengekalkan keadaan cuaca dan membentuk sebahagian penting proses kitaran air. Hutan juga menjadi habitat kepada berbagai bentuk hidupan yang menakjubkan. Kita juga merupakan sebahagian daripada ekosistem, yang indah dan pelbagai bentuk ini.

Penjagaan hutan kita sebenarnya terletak dalam tangan saya dan anda. Usaha kita bersama akan membolehkan generasi akan datang menikmati segala faedah yang kita nikmati sekarang.

TAHUKAH ANDA?

15 batang pokok perlu ditebang untuk menghasilkan 1 tan kertas!

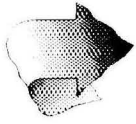
Jadi jika kita dapat meminimumkan pembaziran kertas, bilangan pokok yang ditebang akan dapat dikurangkan.



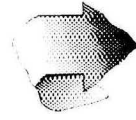
2.0 OBJEKTIF MODUL

Aktiviti-aktiviti untuk Kem Kesedaran Alam Sekitar (Ekosistem Hutan) ini mempunyai objektif untuk membolehkan para peserta memperoleh pengetahuan, kemahiran dan sikap yang akan menggalakkan mereka berkecimpung dalam aktiviti yang bertanggungjawab serta berkeseimbangan dengan alam sekitar. Justeru itu, kem ini membolehkan para peserta:

1. Membuat kajian mengenai alam sekitar semulajadi yang indah.
2. Memerhati dan mengenali flora dan fauna hutan.
3. Mendorong kefahaman terhadap alam fizikal dan biologi, khususnya dalam ekosistem hutan hujan tropika di negara kita.
4. Memupuk kesedaran bahawa hutan hujan tropika penting kepada kewujudan semua hidupan.
5. Membina sikap yang positif dan bertanggungjawab terhadap pemuliharaan alam semulajadi dan sumber aslinya.
6. Mengembangkan pemikiran kritikal dan kemahiran asas untuk menjalankan penyiasatan dalam kajian luar.
7. Memperolehi pengetahuan dan kemahiran melalui pengalaman kajian yang seronok serta memberangsangkan.
8. Mempunyai semangat bekerjasama dan keakraban melalui kajian luar secara berkumpulan.
9. Berdikari dan menguruskan diri melalui kajian luar yang memerlukan mereka bermalam di tempat lain.
10. Mengukuhkan kepercayaan bahawa manusia perlu dan boleh hidup dengan alam semulajadi.



3.0 AKTIVITI-AKTIVITI MODUL



AKTIVITI 1 : SUAI KENAL

PENGENALAN

Adalah penting bagi setiap berkenalan antara satu sama lain untuk memudahkan interaksi di samping dapat mewujudkan semangat berkumpulan.

OBJEKTIF

Pada akhir modul ini para peserta dapat berkenalan dan berhubung mesra dengan peserta-peserta kem serta ahli kumpulannya.

GERAKERJA

1. Membina Kumpulan

Peserta dibahagi kepada empat kumpulan iaitu Utara, Selatan, Timur dan Barat.

2. Memilih Ketua Kumpulan

Setiap kumpulan mesti memilih seorang ketua.

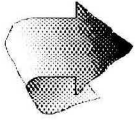
3. Berkenalan mengikut kumpulan

Semua peserta memperkenalkan diri masing-masing dengan menyatakan nama, alamat, sekolah dan kegemaran.

Supaya nama semua peserta lebih mudah diingat, kumpulan Utara dikehendaki memperkenalkan dengan menyebut nama, alamat, sekolah dan kegemaran setiap ahli kumpulan Barat. Kumpulan Barat kemudiannya memperkenalkan kumpulan Utara dan seterusnya. Selepas itu, semua peserta diminta untuk berkumpul di setiap sudut bilik berdasarkan ciri-ciri berikut:-

- (i) Anak sulung dalam keluarga
- (ii) Anak bongsu dalam keluarga
- (iii) Anak tengah dalam keluarga
- (iv) Anak tunggal

Selepas semua peserta berpecah dari kumpulan masing-masing, cuba tanyakan perkara yang mereka suka atau tidak disukai tentang kedudukan mereka dalam keluarga semasa membesar. Sebagai contoh, mungkin yang sulung terpaksa menjaga adik-adik, atau yang bongsu terpaksa memakai baju-baju lama yang telah dipakai oleh abang atau kakak mereka. Dalam pada itu, mungkinkah mereka ingin kedudukan lain dalam keluarga?



AKTIVITI 2 : HUTAN HUJAN TROPIKA

PENGENALAN

Hutan Hujan Tropika mengandungi kumpulan binatang dan tumbuhan yang sukakan iklim yang panas dan lembap iaitu jumlah hujan melebihi 2000 mm setahun. Hutan-hutan di Malaysia adalah hutan tropika yang tebal dan berusia berjuta tahun.

Apabila kita mengkaji Hutan Hujan Tropika, kita akan dapati bahawa ianya mengandungi pohon-pohon besar beserta pokok-pokok kecil, pokok-pokok memanjat, epifit dan paku-pakis. Jika diperhatikan dengan lebih teliti, kita akan dapat mendengar bunyi haiwan yang tinggal di dalam hutan jenis ini. Haiwan seperti serangga, siput, cacing, ulat, katak, cicak, ular, kura-kura, tupai dan burung akan juga dapat diperhatikan di dalam hutan.

Hutan Hujan Tropika kaya dengan tumbuhan dan haiwan. Berbagai jenis tumbuhan dan haiwan tinggal dalamnya. Kebanyakan tumbuhan dan haiwan di sesuatu kawasan mungkin tidak sama dengan jiran di sekelilingnya. Di satu kawasan yang kecil terdapat pelbagai jenis tumbuhan dan haiwan.

Struktur Hutan Hujan Tropika ini berlapis-lapis, seolah-olah seperti satu bumbung yang terdiri daripada dahan-dahan dan daun-daun pokok yang bersambungan yang dinamakan kanopi atau silara. Terdapat juga pohon-pohon yang lebih tinggi dan menjulur ke atas. Pokok-pokok ini dipanggil renjong (emergent). Di bahagian bawah kanopi, anda akan menjumpai lapisan tunas-tunas daripada pokok-pokok pisang, lengkuas hutan dan pokok paku. Di atas permukaan bumi pula terdapat lapisan pokok paku-pakis, lengkuas hutan dan tumbuhan herba.

Dahan-dahan, ranting kayu yang mati dan daun-daun kering bertaburan di merata tempat di lantai hutan ini. Biasanya berbagai jenis cendawan yang cantik didapati tumbuh di atas kayu-kayu yang reput.

Tanah lapisan atas di dalam hutan adalah nipis dan mengekalkan sumber makanan (nutrien) untuk pokok-pokok. Bagaimana pokok-pokok boleh tumbuh begitu pesat di dalam hutan? Kebanyakan pokok-pokok itu sebenarnya lebih tua daripada anda iaitu antara 60 hingga 100 tahun usianya.

Di dalam hutan, flora dan fauna saling tolong menolong antara satu sama lain. Keperluan mereka bergantung kepada pemberian alam semulajadi.

Tumbuhan di dalam hutan membuat makanan dengan pertolongan cahaya matahari, karbon dioksida, air dan garam galian dari tanah. Tumbuhan menggunakan makanan itu untuk mengeluarkan daun, bunga dan buah atau menyimpan makanan itu di dalam batang, akar atau buah. Apabila tumbuhan tersebut mati, bakteria dan kulat akan menguraikan makanan tersebut semula dan akan diambil oleh tumbuhan yang lain pula.

Haiwan yang hidup di dalam hutan tidak boleh membuat makanan mereka sendiri. Mereka mendapat makanan dari haiwan lain atau tumbuhan secara langsung atau tidak langsung. Haiwan yang hidup dengan memakan haiwan lain dipanggil "karnivor" manakala yang makan tumbuhan dipanggil "herbivor"

Haiwan herbivor boleh menolong tumbuhan dalam pembiakan tumbuhan. Misalnya lebah yang menghisap madu bunga secara langsung akan menolong mendebungkan bunga.

Tupai dan kera menolong menyebarkan biji benih buah yang telah mereka makan. Semut yang duduk di atas pokok boleh menjaga keselamatan pokok tersebut dari dirosakkan oleh haiwan-haiwan lain. Kesimpulannya, tumbuhan dan haiwan di dalam hutan adalah saling berinteraksi dan tolong-menolong antara satu sama lain.

Apabila haiwan di dalam hutan sudah tua dan uzur, mereka mungkin mati atau menjadi mangsa kepada haiwan lain. Apabila seekor haiwan mati, bangkainya akan dimakan oleh haiwan lain atau menjadi busuk dan reput. Bakteria dan kuman akan mereputkan bangkai tersebut dan menjadikan bangkai itu baja kepada tanah. Baja itu akan digunakan semula oleh tumbuh-tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Haiwan-haiwan yang hidup juga menyumbang baja kepada tanah melalui najis mereka.

Jika kita memerhati hutan jenis hujan tropika, kita akan berjumpa dengan perkara-perkara berikut:-

- a) kebanyakan pokok-pokok besar mempunyai akar-akar banir, akar udara atau akar sokongan untuk menyokong batang mereka.
- b) ada berbagai-bagai jenis tumbuhan dan haiwan.
- c) tumbuh-tumbuhan tersusun sehingga beberapa lapisan untuk mendapat cahaya matahari yang secukupnya bagi menjalankan proses fotosintesis bagi membuat makanan.
- d) ada banyak pokok yang memanjat dan merayap sehingga ke atas pucuk pokok yang lebih besar untuk mendapat cahaya.
- e) terdapat hanya satu atau dua jenis haiwan yang sama berkumpul pada satu tempat sahaja.
- f) ada tumbuh-tumbuhan yang menumpang hidup di atas pokok lain seperti orkid, paku pakis dan tumbuhan berbunga yang lain.
- g) iklim di dalam hutan lembap dan panas.



SOALAN

1. Berapakah ketinggian pokok yang paling tinggi sekali yang anda nampak di dalam hutan ?
.....
2. Berapakah besar batang pokok tersebut pada paras dada anda ?
.....
3. Berapakah jenis daun yang anda perhatikan ?
.....
4. Berapakah jenis serangga yang anda dapat lihat ?
.....
5. Berapakah jenis bunyi serangga yang dapat anda dengar ?
.....
6. Berapakah jenis burung yang dapat anda lihat ?
.....
7. Dapatkah anda melihat cicak, katak atau ular ?
.....
8. Dapatkah anda melihat tupai, kera atau babi hutan ?
.....
9. Ada berapa tumbuhan yang berlainan jenis di sekelilingnya ?
.....
10. Apakah jenis tumbuhan yang kerap anda lihat ?
.....
11. Pada andaian anda, berapakah tinggi bumbung kanopi (silara) di dalam hutan ?
.....

12. Berapakah tinggi lapisan herba hijau di atas lantai hutan?

.....

13. Berapakah jenis daun-daun reput yang dapat anda cari di atas lantai hutan?

.....

14. Berapakah tebal lapisan daun-daun reput tersebut ?

.....

15. Adakah terdapat haiwan yang hidup di kawasan daun-daun reput ?

Pada pendapat anda apakah yang sedang mereka buat di situ ?

.....

.....

16. Berapakah jenis cendawan yang dapat anda lihat ?

.....

17. Adakah keadaan di dalam hutan lebih dingin atau panas daripada kawasan di luar hutan ?

Pada pendapat anda apakah yang menyebabkan keadaan demikian di dalam hutan ?

.....

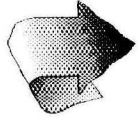
.....

.....

FAKTA HUTAN

Eksport hasil hutan menjadi pendapatan utama bagi lebih 20 buah negara di dunia setiap tahun.

Di Malaysia sahaja, sektor perhutanan dan pembalakan menyediakan peluang pekerjaan kepada lebih 150,000 orang.



AKTIVITI 3: DENAI BUTA (BLIND TRAIL)

Pengenalan

Pada dasarnya, badan kita mempunyai lima deria lihat, rasa, hidu, sentuh dan dengar. Bagi kita yang dapat melihat, kita tidak dapat menafikan bahawa kita terlalu bergantung kepada mata dalam kehidupan seharian kita.

Alam semulajadi adalah sesuatu yang sangat cantik dan rasa penghargaan kita terhadapnya selalu timbul dari apa yang kita lihat. Bagi mereka yang tidak dapat melihat pula, pancaindera lain amat penting. Di situlah pentingnya aktiviti ini di mana kita akan dapat merasai bagaimanakah perasaan mereka yang tidak dapat melihat. Para peserta juga akan dapat belajar bagaimana untuk menggunakan pancaindera lain selain daripada mata.

Dalam aktiviti ini, para peserta akan diberi peluang untuk membuat kesimpulan daripada apa yang telah mereka lalui dan bagaimana aktiviti ini boleh merangsang pancaindera mereka selain daripada mata.

Objektif

Untuk memberikan kesedaran kepada para peserta bahawa:

1. Kekayaan dan variasi alam sekitar bukan hanya dapat dinikmati melalui pancaindera penglihatan sahaja.
2. Hidupan lain, contohnya tumbuhan dan serangga, menyesuaikan diri dengan alam sekitar (iaitu melalui gerakan tanpa melihat).
3. Masalah-masalah semasa berada di dalam hutan dapat diatasi dengan memahami ciri-ciri hutan.
4. Aktiviti ini menimbulkan kepercayaan ke atas orang lain selain diri sendiri.

Peralatan

1. Saputangan (atau kain penutup mata)
2. Tali

Gerakerja

1. Mata peserta akan ditutup menggunakan saputangan dan mereka diarah berbaris. Setiap peserta di belakang memegang bahu peserta di hadapan dalam barisan tersebut.
2. Barisan tersebut kemudian berjalan mengikuti tali di kawasan hutan atau kawasan yang telah dipilih. Dalam perjalanan ini para peserta akan menggunakan pancaindera selain mata untuk mengetahui keadaan di sekeliling mereka terutamanya kawasan yang ditempuhi.
3. Cuba kenal yang ditempuhi seperti pokok kayu, dan lain-lain dan teka bentuknya, saiz dan umur benda-benda ini. Bauan yang dihidu juga mungkin dapat menolong anda untuk mengagak keadaan sekeliling.
4. Setelah sampai ke penghujung tali, kesemua para peserta membuka penutup mata masing-masing dan mengulangi perjalanan mengikut rintis tali tersebut.

Nota:

Peserta yang menghidap penyakit kencing manis, sawan, sakit jantung dan sebagainya tidak digalakkan menyertai aktiviti ini.

