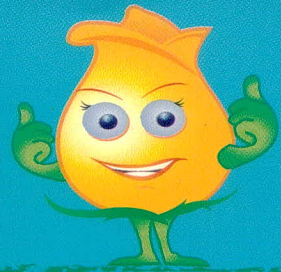


hera hijau

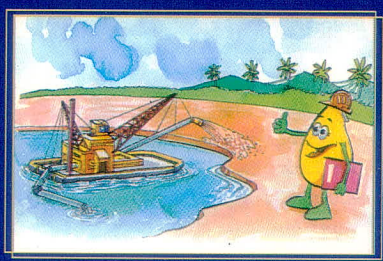


Ke Arah Generasi Lestari

Keluaran 2/2003



Pengurusan Pinggir Laut



6



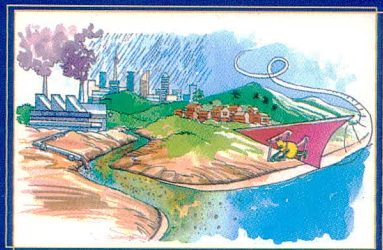
8 | Bangunan di Atas Tanah Penambakan



Ekosistem Marin

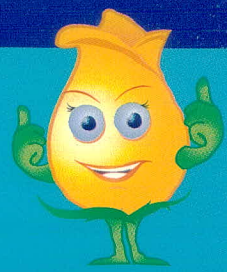
10

Laluan Pencemaran dari Daratan ke Lautan



12

Penambakan Laut



ISSN 1394-0724



9 771394 072003

Setitis Harapan dari Meja

KETUA PENGARANG

Selamat berjumpa kembali anak-anak yang dikasihi sekalian.

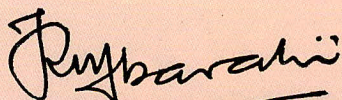
Begitu pantas masa berlalu. Tanpa disedari, kita telah pun melangkah ke pertengahan tahun 2003. Saya pasti anak-anak sedang bergembira bersama keluarga tersayang sempena cuti pertengahan tahun ini. Semoga anak-anak sekalian dapat merancang percutian dengan sebaik-baiknya. Ke mana cadangan anak-anak untuk bercuti kali ini? Sesungguhnya kita amat bertuah kerana negara kita kaya dengan tempat-tempat menarik yang boleh dilawati, dilihat dan dinikmati keindahan alam sekitar semulajadinya dan tempat-tempat yang bersih tanpa dicemari.

Era Hijau kali ini memberi tumpuan kepada masalah penambakan laut. Akhir-akhir ini, kita seringkali mendengar masalah ini diperkatakan melalui media massa dan lain-lain. Apakah kaitan antara aktiviti penambakan laut ini dan kesannya ke atas alam sekitar kita? Penambakan laut boleh menyebabkan kesan yang amat buruk ke atas alam sekitar kita. Antaranya, ialah kemerosotan kepada kualiti air laut dan ancaman kepada hidupan lautan seperti ikan, terumbu karang serta pelbagai hidupan yang lain.

Penambakan laut yang tidak ditangani dengan berhati-hati juga boleh menjejaskan sumber pendapatan ekonomi sesebuah negara. Jumlah tangkapan ikan oleh para nelayan akan berkurangan. Kawasan pembiakan ikan termasuk terumbu karang yang menjadi daya tarikan pelancong ke negara kita akan musnah disebabkan kekeruhan air laut oleh aktiviti penambakan itu sendiri. Namun begitu anak-anak, kesemua kesan tersebut akan dapat dielakkan sekiranya kerja-kerja penambakan laut dijalankan secara terkawal dan mengikut peraturan yang betul.

Semoga anak-anak memperoleh pengetahuan yang bermanfaat mengenai aktiviti penambakan laut, kesannya ke atas alam sekitar kita di samping pelbagai isu alam sekitar yang menarik melalui keluaran kali ini semasa bercuti bersama keluarga tersayang.

Salam mesra alam.



