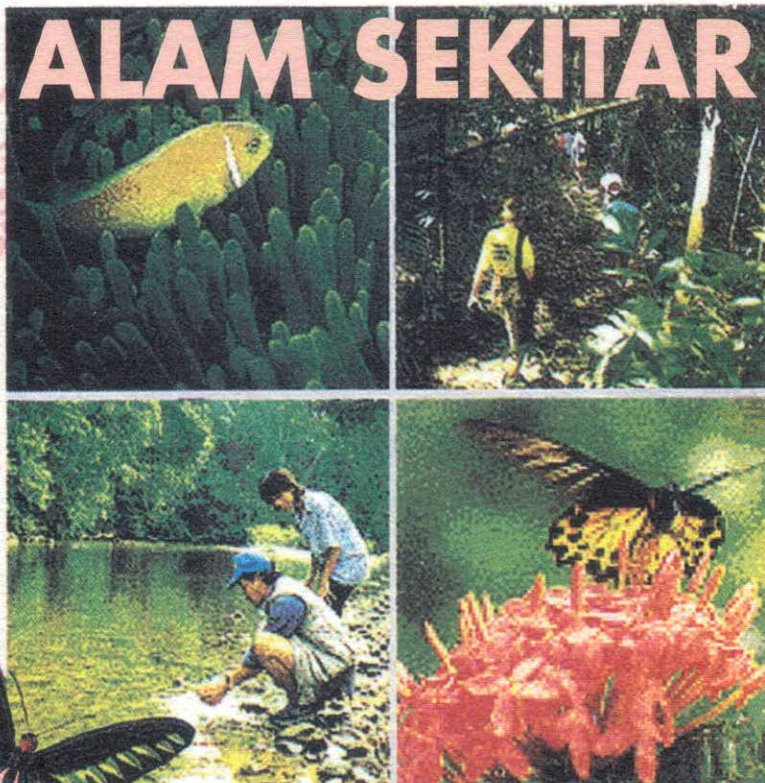


Pinggir Pantai



SIRI MODUL KEM **KESEDARAN** **ALAM SEKITAR**



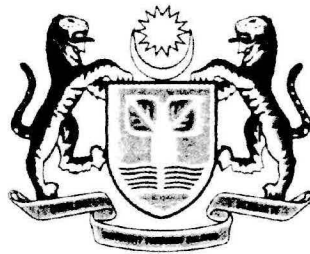
JABATAN ALAM SEKITAR
Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar

KEM KESEDARAN ALAM SEKITAR

EKOSISTEM PINGGIR PANTAI

**Anjuran :
JABATAN ALAM SEKITAR**

**Dengan Kerjasama :
Universiti Pertanian Malaysia**



**Penulis dan Penyusun Modul:
Jabatan Biologi
Universiti Pertanian Malaysia**

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

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

ISBN 983-9119-51-6

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-cara 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:
Universiti Pertanian 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	3
------------	-----------------------	----------

3.0	AKTIVITI-AKTIVITI MODUL	
------------	--------------------------------	--

AKTIVITI 1	- Berkenalan (ice-breaking)	4
-------------------	-----------------------------	----------

AKTIVITI 2	- Berkenalan dengan pantai	6
-------------------	----------------------------	----------

AKTIVITI 3	- Berkenalan dengan haiwan pantai dan tumbuhan laut	12
-------------------	---	-----------

AKTIVITI 4	- Berkenalan dengan hutan pantai (Hutan Bakau)	27
-------------------	--	-----------

AKTIVITI 5	- Cabaran hidup di persisiran pantai	37
-------------------	--------------------------------------	-----------

AKTIVITI 6	- Permainan Alam Sekitar	39
-------------------	--------------------------	-----------

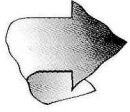
AKTIVITI 7	- Persembahan bertemakan alam sekitar	42
-------------------	---------------------------------------	-----------

4.0	CONTOH JADUAL / PROGRAM MODUL	
------------	--------------------------------------	--

5.0	LAMPIRAN	
------------	-----------------	--

Lampiran A:	Senarai peralatan Senarai spesimen Jenis-jenis formasi pantai Jenis-jenis pokok bakau	
--------------------	--	--

EKOSISTEM PINGGIR PANTAI



1.0 PENDAHULUAN

Persekitaran yang sihat sangat diperlukan oleh semua hidupan termasuk manusia. Di negara kita, pantai yang bersih dan cantik serta air laut yang jernih menjadi tumpuan para pelancong dari dalam dan luar negeri.

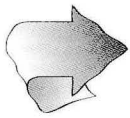
Malaysia mempunyai khazanah laut yang amat berharga yang perlu sentiasa dijaga dan dipelihara. Selain dari keindahan dan menjadi daya tarikan utama bagi penggemar 'scuba diving' dan 'snorkling', kepelbagaian hidupan laut ini penting bagi tujuan penyelidikan. Beberapa haiwan laut contohnya gamat terbukti mempunyai khasiat untuk merawat berbagai jenis penyakit, dengan itu keadaan ekosistem yang sesuai untuknya perlu dijaga. Rumpai laut dan pokok karang menjadi habitat yang sesuai untuk hidupan laut yang lain.

Pencemaran di laut dan juga di pantai boleh mengganggu dan memusnahkan hidupan ini. Kejadian tumpahan minyak, pembuangan bahan toksik dan sisa industri yang mengandungi logam berat radioaktif ke laut yang berlaku begitu kerap sejak akhir-akhir ini, selain mencemarkan pantai, juga mengganggu kehidupan di laut seperti ikan, haiwan invertebrata (seperti udang, kerang, pokok karang dan sebagainya) dan plankton yang menjadi sumber makanan utama kepada hidupan di laut. Pencemaran radioaktif di kepulauan Moroura hasil dari ujian bom nuklear oleh Perancis baru-baru ini telah memusnahkan kehidupan laut di kawasan berdekatan. Pemusnahan ini juga akan berlaku dalam tempoh yang lama bergantung kepada jenis dan keaktifan bahan radioaktif yang digunakan. Tidak dapat dipastikan, berapa lama pula masa yang perlu diambil untuk mewujudkan semula habitat terumbu kerana karang di pulau itu. Hidupan lain di pinggir pantai, seperti burung-burung laut dan haiwan-haiwan seni dalam sedimen juga akan terancam kehidupannya dengan kehadiran bahan-bahan pencemaran ini.

Contoh kesan pencemaran ke atas hidupan laut yang memberi kesan secara langsung kepada kesihatan manusia ialah kupang. Hidupan laut ini (termasuk dalam kumpulan invertebrata) boleh diternak atau dikultur (dipanggil marikultur) untuk tujuan komersil. Marikultur kupang memerlukan keadaan persekitaran yang baik. Kualiti air laut hendaklah sesuai untuk kehidupan kupang. Laut yang tercemar akan menggagalkan usaha ini ataupun kupang yang dihasilkan tidak selamat dimakan kerana mengandungi bahan pencemaran atau toksik.

Bahan pencemaran yang biasa menjejaskan kehidupan kupang ialah kelodak (tanah daratan yang terhakis dan menjadi bahan apungan dalam air laut). Kelodak ini akan mengganggu sistem pernafasan kupang. Bahan pencemaran lain yang biasa terdapat di persekitaran laut ialah minyak dan bahan kimia (seperti logam berat dan racunperosak). Kupang bernafas menggunakan insang dan memakan secara menapis air, jadi segala bahan pencemaran yang terdapat dalam air laut akan terkumpul dan menjadikan kupang tersebut sangat berbahaya untuk dimakan. Selain dari bahan-bahan kimia hasil dari pencemaran, kupang juga tidak selamat dimakan jika mengandungi toksin Dinoflagellata (sejenis alga). Alga ini kadang-kadang meningkat populasinya apabila persekitaran berubah menjadi lebih sesuai untuknya membiak. Keracunan paralitik (PSP) akibat memakan kupang yang beracun telah dilaporkan di Sabah dan juga di Melaka.

Di dalam Modul ini, beberapa aktiviti telah dirangka untuk mendedahkan para peserta kem kepada ekosistem pinggir pantai (*marin*). Selain dari berpeluang melihat beberapa bentuk formasi pantai dan pelbagai hidupan yang boleh dijumpai di situ, para peserta juga didedahkan kepada isu dan permasalahan semasa alam sekitar terutama mengenai ekosistem pinggir pantai (*marin*) melalui pemerhatian, menjawab soalan-soalan yang disediakan, perbincangan dan juga dalam bentuk permainan dan persembahan.



2.0 OBJEKTIF MODUL

Modul Kem Alam Sekitar ini telah disediakan sebagai salah satu kaedah pendekatan untuk menanamkan kesedaran di kalangan remaja agar mereka lebih peka dan prihatin ke atas isu dan permasalahan alam sekitar. Modul ini juga disediakan dalam berbagai kaedah yang boleh dipilih mengikut kesesuaian persekitaran pantai di mana aktiviti Kem Alam Sekitar ini dijalankan. Pengguna-pengguna modul ini juga boleh menyesuaikan isi kandungan untuk kegunaan para peserta kem yang berumur di bawah 15 tahun.

Objektif Modul Kem Kesedaran Alam Sekitar Ekosistem Pinggir Pantai adalah untuk:

- i) Memberi pendedahan kepada pelajar sekolah tentang isu semasa alam sekitar, khususnya ekosistem pinggir pantai (marin)
- ii) mendedahkan kepada pelajar mengenai kaedah-kaedah kerja lapangan yang boleh dilakukan di pinggir pantai (marin)
- iii) memupuk semangat kerjasama serta interaksi antara para peserta.
- iv) mencungkil bakat pelajar terutama mengenai kepekaan mereka dalam isu alam sekitar
- v) melahirkan rasa cinta kepada keindahan alam sekitar dan menanam kesedaran yang mendalam di kalangan remaja betapa pentingnya penjagaan alam sekitar.
- vi) melahirkan insan yang bertanggungjawab kepada mutu alam sekitar serta persekitaran mereka.



3.0 AKTIVITI-AKTIVITI MODUL



AKTIVITI 1: BERKENALAN ('ICE BREAKING')

PENGENALAN

Aktiviti ini bertujuan untuk memperkenalkan diri pesereta-peserta dalam setiap kumpulan dan peserta-peserta kem keseluruhannya. Ia merupakan aktiviti pertama dalam setiap kumpulan dan juga merupakan aktiviti pertama sebelum memulakan sesuatu program aktiviti kem.

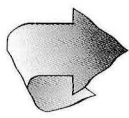
GERAKERJA

1. Peserta-peserta dibahagikan kepada beberapa kumpulan secara rawak. Ahli-ahli dalam setiap kumpulan dikehendaki membentuk satu bulatan (sebaliknya tiada sebarang benda, misalnya meja yang menjadi penghalang di tengah-tengah bulatan yang dibentuk).
2. Aktiviti memperkenalkan diri dimulakan dengan ahli pertama memperkenalkan diri dengan menyebut namanya sahaja, dua kali dengan jelas. (Contohnya: Saya Alina bt. Alias)
3. Ahli kedua (mengikut arah pusingan jam) menyebut namanya dua kali, nama ahli pertama, sekali dan akhirnya namanya sekali lagi. (Contohnya: Saya Ravi a/l Chandran. Ravi a/l Chandran. Ini Alina. Saya Ravi a/l Chandran).
4. Ahli ketiga menyebut namanya dua kali, diikuti ahli kedua dan pertama sekali dan akhirnya namanya sendiri sekali lagi. (Contohnya: Saya Chan Mei Lei, Chan Mei Lei. Di sebelah saya ialah Ravi dan Alina. Saya Chan Mei Lei).
5. Perkara yang sama dilakukan oleh ahli keempat dan seterusnya. Apabila selesai, setiap peserta diminta menyebut semula nama semua ahli kumpulan yang lain mengikut arah lawan pusingan jam.
6. Proses mengenal diri sesama ahli diteruskan apabila kumpulan-kumpulan bergabung menjadi satu kumpulan yang besar.

Peringatan:

1. Supaya lebih mesra, peserta boleh memberikan nama panggilan bagi dirinya setelah memberikan nama penuhnya.
2. Aktiviti ini boleh diteruskan dengan meminta peserta memberitahu tempat asal, umur, hobi dan lain-lain. Hal-hal ini tidak perlu diingat oleh peserta lain. Yang perlu diingat hanyalah nama ahli.