BINCANGKAN

1. Berapa banyakkah benda-benda yang berlainan yang anda teka adalah betul?
2. Adakah anda berasa selesa tanpa melihat? Adakah anda kebingungan semasa mengikuti tali ini?
3. Bolehkah anda membayangkan bentuk perjalanan ini dan adakah bayangan anda itu betul?
4. Apakah pancaindera lain yang anda gunakan selain mata? Beri pendapat anda tentang kepentingannya.

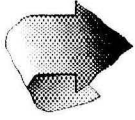
Tahukah Anda ?

PENGUBATAN DARI SUMBER HUTAN

Di Malaysia, ubat-ubatan yang mujarab banyak dihasilkan daripada akar, daun dan bunga tumbuhan. Ia dapat menyembuhkan berbagai penyakit dan masalah kesihatan.

Tumbuhan yang paling terkenal ialah Tongkat Ali, *Eurycoma longifolia*, yang digunakan untuk mengubati sakit gigi dan sakit buah pinggang. Ubi keladi murai, *Tacca integrifolia* digunakan untuk mengubati penyakit ruam. Di Kampung Peta, daunnya dianggap sebagai bahagian yang terpenting dan digunakan sebagai ubat demam untuk sengal-sengal tulang dan sakit anggota. Akar *Forrestia griffithii* digunakan untuk merawat demam serta melawan bisa patukan ular dan sengatan lipan yang berbisa.

Buah limbah, *Curculigo latifolia* selalunya digunakan sebagai pemanis tekak untuk membangkitkan selera selepas demam. Buah ini tidak mempunyai rasa yang manis tetapi menyebabkan apa jua yang dimakan selepas memakannya akan terasa manis. Tumbuhan ini juga digunakan untuk merawat demam, campak, ketumbuhan serta batu karang. Baru-baru ini dua spesies *Calophyllum lanigerum* var. *austrocoriaceum* dan *Calophyllum lanigerum* var. *inophylloide* dari hutan Malaysia digunakan dalam usaha memajukan ubat yang dapat menentang Sindrom Kurang Daya Tahan atau dikenali sebagai AIDS. Tanpa hutan hujan tropika di dunia ini, kita akan kehilangan sumber yang bernilai bagi penemuan ubatan baru.



AKTIVITI 4: BERJALAN MALAM

PENGENALAN

Di sebelah pagi kita akan dikejutkan oleh nyanyian burung-burung. Di sebelah petang pula kedengaran siulan sisit. Pada malam hari, akan kedengaran teriakan katak dan unggas-unggas. Semasa siang, kita akan melihat burung-burung terbang melayang-layang di udara dari pokok ke pokok. Apabila senja menjelang tiba, mereka akan menghilang diri dan kelawar-kelawar akan kelihatan berterbangan ke sana-sini.

Tumbuhan berbunga dan berbuah pada masa yang berlainan dalam setahun. Bukan saja berbunga pada masa yang berlainan dalam masa setahun bahkan mereka mengembangkan bunga mereka pada masa yang berlainan dalam sehari.

Bunga berwarna merah dan cerah biasanya berkembang pada waktu siang dengan harapan dapat menarik perhatian serangga, lebah dan kadang-kala burung. Tumbuhan yang mempunyai bunga berbau harum dan berwarna putih biasanya berkembang di waktu senja dengan harapan dapat menarik perhatian rama-rama yang terbang pada waktu malam dan juga kadangkala kelawar. Pada malam hari, tumbuhan dan binatang yang terdiri daripada keluarga kekacang kelihatan menggulungkan daun mereka. Pada waktu malam juga, burung-burung akan terbang balik ke sarang mereka atau mencari tempat berteduh di dalam hutan di mana mereka akan berehat dan tidur. Semua serangga akan pulang sarang masing-masing.

Sampai pula giliran binatang-binatang yang keluar mencari makan dan bermain sesama mereka pada waktu malam. Kita akan menemui katak dengan lebih senang lagi jika kita keluar pada waktu malam. Binatang-binatang seperti 'flying lemur', 'slow loris' dan kelawar akan keluar mencari makanan. Burung-burung yang keluar pada malam hari adalah seperti 'night jar' dan burung hantu. Keadaan di dalam hutan sangat gelap di malam hari. Kita mungkin melihat kelip-kelip dan 'glow worm' berterbangan dan merayap ke sana-sini dalam hutan. Jika kita padamkan lampu suluh, kita mungkin dapat (jika bernasib baik) melihat cendawan atau kulat yang bercahaya di atas permukaan tanah.

Kita akan dapat melihat kelawar dan katak dengan menggunakan lampu picit. Kita juga dapat mendengar unggas dan burung hantu. Binatang seperti landak, tenek dan harimau aktif pada waktu malam.

Peringatan:

Bawalah bersama sesiapa yang benar-benar mengetahui perihal hutan dan jangan merayau-rayau berseorangan. Adalah wajar berteman kalau hendak ke hutan setidaknya-tidaknya kita dapat menolong antara satu sama lain. Pakailah pakaian yang bersesuaian. Beritahu orang lain ke mana kita hendak pergi. Ini akan membolehkan mereka mencari kita jika kita tersesat ataupun dalam kecemasan.

OBJEKTIF

1. Memerhatikan keadaan alam hutan pada waktu malam.
2. Membandingkan sebarang jenis bunyi-bunyian yang dikeluarkan pada waktu siang dan malam.
3. Mengenalpasti perbezaan alam sekitar waktu malam dan mengesan haiwan yang aktif pada waktu malam (kemungkinan besar untuk dapat mengesan atau melihat haiwan pada waktu malam) adalah tipis disebabkan oleh bunyi bising, bau dan gangguan lain daripada kumpulan anda).
4. Untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh keadaan sekeliling yang gelap kepada manusia.

PERALATAN

1. Lampu Suluh
2. Pakaian dan kasut yang bersesuaian

GERAKERJA

Setiap kumpulan mestilah berada dalam keadaan diam. Peluang untuk melihat haiwan aktif pada waktu malam adalah lebih tinggi jika kita tidak membuat bising. Kita tidak perlu merasa takut.

Kaedah untuk melihat haiwan yang betul adalah dengan memegang lampu suluh berhampiran dengan mata kita (berhampiran dengan bahagian dahi atau hidung). Kilauan dari mata haiwan akan dibalikkan ke mata kita apabila kita menyuluh pada haiwan berkenaan. Bahagian-bahagian utama hutan perlu dilihat ialah di kawasan yang lapang (misalnya di bahagian jalan rintis dan bahagian bawah serta atas pokok).

Selepas beberapa lama, matikan lampu suluh dan lihat sekeliling. Apakah yang boleh diperhatikan? Cuba kenalpasti beberapa jenis bunyi yang berbeza yang dapat kita dengar. Bandingkan keadaan sekeliling hutan di waktu malam dengan waktu siang. Bolehkah kita mengenalpasti bunyi yang dikeluarkan oleh burung, serangga, katak atau lain-lain haiwan?

Anda mesti senyap semasa berjalan. Suluhkan lampu ke arah hadapan sambil membuat pemerhatian bagi menjawab soalan-soalan berikut.



SOALAN

1. Apakah yang kamu dapat rasa semasa berjalan dalam hutan pada waktu malam ?

.....
.....

2. Padamkan lampu. Berdiri, diam dan dengar dengan teliti.

i) Apakah yang kamu dengar ?

.....
.....

ii) Kirakan bilangan jenis bunyi yang boleh dikesan ?

.....

iii) Apakah perasaan kamu dalam keadaan gelap ?

.....
.....

3. Padamkan lampu suluh sekali lagi. Kemudian cuba jalan 10 langkah dalam gelap. Tulis pengalaman ini.

.....
.....
.....
.....
.....

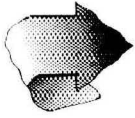
4. Pilih satu tempat yang mempunyai kayu dan daun reput. Padamkan lampu suluh.

i) Dapatkah kamu melihat benda bersinar atau bercahaya ?

.....

ii) Apakah benda itu ?

.....
.....
.....



AKTIVITI 5: KAJIAN HIDUPAN DALAM AIR

PENGENALAN

Sungai juga merupakan salah satu persekitaran yang dapat didiami oleh organisma-organisma hidup. Kehidupan di sungai adalah berbeza dengan kehidupan di daratan. Jadi mereka perlu mempunyai penyesuaian yang tertentu supaya mereka dapat hidup dengan selesa dalam air. Pada kebiasaannya, sesuatu sungai atau anak sungai mempunyai arus deras di bahagian tengah dan permukaan dan akan menjadi semakin perlahan di bahagian tepi dan dalam sungai. Seperti kehidupan di daratan yang dipengaruhi oleh persekitarannya, kehidupan air juga mempunyai hubungan rapat dengan keadaan fizikal seperti pergerakan air.

OBJEKTIF

1. Memerhatikan anak sungai dalam hutan hujan tropika secara am.
2. Meneliti jenis hidup-hidupan yang terdapat di dalam sungai.
3. Meneliti taburan organisma-organisma yang berinteraksi dengan persekitaran serta penyesuaian.

PERALATAN

1. Botol atau bekas untuk mengisi sampel air
2. Kanta Pembesar (atau Mikroskop)
3. Jaring Kecil
4. Pita Pengukur
5. Bola Ping-pong
6. Jangkasuhu
7. Kertas pH / Meter pH

GERAKERJA

1. Menentukan komponen fizikal sungai (lengkapkan Lampiran 5.1)

(i) Isipadu sungai

Dengan menggunakan tali, tandakan kepanjangan sungai sejauh 5m. Kemudian gunakan pita dan buat beberapa ukuran kelebaran dan kedalaman sungai dalam kepanjangan 5m. Ambil bacaan purata dan catatkan bacaan. Hitungkan isipadu air yang ada di dalam jarak 5m sungai dalam unit m^3 .

(ii) Halaju sungai

Ambil berapa lama masa yang diambil oleh sebiji bola ping-pong untuk melalui jarak 5m. Kira masa purata dan catatkan bacaan dalam unit 5m/s.

Dengan menggunakan bacaan (i) dan (ii), cari jumlah isipadu air yang mengalir dalam satu unit masa. Kira berapa banyak air yang mengalir dalam masa 1 saat, 1 minit dan 1 jam.

(iii) Jenis substrat dasar

Perhatikan bahan asas yang membentuk dasar sungai dan catatkan.

(iv) pH

Dengan menggunakan kertas penunjuk pH, cari pH sungai dan catat bacaan.

(v) Suhu

Dengan menggunakan jangkasuhu cari suhu sungai dan suhu udara persekitaran. Catat bacaan.

2. Mengumpulkan haiwan sungai (lengkapkan Lampiran 5.2)

Di kawasan di mana data diambil, cuba anda kumpulkan haiwan yang terdapat di situ samada yang hidup atau mati. Gunakan jaring, botol dan bekas yang disediakan. Catatkan tempat di mana anda menjumpai haiwan tersebut. Periksa spesimen yang kecil dengan menggunakan kanta tangan.

Rekod dan lakar keputusan anda di dalam kertas Lampiran 5.2. Catatkan segala bentuk badan khusus atau adaptasi yang terdapat dan cuba buat perhubungan antara sifat-sifat tersebut dengan tempat di mana haiwan tersebut ditemui.

3. Melukis profil sungai

Dengan menggunakan keputusan dalam tugas 1 dan 2, lakarkan profil sungai dan tunjukkan tempat di mana spesimen-spesimen anda temui.

4. Membentuk Siratan Makanan

Gunakan semua organisma yang anda telah lihat dan jumpa, kemudian bentukkan Siratan Makanan yang mungkin.

1. Menentukan Komponen Fizikal Sungai

(i) Isipadu Sungai

Isipadu (m ³)	I	II	III	Purata
(a) Panjang (m)				
(b) Lebar (m)				
(c) Kedalaman (m)				

$$\begin{aligned} \text{Isipadu} &= \frac{\text{Purata (a)} \times \text{Purata (b)} \times \text{Purata (c)}}{3} \\ &= \text{_____ m}^3 \end{aligned}$$

(ii) Halaju sungai

Masa yang diambil untuk melalui jarak 5m			Masa Purata (5m/s)
I	II	III	

- a. Halaju air dalam 1 saat = _____
 b. Halaju air dalam 1 minit = _____
 c.. Halaju air dalam 1 jam = _____

(iii) Jenis substrat dasar

Bahan asas = _____

(iv) pH = _____

(v) Suhu (T)

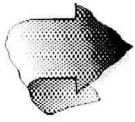
T sungai = _____
 T persekitaran = _____

2. Mengumpul Haiwan Sungai

Bil	Jenis Haiwan	Bentuk Badan	Tempat ditemui	Penyesuaian khas	Jumlah

Nota :

Ruang boleh ditambah mengikut kesesuaian kawasan ujikaji dijalankan.



AKTIVITI 6: MENGUKUR DAN MENGIRA POKOK DI DALAM SAMPEL PLOT

Pengenalan

Hutan memberikan makna yang berbeza kepada setiap orang. Seorang pencinta alam sukakan pokok-pokok hutan yang matang dan secara amnya menghargai kecantikan asli hutan. Seorang ahli ekologi melihat hutan sebagai satu komuniti hidup tumbuh-tumbuhan dan binatang yang bergantung antara satu sama lain. Kepada seorang pegawai hutan, hutan adalah sumber kayu balak dan pengeluaran hasil hutan yang lain untuk kegunaan manusia.

Objektif

1. Mendedahkan kepada peserta keadaan sebenar sistem pengurusan hutan.
2. Melihat hutan dari pandangan seorang pegawai hutan dan belajar mengira dan mengukur pokok sebagaimana yang dilakukan pegawai hutan.

Peralatan

1. Pengukur / Pita diameter
2. Alat tulis

Gerakerja

1. Langkah-langkah di plot:
 - (i) Di plot sampel, pilih salah satu kuadrat. Kenalpasti kuadrat A,B,C,D dengan melihat tiang di pepenjuru plot.
 - (ii) Di setiap kuadrat, rekodkan pokok-pokok yang bertanda. Bagi setiap pokok, tuliskan nombor yang tercatat dan ukur diameter pada paras dada (dbh). Rekodkan data anda.
 - (iii) Kemudian, isikan Lampiran 6.1 dengan menggunakan senarai tanda dan senarai kayu balak di dalam kertas panduan. Bagi setiap nombor yang ditanda, tuliskan spesies dan nyatakan samada ia adalah spesies pokok balak ataupun tidak.
2. Memproses dan Menginterpretasi Data

Data yang diambil adalah 'data kasar', anda boleh menyusun semula dan membentangkan data yang memberi kenyataan mengenai tegakan pokok di kawasan itu. Setiap kumpulan boleh membentangkan kenyataan yang berbeza bagi setiap kuadrat. Keputusan ini kemudian boleh digabungkan untuk mewakili keseluruhan kawasan.