HAJAH ROSNANI BINTI IBARAHIM
Ketua Pengarah Alam Sekitar

KANDUNGAN

Keluaran 2/2003

	Penambakan Laut	3
	Pengurusan Pinggir Laut	6
	Bangunan di Atas Tanah Penambakan	8
	Ekosistem Marin	10
	Laluan Pencemaran dari Daratan ke Lautan	12
	Wildlife in Our Mangrove Forest	14
	Utamakan Keindahan Alam Sekeliling	15
	Kebersihan dan Kehidupan Alam Sekitar Tanggungjawab Kita	16
	INTERNATIONAL NEWS	
	The Netherlands: Half Under Water, Half Above	18
	Glosari Alam Sekitar	19
	GREEN TIPS	
	Make Your Own Pressed Flowers	20

Penaung

Dato' Seri Law Hieng Ding
• Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

Penasihat

Dato' Leong Ah Hin
• Ketua Setiausaha, Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

Ketua Pengarang

Puan Hajah Rosnani Ibarahim
• Ketua Pengarah, Jabatan Alam Sekitar

Ahli

Patrick Tan Hock Chuan
Mokhtar Abd. Majid
Noor Baizzura Azizan
Badlishah Ahmad
Zarmadi Mohamed
Norliza Jannes
Mohd Faizul Hilmi Zulkifli
Norizan Nazir

Sidang Pengarang Universiti Putra Malaysia

Ketua Pengarang:

Prof. Madya Dr. Mohd Nasir Hassan

Ahli:

Prof. Madya Dr. Rita Muhamad
Prof. Madya Dr. Mohamed Zakaria Husin
Prof. Madya Dr. Ahmad Ainuddin Nuruddin
Dr. Asiah Abd. Malik Rosta Harun

Pengurus Penerbitan:

Sumangala Pillai

Editor:

Kamariah Mohd. Saidin
Nor Azila Azmi

Pereka:

Abd. Razak Ahmad
Mohamad Rahimi Deraman

Pengatur Huruf:

Sahariah Abdol Rahim/Ibrahim
Diannawatty Ibrahim

Majalah ini diterbitkan untuk
Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar,
Aras 3-7, Blok C4, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62662 Putrajaya.
<http://www.jas.sains.my>

Oleh

Penerbit Universiti Putra Malaysia,
43400 UPM Serdang, Selangor.
Tel: 03-8946 8855 / 8946 8854
Faks: 03-8941 6172

Dicetak oleh

Malindo Printers Sdn. Bhd.
Lot 3, Jalan Ragum 15/17, Seksyen 15
40000 Shah Alam, Selangor.

Penambakan

LAUT

Dr. Zelina Zaiton Ibrahim ▶ Fakulti Sains dan Pengajian Alam Sekitar UPM

TAHUKAH ANDA?

Tahukah anda bahawa Malaysia mempunyai kawasan darat sebanyak 330,000 km². Garis pantai dalam lingkungan 2,000 km di Semenanjung Malaysia dan 2,600 km di Sabah dan Sarawak.

Secara purata setiap km pantai menerima beban bahan buangan daripada 71 km² kawasan. Dengan bilangan penduduk kira-kira 23 juta orang, jika semua penduduk berdiri di tepi pantai, berapa jarak pantai yang dapat dinikmati oleh setiap orang? (Kirakan jarak pantai dibahagi dengan bilangan orang). Bolehkah semua penduduk menghadap muka ke laut?

Mungkin dalam beberapa tahun yang lepas ini anda pernah membaca dalam akhbar tempatan tentang penambakan laut di beberapa lokasi di Malaysia, seperti di Perlis, Pulau Pinang, Perak, Pahang, Terengganu dan Sabah. Baru-baru ini juga banyak dilaporkan isu penambakan laut di Singapura dan kesannya terhadap pantai dan perairan negeri Johor. Apakah sebenarnya penambakan laut? Bagaimana ia dilakukan dan di mana?