3. Peserta boleh juga mengemukakan soalan kepada mana-mana peserta lain dengan bebas.
4. Aktiviti memperkenalkan diri ini boleh dibuat berbagai cara dan terpulanglah kepada fasilitator cara mana yang paling sesuai dilaksanakan.
5. Di akhir sesi 'ice-breaking' ini diharap peserta-peserta dapat menjalinkan kemesraan sesama mereka di sepanjang aktiviti kem ini.



AKTIVITI 2: BERKENALAN DENGAN PANTAI

PENGENALAN

Untuk mengenali kehidupan di tepi pantai kita perlu meninjau dengan lebih dekat keadaan fizikal pantai. Apabila air laut pasang, kita akan dapati pasir, lumpur dan batu pantai ditenggelami air. Semasa air surut pula, kita boleh melihat kawasan atas pantai terdedah. Bagi pantai yang curam, kawasan pasang surut ini lebih sempit daripada kawasan pantai yang landai.

Jika dilihat lebih teliti, kita akan menjumpai berbagai jenis haiwan dan tumbuhan yang hidup di permukaan dan di dalam pasir atau lumpur di pantai-pantai yang berpasir landai. Terdapat juga pantai yang bertebing curam dan berbatu-batu. Pantai yang seperti ini (selalunya di pinggir bukit, kepulauan dan menghadap ke laut yang terbuka), selalu bergelora dan mempunyai pukulan ombak yang sangat kuat. Dalam aktiviti ini, kita akan mempelajari jenis-jenis tanah pantai dan bahan-bahan yang tidak mudah reput yang mencemar pantai.

Selain sesuai sebagai habitat haiwan dan tumbuhan, pantai yang bersih dari pencemaran juga sangat sesuai untuk dijadikan tempat rekreasi kepada masyarakat umum. Tetapi apa yang terjadi ialah pengunjung dan pengusaha rekreasi pantai tidak begitu peka terhadap kebersihan pantai. Pantai semulajadi yang begitu bersih telah tercemar oleh sampah sarap dan bahan buangan dari hotel dan juga kawasan perumahan. Justeru itu, air laut yang sesuai untuk mandi manda kini telah tercemar. Pencemaran air laut tidak dapat dilihat secara sepintas lalu, kecuali dengan menjalankan eksperimen yang ringkas.

Bahan buangan pepejal merupakan masalah antarabangsa. Salah satu dari bahan buangan pepejal adalah plastik. Plastik digunakan dalam berbagai alat seperti beg, botol, wayar, cawan, bahan pelampung dan lain-lain. Bahan-bahan ini tidak mudah diurai secara semulajadi dan mendatangkan masalah kepada organisma laut, burung-burung dan manusia. Bahan buangan pepejal lain yang selalu kita jumpai di pantai ialah bebola minyak. Anda akan lihat bebola hitam di pantai, samada pantai berpasir atau berlumpur. Bebola hitam ini ialah bebola tar. Ianya terbentuk apabila berlaku tumpahan minyak yang merupakan masalah utama pencemaran pantai dan mengancam kehidupan organisma laut.

OBJEKTIF

Pada modul ini, peserta akan dapat:

1. Mengenali jenis-jenis pantai.
2. Menentukan kandungan bahan-bahan utama yang terkandung dalam air laut dari pelbagai tempat.
3. Menentukan komposisi tanah pantai.
4. Memahami bahwa kawasan pantai merupakan kawasan tumpuan orang ramai untuk mata pencarian atau rekreasi.
5. Menyedari bahawa sisa pepejal seperti sampah sarap merupakan punca pencemaran ekosistem pantai.

GERAKERJA

1. Meneliti bahan yang terkandung dalam air laut

- a) Ambil contoh air laut dengan menggunakan bekas yang disediakan dari kawasan berikut: air bertakung di pantai (seperti di lopak batu), air kira-kira 2 meter dari pantai (diambil oleh pembantu), air kira-kira 50 meter dari pantai (diambil oleh pembantu), muara sungai (jika ada) atau saliran dari kawasan perumahan dan air paip. sampel-sampel air kemudiannya dibawa ke makmal.
- b) Turas contoh air untuk mengasingkan organisma hidup dan juga benda bukan hidup. Catat jenis organisma hidup dan benda bukan hidup yang telah dituras. Keringkan kertas turas dan lihat jika terdapat kesan minyak. Anda juga perlu melihat contoh air laut ini (sebelum dituras) menggunakan mikroskop. Anda akan diberi keterangan mengenai jenis-jenis organisma yang terdapat dalam contoh air ini dan juga kepentingannya dalam rantai makanan dalam ekosistem marin (seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1).
- c) Sukat 100 ml air turasan dan tuangkan ke dalam bikar yang telah diketahui beratnya.
- d) Panaskan air sehingga semuanya tersejat. Timbang semula bikar bersama garam galian. Perbezaan di antara berat bikar kosong dan berat bikar bersama garam adalah berat garam galian yang diperolehi.
- e) Ulang kaedah yang sama (b hingga d di atas) untuk setiap jenis contoh air yang telah diambil. Tuliskan keputusan eksperimen anda di bawah.

Air takungan di pantai	= _____g
Air 2 meter dari pantai	= _____g
Air 50 meter dari pantai	= _____g
Air berdekatan atau di muara anak sungai/saliran	= _____g



PERTANYAAN YANG ANDA DAPATI?

1. Dari keputusan eksperimen ini, air dari sumber manakah yang paling tinggi mengandungi bahan garam galian? Bolehkah anda terangkan apakah sebabnya?

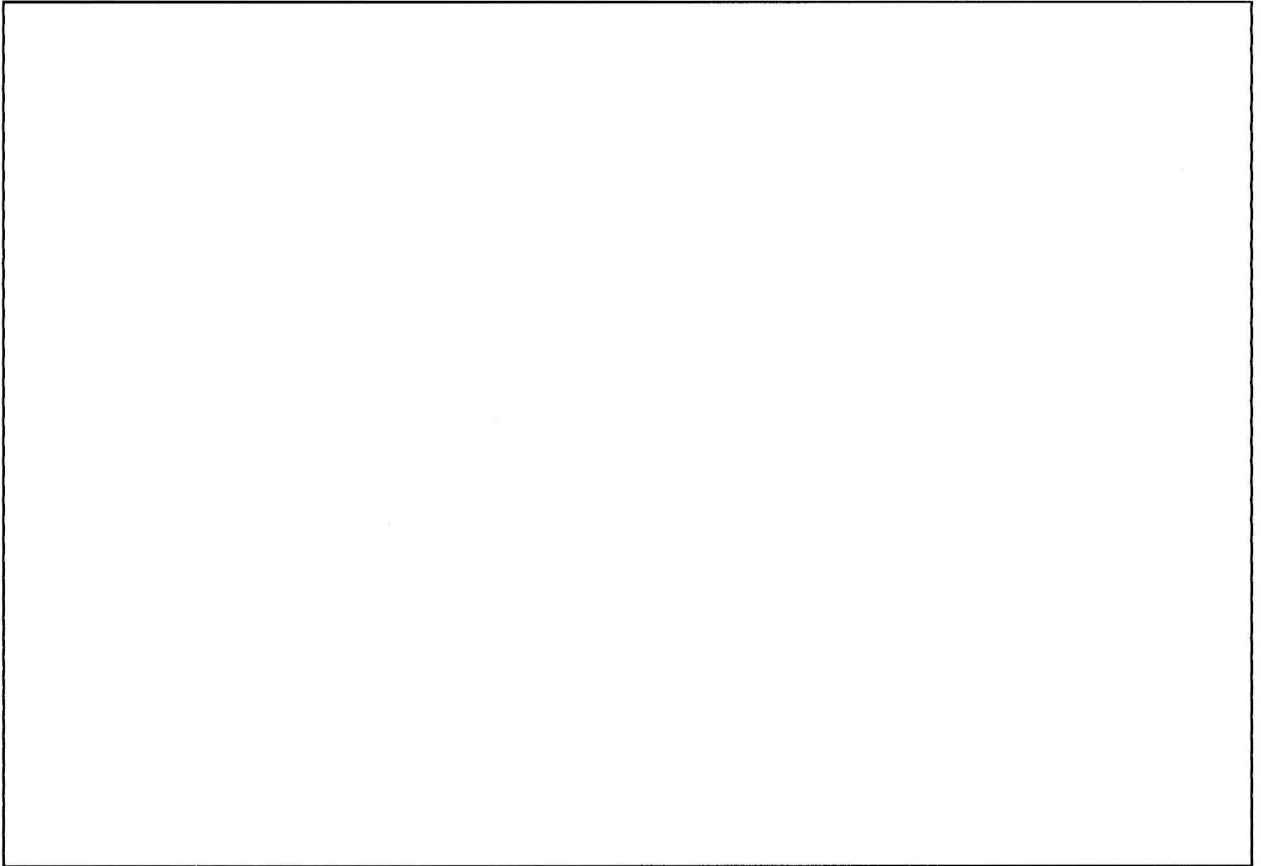
2. Adakah terdapat kesan minyak pada kertas turas?

3. Jika ada, dari manakah punca minyak itu?

4. Apakah bahan asing yang terperangkap dalam turasan air?

5. Dari keputusan yang diperolehi, bolehkah anda tentukan tahap pencemaran di kawasan pantai tersebut?

Rajah 1: Rantai Makanan Akuatik Marin



2. Kesesuaian air untuk kehidupan organisma

Umumnya organisma air tawar tidak dapat hidup di air masin. Begitulah sebaliknya. Eksperimen berikut dapat digunakan sebagai contoh untuk menguatkan kenyataan di atas.

- a) Isikan ke dalam bikar yang mengandungi air tawar beberapa ekor cacing darah (cacing yang digunakan sebagai makanan ikan hiasan)
- b) Masukkan juga cacing-cacing ke dalam bikar yang mengandungi air laut.
- c) Perhatikan berapa lamakah cacing darah ini dapat hidup dalam air laut? Apakah kesimpulan anda dari ujikaji ringkas ini?

3. Melihat kandungan tanah pantai laut

Sebelum mengambil sampel-sampel tanah di beberapa kawasan tepi pantai yang dicadangkan, anda perlu terlebih dahulu membersihkan permukaan kawasan tanah tersebut dari daun-daun dan sampah-sampah sarap yang terdapat di situ. Dengan menggunakan "core sampler", korek dan kumpulkan tanah-tanah sedalam 20cm. Isikan tanah tersebut ke dalam beg plastik yang disediakan. Labelkan plastik tersebut.

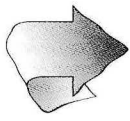
- a) Sukat kira-kira 50 ml tanah dengan menggunakan silinder penyukat.
- b) Tuangkan air ke dalam silinder tersebut sehingga paras 100 ml.
- c) Tutup mulut silinder tersebut dan goncangkan supaya air dan tanah betul-betul bercampur.
- d) Letakkan silinder tersebut di atas meja dan lihat semula selepas campuran itu mendap beberapa jam kemudian.



APA YANG ANDA LIHAT?

1. Lapisan atas merupakan butir tanah yang paling halus (tanah liat); butir-butir ini begitu halus dan mengambil masa yang agak lama untuk mendap. Oleh itu, ia akan terkumpul di bahagian paling atas silinder tersebut.
2. Lapisan kedua terdiri dari butir tanah sederhana ("silt"); saiznya lebih besar dari tanah liat dan butir-butir ini mendap cepat sedikit dengan butir-butir tanah liat.
3. Lapisan berikutnya ialah pasir halus. Mungkin terdapat pasir-pasir yang berlainan saiz yang terletak pada lapisan-lapisan yang berbeza dalam lapisan pasir halus ini mengikut saiznya. Saiz yang besar terdapat pada lapisan bawah dan seterusnya.
4. Bagi tanah yang subur, mungkin terdapat humus yang terapung di permukaan air. Humus ini terdiri dari bahan-bahan organik yang reput seperti daun, batang, buah dan juga bahagian-bahagian badan haiwan. Bagi tanah pantai yang tercemar pula, pelbagai bahan buangan seperti sampah sarap dapat anda lihat sebagai komponen tanah ini. Kenapa ini berlaku?

(Dari ukuran yang tertera pada silinder penyukat, anda dapat menentukan peratusan setiap bahagian (jenis) mendapan tersebut. Jadi, anda bolehlah tentukan samada pantai itu jenis berpasir halus, kasar ataupun berlumpur).