Mengukur dan Mengira Pokok Di Dalam Sampel Plot

1. Catitkan bilangan pokok yang telah direkodkan (tegakan pokok). Kirakan purata kepadatan pokok yang mempunyai dbh* melebihi 9.9cm.

Tegakan pokok pokok

Kepadatan /hektar.

2. Daripada keseluruhan tegakan pokok, berapakah spesis balak dan berapakah spesis bukan balak?

Bilangan spesis balak

Bilangan spesis bukan balak

3. Sediakan satu jadual tegakan. Kira berapakah pokok di dalam kelas-kelas saiz yang berbeza. Sebagai contoh, semua pokok dengan diameter 10 dan 19.9 cm. Catitkan yang manakah spesis balak dan yang mana bukan.

4. Jumlah bilangan pokok dari spesis balak dan bukan balak secara berasingan. Kirakan nisbah atau kadar pokok balak dari tegakan itu.

Bilangan pokok balak

Bilangan pokok bukan balak

Kadar pokok balak

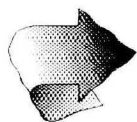
5. Lukiskan graf bilangan batang. Mula-mula lakarkan garisan untuk semua pokok di dalam setiap kelas saiz. Dengan warna yang berbeza lakarkan garisan untuk spesis balak dan bukan balak.

6. Andaikata bahawa semua pokok balak yang mempunyai dbh 49.9cm boleh ditebang, berapakah pokok yang boleh ditebang ?

Jumlah pokok yang boleh ditebang

Nota :

* dbh = diameter at breast height (ukuran diameter pada paras dada)



AKTIVITI 7: KITAR SEMULA KERTAS

PENGENALAN

Proses pembuatan kertas adalah suatu kemahiran kuno yang berasal dari negara Cina dan Mesir. Tamadun lama menggunakan bahan-bahan seperti kapas, rami dan "flex" untuk membuat kertas. Walaupun proses pembuatan kertas adalah satu proses yang banyak melibatkan mesin, peringkat-peringkat proses asalnya adalah sama untuk kertas yang dibuat secara besar-besaran ataupun yang diperbuat oleh manusia.

Pulpa untuk membuat kertas boleh diperolehi dengan merendam sayur-sayuran atau kertas yang telah digunakan. Untuk mencipta kertas-kertas yang berwarna-warni, bercorak dan berbau harum, anda boleh mencampurkan bunga dan daun kering, sayur, benang, kain dan kertas yang bercorak kepada pulpa kertas anda. Untuk mencipta kertas yang lebih istimewa lagi, anda boleh menggunakan herba dan daun wangi ataupun kelopak bunga mawar ke dalam pulpa anda. Walau bagaimanapun, bau-bau wangi akan lenyap apabila kertas anda kering.

Anda juga dapat menambahkan warna ke dalam pulpa anda melalui pewarna semulajadi sayur-sayuran dengan menggunakan daun teh, sisa air kopi, ataupun dengan mendidihkan daun bawang. Kertas dwi-warna dan kertas bercorak marmar boleh dibuat dengan mengadunkan pulpa yang berlainan warna. Warna serta mutu sesuatu kertas itu bergantung kepada bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pulpanya. Bahan-bahan yang boleh digunakan adalah kertas tisu, kertas komputer atau kertas tulis yang telah digunakan. Kertas-kertas majalah dan yang mempunyai permukaan kilat tidak sesuai digunakan kerana ianya mengandungi bahan-bahan kimia dan patut dielakkan. Begitu juga dengan kertas suratkhbar kerana dakwat dalam suratkhbar boleh merosakkan warna kertas anda.

OBJEKTIF

1. Pelajar akan diperkenalkan teknik-teknik mengitar semula kertas.
2. Melahirkan sikap cinta dan sayangkan alam sekitar.
3. Memberi kefahaman mengenai konsep guna semula, kitar semula dan kurangkan penggunaan (3 R - Reuse, Recycle, Reduce).

PERALATAN

1. Dua bingkai yang sama besar (300mm x 300mm)
2. Sekeping langsir dawai halus
3. Sekeping papan rata
4. Sebuah pengisar atau mesin pengadun
5. Satu besen besar
6. Satu baldi
7. Sebilah pengikis
8. Kain yang boleh menyerap air

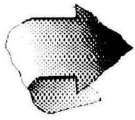
GERAKERJA

Membuat Pulpa

1. Koyakkan kertas-kertas pilihan anda menjadi kepingan-kepingan atau jalur-jalur kecil. Adalah lebih berkesan jika anda mengoyak kertas itu dari mengguntingnya, kerana kertas yang dikoyak dapat menyerap lebih air.
2. Rendamkan kertas itu semalaman dalam sebuah baldi air sejuk yang bersih. Melalui proses rendaman ini, kertas itu akan mengembang dan gentian kertas itu akan menjadi longgar.
3. Isikan air hingga takat separuh dalam pengisar dan masukkan segenggam kertas. Kisarkan campuran ini, tambahkan kertas dan kacau. Ulangi proses ini sehingga pulpa itu diadun rata dan cair.

Membuat kepingan kertas

1. Tuangkan pulpa itu ke dalam besen yang rata dan kacaukan perlahan-lahan. Biarkan pergerakan air itu berhenti. Jangan biarkan pulpa itu termendap.
2. Letakkan bingkai-bingkai itu di atas satu sama lain dengan bingkai yang mempunyai alas langsir dawai itu di bahagian bawah.
3. Pegang tepi bingkai itu dengan ketat dan luncurkan bingkai itu ke dalam besen dari arah ke bawah.
4. Sambil memegang bingkai dengan kukuh dan rata, keluarkan bingkai itu dari air. Bingkai yang berlangsir dawai halus itu patut diliputi dengan selapis pulpa. Pegang bingkai itu dalam keadaan ini sehingga semua air berlebihan tersejat.
5. Keluarkan bingkai kosong itu.
6. Dengan menggunakan sebilah pengikis asingkan kertas itu dari dawai halus.
7. Alaskan kertas itu di atas sekeping kain penyerap dan tutup kertas itu dengan kain tersebut.
8. Ulangi langkah 1 hingga 7 untuk membuat beberapa lagi kepingan kertas, dan setiap kali alaskan kertas basah dengan kain penyerap.
9. Letakkan setiap kepingan kertas yang beralas kain di atas satu sama lain.
10. Letakkan papan rata di atas kepingan-kepingan kertas itu untuk menekan keluar air yang berlebihan.
11. Untuk melicinkan kertas-kertas, letakkan kertas yang masih lembap itu di antara dua keping kertas atau kain kapas yang bersih dan seterikakan dengan kepanasan sederhana.



AKTIVITI 8: HUTAN SIMPAN LAKUM

PENGENALAN

Hutan Simpan Lakum telah dibuka untuk aktiviti pembalakan dan Syarikat Kayu Balak Sejati telah diberi lesen untuk membalak di kawasan konsesi tersebut. Sebelum itu, beberapa kaum yang tinggal di kawasan konsesi tersebut telah bersetuju untuk berpindah dan mengikuti program penempatan semula yang dianjurkan oleh Badan Pembangunan Tanah dan Penempatan Semula Penduduk (BPTPS) yang menawarkan projek penempatan semula pada penduduk yang masih tinggal di dalam hutan.

Kaum penghuni hutan tidak berpuashati, kerana pada mereka ketenteraman hidup mereka selama ini telah diganggu setelah kawasan Hutan Simpan Lakum ini dibuka. Mereka telah mengadu bahawa kawasan pertanian dan kawasan perkuburan mereka telah diganggu. Kaum penempatan semula penduduk yang mengikuti program penempatan semula yang dianjurkan oleh BPTPS telah masuk semula ke hutan kerana menurut mereka, BPTPS tidak menunaikan janji. Di samping, itu kaum petani pertanian pindah sering mengadu bahawa kawasan pertanian mereka selalu dicerobohi.

Kawasan persekitaran Hutan Simpan Lakum telah mengalami berbagai-bagai masalah alam sekitar seperti banjir, tanah runtuh, hakisan tanah dan sebagainya. Pejabat Daerah telah diberi tanggungjawab untuk menangani segala permasalahan ini.

OBJEKTIF

1. Melatih para pelajar mengeluarkan pendapat mengenai isu-isu yang berkaitan dengan alam sekitar, aktiviti-aktiviti pembangunan serta pengurusan alam semulajadi.
2. Memupuk semangat cintakan alam sekitar.
3. Melatih para pelajar membuat penilaian secara kritikal dan berimbangan bagi menangani masalah krisis pengurusan alam sekitar.

PERALATAN

1. Alat tulis
2. Kertas kosong

GERAKERJA

1. Peserta akan dibahagikan kepada enam kumpulan yang mewakili 'kaum-kaum' dalam pertanian ini.
2. Setiap 'perwakilan' akan memperkenalkan kumpulan masing-masing dan kepentingan mereka terhadap Hutan Simpan Lakum berdasarkan nota aktiviti yang akan diberi. (rujuk Lampiran 8.1).

3. Pada masa yang sama 'perwakilan' lain hendaklah mencatat segala permasalahan, kepentingan dan keburukan 'perwakilan' tersebut bagi memudahkan mereka membentangkan kertas kerja masing-masing.
4. Setelah semua 'perwakilan' memperkenalkan diri, perbincangan akan dimulakan untuk membincangkan permasalahan yang timbul di Hutan Simpan Lakum, di mana para peserta diberi peluang berhujah untuk mempertahankan 'perwakilan' masing-masing dan peserta boleh juga mengkritik mana-mana 'perwakilan' berdasarkan rasional.

WARISAN *Malaysia*

Hutan hujan tropika Malaysia adalah antara ekosistem yang paling kompleks dan kaya di dunia. Ia merupakan warisan semulajadi milik yang menghijau hampir keseluruhan Semenanjung, Sabah dan Sarawak.

Hutan Hujan Tropika ini merupakan tempat tinggal bagi hampir

- 12.000-15.000 spesies tumbuhan berbunga dan pokok ● 600-750 spesies burung ● 210-280 spesies mamalia
- 150 spesies katak ● 140 spesies ular ● 80 spesies cicak serta spesies serangga dan hidupan lain yang tidak terhingga bilangannya.



PENGHIJAUAN HUTAN

Tiada siapa yang mengetahui dengan lebih tepat jumlah sebenar spesies binatang dan tumbuhan yang masih terdapat di dunia hari ini. Secara kasar bilangannya adalah antara 5 hingga 30 juta. Hanya satu perkara sahaja yang pasti, iaitu sekurang-kurangnya separuh daripadanya terdapat di hutan hujan tropika.

Terdapat berbagai keajaiban di hutan hujan tropika. Ia menyimpan berbagai misteri dan menjadi tempat tinggal kepada kaum-kaum asli serta hidupan liar seperti burung enggang, orang utan, siamang dan "slow loris". Habitat hutan yang menghijau indah ini hanya meliputi tujuh peratus daripada kawasan daratan muka bumi ini. Namun, ia menjadi tempat tinggal bagi berbagai jenis hidupan, dan masa keemasan para saintis berjaya melakukan berbagai penemuan baru.

Nephenthes, pokok kandi yang menelan serangga boleh didapati di lereng-lereng gunung. Pokok kandi mempunyai daun seperti saluran kelongsong. Haruman madu pokoknya menarik serangga untuk memasuki kelongsong tersebut.

Rafflesia, bunga yang terbesar di dunia dipulhara di Hutan Simpan *Rafflesia* Tambunan, Sabah. Ia sejenis tumbuhan parasit yang bergantung kepada akar liana bagi keperluan air dan glukusnya.

Wama lembut rama-rama *Euthalia monina* ini mungkin menjadi faktor utama yang membantu ia menyamakannya dari musuh-musuhnya.

Mamalia seperti orang utan ini diburu di kawasan Langkat/Erdamau Sarawak. Ibu-ibu pri-kakunya yang panjang membantu ia berpaut semasa memanjat.

Seekor burung enggang badak, *Buceros rhinoceros* merengung tajam dan atas singgaisannya Malaya yang merah menandakan ia seekor burung jantan. Burung betina pula bermata putih.

Belalang hutan hujan *Travilia azureipennis* boleh menyusupi rumput rumpai di tanah datar sampai ke Padang Temembong setinggi 700 meter atas paras laut.

Hantau *Panthera tigris* yang kian kian semakin berkurangan bilangannya boleh hidup di kawasan-kawasan terdindung yang luas. Dengan larangan pemburuan hantau yang berkuatkuasa pada tahun 1970, bilangannya kini telah bertambah lebih dua kali ganda.

1. Petani Pertanian Pindah

Kami adalah suku kaum yang mengamalkan pertanian pindah dan telah menduduki kawasan Tanah Hak Milik Asal yang berdekatan dengan Hutan Simpan Lakum sejak turun temurun. Kehidupan kami bergantung sepenuhnya kepada pertanian pindah dan di samping itu memburu haiwan dan menangkap ikan untuk keperluan harian. Kehidupan kami bergantung kepada hutan yang berdekatan dengan kawasan kami. Hasil-hasil hutan boleh digunakan untuk membuat ubat atau untuk bahan binaan rumah, perahu dan keperluan lain.

Menurut kajian semasa, pertanian pindah mengeluarkan 85% bekalan makanan untuk kumpulan kami. Kawasan hutan subur diperluaskan untuk penanaman padi dan sayur-sayuran yang mana akan dilakukan pada setiap tahun. Kawasan yang telah diusahakan dan diterokai akan dibiarkan selama 7-30 tahun sebelum ianya dapat diusahakan semula. Pada pendapat kami, dengan cara ini pertanian pindah tidak begitu mendatangkan kesan buruk kepada hutan dan juga hakisan.

Keluasan Tanah Hak Milik Asal kami tidaklah begitu besar dan bilangan penduduk kaum kami semakin meningkat. Kami menghadapi masalah untuk mendapatkan tanah untuk menjalankan kegiatan pertanian kerana kami tidak boleh bergiat di dalam Hutan Simpan Lakum. Kami sering kali mencerobohi Hutan Simpan Lakum, disebabkan keperluan yang terdesak. Tambahan pula Syarikat Kayu Balak Sejati sering kali mencerobohi dan merosakkan tanah, tanaman, kawasan perkuburan, paip air, jeti dan banyak lagi harta benda kami yang lain.

Pihak Badan Pembangunan Tanah dan Penempatan Semula Penduduk (BPTPS) telah menemui anda dan berunding mengenai cadangan untuk menempatkan semula kaum anda untuk menikmati keadaan hidup yang lebih selesa serta menguntungkan melalui skim perumahan murah dan pertanian.