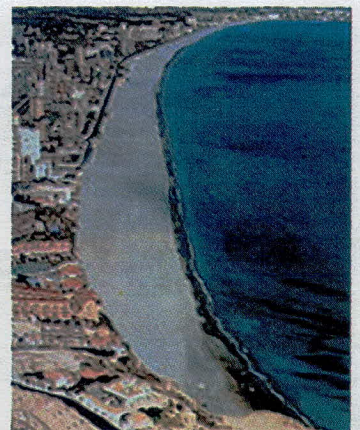
DEFINISI PENAMBAKAN LAUT

Secara umum, penambakan laut atau dalam bahasa Inggeris 'coastal reclamation' merupakan satu aktiviti yang melibatkan penimbusan sebahagian kawasan laut dengan bahan isi (fill material) seperti batu, pasir dan tanah-tanah dengan tujuan untuk mendapatkan kawasan tanah darat yang baru.

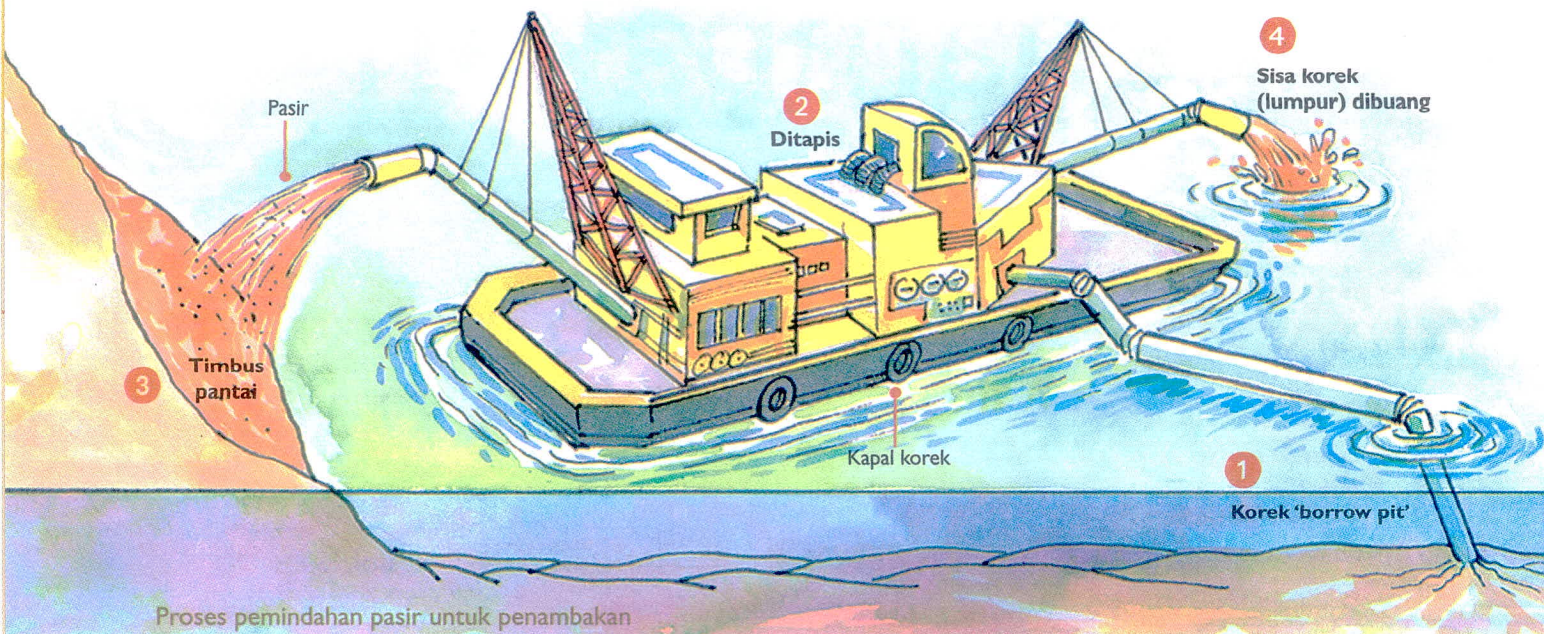
INGAT ADIK-ADIK!