AKTIVITI 3: BERKENALAN DENGAN HAIWAN PANTAI DAN TUMBUHAN LAUT

Pengenalan

Keadaan pantai laut amatlah berbeza daripada daratan. Selain keadaan tanahnya yang berbeza daripada tanah-tanah di tempat lain, kandungan air laut juga amat berbeza daripada kandungan air tawar. Perbezaan dari segi komposisi tanah pantai dan air laut serta adanya air pasang surut menyebabkan jenis-jenis haiwannya juga berbeza dengan haiwan-haiwan dari habitat lain. Apakah perbezaan yang dapat kita ketahui? Bagaimana organisma dapat menyesuaikan hidup di kawasan ini?

Tidak ramai yang tahu apa yang ada dalam pasir atau lumpur di tepi pantai atau kawasan pasang surut. Agak sukar bagi kita melihatnya dengan mata kasar kerana haiwan-haiwan ini hidup di dalam lumpur atau pasir dan setengah daripada haiwan ini pula mempunyai saiz yang sangat kecil. Sebenarnya kalau kita melihat melalui mikroskop, kita dapat melihat berbagai jenis haiwan seni yang sangat penting dari segi ekologi dan kesihatan. Haiwan ini juga boleh digunakan sebagai penunjuk biologi bagi kawasan yang tercemar. Adakalanya haiwan seni ini boleh membawa dan menyebabkan penyakit kepada manusia dan haiwan. Haiwan-haiwan invertebrata dan tumbuh-tumbuhan laut juga menjadi sumber makanan dan habitat hidupan liar yang terdapat di pantai.

Objektif

Di akhir latihan ini, peserta akan dapat:

1. Mengenal kepelbagaian hidupan pinggir pantai.
2. Menginsafi kebesaran Tuhan Pencipta Alam Yang Maha Bijaksana dan Maha Mengetahui.
3. Membezakan kehidupan di berbagai jenis pantai dan perhubungan antara kehidupan ini dengan persekitarannya.
4. Pendedahan pada habitat hidupan liar di ekosistem pinggir pantai.
5. Menanam sifat bertanggungjawab menjaga kelestarian ekologi di sekitar kita.

Gerakerja

Semasa anda berjalan menyusuri pantai, telitilah kehidupan yang anda jumpai. Ada haiwan yang masih hidup dan ada yang telah mati. Kebanyakannya siput atau kekerang yang kebanyakannya hanya tinggal cengkerang sahaja untuk direkodkan. Adakalanya anda terpaksa menterbalikkan batu atau kayu yang terdampar di pantai untuk melihat kehidupan yang tersembunyi di bawahnya. Ada kalanya pula, anda perlu menggali sedikit pasir atau lumpur bagi mengetahui organisma yang hidup di dalamnya. Sekiranya jumlah haiwan atau tumbuhan yang didapati sedikit, jangan dikutip, tetapi jika jumlahnya sangat banyak bolehlah mengutip sekadar satu atau spesimen sahaja. Pada akhir aktiviti ini, sekiranya haiwan belum mati, kembalikan haiwan itu ke tempat asalnya.

Bagi menentukan keadaan di mana haiwan dan tumbuhan ini sesuai hidup atau aktif, catatlah keadaan pantai tersebut dengan mengisi maklumat berkenaan di bawah:



SOALAN?

1. Keadaan air laut dan pantai

Tandakan X pada kotak berikut untuk merekodkan keadaan pantai semasa anda jelajahi.

i. Bagaimana keadaan air laut pada ketika itu?

Sedang pasang

Sedang surut

Berombak

Tenang

ii. Bagaimana keadaan cuaca ketika itu?

Sedang pasang

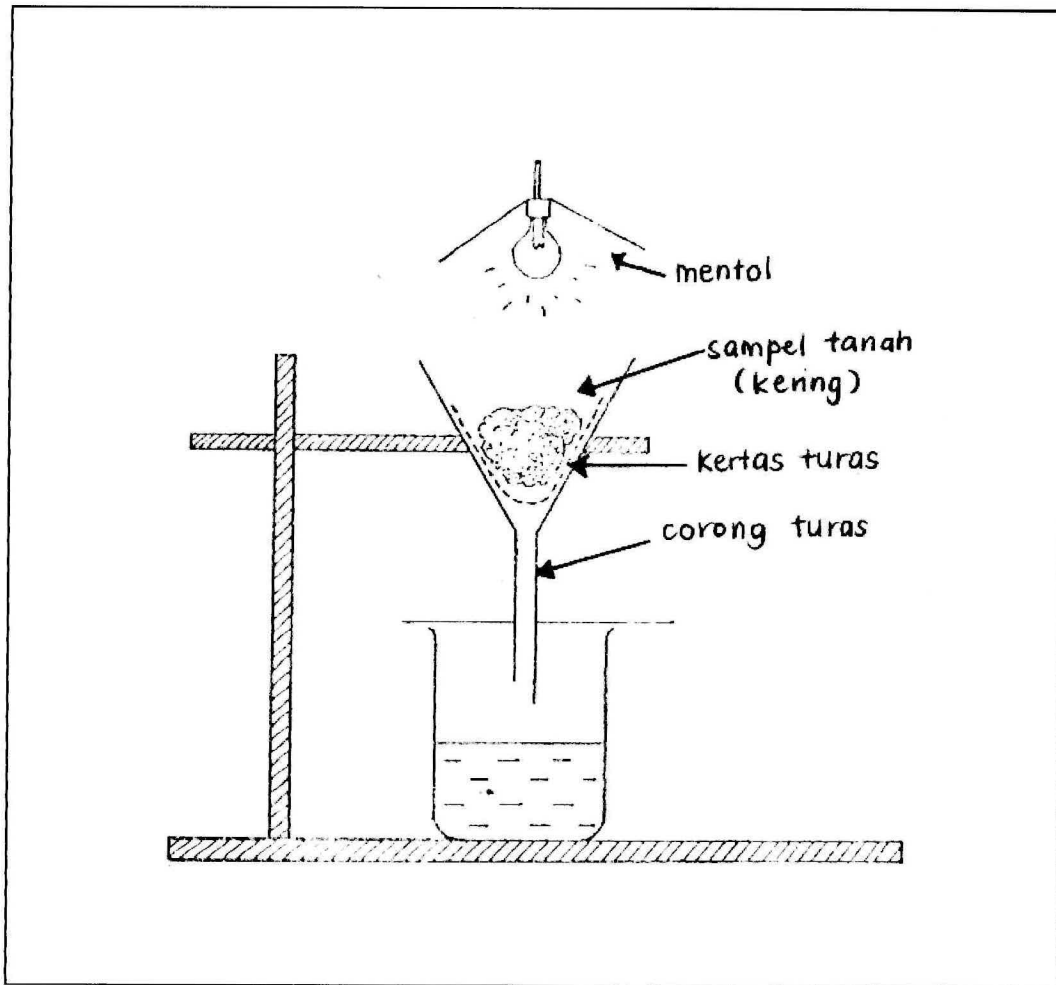
Sedang surut

Berombak

Tenang

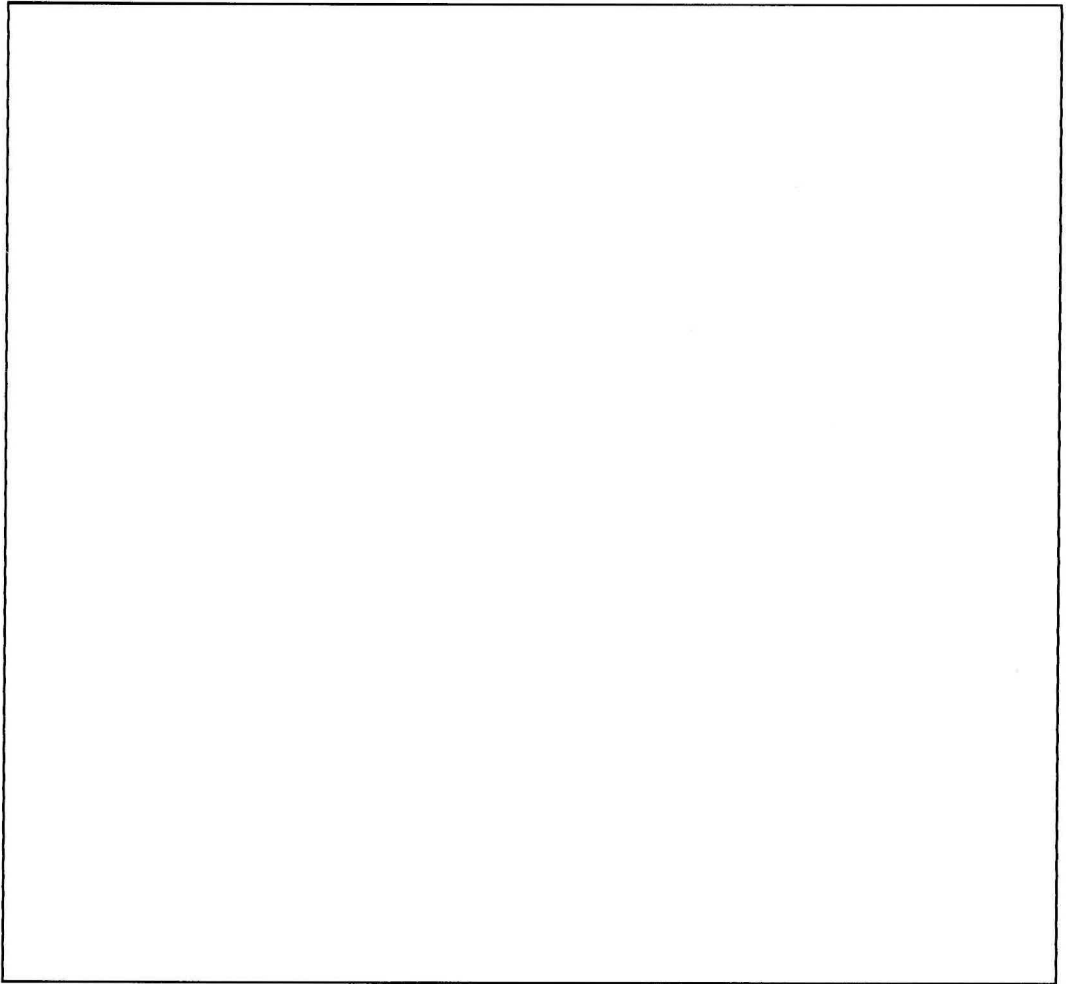
2. Mengawal haiwan-haiwan dalam tanah pantai

- i. Masukkan sampel tanah (kering) ke dalam radas yang disediakan seperti dalam rajah di bawah.



Biarkan radas ini semalaman dan pada keesokan harinya periksa organisma yang terkumpul dalam bikar.

Setelah 24 jam, buat pemerhatian ke atas haiwan-haiwan yang terdapat dalam bikar tersebut di bawah mikroskop. Lukis pada buku kerja anda, haiwan yang telah anda perhatikan.



3. Kepelbagaian kehidupan di pelbagai jenis pantai

- i. Padankan hidupan yang anda jumpai dengan gambarajah haiwan dan tumbuhan yang disediakan bersama modul ini. Tuliskan jumlah individu dan jenis haiwan dan tumbuhan pada ruangan untuk setiap jenis pantai (berpasir, berlumpur dan berbatu).
- ii. Dengan menggunakan teropong, perhatikan haiwan yang dilihat. Sewaktu berjalan di pantai perhatikan juga kesan tapak kaki haiwan dan juga najis haiwan pada pasir pantai. Catatkan habitat dan aktiviti haiwan-haiwan ini dalam jadual yang disediakan. Rujuk buku dan bertanyakan kepada fasilitator untuk membantu membuat pengecaman.

Nama Haiwan	Status	Habitat	Aktiviti

4. Apa yang anda lihat?

a. Jenis Pantai Berpasir

Tumbuhan laut yang dijumpai:

Jumlah jenis tumbuhan laut: _____

Haiwan yang dijumpai:

Jumlah jenis haiwan: _____

b. Jenis pantai berlumpur / paya bakau

Tumbuhan laut yang dijumpai:

Jumlah jenis tumbuhan laut: _____

Haiwan yang dijumpai:

Jumlah jenis haiwan: _____

c. Jenis Pantai Berbatu

Tumbuhan laut yang dijumpai:

Jumlah jenis tumbuhan laut: _____

Haiwan yang dijumpai:

Jumlah jenis haiwan: _____

5. **Kesimpulan**

Bulatkan pilihan anda atau isikan ruangan kosong.