Syarikat Kayu Balak Sejati Sdn. Bhd. berminat untuk menjadikan kawasan anda di bawah konsesi mereka.

2. Penghuni Hutan

Menurut cerita-cerita yang disebarkan oleh generasi-generasi terdahulu, kaum kami telah hidup di dalam Hutan Simpan Lakum semenjak kehidupan manusia bermula. Kaum kami mahir dalam bidang pemburuan haiwan dan kami juga bergantung kepada pokok-pokok yang boleh menghasilkan sagu dan makanan harian. Kehidupan kami berkait-rapat dengan hutan kerana beberapa jenis hasil-hasil hutan digunakan untuk membuat ubat-ubatan dan racun anak damak untuk sumpit. Hutan juga merupakan tempat perlindungan kaum kami dan bukannya semata-mata tempat mencari makanan harian. Kaum kami sering berpindah dari satu tempat ke satu tempat dan tidak mempunyai tempat tinggal yang tetap. Kaum kami mengamalkan tradisi pindah randah kerana mencari haiwan buruan dan pokok-pokok sagu untuk keperluan harian. Tradisi berpindah randah dalam kaum kami ini memerlukan kawasan hutan yang besar dan mempunyai hidupan liar yang banyak.

Kami juga menebang pokok untuk pondok dan kegunaan yang lain seperti kayu api dan jambatan. Selain daripada itu, daun kayu juga digunakan untuk membuat atap. Pertumbuhan bilangan suku kaum kami telah meningkat dalam masa 30 tahun ini, dan sejak kebelakangan ini pertumbuhan penduduk telah menimbulkan masalah kepada kami. Kawasan hutan yang kami duduki sekarang tidak begitu mencukupi untuk mendapatkan bekalan makanan dan keperluan lain.

Setelah bertahun-tahun kami hidup dalam keadaan yang tenteram dan damai di dalam hutan ini, kebelakangan ini kawasan kami telah dicerobohi oleh orang asing yang mana telah merosakkan kawasan hutan kami. Mereka menebang pokok-pokok yang boleh dijadikan ubat, racun dan damak, serta pokok-pokok sagu dan buah-buahan. Perbuatan mereka itu telah menimbulkan masalah kepada kaum kami. Ketua kami telah membuat rundingan secara damai tetapi belum mendapat persetujuan daripada mereka kerana tradisi kaum kami bercanggahan dengan pendapat mereka.

3. Penempatan Semula Penduduk

Kami mewakili kira-kira 1500 orang penduduk yang telah diminta berpindah oleh kerajaan dari Hutan Simpan Lakum ke kawasan penempatan semula kerajaan yang diselenggarakan oleh Badan Pembangunan Tanah dan Penempatan Semula Penduduk (BPTPS).

Semasa tinggal di Hutan Simpan Lakum dahulu, kehidupan kami sungguh menyenangkan kerana terdapat banyak kehidupan liar untuk diburu dan terdapat sayur-sayuran hutan. Kehidupan kami bergantung penuh kepada penanaman padi dan penangkapan ikan.

Oleh kerana Hutan Simpan Lakum telah dijadikan kawasan pembalakan oleh Syarikat Kayu Balak Sejati, maka kerajaan telah mengarahkan kami dan penduduk-penduduk lain berpindah ke kawasan penempatan mereka.

Keperluan-keperluan asas telah disediakan oleh BPTPS seperti kemudahan perumahan dan kawasan-kawasan tanah yang mencukupi untuk tujuan pertanian. Rumah-rumah pula telah dilengkapi dengan bekalan air dan elektrik. Dalam pembangunan pertanian, pihak kerajaan telah menyediakan alat-alat dan kaedah-kaedah moden supaya mendapat hasil yang lumayan iaitu dengan menanam tanaman yang lebih menguntungkan seperti koko, kelapa sawit, getah, lada hitam dan sebagainya.

Lot-lot tanah disediakan untuk setiap keluarga dan dalam program pembangunan tanah, setiap ahli dalam keluarga dibayar dengan kadar harian dan ini telah memberi peluang pekerjaan kepada penduduk.

Janji-janji yang diharapkan tidak ditunaikan sepenuhnya. Penduduk menjadi tidak berpuas hati dengan keadaan yang sedemikian. Taraf hidup semakin menurun lalu menimbulkan berbagai masalah di kalangan penduduk. Mereka merasakan seolah-olah telah dipindahkan ke satu tempat yang asing bagi mereka. Pihak yang bertanggungjawab tidak mengambil berat tentang kerumitan yang kami alami. Ramai daripada penduduk telah berpindah semula ke Hutan Simpan Lakum dan menjalankan kegiatan di kawasan tersebut secara haram.

4. Badan Pembangunan Tanah dan Penempatan Semula

Kami merupakan sebuah badan kerajaan yang menjalankan program-program penempatan semula penduduk di kawasan tertentu untuk meningkatkan lagi 'pembangunan pertanian' dan taraf hidup mereka. Dalam lain perkataan, kami memainkan peranan dalam mengurangkan aktiviti pertanian pindah dan menggalakkan penduduk-penduduk setempat mengusahakan tanah untuk tanaman yang lebih menguntungkan seperti kelapa sawit dan koko.

Bermulanya program penempatan semula ini, kami telah membayar semua pampasan tanah dan harta setiap keluarga selepas mereka berpindah mengikut keluasan Tanah Hak Milik Asal yang ditinggalkan.

Kami juga menyediakan kemudahan perumahan dan tanah yang mencukupi untuk diusahakan oleh setiap keluarga. Rumah yang disediakan perlu dibayar sebanyak 50% daripada harga asal secara bulanan. Rumah-rumah ini juga dilengkapi dengan bekalan elektrik dan air. Bil elektrik perlu dibayar oleh penduduk itu sendiri.

Kami bertanggungjawab untuk menjalankan projek-projek pembangunan pertanian di mana banyak kawasan hutan telah diterokai dan terbiar selepas aktiviti pertanian pindah. Kami juga memperkenalkan teknik-teknik pertanian moden supaya hasil keluaran yang lumayan. Setiap penduduk yang bekerja akan dibayar mengikut kadar yang ditetapkan oleh pihak kami. Sebelum itu, tanah-tanah telah dibahagikan mengikut lot-lot yang tertentu kepada setiap keluarga. Apabila perbelanjaan telah dikenakan oleh kami dalam menyelaraskan skim pembangunan sudah diselesaikan oleh pihak penduduk, hak milik tanah akan diberikan kepada setiap keluarga dengan adil. Apabila tanam-tanaman telah mengeluarkan hasil yang lumayan, ini akan menarik minat penduduk dan mungkin akan mendorong mereka untuk lebih berusaha dan mula melupakan amalan pertanian pindah yang kurang menguntungkan itu.

5. Syarikat Kayu Balak Sejati Sdn. Bhd.

Kami merupakan syarikat kayu balak yang berdaftar yang mana telah memberikan peluang pekerjaan kepada 1500 orang dan membekalkan kayu balak yang permintaannya sentiasa meningkat ke negara Eropah Barat dan Jepun untuk membuat perabot-perabot, rangka-rangka tingkap dan lain-lain. Keluaran hasil telah meningkat sebanyak 125% bagi tempoh 5 tahun yang lepas, walaupun keuntungan sentiasa menurun, besar kemungkinan disebabkan bayaran yang dimestikan untuk mengimport alatan-alatan dan jentera-jentera pembalakan besar dari Amerika Utara.

Syarikat kami mengamalkan polisi pembalakan memilih iaitu kami hanya menebang pokok-pokok yang mempunyai kualiti dan tahap kematangan sebenar dalam kawasan konsesi kami. Ini dilakukan bagi memastikan pengawalan kualiti di pasaran memuaskan. Walaubagaimana pun pokok-pokok pilihan selalunya tumbuh berdekatan dengan pokok-pokok yang tidak dikehendaki dan oleh itu pokok-pokok tersebut terpaksa ditebang supaya dapat memberi laluan kepada jentera-jentera balak untuk menebang dan mengeluarkan kayu balak pilihan dari kawasan konsesi kami. Apabila perlu, kami akan mengarahkan pekerja-pekerja yang terlatih untuk mengawasi operasi pembalakan yang sedang dijalankan, tetapi dengan perkembangan perniagaan yang menggalakkan, syarikat kami terpaksa mengambil pekerja-pekerja kurang mahir dan kurang pengalaman dari penduduk yang tinggal di kawasan penempatan semula supaya dapat memenuhi tenaga kerja bagi kontrak yang menguntungkan.

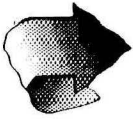
Memikirkan masa depan, kami telah menjalankan polisi penanaman semula hutan di mana hanya menanam spesies-spesies pokok yang cepat tumbuh dan yang menguntungkan di kawasan pembalakan yang telah ditebang. Di kawasan ini, pekerja-pekerja kami dikehendaki berjaga-jaga dan mengambil perhatian yang berat kerana sering berlaku penebangan haram oleh penghuni hutan, syarikat pembalakan persendirian yang lain, dan oleh orang-orang yang tinggal di kawasan penempatan semula dan orang-orang yang menjalankan pertanian pindah.

6. Pejabat Daerah

Kami mengetahui yang Syarikat Kayu Balak Sejati yang beroperasi di Hutan Simpan Lakum telah membawa bersama-sama mereka jentera-jentera berat dan alatan-alatan seperti jentolak, lokomotif, janakuasa, tangki-tangki minyak, bot-bot tunda, tongkang dan sebagainya. Ini membolehkan mereka beroperasi dalam kawasan pembalakan mereka dengan mudah iaitu dengan membina jalan-jalan balak dan landasan-landasan melalui bukit-bukit, gunung-gunung dan dataran-dataran. Walau bagaimanapun ia telah menyebabkan kesan sampingan yang membingungkan. Kerap kali ianya mencero bohi kawasan-kawasan penduduk tempatan, ladang padi, kebun, tanah-tanah perkuburan, merosakkan paip air, kawasan tadahan hujan dan kawasan tadahan hujan dan kawasan persendirian lain.

Pembalakan telah mengganggu liputan tanah asal dan tumbuhan asal serta mengancam hidupan liar dan menyebabkan kehilangan kawasan pemburuan bagi penduduk tempatan. Banyak aduan mengenai pencemaran air akibat aktiviti pembalakan dan kerosakan jeti-jeti akibat penggunaan bot-bot tunda, tongkang dan kayu balak yang hanyut. Semua pencemaran ini diterima oleh penduduk tempatan. Tuntutan pampasan ke atas tanah penduduk di sini sukar diterima kerana tidak mempunyai hak milik yang sah ke atas tanah.

Sejak 10 tahun yang lepas, kawasan-kawasan di bawah kawasan kami kerap dilanda banjir yang menyebabkan kerosakan ke atas tanaman dan ternakan, memutuskan perhubungan sampai berminggu-minggu dan menyebabkan kesulitan. Hal ini dianggap berkait rapat dengan teori yang mengatakan kesusutan bilangan tumbuh-tumbuhan yang disebabkan oleh operasi pembalakan telah menyebabkan kekurangan unsur-unsur yang berupaya menyerap dan menahan jumlah air yang banyak. Satu pokok yang besar dapat menampung 100 liter air dan bayangkan kemampuan 1000 hektar kawasan hutan asal. Kewujudan beratus-ratus kilometer jalan balak di kawasan pedalaman juga menggalakkan aliran terus ke dalam sungai. Hakisan tanah sudah tentu tidak dapat dielakkan.



AKTIVITI 9: MEMERHATI BURUNG



TAHUKAH KAMU BAHAWA

..... di Malaysia terdapat kira-kira 600 spesies burung yang boleh ditemui di daratan seperti di kawasan hutan dara dan hutan sekunder tropika, kawasan tanah tinggi dan pergunungan, padang rumput, tepian pantai, sungai dan sebagainya. Bagaimanapun, selalunya burung-burung ini biasa kita lihat setiap hari di kawasan-kawasan pertanian dan ladang, taman-taman, bandar-bandar, kawasan sekolah malah di halaman rumah. Bolehkah kamu namakan beberapa nama burung yang biasa dilihat?

..... burung yang berbeza hidup di kawasan atau habitat yang berbeza bersesuaian untuk mereka. Contohnya burung hutan jarang kelihatan di kawasan terbuka dan sebaliknya.



APA ITU BURUNG?

Ia adalah binatang berdarah panas yang mempunyai

- Paruh
- Badan yang berbulu
- Sepasang kepak
- Sepasang kaki

dan burung bertelur. Apakah binatang lain yang bertelur?



APA ITU MEMERHATI BURUNG?

Secara mudah, ia adalah melihat, memerhati dan mengkaji burung di habitat semulajadinya serta belajar untuk mengenalinya.

Memerhati burung adalah satu kegemaran yang menarik. Ia tidak sukar untuk kita tidak memerlukan peralatan yang mahal untuk melakukannya. Apa yang kita perlu hanyalah:

- Sebuah teropong
- Pen dan buku catitan
- Buku rujukan tentang burung
- **Kesabaran !!!**

(malah tanpa teropong dan buku panduan anda masih boleh memerhati burung)



DI MANA BOLEH KITA MEMERHATI BURUNG?

Hutan dan belukar merupakan kawasan yang terbaik untuk memerhati dan mengambil gambar burung. Dusun buah-buahan juga adalah kawasan yang baik kerana sesetengah burung datang ke sini untuk mencari makanan.



BILAKAH WAKTUNYA UNTUK KITA MEMERHATI BURUNG?

Waktu yang paling baik ialah di awal pagi dan petang sebelum matahari terbenam. Burung juga mudah dilihat sebaik sahaja selepas hujan.



BAGAIMANA CARANYA MEMERHATI BURUNG?

- Pakai pakaian yang selesa dengan berwarna pudar yang hampir sama dengan persekitaran.
- Anda boleh duduk di bawah pohon yang dirasakan akan disinggahi burung dan tunggu dengan senyap.
- Bila anda melihat burung hendaklah jangan bising dan melakukan pergerakan yang tidak perlu kerana ini akan menakutkannya.
- Tumpukan perhatian.
- Catatkan bentuk keseluruhan dan garis luarnya. Adakah paruhnya panjang atau pendek, lebar atau nipis, lurus atau bengkok? Adakah ekornya panjang, pendek, berbentuk tirus atau apakah ia tidak berekor langsung?

Catatkan butir-butir ini dan buat satu lakaran.