Penambakan laut melibatkan aktiviti seperti :

- ▶ Mendapat bahan isi yang sesuai
- ▶ Meletakkan bahan isi pada tempat yang ingin ditambah, dan
- ▶ Menentukan kawasan yang telah ditambah dilindungi dan sesuai untuk digunakan



Perbandingan kawasan pantai sebelum dan selepas tambakan



Proses pemindahan pasir untuk penambakan

Dari Manakah Bahan Isi yang Sesuai Boleh Didapati?

Bahan yang digunakan sebagai bahan isi perlulah tidak toksik, tidak merbahaya dan yang tidak mudah mampat (incompressible), contohnya pasir kasar. Bagi menentukan bahawa pasir tersebut sesuai untuk kawasan tambakan laut, sebaik-baiknya pasir itu berasal daripada laut juga. Ini bermakna kita perlu mengorek dan memindahkan pasir daripada satu kawasan laut yang dipanggil 'borrow pit' (lubok pinjaman), kepada kawasan tambakan yang biasanya di pinggir laut. Untuk mendapatkan pasir tersebut, kita memerlukan kapal korek (dredger). Bukan semua bahan yang dikorek dari dasar laut sesuai digunakan untuk tambakan. Jadi bahan berlumpur akan dibuang balik ke laut sebagai sisa korek (dredge spoil). Mengorek dasar laut dan pembuangan sisa korek itu membawa kesan kepada alam laut. Dua kaedah boleh digunakan untuk pemindahan pasir, iaitu :

- ➔ **Dihantar terus melalui paip dan pam**
- ➔ **Disimpan dalam takungan sementara urusan pasir (handling pit) kemudian dipindah semula (rehandling atau double handling) untuk tambakan kawasan**



Tambakan laut di kawasan pelabuhan. Pasir sedang dipam di kawasan tambakan oleh kapal korek

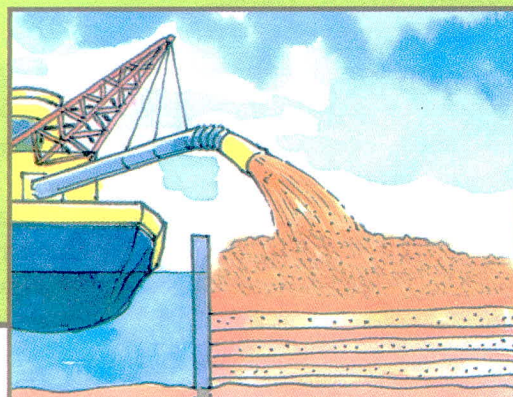
Bagaimanakah Cara Menimbus Kawasan untuk Ditambak?

Cara untuk meletakkan bahan isi bergantung kepada keadaan pergerakan air di kawasan yang berkenaan. Ini bermakna kita mesti membuat pemerhatian atas pengaliran air terlebih dahulu. Ada dua cara tambakan untuk menimbus kawasan iaitu **tambakan terbuka** dan **tambakan tertutup**.

TAMBAKAN TERBUKA (Open reclamation)

Bahan isi diletakkan atas dasar laut lapisan demi lapisan. Kaedah ini memerlukan kawalan yang rapi. Adalah dijangkakan bahawa kerana hanya lapisan-lapisan nipis pasir yang diletakkan, kesan hakisan akan berkurangan berbanding sekiranya satu longgok pasir diletakkan di tengah air. Bayangkan perbezaan antara keteguhan kek lapis Indonesia dan kek span biasa. Terfikirkah anda yang kek lapis itu lebih padat dan sukar dicebis? Kek span lembut dan rapuh. Ketinggian kek lapis juga biasanya lebih rendah berbanding kek span. Sama juga bagi cara tambakan ini. Tetapi, ianya hanya sesuai bagi :