1. Jenis pantai yang paling banyak mempunyai jenis tumbuhan ialah:
pantai berpasir / pantai berbatu / pantai berlumpur.

2. Jenis pantai yang paling banyak mempunyai jenis haiwan ialah:
Pantai berpasir / pantai berbatu / pantai berlumpur.

3. Pantai jenis berpasir / berbatu / berlumpur ialah paling kaya dengan fauna (haiwan) dan flora (tumbuhan).
Pada pendapat saya kekayaan fauna dan flora pada jenis pantai ini disebabkan oleh:

4. Perbezaan dari segi aktiviti haiwan di kawasan pasang surut.
Semasa air pasang:

Semasa air surut:

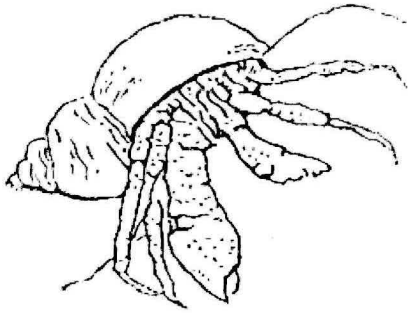
5. Tumbuhan laut dan haiwan pantai yang manakah boleh digunakan sebagai penunjuk pencemaran pantai?

6. Pada pendapat saya semua jenis pantai sangat perlu dipelihara keseimbangan ekosistemnya kerana:

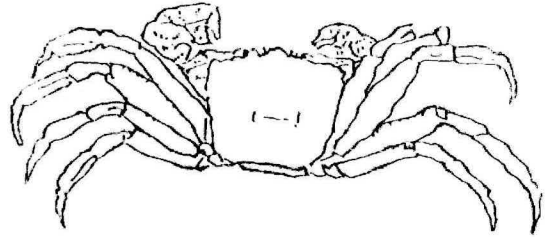
7. Pantai yang sesuai untuk tempat berkelah dan berekreasi ialah jenis:

8. Tanggungjawab yang mesti saya lakukan untuk menjaga kelestarian ekosistem pantai yang dicipta oleh Tuhan ialah:

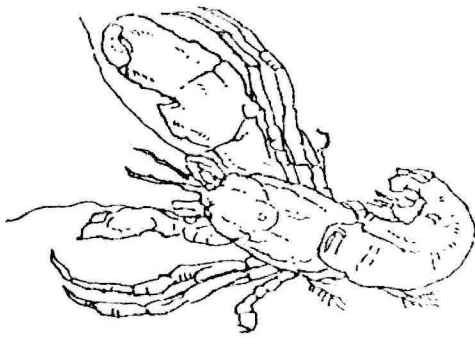
A. HAIWAN-HAIWAN YANG DIJUMPAI DI TEPI PANTAI



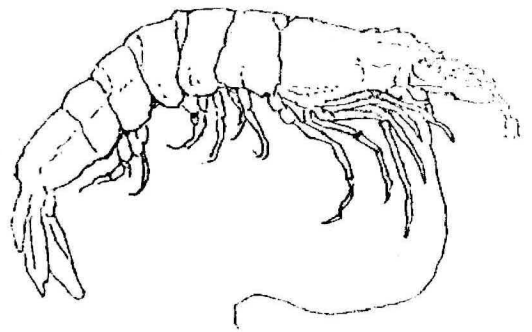
Umang-umang yang dalam "rumahnya"



Ketam Askar



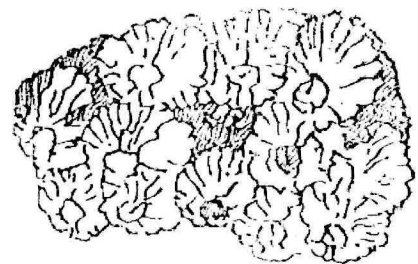
Umang-umang yang dikeluarkan dari dalam rumahnya



Udang

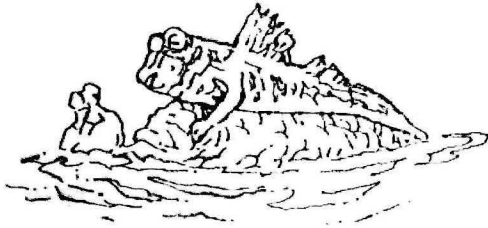


Bunga Laut



Teritip

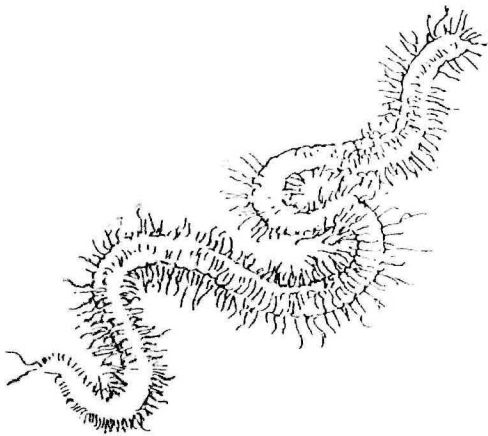
pandangan sisi



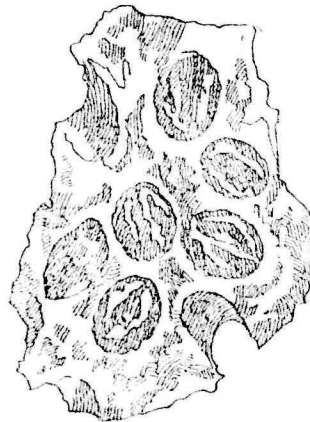
Ikan tembakul



Teritip tudung saji



Pumpun



batu

lokan

Lokan

daun

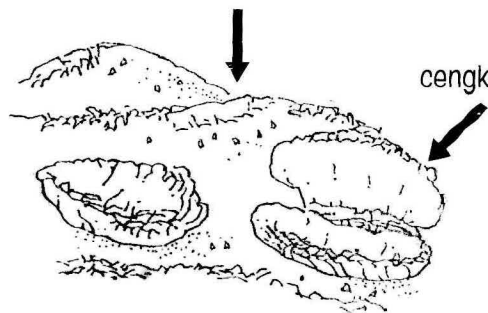


pintu sarang pumpun
dari daun dan lumpur

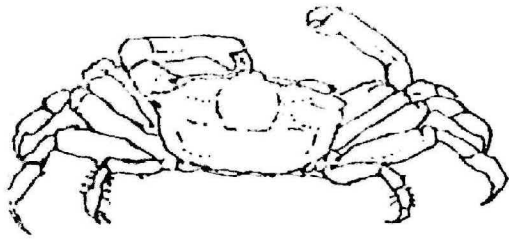
Pumpun dan sarangnya

batu

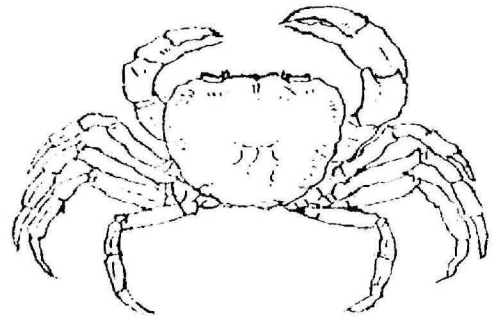
cengkerang



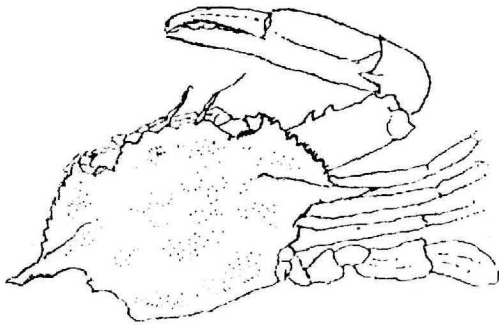
Teritip Lokan



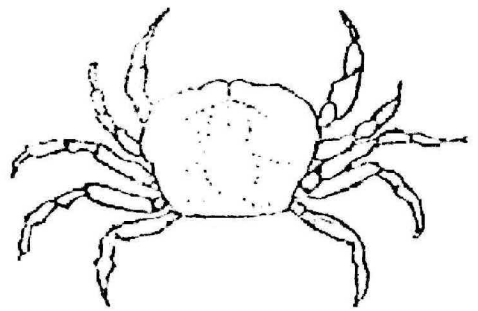
Macrophthalmus sp.



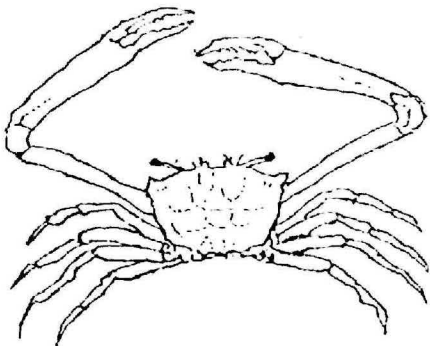
Potamon sp.



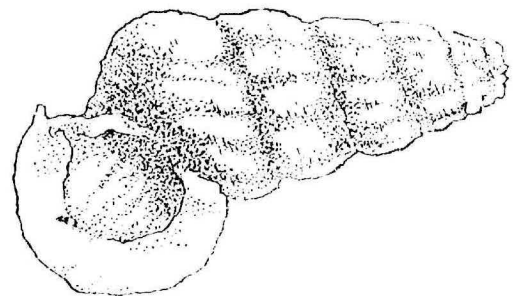
Portunus tenuipes



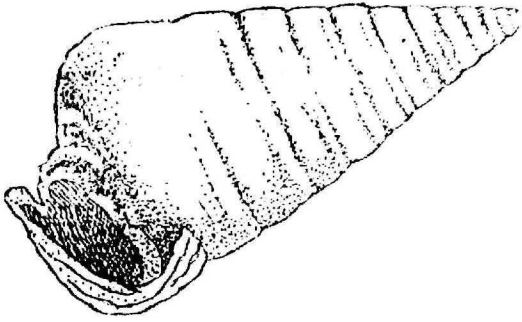
Paratelphusa sp.