- Warna? ***Catatkan warna burung tersebut*** - Pertamanya warna keseluruhan badan, keduanya warna khas yang terdapat di badannya.
- ***Catatkan apa yang sedang dilakukan*** - sedang terbang, makan dan sebagainya juga catatkan habitat dan persekitaran.



MENGAPA KITA HARUS MELINDUNGI BURUNG?

Samada kita sedar ataupun tidak, burung merupakan sesuatu yang penting dalam hidup kita. Terdapat burung yang memakan bangkai binatang dan ini membantu membersihkan alam sekitar. Terdapat juga yang bertindak sebagai agen pengawal biologi, iaitu dengan memakan serangga seperti kumbang dan ini membantu melindungi tanaman petani-petani. Burung Hantu makan tikus dan ini membantu melindungi buah-buahan kelapa sawit. Selain itu burung makan buah dari tumbuh-tumbuhan dan ini menjadikan mereka sebagai agen penyebaran biji benih.

Burung adalah makhluk aktif untuk diperhati. Ia 'bernyanyi', menggerbangkan bulunya yang berwarna-warni dan membuat sarang yang berbagai bentuk dan saiz dan ini membantu penghidupan persekitaran semulajadi. Oleh itu adalah menjadi tanggungjawab kita bersama untuk melindungi burung agar tidak pupus dan dapat dihargai oleh generasi akan datang.

Untuk melindungi burung, kita mesti melindungi habitatnya kerana jika tempat tinggal atau makanannya tiada, burung tidak dapat membiak yang akan menyebabkan jumlahnya akan berkurangan. Selain itu kita juga boleh membantu dengan cara:

- Tidak mengambil telur dan memusnahkan sarang burung.
- Tidak bermain lastik dan mencederakan burung.
- Tidak menembak atau membunuh burung yang dilindungi oleh undang-undang.

AKTIVITI: Melihat burung di sekeliling kita

OBJEKTIF

- 1) Mempelajari mengecam dan mengenalpasti nama-nama burung yang sering kita lihat.
- 2) Mempelajari kehidupan burung dalam habitat semulajadi mereka.

AKTIVITI

Berapa spesies burungkah yang tinggal di kawasan anda atau sekolah anda? Buatlah atau senarai:

- Bilangan spesies yang berbeza yang dapat anda lihat.
- Bilangan setiap spesies.
- Tempat di mana anda melihat mereka.
- Dan aktivitinya (apa yang sedang dilakukan)

Gunakan Petunjuk I & II untuk membantu anda. Catatlah jawapan dalam **JADUAL 9.1**

JADUAL 9.1: Jenis Burung Yang Dijumpai

No.	Jenis burung yang dilihat	Bil. Spesies	Habitat	Aktiviti

GERAKERJA 1

Catitkan nama biasa dan nama saintifik setiap jenis burung yang anda senaraikan berdasarkan sumber yang kamu perolehi.

GERAKERJA 2

Buat kajian tentang habitat di sekeliling anda seperti rumah, taman, bandar, belukar, tasik dan pantai. Pastikan apakah jenis burung yang mendiami kawasan itu.

GERAKERJA 3

Ada sejenis burung yang singgah di kawasan tertentu pada masa yang tertentu sahaja (contohnya bangau putih), sebelum berhijrah ke tempat lain yang beribu-ribu batu jauhnya. Burung jenis ini dipanggil "penghijrah".

Kenalpasti burung manakah jenis penghijrah atau menetap di satu tempat sepanjang tahun.

GERAKERJA 4

Setiap orang hendaklah memilih 2 jenis burung dalam senarai yang boleh anda tiru kelakuannya. Berlatih dan tunjukkan kepada kumpulan lain dan biarkan mereka teka jenis burung mana yang sedang anda lakonkan.

GERAKERJA 5

Lukis poster menunjukkan jenis burung yang anda perhatikan. Buat ringkasan tentang tabiat burung itu: warna, makanan, habitat, nama dan sebarang sifat-sifat yang jelas.

AKTIVITI : Mendengar dan memerhatikan burung

GERAKERJA 6

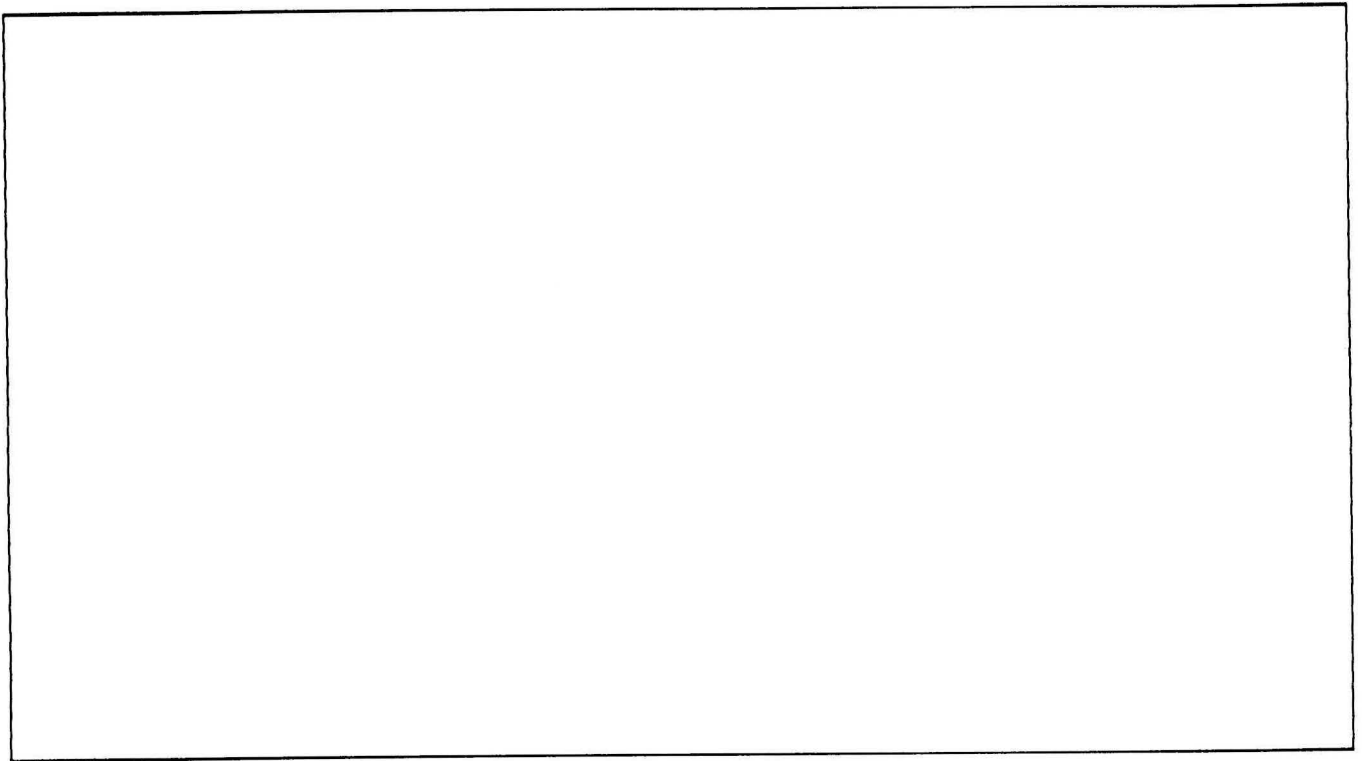
1. Ceritakan siulan/bunyi burung.
2. Bandingkan burung-burung yang anda lihat dengan saiz-saiz berikut dan tandakan di ruangan yang berkenaan.

Munin (pipit) **saiz < 7 cm** []

Pigeon (punai) **saiz 8 - 17 cm** []

Duck (itik) **saiz > 18 cm** []

3. Lukiskan gambar burung yang anda lihat. Lengkapkan gambar lukisan kepala, ekor dan kaki burung juga perbezaan warnanya.



4. Di mana burung itu mendapatkan makanannya?

.....
.....

5. Ceritakan bagaimana ia terbang.

.....
.....

6. Tandakan tabiat burung itu

sendirian []

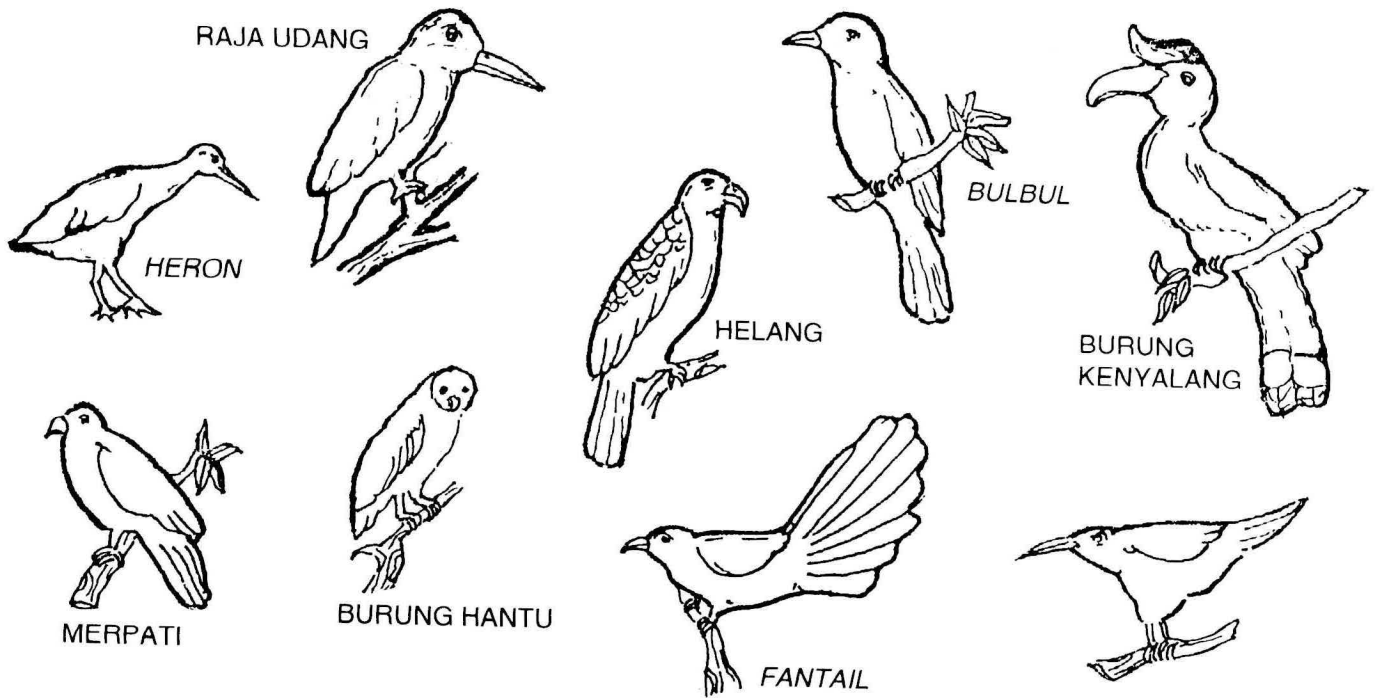
berpasangan []

berkumpulan []

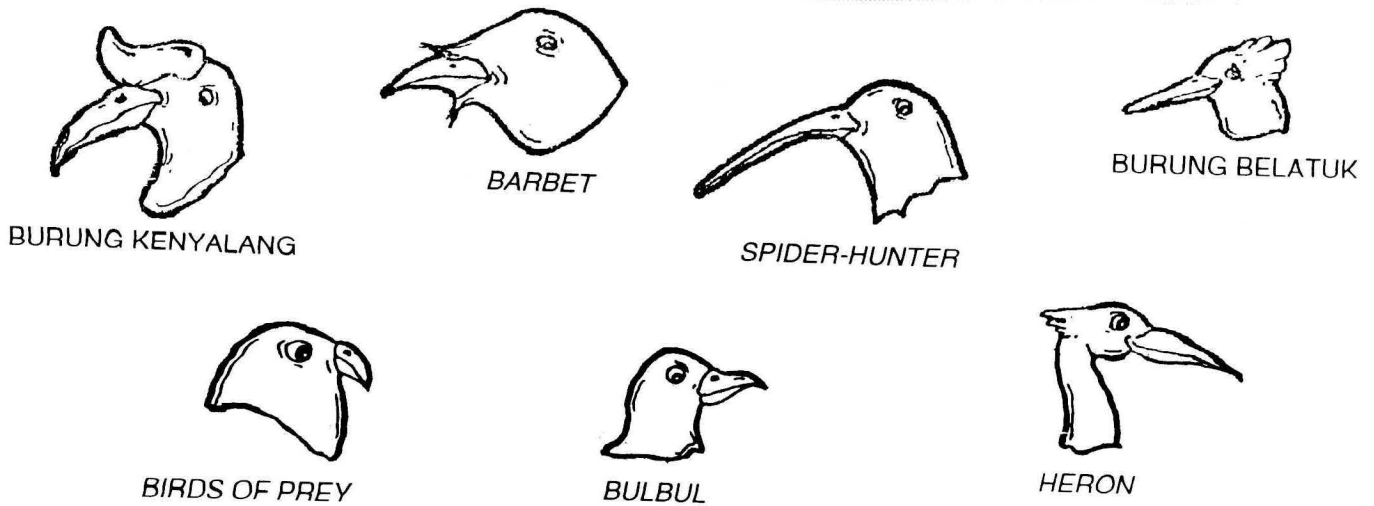
7. Ceritakan perlakuan lain yang menarik.

.....
.....
.....