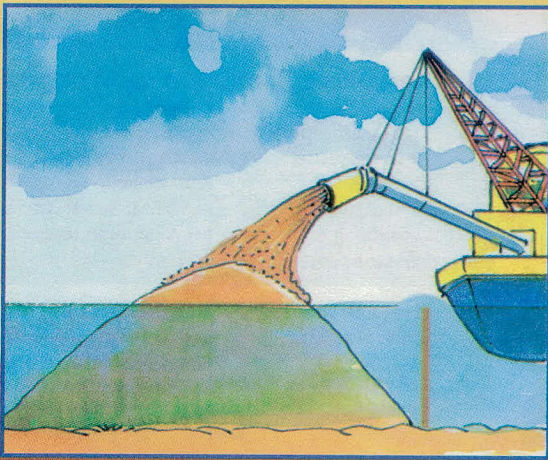
- ➔ **kawasan laut yang cetek (kedalaman <3 m)**
- ➔ **kawasan yang arus dan ombaknya tidak kuat.** Ianya juga mengambil masa yang lama untuk dilakukan. Samalah dengan cara membuat kek lapis!



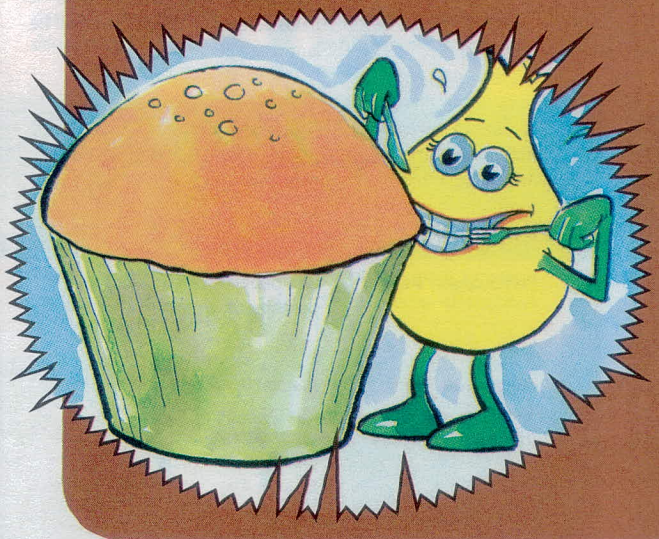
TAMBAKAN TERTUTUP (closed reclamation)

Berlaku dalam keadaan pinggir laut, ombak dan arus adalah cukup kuat untuk menghanyutkan bahan isi. Cara tambakan tertutup dilakukan ialah:

- sebahagian kawasan laut dikepung dengan tembok atau ban sementara,
- selepas itu bahagian dalam tembok diisi dengan pasir. Tembok sementara boleh dibentuk daripada pasir, batu atau kepingan besi (sheet pile),
- air yang ditakung di dalam tembok dilepaskan keluar melalui satu saluran limpahan (overflow weir),
- setelah pasir mencapai aras platform (platform level) kita boleh mula menstabilkan tebing permukaan tambakan.



Apakah jenis kek yang dibentuk sama dengan kaedah ini? Bagaimana dengan kek pai atau kek dalam cawan kertas?



Perlindungan Tanah Tambakan Laut

Dalam keadaan tambakan tertutup, satu struktur kepungan sementara dibentuk. Kepungan ini boleh dikekalkan atau bahan baru boleh diletakkan untuk membentuk tebing kekal melalui lima cara iaitu:

- 1 Membentuk dan memotong tebing permukaan tambakan kepada sudut kecerunan yang sesuai.
- 2 Meletakkan kain geotekstil bagi mengurangkan kehilangan pasir melalui batu-batu tebing.
- 3 Meletakkan batu atau bahan-bahan pelindung lain (armour atau revet) di bahagian bawah tebing permukaan.
- 4 Meletakkan batu atau bahan pelindung yang lain di bahagian atas permukaan tebing.
- 5 Memastikan bahan batu atau pelindung diletakkan pada kecerunan yang diperlukan dan di semua tempat secara manual (hand-pitching).