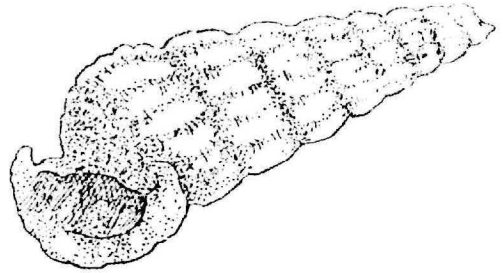
Famili Gonelphacidae



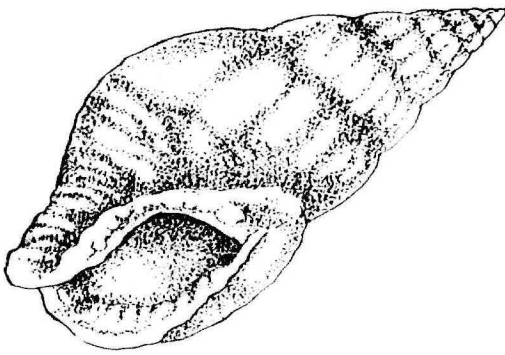
Cerithidea obtusa



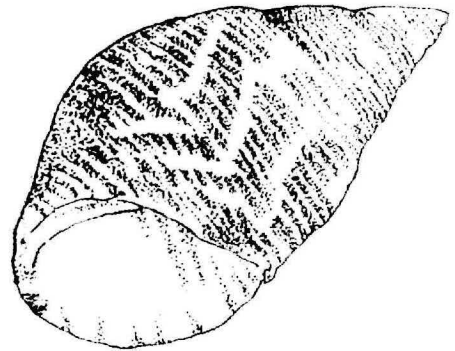
Telescopium telescopium



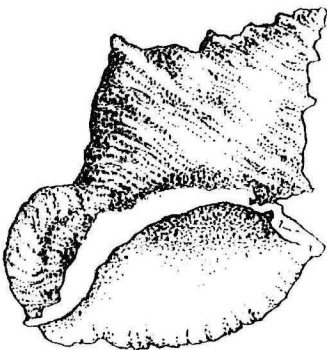
Cerithidea rhizophorarum



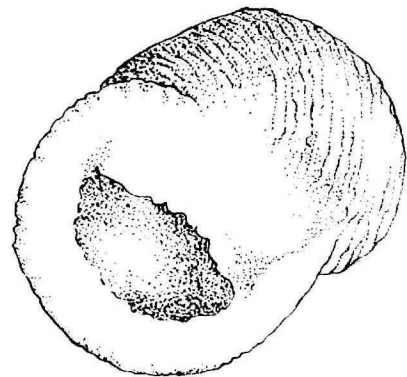
Nassarius olivaceus



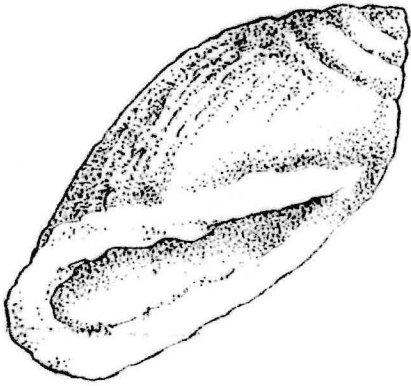
Littorina scabra scabra



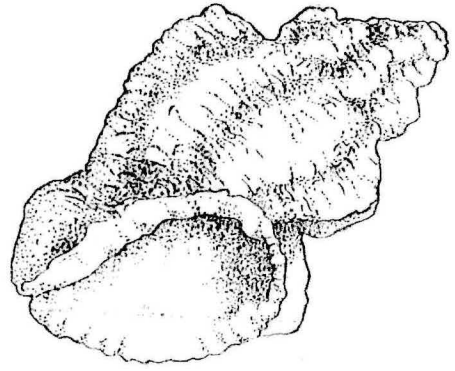
Thais mutabilis



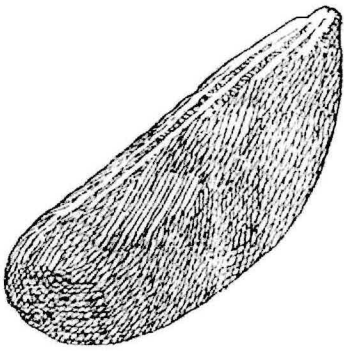
Nerita articulata



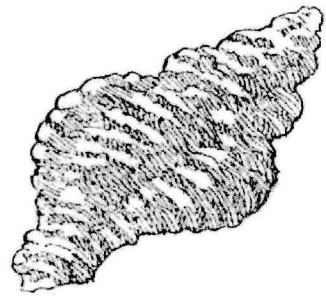
Elobium aurisjudae



Cantharus



Perna viridis

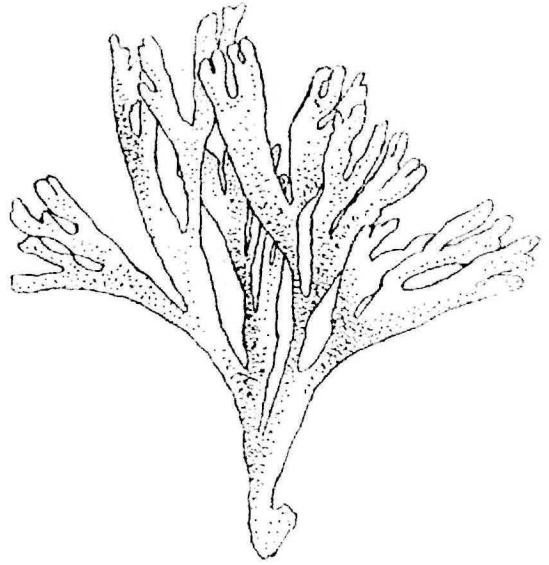


Chicoreus capucinus

B. RUMPAI LAUT YANG BIASA DIJUMPAI DI TEPI PANTAI



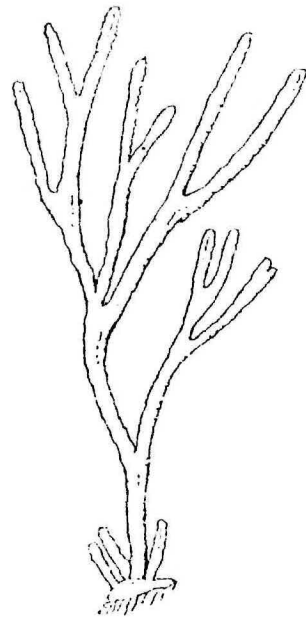
Padina



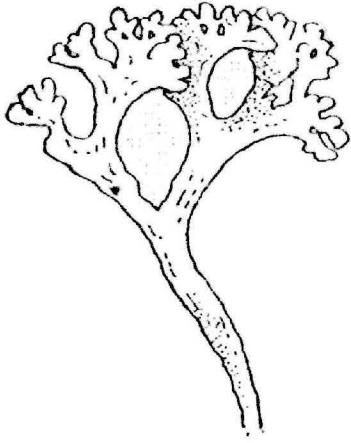
Dictyota



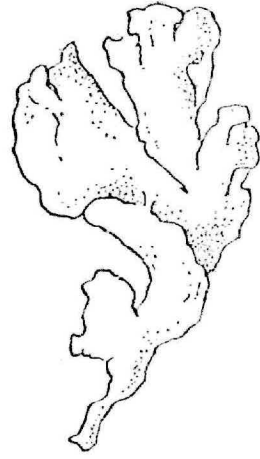
Fucus



Codium



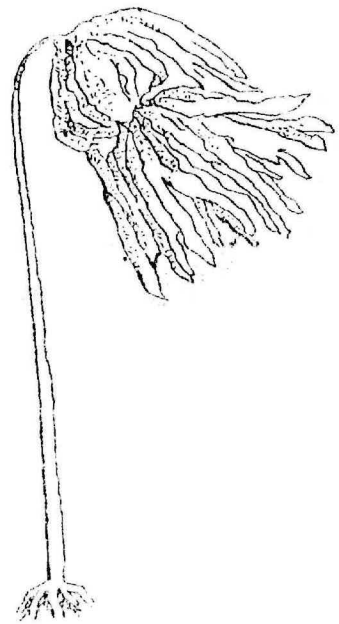
Chondrus



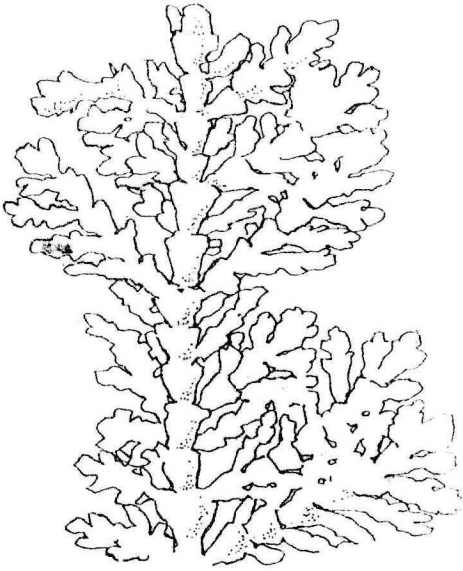
Ulva



Sargassum



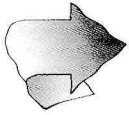
Laminaria



Corallina



Pelvitia



AKTIVITI 4: BERKENALAN DENGAN HUTAN PANTAI (HUTAN BAKAU)

PENGENALAN

Tumbuh-tumbuhan yang terdapat di tepi pantai mencorak jenis-jenis formasi pantai. Formasi pantai di Malaysia boleh dibahagikan kepada beberapa jenis iaitu: formasi “pes caprae” (pantai berpasir yang mempunyai bunga serombong berwarna ungu), formasi “Barringtonia” (putat laut, iaitu tumbuhan pantai berbentuk pohon yang sedang mengalami proses pengikisan formasi), “dunes” (bukit pasir), formasi pantai berbatu, hutan air payau dan terumbu karang. Tumbuhan “pes caprae” toleran terhadap air masin, angin serta tanah yang berkurangan unsur dan suhu tanah yang tinggi. Tumbuhan ini juga merupakan perangkap sesampah sehingga menjadikannya tempat perlindungan haiwan kecil pantai. Selain putat laut, formasi “Barringtonia” dihuni oleh pohon-pohon lain seperti buta-buta, ru, bintangor, pandan, subang-subang dan hapo-hapo di samping terdapat tumbuhan epifit dan orkid. Batu-batu di pantai berbatu adalah sangat keras dan tahan terhadap hakisan ombak. Haiwan invertebrata seperti tiram, siput, ketam batu dan teritip selalunya dijumpai pada batu-batu ini. Terumbu karang berperanan dalam pembentukan pulau dan memperluas pantai. Komuniti terumbu karang memerlukan laut yang tenang dan jernih sehingga dapat ditembusi cahaya matahari. Di terumbu karang, terdapat organisma penghasil seperti rumpai yang mampu menjalankan fotosintesis. Hasil fotosintesis digunakan sebagai sumber tenaga bagi haiwan karang. Hidupan berfotosintesis di sebaliknya pula mendapatkan nutrien dari haiwan karang yang telah mati melalui kitar nutrien pada ekosistem terumbu karang.

Pokok-pokok di hutan bakau memerlukan sekitaran yang ekstrem iaitu memerlukan air masin dan selalu tergenang seperti yang terdapat di daerah delta, muara sungai atau sungai-sungai berlumpur. Pohon-pohon bakau adalah halofit, iaitu terhadap tanah yang mengandungi garam yang tinggi dan genangan air laut. Biji benih buah bakau berkecambah sewaktu masih berada di pohonnya (viviparous) dan bila jatuh ke air, biji tadi akan timbul melekat di dasar perairan yang cetek dengan akar-akarnya yang sudah mulai tumbuh. Akar pohon bakau berfungsi sebagai mengurangi arus pasang surut, mengendapkan lumpur dan merupakan tempat udang dan anak-anak ikan mencari makanan sambil berlindung dari musuh. Akar-akar ini juga berfungsi untuk membekalkan oksigen ke dalam sistem perakaran. Fungsi hutan bakau ialah menjaga garis pantai supaya stabil, mempercepatkan perluasan pantai, melindungi pantai dan tebing sungai, tempat penetasan anak-anak ikan, udang, kerang dan sebagai habitat bagi banyak jenis kehidupan.

Di dalam modul ini, anda akan didedahkan kepada jenis-jenis pokok hutan bakau dan ciri-ciri istimewa tumbuhan ini yang boleh tinggal di dalam air masin. Anda juga diperkenalkan teknik-teknik untuk mengukur ketinggian pokok bakau ataupun lain-lain pokok yang terdapat berhampiran dengan pantai.

OBJEKTIF

Pada modul ini, peserta akan dapat

1. Mengetahui jenis-jenis formasi pantai di Malaysia
2. Melihat ciri-ciri istimewa pokok bakau
3. Mengetahui teknik untuk mengukur ketinggian pokok.

KAEDAH

- i. Sewaktu menyusuri pantai, cuba anda perhatikan tumbuhan dan batu-batan yang terdapat di tepi pantai. Dapatkah anda menentukan jenis formasi pantai tersebut? Apakah fungsi atau kegunaan tumbuhan-tumbuhan ini kepada pantai dan hidupnya?