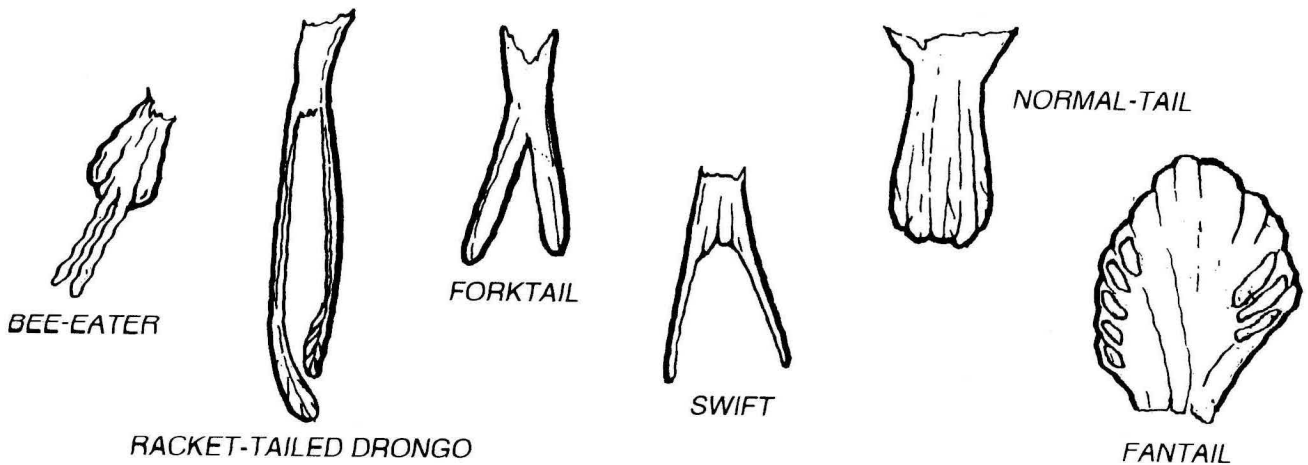
PETUNJUK I : BENTUK-BENTUK BURUNG



BENTUK-BENTUK PARUH BURUNG



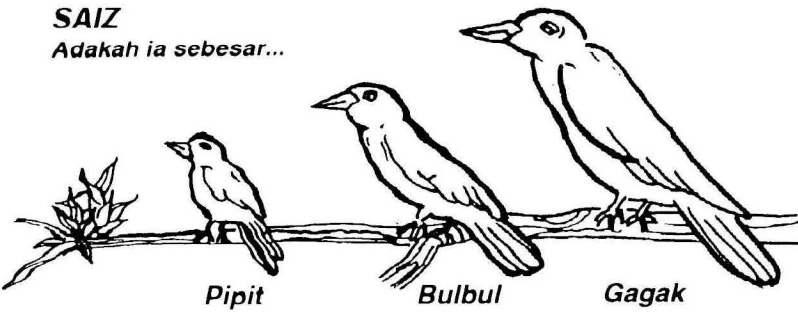
BENTUK-BENTUK EKOR BURUNG



PETUNJUK II

SAIZ

Adakah ia sebesar...



Pipit

Bulbul

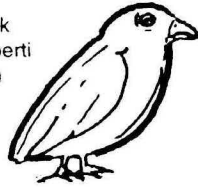
Gagak

Bandingkan dengan burung-burung biasa yang berhampiran dengan kamu.

Adakah ia panjang dan kurus seperti burung Magpie Robin



... atau pendek dan berisi seperti burung Puyuh



WARNA

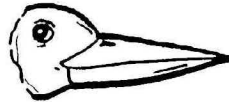
Apakah warnanya?

PARUH DAN KAKI

Adakah ia mempunyai paruh yang pendek atau kaki seperti burung Layang-layang



... atau paruh seperti burung Raja Udang atau kaki yang panjang seperti burung Ayam-ayam.



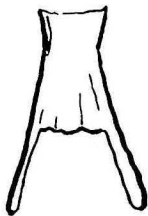
CARA TERBANG

Adakah ia terbang secara terus seperti burung Starling?

... atau ke atas dan ke bawah seperti burung Belatuk?

EKOR

Adakah ekornya bercabang seperti burung Layang-layang



... membulat seperti ekor burung Cuckoo ?

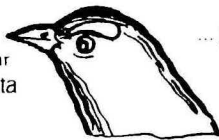


... atau bersegi seperti burung Starling ?



TANDA-TANDA NYATA

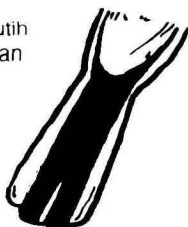
Adakah ia mempunyai jalur di bahagian mata



... jalur di kepak



... jalur putih di bahagian ekor



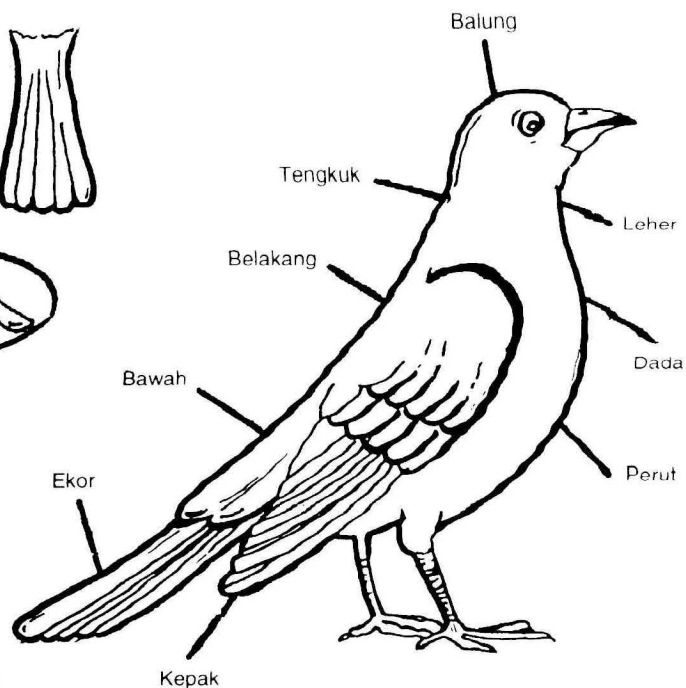
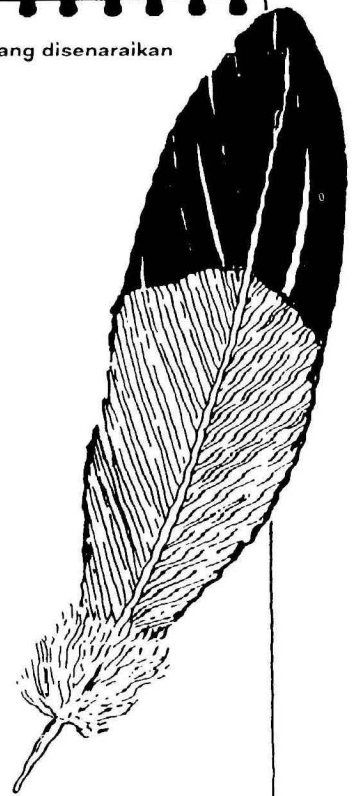
... atau dada yang berbintik atau berjejalur.



Burung-burung yang disenaraikan

- Common Mynah
- Yellow vented bulbul
- Black-naped oriole
- Brown-breasted
- Bee-eater
- House crow
- Magpie-robin
- White-breasted
- Kingfisher
- Philippine glossy
- Starling
- Greater coucal (Crow-pheasant)
- Long-tailed nightjar
- Pied-fantail flycatcher

Burung-burung lain



AKTIVITI 10: HUTAN BUKIT BATU KAPUR

PENGENALAN

Batu kapur dan kapur merupakan batu mendak organik yang terjadi hasil daripada pengumpulan karang-karang laut. Ianya terdiri daripada kalsium karbonat atau kalsit dan jika ia mengandungi magnesium dinamakan dolomit. Kandungan karbon dioksida yang ada pada batu kapur menyebabkan ia larut di dalam air hujan dan membentuk asid karbonik iaitu sejenis asid lemah. Batu kapur mengalami banyak rekahan menegak dan curam yang dalam. Hakisan oleh air hujan menghasilkan ciri-ciri topografi yang terbentuk sepertimana yang terjadi pada sesuatu topografi 'karst'. Kawasan 'karst' merupakan kawasan yang mempunyai sebilangan bukit-bukit terpencil yang mempunyai cerun-cerun curam yang tidak terdapat sebarang tumbuh-tumbuhan. Contoh kawasan 'karst' boleh didapati di Lembah Kinta.

Struktur tumbuh-tumbuhan bukit batu kapur dipengaruhi oleh habitat tumbuh-tumbuhan yang berubah-ubah daripada komuniti tumbuhan rendah di permukaan menegak dan di atas permukaan batuan yang terdedah hinggalah kepada tumbuhan renek dan pokok-pokok kecil setinggi 2 m. Pokok-pokok yang lebih besar sehingga 30 m, lazimnya ditemui di sekitar kaki-kaki bukit dan kawasan himpunan tanah menebal. Dengan kelembapan yang tinggi terdapat timbunan tumbuh-tumbuhan penutup bumi seperti keladi (*Colocasia sp.*), puding hutan (*Justicia sp.*) serta herba dan *Monophyllaea*.

Seperti hutan-hutan yang lain, kawasan hutan batu kapur juga tidak terkecuali daripada gangguan dan kemusnahan oleh aktiviti manusia. Penggalian batu kapur atau kuari merupakan aktiviti utama selain daripada bijih timah dan besi. Kejadian kebakaran di musim kemarau sering memusnahkan kawasan hutan batu kapur yang luas. Kawasan batu kapur juga sering didatangi oleh pekebun tempatan untuk memungut baja tahi kelawar. Beberapa bukit batu kapur kini juga menjadi tempat pencarian sarang burung layang-layang yang dipercayai mempunyai khasiat perubatan dan memberikan sumber pendapatan yang lumayan.

LAWATAN KE GUA GELAP, BATU CAVES

OBJEKTIF

1. Mempelajari sejarah Batu Caves dan proses pembentukan gua tersebut.
2. Mengecam dan mengenali penghuni-penghuni gua seperti kelawar dan sebagainya.
3. Mempelajari dan menghargai kepentingan gua dan kaitannya dengan kehidupan kita.

GERAKERJA

1.0 Lawatan ke Gua Gelap Batu Caves akan mengambil masa lebih kurang 4 sehingga 5 jam dibahagikan kepada 2 bahagian:

- A) Penerangan secara informal (non participative).
- B) 'Adventure Caving' (Memerlukan penyertaan semua).

Seperti hutan-hutan yang lain, kawasan hutan batu kapur juga tidak terkecuali daripada gang-

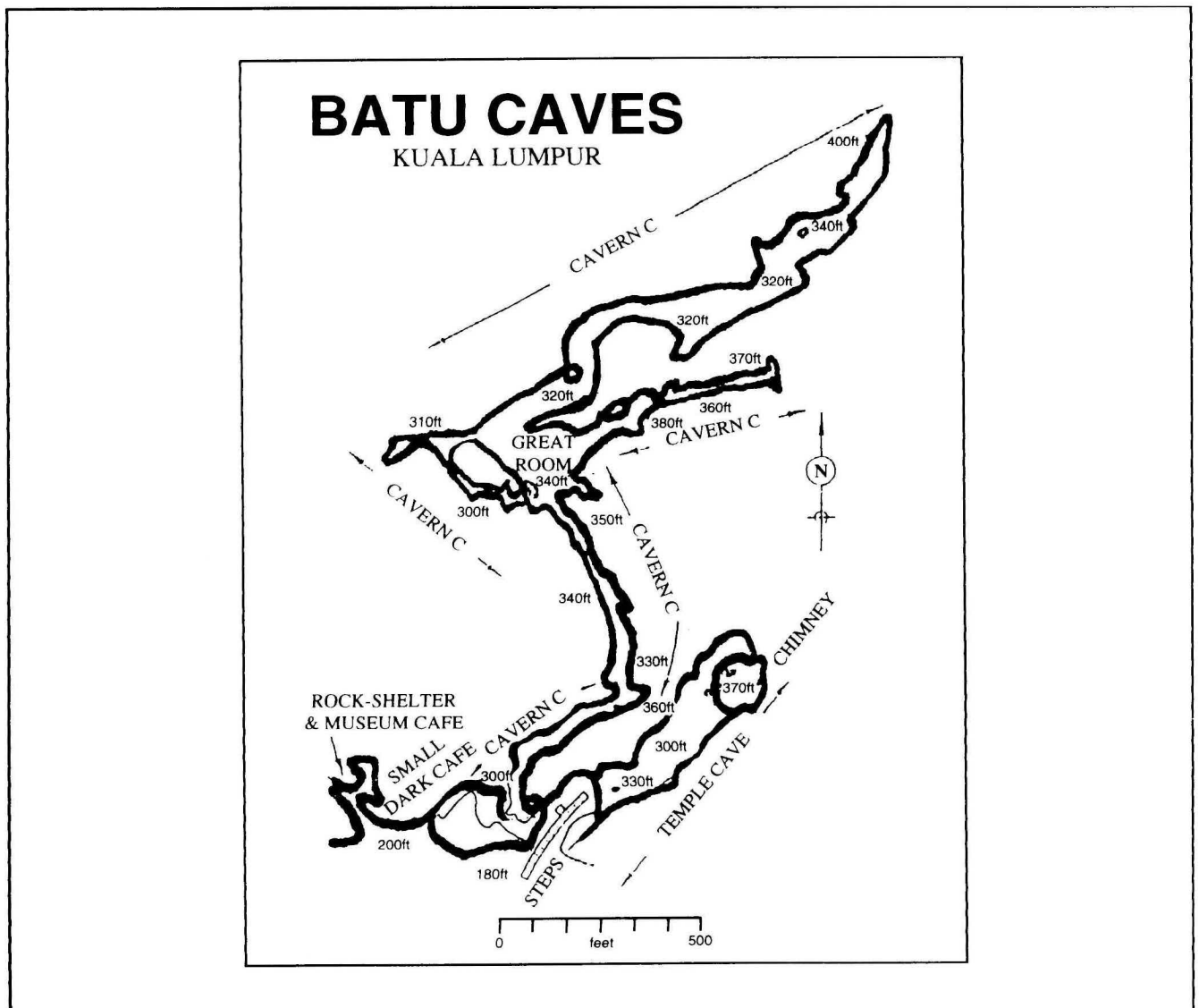
Para peserta akan diperkenalkan kepada

- Sejarah Batu Caves dan pembentukan gua
- Fauna - Penghuni-penghuni gua.
- Kepentingan untuk memulihara Gua
- "Blind Trail" / Langkah-langkah keselamatan semasa melawat sesebuah gua
- Kesimpulan / Perbincangan

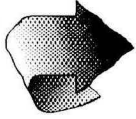
Nota:

Semua peserta dikehendaki membawa sekurang-kurangnya satu lampu suluh yang dapat digunakan untuk jangkamasa 4 jam serta salinan pakaian selepas aktiviti tersebut. Semasa menjalankan aktiviti, peserta dinasihatkan untuk memakai seluar panjang/baju lengan panjang dan kasut "track" yang sesuai.

GUA GELAP (DARK CAVES)



Nota : Gerakerja ini juga sesuai dilakukan dalam gua batu kapur yang lain yang difikirkan sesuai.



AKTIVITI 11: HUTAN BAKAU

Pengenalan



DI MANAKAH ANDA BOLEH MENJUMPAI HUTAN BAKAU ?

Hutan bakau biasanya boleh dijumpai di pantai kawasan tropika, terutamanya di pantai berlumpur dan muara sungai. Walaupun ia hanya meliputi kawasan yang kecil, tetapi ia mempunyai peranan yang penting dari segi perikanan dan penghasilan kayu.