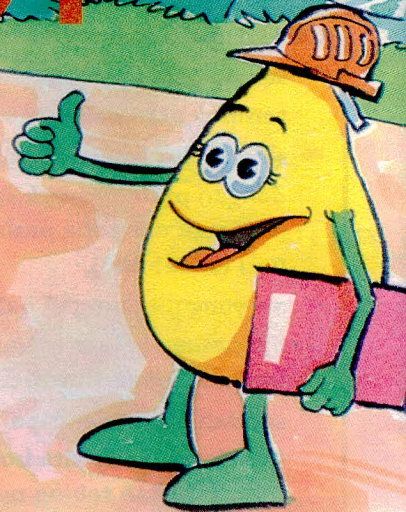
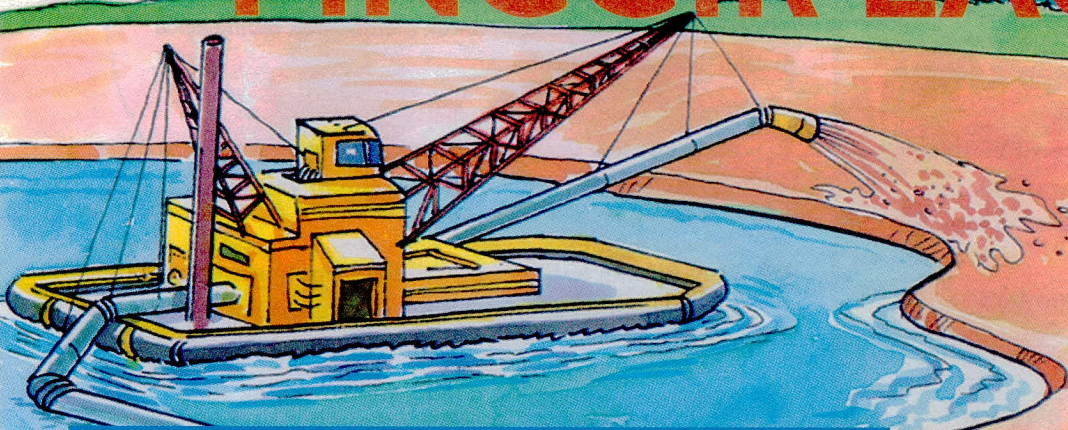
Tembok yang telah dilindungi oleh batu atau bahan lindungan lain seperti konkrit, biasanya disebut 'revetment'. Selepas revetment dipasang, jurutera geoteknik perlu mengesahkan bahawa kawasan tambakan telah cukup stabil dan padat untuk kegunaan tertentu.



Resort Paradise Lagoon dibina di atas pantai yang ditambak. Resort di belakang lagun buatan dilindungi oleh tembok laut saling memasung (Interlocking Seawall).