- ii. Kenalilah pokok-pokok pantai paya bakau melalui bentuk daun dan buah yang disertakan bersama modul ini.

a. Tumbuhan bakau

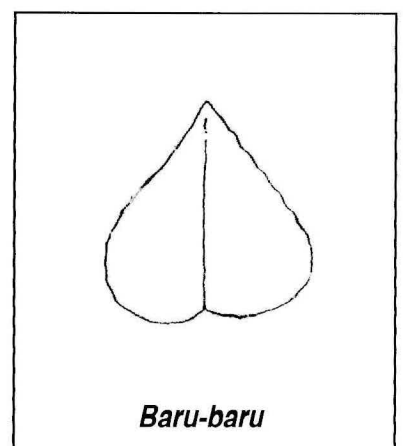
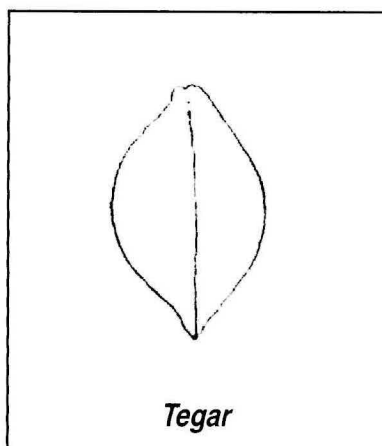
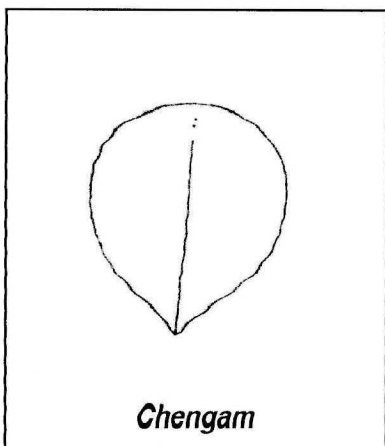
Nama saintifik

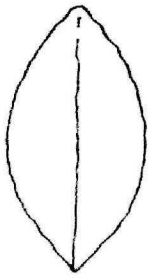
Rhizophora apiculata
Rhizophora
Bruguiera gymnorhiza
Bruguiera parviflora
Xylocarpus granatum
Lumnitzera littorea
Lumnitzera coccinea
Sonneratia alba
Sonneratia ovata
Avicennia marina
Avicennia alba
Exeocaria agallocha

Nama biasa

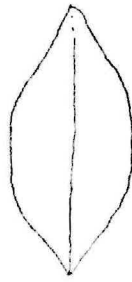
Bakau minyak (bangkita)
Bakau kurap
Tumu
Lenggadai
Nyireh bunga
Geriting
Teruntum
Gedabu
Pedada
Api-api
Api-api hitam
Buta-buta

b. Daun pokok-pokok paya bakau

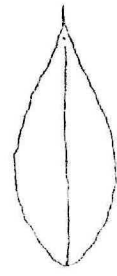




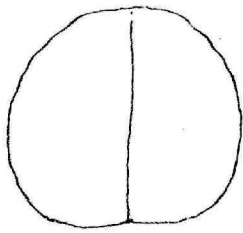
Tumu Merah



Dungun



Api-api hitam



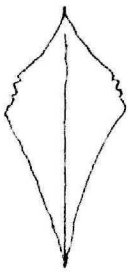
Gedabu



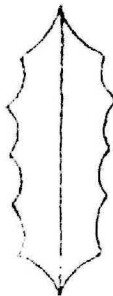
Berus-berus



Pong-pong



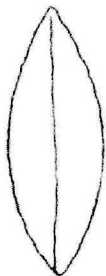
Beluntas



Jeruju putih



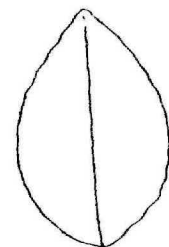
Teruntum merah



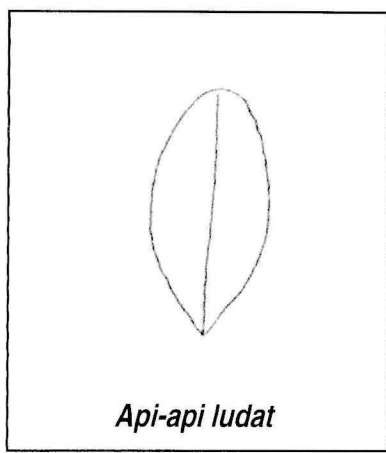
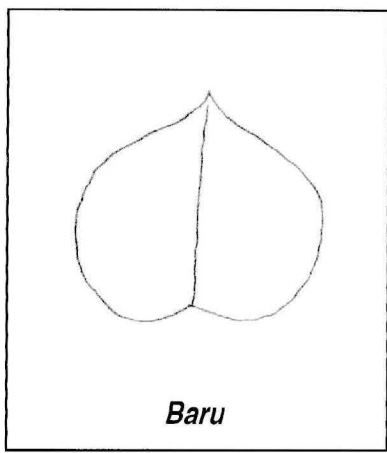
Bakau minyak



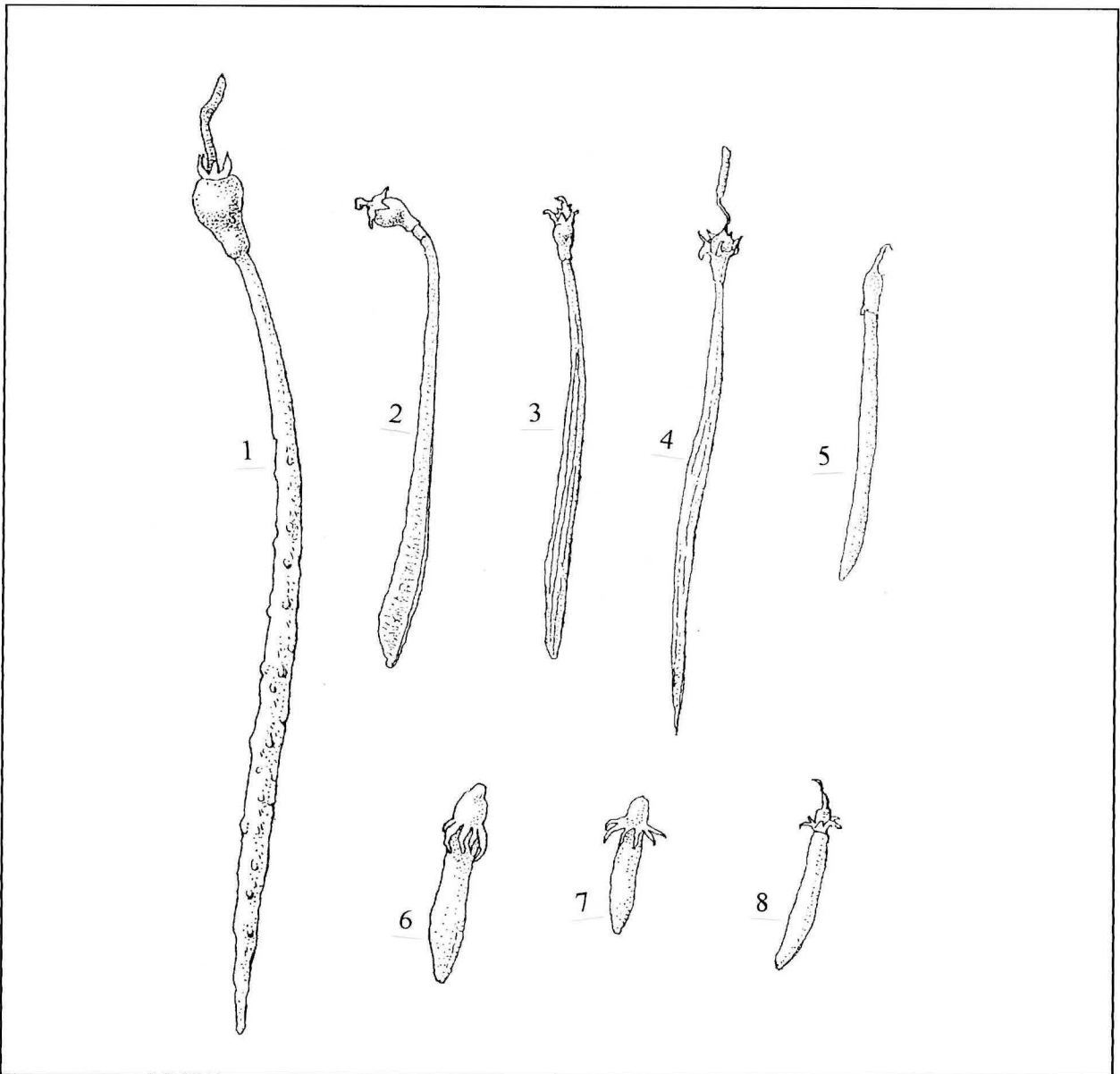
Kacang-kacang



Bakau Kurap



c. Buah pokok-pokok bakau



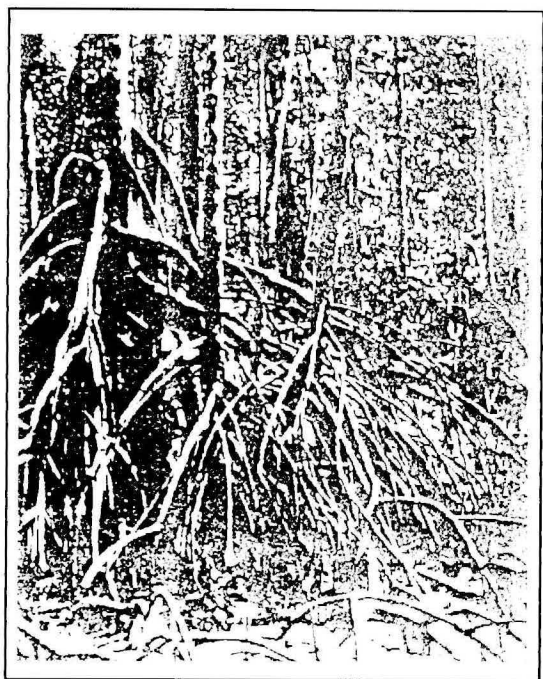
Buah viviparous hutan bakau: 1. Bakau kurap (*Rhizophora mucronata*), 2. Bakau minyak (*R.apiculata*), 3. Tengar (*Ceriops condolleana*), 4. Berus-berus (*Kandelia rheedii*), 5. Lengadai (*Bruguiera parviflora*), 6. Tumu merah (*B.gymnorrhiza*), 7. Tumu putih (*B.eriopetola*), 8. Berus (*B.caryophylloides*)

- iii. perhatikan bentuk (lihat beberapa contoh akar pokok bakau dalam gambarajah terlampir) dan kedudukan akar pokok bakau ini pada aras permukaan air laut serta bandingkan dengan pokok-pokok lain yang terdapat berhampiran. Buat catatan dan lukis struktur atau ciri-ciri istimewa pokok bakau ini. Apakah fungsi akar istimewa pada pokok bakau?

CONTOH-CONTOH AKAR POKOK BAKAU



Avicennia spp. dan Sonneratia spp.