Malaysia mempunyai kawasan hutan bakau seluas 6,400 km². Di Semenanjung Malaysia, sebahagian besar daripadanya terdapat di pantai barat di mana ianya terlindung daripada tindakan ombak dan arus yang kuat sekiranya dibandingkan dengan pantai timur.



APAKAH KEPENTINGAN HUTAN BAKAU ?

Perlindungan Pantai

Sistem akar pokok bakau dan dahan yang gugur akan memerangkap lumpur, tanah dan pasir di mana ini akan menolong menaikkan paras tanah, meluaskan garis pantai ke arah laut dan juga berfungsi mencegah hakisan yang diakibatkan oleh tindakan ombak dan arus. Jika hutan bakau ini dimusnahkan, kawasan pantai akan terhakis dan kawasan pantai dan kawasan daratan akan berkurangan secara perlahan-lahan.

Sumber Makanan

Walaupun tumbuhan dalam hutan bakau tidak boleh dimakan tetapi sampah dan daun yang gugur mempunyai kepentingan utama di mana ia berfungsi sebagai sumber tenaga dan mineral untuk rantai makanan dalam ekosistem muara. Di samping itu, kawasan bakau juga merupakan tapak pembiak baka untuk ikan, udang dan organisma laut yang lain.

Penggunaan Secara Langsung

Pokok bakau boleh digunakan sebagai arang kayu (*Rhizophora sp.*, *Bruguiera sp.*), kayu api (*Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.*), bangunan dan pembinaan kapal (*Rhizophora sp.*, *Bruguiera sp.*), pembinaan rumah (*Lumnitzera racemosa*), tanin (*Rhizophora sp.*, *Bruguiera sp.*), serpihan kayu (untuk penghasilan rayon) dan palpa (*Excoecaria agallocha*).



APAKAH PENYESUAIANNYA KEPADA PERSEKITARAN?

1. Toleransi kepada kemanusiaan

Pokok bakau adalah aneh kerana ia merupakan tumbuhan tunggal yang diketahui dapat hidup dalam lumpur yang masin di samping dibanjiri oleh air laut setiap hari. Ia menyerap air dan garam pada masa yang sama. Apabila ia tersejat, garam tersebut masih tertinggal dalam daun. Banyak pokok misalnya *Avicennia sp.* dapat bertoleransi kepada saliniti yang tinggi dengan cara merembeskan garam daripada daun. Spesies yang lain, misalnya *Rhizophora sp.* pula akan mengeluarkan garam tersebut melalui akarnya.

2. Akar Jangkang

Pokok *Rhizophora* yang hidup dalam lumpur yang dalam, menghasilkan akar yang tumbuh ke arah luar dan ke bawah daripada batang, membentuk akar jangkang. Sistem akar jenis ini memberi sokongan kepada pokok bakau dalam lumpur lembut yang dibanjiri oleh air pasang setiap hari. Lengkungan akar boleh mencapai sehingga 6 m lebar. Akar jangkang yang muda adalah lembut dan mudah patah tetapi selepas itu, ia menjadi berkayu dan kuat serta boleh menampung berat seorang manusia. Pokok bakau boleh juga boleh disokong oleh akar berbanir seperti pada *Bruguiera sp.*

3. Akar penafasan

Beberapa pokok bakau seperti *Avicennia sp.* dan *Sonneratia sp.* mempunyai akar pernafasan yang menegak ke atas daripada lumpur. Apabila terdedah kepada udara, akar ini akan menyerap oksigen secara langsung dan apabila ditenggelami air, akar ini akan menyerap oksigen daripada air mengalir. *Bruguiera sp.* mempunyai akar pernafasan berbentuk lutut sementara pokok *Rhizophora sp.* dewasa yang berukuran "pneumatofor" mempunyai akar udara.

4. Biji benih

Cara lain penyesuaian hidup pokok bakau ialah melalui perkembangan biji benih. Bagi *Rhizophora sp.* biji benih bercambah sebelum mereka berpisah atau meninggalkan induknya - satu keadaan yang dikenali sebagai "vivipari" sebenar. Apabila tumbesaran lengkap, iaitu mencapai 45 cm panjang, anak benih bersama buah akan jatuh bersama ke dalam lumpur. Ia akan kekal di situ sebelum dibawa oleh air pasang. Buah *Bruguiera sp.* juga berkembang dengan cara yang sama seperti *Rhizophora sp.* Biji-biji *Avicennia sp.* dan *Sonneratia sp.* juga berkembang di dalam buah sebelum meninggalkan induknya iaitu dikenali sebagai "semivivipari" tetapi mereka tidak melalui tahap yang semaju bakau benar (*Rhizophora sp.* dan *Bruguiera sp.*).



APAKAH SPESIES YANG TERDAPAT DI TAMAN ALAM KUALA SELANGOR?

Kebanyakan pokok bakau terdapat di dalam keluarga yang berbeza tetapi secara amnya, mereka mempunyai ciri-ciri yang serupa seperti akar pernafasan dan tabiat percambahan biji benih "vivipari".

AVIGENNIA (Api-api)

Sejenis pokok hutan bakau bersaiz kecil atau sederhana dan mempunyai sesalur pernafasan berbentuk pensil. Hujung daunnya berbentuk tirus dan membulat. Buahnya membujur dan tirus serta diselaputi rerambut halus dipanggil "tomentum". Batangnya ini berbentuk silinder dan mempunyai liang pernafasan atau dipanggil "lentisel". Ia tumbuh secara berkumpulan dan biasa terdapat di tepian pantai.

Contoh : *A. alba sp. (api-api putih)*

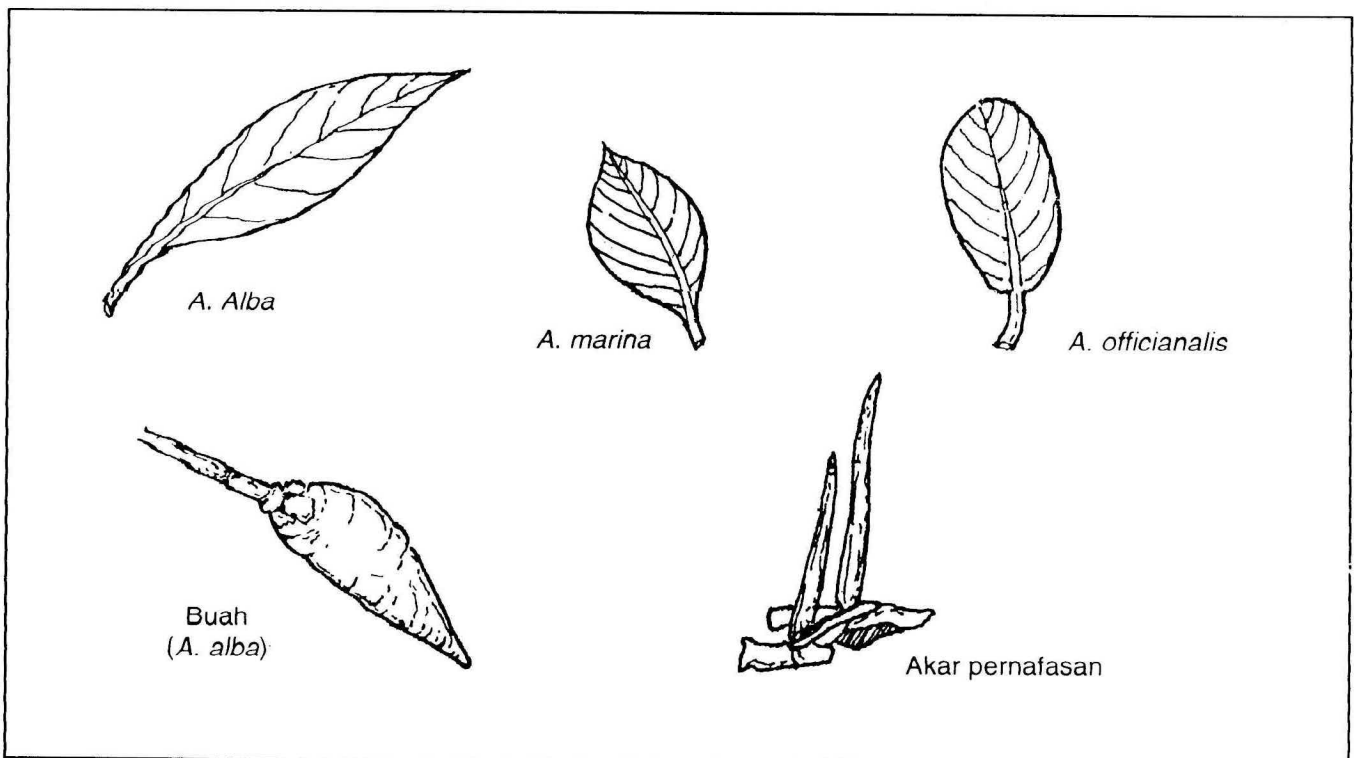
Permukaan bawah daun berwarna putih. Pohonnya licin dan berwarna kelabu.

A. marina sp. (api-api jambu)

Pohonnya bercalar-calar dan berwarna merah keperangan.

A. officianalis sp. (api-api ludat)

Pohonnya berurat dan "lentisel" yang jelas.



SONNERATIA

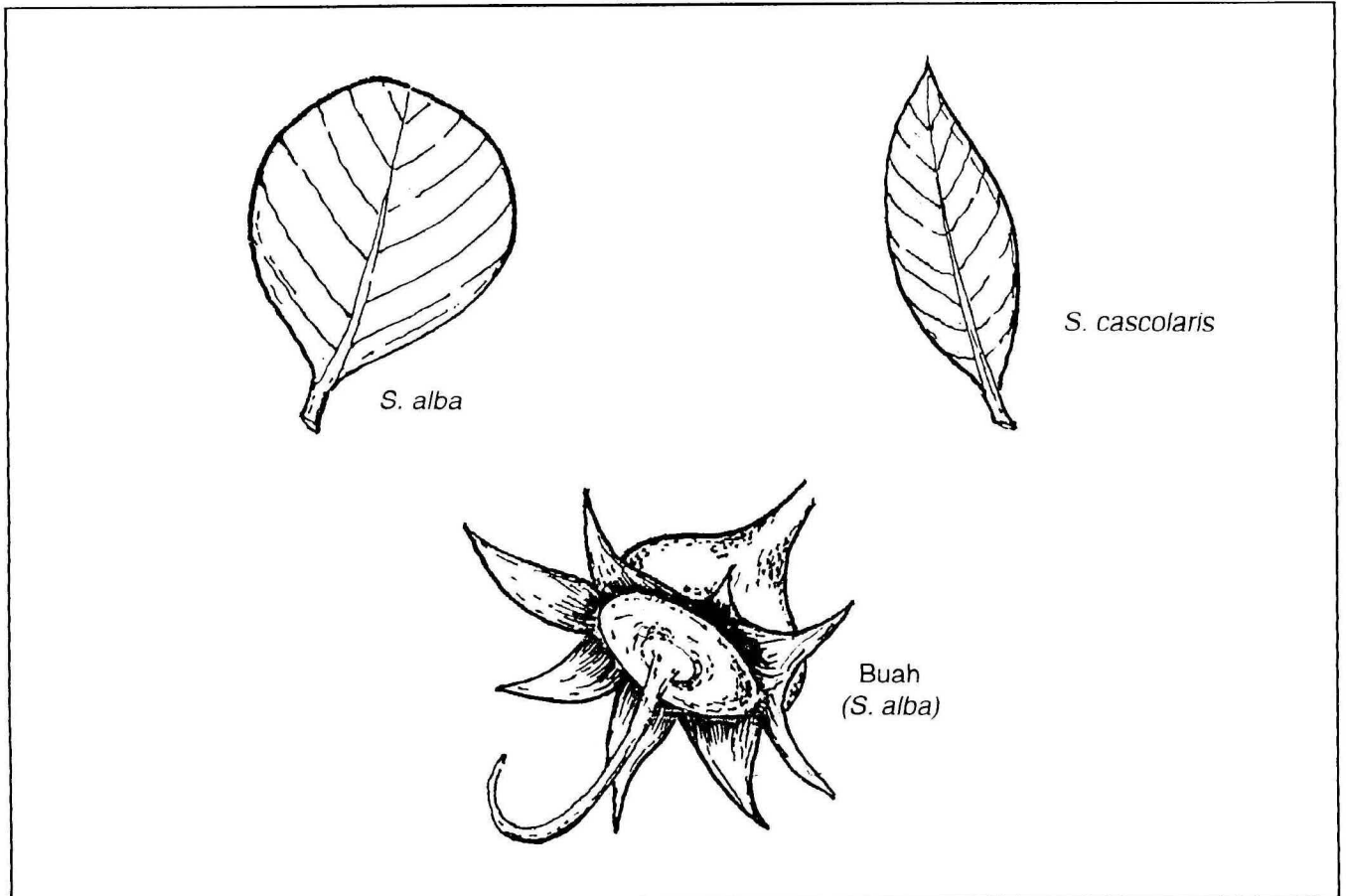
Pokoknya bersaiz kecil atau sederhana. Sesalur pernafasan berbentuk jejatum. Berdaun tebal dan berisi. Bunganya berwarna putih dan berbau kemasaman, berkembang di waktu senja dan kelopaknya gugur di waktu subuh. Buahnya berwarna hijau, keras, bulat dan tidak boleh dimakan. Biasanya hidup di paya bakau terutamanya *S. alba*. Tumbuh secara berkumpulan di tempat berlumpur.

Contoh : *S. alba* (perepat)

Hujung daunnya membulat.

S. caseolaris (berembang)

Hujung daunnya menirus.