Rhizophora apiculata dan R. mucronata



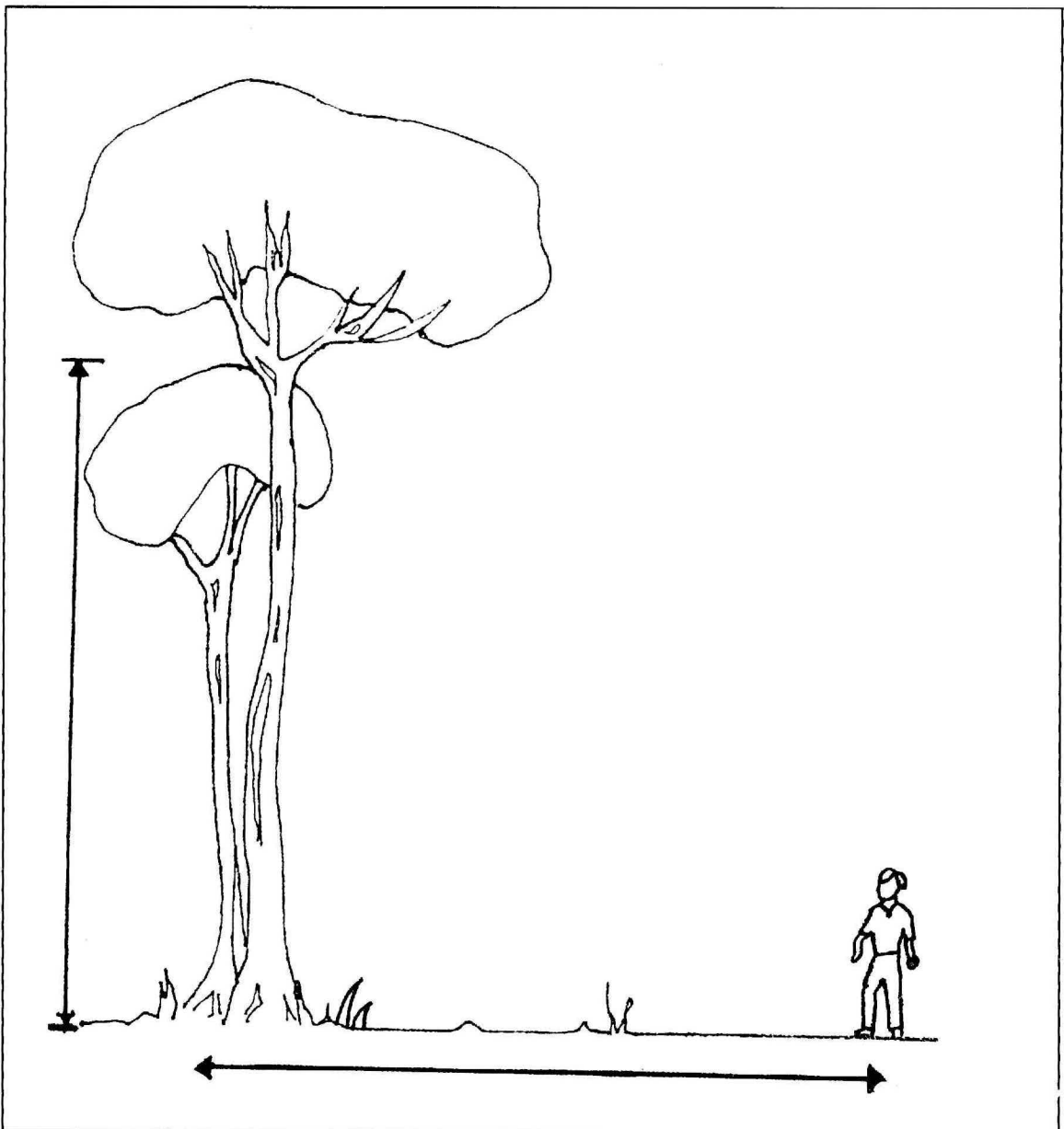
Xylocarpus moluccensis dan X. granatum



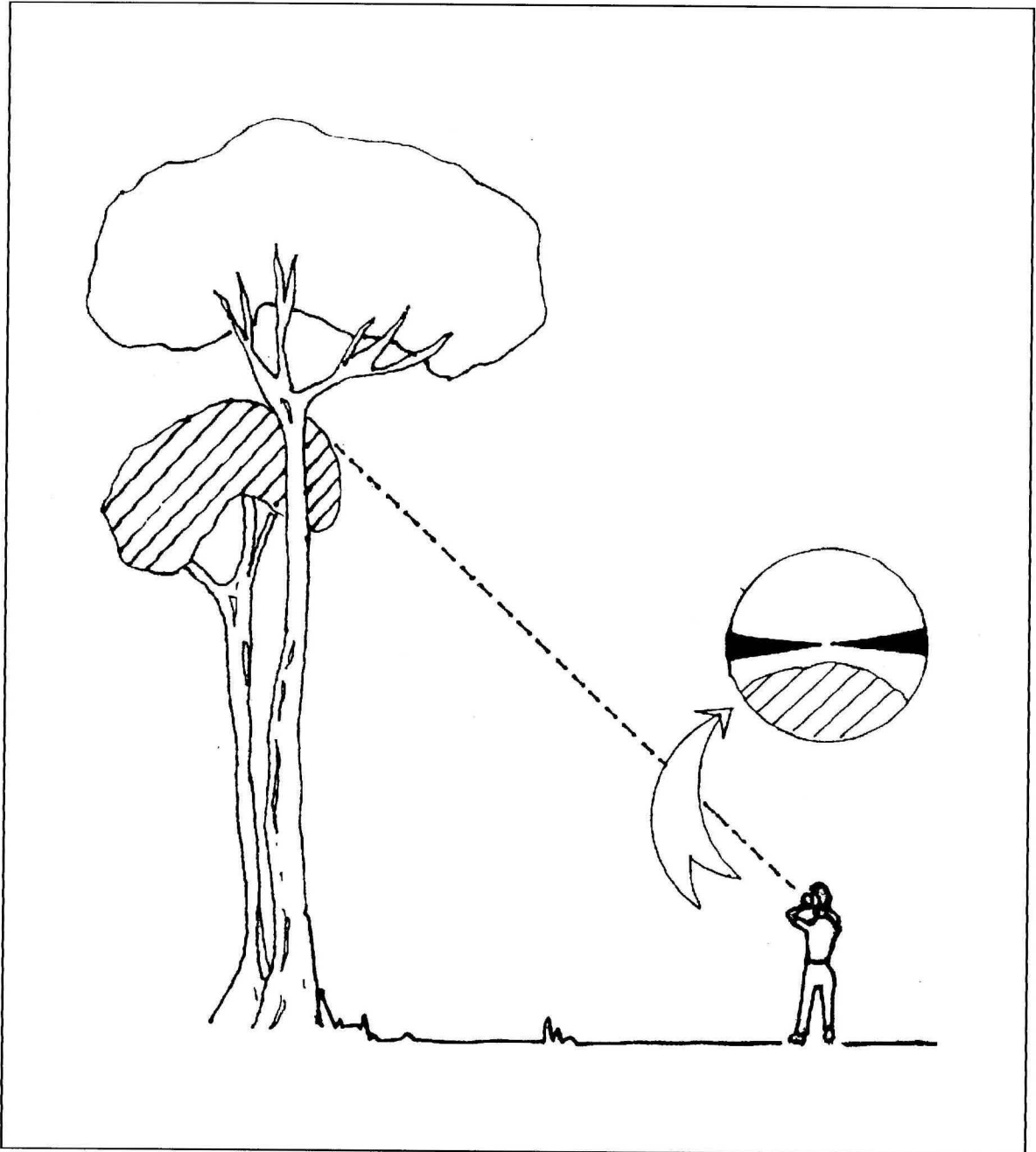
Bruguiera spp.

- iv. Ketinggian pokok dapat mengganggu umur dan kematangan pokok. Maklumat ini biasanya digunakan dalam perusahaan pembalakan. Alat pengukur ketinggian pokok yang biasa digunakan dipanggil 'Haga Altimeter'. Anda boleh mengukur ketinggian pokok-pokok yang terdapat di tepi pantai seperti pokok-pokok bakau dan pokok kelapa dengan menggunakan alat ini. Cara menggunakan alat ini adalah seperti berikut:

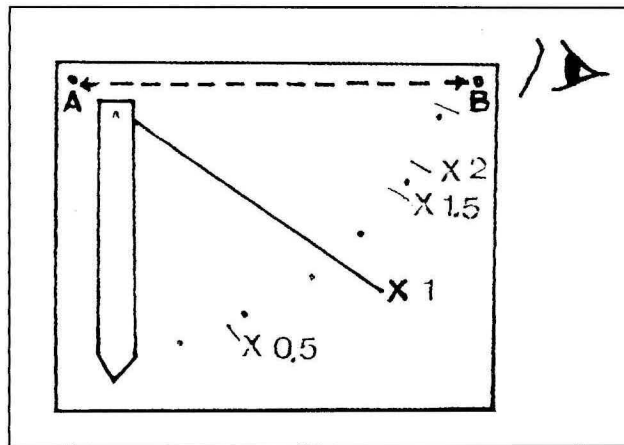
Buat anggaran ketinggian sesuatu pokok yang hendak diukur tingginya. Berdasarkan anggaran ini, anda perlu berdiri sejauh ketinggian pokok tadi dari pokok tersebut. Contohnya jika anda menganggarkan ketinggian pokok 8 meter, anda perlu berdiri kira-kira 8 meter dari pokok tersebut. Kemudian tekan butang yang terdapat pada tepi alat Haga Altimeter. Anda akan ditunjukkan bahagian-bahagian alat ini dan cara penggunaannya sewaktu di lapangan.



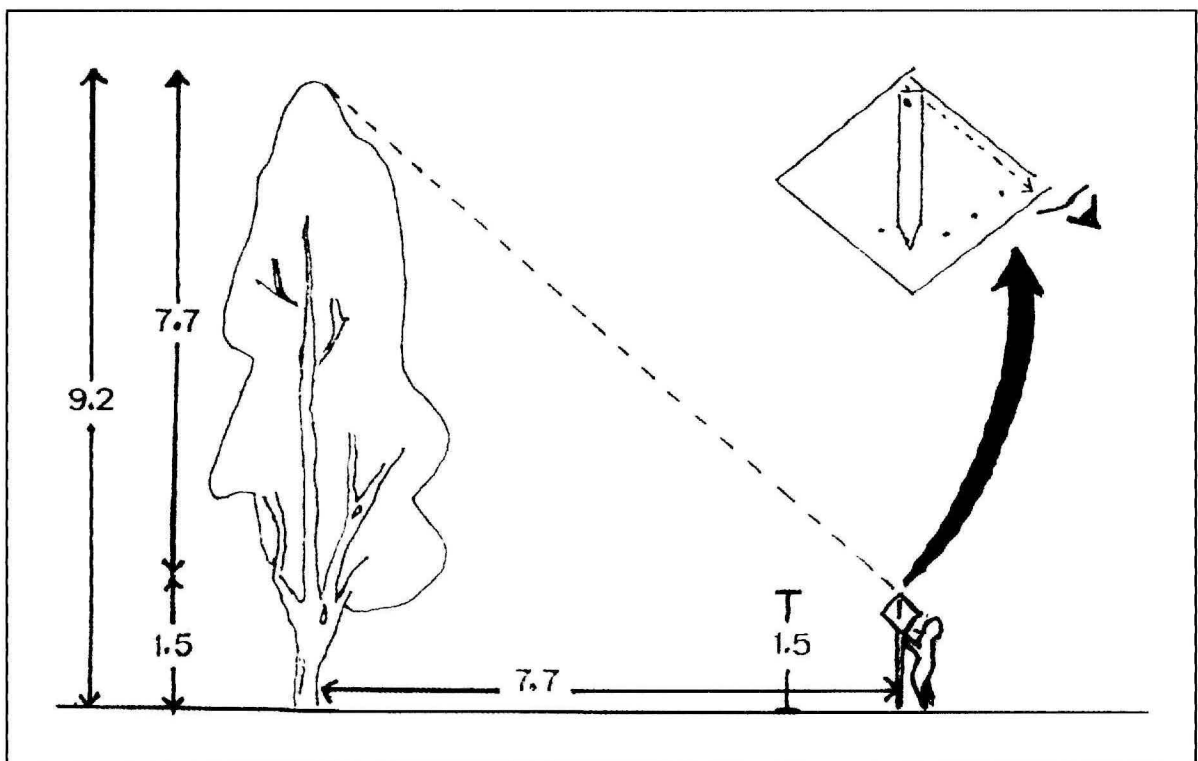
Pada tempat berdiri yang sama, lihat menerusi 'lubang sasaran'. dan selaraskan pucuk pokok (kanopi pokok) supaya benar-benar dalam sentuhan penunjuk (lihat rajah di bawah). Anda perlu bergerak ke depan atau ke belakang bagi mencapai maksud ini. Apabila keadaan keseimbangan telah dicapai, tekan butang yang terdapat pada bawah pistol untuk memberhentikan jarum penunjuk pada 'Haga Altimeter'. Baca bacaan pada sisi pistol. Untuk mengetahui ketinggian pokok berkenaan, campurkan nilai ini dengan ukuran ketinggian anda (dalam unit yang sama).



Selain dari 'Haga Altimeter', alat pengukur ketinggian pokok boleh juga dibuat sendiri. Alat ini boleh dibuat dari sekeping kotak yang bentuknya seperti rajah di bawah.



Alat ini boleh dipegang dengan tangan tetapi adalah lebih stabil dan tepat pengukurannya jika dilekatkan pada satu pancang pengukur. Sewaktu pengukuran dibuat, halakan garis A-B (pada alat pengukur, lihat rajah di bawah) supaya sebaris dengan pucuk pokok yang hendak diukur ketinggiannya. Kadang-kadang anda terpaksa mengubah jarak kedudukan anda dari pangkal pokok untuk mencapai tujuan ini. Baca kedudukan jarum pada alat pengukur tersebut samada pada tanda x 1, x 1.5 atau sebagainya. Kemudian ukur jarak tempat pancang diletakkan (pada bacaan jarum tertentu) dengan pita pengukur. Jarak yang anda ukur ini dicampur dengan ketinggian kedudukan A pada alat pengukur akan memberi ukuran ketinggian pokok tersebut. Jika ketinggian A ialah 1.5m, kedudukan jarum ialah pada x 1 dan jarak pancang dari pokok ialah 7.7m, jadi ketinggian pokok tersebut ialah $(1.5 + 7.7 \times 1) = 9.2$ m.



Arahan

Dengan menggunakan kedu-dua kaedah pengukuran di atas, ukur ketinggian 5 batang pokok yang anda kenal.

Pokok _____ tingginya _____

Pokok _____ tingginya _____

Pokok _____ tingginya _____

Pokok _____ tingginya _____

Pokok _____ tingginya _____

Ulasan anda mengenai kedua-dua kaedah pengukuran di atas:

Soalan

1. Pokok manakah yang paling tinggi? _____

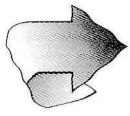
2. Pokok manakah yang paling rimbun? _____

3. Pokok manakah yang sesuai untuk perlindungan angin pantai? _____

4. Pokok manakah yang paling tahan terhadap tiupan angin kencang dan berikan sebabnya?

i. _____ sebabnya _____

ii. _____ sebabnya _____



AKTIVITI 5: CABARAN HIDUP DI PERSISIRAN PANTAI

Pengenalan

Aktiviti ini melibatkan persembahan pelajar secara berkumpulan. Aktiviti ini adalah bercirikan alam sekitar dan menggambarkan interaksi antara hidupan laut di persisiran pantai.

Objektif

Pada akhir modul ini, peserta akan:

1. Memahami bentuk-bentuk komunikasi dan hubungan antara sesuatu hidupan di persisiran pantai.
2. Dapat menilai keupayaan pelajar meneliti / mencerap kelakuan hidupan di persisiran pantai.

Gerakerja

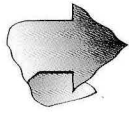
1. Bahagikan pelajar-pelajar ke dalam kumpulan dan setiap kumpulan ini akan mewakili satu jenis/kumpulan haiwan (hidupan) laut.
2. Sebelum berinteraksi, setiap kumpulan perlu melakonkan (demonstrasi) lakuan haiwan yang mereka wakili. Kumpulan-kumpulan lain dikehendaki meneka dan markah akan diberikan kepada kumpulan yang dapat meneka dengan tepat. Pelajar ini juga dikehendaki menunjukkan lakuan bila mereka bertemu 'lawan' ataupun bertemu kawan. Pelajar-pelajar lain dikehendaki memerhati bentuk lakuan yang ditunjukkan ini. Selain itu, kumpulan haiwan ini perlu tunjukkan lakuan mereka apabila mereka suka akan keadaan sekitaran yang aman dan bersih. Mereka juga perlu tunjukkan lakuan mereka bila mereka menghadapi kesukaran seperti apabila mereka tidak mendapat ruangan yang cukup untuk hidup dan juga apabila keadaan sekitaran tercemar yang mengakibatkan mereka tidak mendapat bekalan oksigen yang cukup dan sebagainya.
3. Fasilitator akan memberi isyarat kepada kumpulan-kumpulan yang perlu berinteraksi. Mereka yang tidak terlibat di dalam pertunjukan interaksi ini cuba meneka bentuk-bentuk lakuan yang ditunjukkan dalam borang yang disediakan. Di akhir aktiviti ini, kumpulan yang berjaya mendapat markah tertinggi akan menjadi juara persembahan pelajar ini.

BORANG PERMARKAHAN AKTIVITI CABARAN HIDUP DI PERSISIRAN PANTAI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(A)										
(B)										
(C)										
(D)										
(E)										
(F)										
(G)										

KUMPULAN : _____

JUMLAH MARKAH : _____



AKTIVITI 6: PERMAINAN ALAM SEKITAR

PENGENALAN

Permainan ini dinamakan projek 'wild' iaitu sejenis permainan berkumpulan yang dilakukan oleh sekumpulan peserta dengan dipandu oleh seseorang fasilitator atau ketua peserta berkenaan.

OBJEKTIF

Pada akhir modul ini, peserta akan:

1. Meningkatkan kesedaran mengenai alam sekitar, dan
2. Mengembangkan pemahaman, kemahiran dan tanggungjawab tentang kehidupan liar dan alam sekitar yang menampung haiwan berkenaan.

KAEDAH

1. *Permainan 1 - Meneka jenis haiwan*

OBJEKTIF

Untuk mengenali haiwan-haiwan liar.

LATAR BELAKANG

Haiwan liar adalah haiwan yang hidup bebas tanpa kawalan oleh manusia sama ada dari segi makanan, tempat tinggal dan lain-lain keperluan persekitaran dalam habitatnya. Ini termasuklah serangga, labah-labah, burung, reptilia, ikan, amfibia dan mamalia. Haiwan liar berbeza dengan haiwan peliharaan kerana haiwan peliharaan adalah jinak, hidup dan membiak dalam jagaan manusia atau sangkar.

KAEDAH

1. Anda diberikan 2 keping kertas dan pensil. Tuliskan nama sejenis haiwan liar pada sekeping kertas dan pada kertas yang satu lagi tulis nama anda.
2. Serahkan kertas-kertas tersebut kepada fasilitator atau ketua anda.

3. Fasilitator atau ketua anda akan memasukkan kertas-kertas yang bertulis nama haiwan pada satu kotak lain. Kemudian fasilitator anda akan mengambil kertas dengan nama pelajar secara rambang dan memanggil nama pelajar berkenaan.
4. Pelajar yang dipanggil hendaklah mengambil satu kertas yang bertulis nama haiwan. Lakonkan tingkah laku haiwan itu tanpa mengeluarkan bunyi atau suara supaya rakan-rakan anda dapat meneka nama haiwan berkenaan.

2. *Permainan 2 - Persembahan peserta*

OBJEKTIF

Untuk menilai kepentingan hidupan liar dan pemuliharaan melalui penghayatan dan imaginasi mereka.

LATAR BELAKANG

Sejak zaman silam lagi manusia telah memandang tinggi hidupan liar sebahagian daripada ekosistem, sumber makanan mereka, kenderaan mereka, dan ada yang memuja sebagai sumber kekuatan mereka. Masyarakat silam menyatakan rasa hormat mereka kepada haiwan liar dengan berbagai cara, antaranya ialah dengan melukis di dinding-dinding, corak-corak pakaian dan acara nyanyi-nyanyian.

Masyarakat moden pula semakin kurang bergantung kepada hidupan liar. Walaupun begitu hidupan liar masih dianggap istimewa dalam kehidupan kita. Hidupan liar ini berhak untuk terus hidup kerana mereka adalah makhluk Allah yang dicipta sesuai dengan fungsinya.

KAEDAH

Setiap kumpulan diberi masa 30 minit untuk mencari ilham mengarang lagu / pantun / sajak / lakonan untuk dipersembahkan. Persembahan yang dilakukan selama kira-kira 5 minit hendaklah berkaitan dengan kehidupan haiwan. Markah anda diberikan kepada setiap kumpulan berdasarkan kepada kreativiti dan kesesuaian dengan objektif aktiviti ini.

3. *Permainan 3 - Keperluan ruangan untuk haiwan hidup*

OBJEKTIF

Untuk menunjukkan semua haiwan memerlukan ruang untuk hidup, keselesaan dan ruang untuk mencari sumber makanan.

LATAR BELAKANG

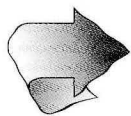
Dalam perkembangan negara yang pesat, penerokaan tanah-tanah baru sering dilakukan. Pemusnahan hutan sebagai tempat tinggal haiwan akan mengurangkan ruang untuk haiwan melakukan aktiviti-aktivitinya. Permainan ini akan menunjukkan kepada peserta tentang apa yang akan berlaku apabila ruang tempat tinggal menjadi berkurangan.

KAEDAH

1. Buat satu bulatan yang terdiri dari 10 orang dengan mengadap ke pusat bulatan. Depakan tangan anda dan pusing-pusingkan badan. Adakah anda merasa selesa dan merasakan ruang di sekeliling anda luas?
2. Kutip daun rumput (daun rumput diibaratkan sumber makanan anda) selama 30 saat dan kira beberapa helai daun rumput yang diperolehi. Mudahkah anda mencari rumput?
3. Langkah ke hadapan sejarak dua langkah. Cuba depakan tangan anda. Boleh anda mendepakan tangan dan memusingkan badan tanpa menyentuh rakan-rakan anda?
4. Kutip lagi daun rumput selama 30 saat dan kira berapa helai yang diperolehi.
5. Langkah lagi ke hadapan sehingga anda menjadi rapat. Bagaimana keadaan ruang di sekeliling anda sekarang? Adakah anda merasa selesa?
6. Kutip lagi daun rumput selama 30 saat. Adakah mudah mendapatkan rumput? Bagaimana keadaan tempat anda mencabut rumput? Adakah anda merasa selesa semasa mengutip rumput?

Apakah kesimpulan anda?

Apakah pengajaran yang dapat anda ambil dari permainan-permainan ini? Apakah pendapat anda bagi mengatasi masalah-masalah yang digambarkan dalam permainan tadi?



AKTIVITI 7: PERSEMBAHAN BEERTEMAKAN ALAM SEKITAR

Pengenalan

Aktiviti ini adalah aktiviti penutup keseluruhan aktiviti kem tetapi pelajar perlu membuat persediaan dari awal. Aktiviti ini adalah berpasukan, mengikut kumpulan yang telah ditetapkan dalam aktiviti Modul 1.

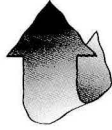
Objektif

Pada akhir modul ini, peserta dapat:

1. Mampukan bakat dan kreativiti
2. Menilai sejauh mana peserta peka akan keadaan alam sekelilingnya.

Kaedah

Selepas acara 'ice-breaking' (Modul 1), para peserta di dalam setiap kumpulan akan diberitahu tentang persembahan yang akan mereka adakan pada penghujung aktiviti kem ini (aktiviti terakhir kem). Peserta perlu berbincang sesama sendiri apakah bentuk-bentuk persembahan yang akan mereka lakukan. Persembahan mereka boleh dalam bentuk drama, lakonan pentas, ataupun taridra. Yang penting ialah peserta perlu dapat menyampaikan mesej kepada penonton sesuatu isu alam sekitar yang difikirkan penting. Peserta juga boleh berbincang dengan fasilitator masing-masing mengenai perkara ini. Lama masa untuk setiap persembahan adalah bebas tetapi tidak melebihi 15 minit. Bilangan peserta yang terlibat bagi setiap kumpulan juga adalah bebas. Persembahan mereka ini akan dinilai oleh panel juri (mungkin oleh fasilitator atau jempunan khas) dan persembahan terbaik akan diberi hadiah.



**CONTOH JADUAL PROGRAM KEM KESEDARAN ALAM SEKITAR
EKOSISTEM PINGGIR PANTAI**

Hari/ Masa	0630 - 0730	0800 - 1000	1030 - 1230	1400 - 1630	1700 - 1830	2000 - 2200
PERTAMA	KETIBAAN PESERTA PENDAFTARAN	TAKLIMAT TEMPAT PERKHEMAHAN	MAJLIS PERASMIAN	AKTIVITI 1	AKTIVITI 2	TAYANGAN VIDEO
KEDUA	CERGAS DAN CERDAS		AKTIVITI 3	AKTIVITI 4		CERAMAH ALAM SEKITAR
KETIGA	CERGAS DAN CERDAS		AKTIVITI 5	AKTIVITI 6		AKTIVITI 7
KEEMPAT	CERGAS DAN CERDAS		RUMUSAN	MAJLIS PENUTUP	BERKEMAS & PULANG	

Senarai Peralatan

Mikroskop pembedahan
Mikroskop kompoun
Haga altimeter
Alat pengukur ketinggian pokok buatan sendiri
Plankton net
Alat pengukur (meter) saliniti, pH

Senarai spesimen

Haiwan meiobenthos (dalam sedimen)
Beberapa contoh haiwan invertraba laut
 pelbagai jenis siput, udang dan ketam
 teritip
 pumpun
 umang-umang
Beberapa contoh rumpai laut
 Padina
 Dictyota
 Ulva
 Sargassum
Contoh-contoh zooplankton dan fitoplankton
Contoh-contoh buah viviparous pokok bakau

Jenis-jenis formasi pantai

“pes caprae” (pantai berpasir yang tumbuh oleh bunga serombong biru)
“Barringtonia” (putat laut, iaitu tumbuhan pantai berbentuk pohon yang sedang mengalami proses pengikisan formasi)
dunes (bukit pasir)
pantai berbatu
hutan air payau
terumbu karang

Jenis-jenis pokok bakau

bakau minyak
bakau kurap
gedabu
Buta-buta



SIRI MODUL KEM
KESEDARAN
ALAM SEKITAR

Pinggir Pantai