RHIZOPHORA (Bakau)

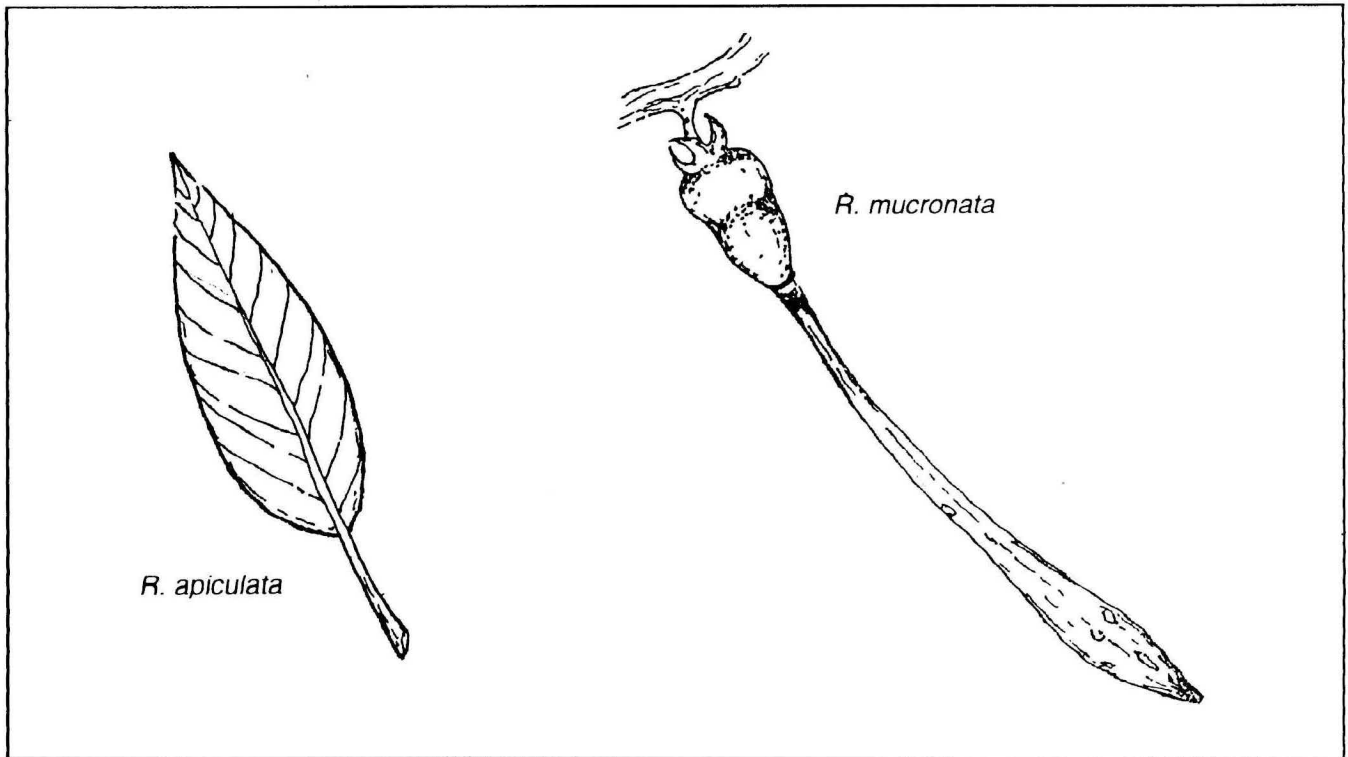
Kebiasaannya pokok ini mempunyai akar tajam yang bercucuk dan bercerangghah. Ia tumbuh di belakang *Avicennia sp.* Daunnya berbentuk tirus, hijau tua dan berisi (berwarna kemerahan semasa segar). Pohonnya berbentuk silinder dan terdapat liang-liang halus. Bunganya berwarna kuning dan tumbuh berpasangan. Buahnya berwarna perang dan keras manakala bijinya agak panjang. Biasanya tumbuh secara berkumpulan di perairan berlumpur.

Contoh : *R. apiculata* (bakau minyak)

Pohonnya berwarna kelabu dan licin.

R. mucronata (bakau kurap)

Pohonnya berwarna perang tua dan kasar serta mempunyai urat mendatar.



BRUGUIERA (Tumu, Berus, Lenggadai)

Pokok ini mempunyai sesalur pernafasan yang "melutut" dan akar yang berselerak. Daunnya berbentuk tirus dan berwarna hijau tua. Buahnya memanjang. Biasanya tumbuh di belakang *Avicennia sp.* di tanah liat yang padat.

Contoh : *B. cylindrical* (berus-berus)

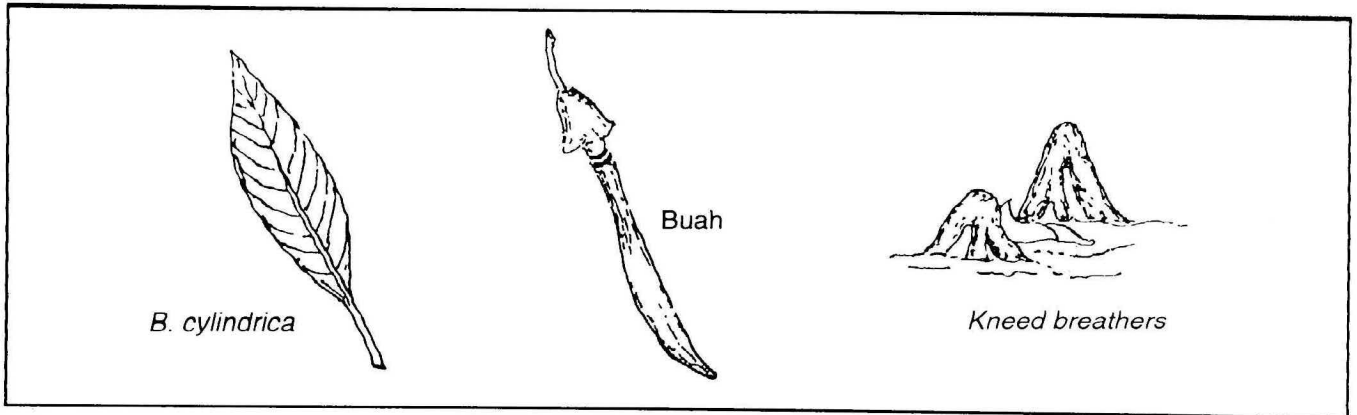
Pohonnya berwarna perang dan mempunyai lentisel yang jelas dan kemerahan.

B. parviflora (lenggadai)

Pohonnya licin dan keperangan serta sedikit "lentisel"

B. sexangula (tumu putih)

Pohonnya pucat dan "lentisel" yang agak besar.



GERAKERJA

1. Catitkan di dalam ruang yang disediakan spesies-spesies yang berbeza yang dapat anda temui di Hutan Semulajadi Kuala Selangor.

No.	Spesies	Dikenali melalui (daun, bunga, bunga, dahan)

Tandakan di dalam peta (Lampiran 11.1) di mana spesies-spesies yang berbeza ini anda temui.

2. Gunakan kaedah mencucuk untuk memeriksa tanah bagi menentukan di mana spesies bakau yang berbeza ini anda temui. Cucukkan sebatang kayu ke tanah sehingga terdapat rintangan. Periksa kedalamannya sebanyak dua kali.

Spesies	Kedalaman tanah (cm)

Lukiskan profil spesies bakau

Kedalaman tanah (cm)	
	Spesies bakau

3. Latihan membilang

Pilih sebatang pokok dan bilang

- i) bilangan akar bercerucuk _____
- ii) bilangan akar pernafasan _____

Catitkan jawapannya di bawah:

Pokok saya dikenali sebagai

Ia mempunyai batang akar bercerucuk.

Pokok saya dikenali sebagai

Ia mempunyai batang akar pernafasan.

4. Spesies bakau lain

a. Keterangan

Daun :

.....

.....

Bunga :

.....

.....

Batang :

.....

.....

Lain-lain : _____

Nama umum spesies bakau : _____

Nama saintifik : _____

b. Keterangan

Daun : _____

Bunga : _____

Batang : _____

Lain-lain : _____

Nama umum spesies baru : _____

Nama saintifik : _____

c. Keterangan

Daun : _____

Bunga : _____

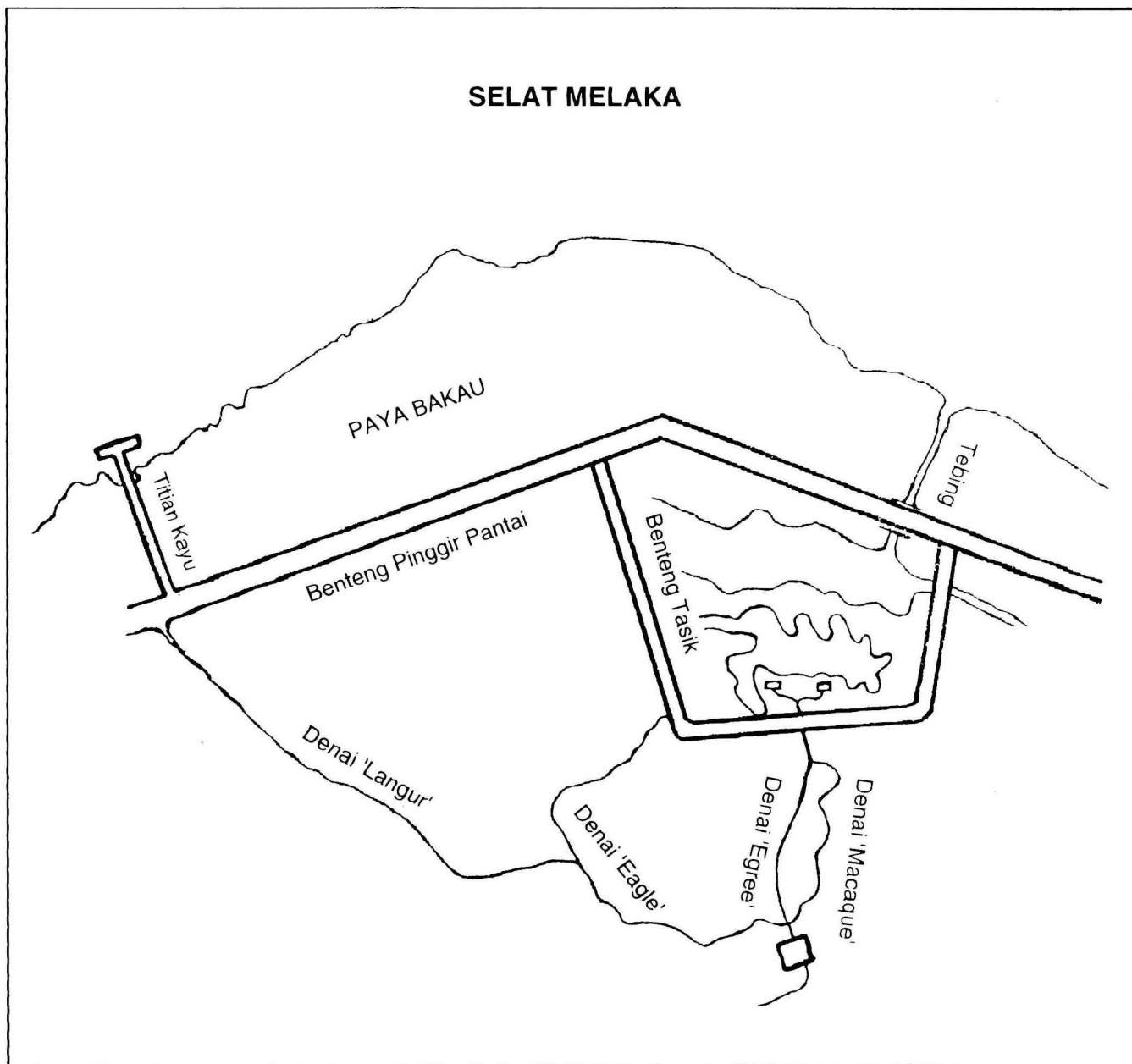
Batang : _____

Lain-lain : _____

Nama umum spesies baru : _____

Nama saintifik : _____

Peta Hutan Bakau Kuala Selangor



Nota :
Gerakerja ini juga sesuai untuk dilakukan di hutan-hutan bakau lain yang bersesuaian.

**4.0 CONTOH JADUAL PROGRAM KEM KESEDARAN ALAM SEKITAR
EKOSISTEM HUTAN**

Hari/Masa	0630-0730	0800-1000	1030-1230	1400-1630	1700-1830	2000-2200
PERTAMA	KETIBAAN PESERTA PENDAFTARAN	TAKLIMAT TEMPAT PERKEMAHAN	MAJLIS PERASMIAN	AKTIVITI 1	AKTIVITI 2 & 3	AKTIVITI 4
KEDUA	CERGAS DAN CERDAS	AKTIVITI 5	AKTIVITI 6	AKTIVITI 7	AKTIVITI 8	
KETIGA	CERGAS DAN CERDAS	AKTIVITI 9	AKTIVITI 10	AKTIVITI 10	MALAM BUDAYA HIJAU	
KEEMPAT	CERGAS DAN CERDAS	AKTIVITI 11	RUMUSAN	MAJLIS PENUTUP	BERKEMAS & PULANG	



KESIMPULAN

1. HUTAN HUJAN TROPIKA

1. Hutan hujan tropika di Malaysia mempunyai lebih daripada 2,500 spesies pokok. Berapakah spesies-spesies pokok yang berjaya anda kenali di dalam hutan ini?

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

.....

2. DENAI BUTA

1. Apakah perasaan anda sekiranya mata anda tidak dapat melihat lagi dan sekeliling adalah gelap gelita?

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

.....

3. BERJALAN MALAM

1. Aktiviti oleh hidupan hutan pada sebelah malam dan siang adalah berbeza. Buat kesimpulan berdasarkan pengalaman anda.

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

.....

4. HUTAN SIMPAN LAKUM

1. Setiap kumpulan/perwakilan telah membahaskan kepentingan masing-masing terhadap Hutan Simpan Lakum dengan hujah-hujah dan fakta yang jitu. Apakah penyelesaian yang terbaik untuk mengatasi masalah di hutan simpan ini?

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

.....

.....

5. KAJIAN HIDUPAN DALAM AIR

1. Kekayaan flora dan fauna di dalam sesebuah sungai bergantung kepada tahap pencemaran sungai tersebut. Bincangkan.

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

6. KITAR SEMULA KERTAS

1. Apakah tanggungjawab anda selepas ini untuk memastikan bahawa anda boleh menyumbang kepada pemeliharaan alam sekitar dengan mengamalkan kitar semula?

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

7. HUTAN BAKAU

1. Jenis habitat yang berbeza mempengaruhi jenis flora atau fauna sesuatu tempat dan setiap habitat mempunyai keunikan tersendiri. Beri pendapat anda.

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

8. MEMERHATI BURUNG

1. Flora dan fauna adalah saling berinteraksi antara satu sama lain. Pada pendapat anda bagaimana seekor burung boleh menyumbang kepada kesejahteraan alam sekitar?

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....

9. HUTAN BATU KAPUR (GUA GELAP)

1. Setiap hidupan mempunyai adaptasi (penyesuaian) tertentu untuk membolehkan hidup di dalam sesuatu habitat tertentu. Bagaimanakah haiwan di dalam gua gelap menyesuaikan diri dengan keadaan persekitaran yang gelap.

.....

2. Apakah pengajaran yang anda dapat daripada aktiviti ini?

.....



SIRI MODUL KEM
KESEDARAN
ALAM SEKITAR

Ekosistem Hutan