Pengurusan PINGGIR LAUT

Dr. Zelina Zaiton Ibrahim ▶ Fakulti Sains dan Pengajaran Alam Sekitar UPM



Aktiviti	Penerangan	Agensi Berkaitan	Impak
I. Survei/Kajian Pratambakan			
a Survei topografi (bentuk muka bumi)	Survei kawasan pantai bagi mengenal pasti sempadan projek, lot tanah yang sedia ada, jalan raya, bangunan dan kemudahan lain	Jabatan Pemetaan, Pejabat Tanah, Jabatan Kerja Raya	Tiada yang dijangka
b Pengumpulan & pengukuran data hidraulik	Ukuran arus, keadaan pasang surut, pengaliran sekitar muara sungai bagi tujuan memodelkan kawasan projek	Jabatan Laut, Jabatan Pengairan & Saliran	Gangguan pelayaran bot & kapal
c Survei hidrografik	Survei kedalaman air dan bentuk dasar laut di kawasan projek termasuk muara sungai	Jabatan Laut	Gangguan pelayaran bot & kapal
d Kajian geoteknik/tanah-tanah	Menggali lubang gerudi (borehole) di tapak tambakan	Jabatan Mineral dan Geosains	Kekeruhan air semasa menggali
e Pencarian punca pasir tambakan	Survei seismik, galian lubang sampel di kawasan perairan Malaysia atau luar negara	Pejabat Tanah & Galian, Jabatan Mineral dan Geosains, Jabatan Laut	Gangguan pelayaran
f Survei & pengutipan artifak	Alat ultrasonik, menyelam di kawasan tertentu dan menggali artifak (barangan purba)	Jabatan Muzium	Galian mungkin mengeruhkan air
g Survei kualiti air & bentuk (organisma di dasar laut)	Mengambil sampel air, memukat di kawasan perairan sekitar tapak projek	Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Perikanan	Gangguan pelayaran
h Survei sosioekonomi	Menjalankan survei soal selidik, dialog, penerangan kepada penduduk tempatan termasuk nelayan	Pejabat Daerah, Ketua Kampung, Persatuan Nelayan	Memberi maklumat kepada penduduk
i Kajian impak alam sekitar (EIA)	Menyediakan laporan kesan penambakan ke atas alam sekitar	Jabatan Alam Sekitar, Unit Perancang Ekonomi Negeri	Kesedaran kesan & keperluan tindakan kawalan

Aktiviti	Penerangan
II Kerja-kerja Tambakan dan Pengorekan	
a Tapak pejabat projek, jentera projek & kem pekerja. Pembangunan kemudahan & infrastruktur, jeti	Penyediaan tapak mungkin melibatkan pembersihan kawasan & penebangan tumbuhan. Pembinaan saliran, paip air, elektrik, pembentungan, telekomunikasi, kerja tanah
b Mengorek pasir untuk isian	Mengorek pasir dari tapak punca pasir & membawa ke tapak projek. Hanya pasir kasar diambil, pasir halus & lumpur dilepas kembali ke laut
c Kerja-kerja korek penyediaan tapak tambakan	Pengorekan & pembuangan lapisan atas dasar laut di tapak tambakan yang tidak sesuai (lumpur). Penyediaan benteng sementara, saluran laluan kapal korek
d Mengorek pasir untuk isian	Mengorek pasir dari tapak punca pasir & membawa ke tapak projek. Hanya pasir kasar diambil, pasir halus & lumpur dilepas kembali ke laut
e Tambakan, kerja isian pasir. Kerja melindungi muka tembok tambakan (revetment)	Bahan isian diletakkan di tapak projek. Meletak batu, geotekstil, revetment
f Pembuangan sisa	Sisa pepejal daripada aktiviti pembinaan, air sisa
g Pengurusan alam sekitar & pemantauan	Pemantauan parameter alam sekitar untuk memastikan perlindungan hidupan akuatik & pematuhan kepada keperluan Jabatan Alam Sekitar dan agensi-agensi berkaitan

Apakah kesan penambakan laut dan bagaimana kita boleh menilainya? Bagaimana kita boleh menangani masalah yang timbul dan mengurus penambakan laut? Jika kita sudah tahu semua kesan, impak, atau masalah daripada proses penambakan laut, mungkin kita akan dapat mencari penyelesaiannya.

Proses penambakan ialah melalui tiga peringkat berikut :

- ▶ **Survei dan kajian sebelum tambakan**
- ▶ **Tambakan laut**
- ▶ **Operasi dan penyelenggaraan tanah tambakan.**



Perancangan kawasan di tapak tambakan.
Sumber: International Dredging Association (IADC)

AGENSI MANAKAH YANG BERTANGGUNGJAWAB?

Di bawah ini diberikan jadual aktiviti yang terlibat dalam perancangan, kajian, pembinaan dan implementasi penambakan laut. Agensi manakah yang terlibat pada setiap peringkat aktiviti dan apakah kesan dan tindakan kawalan yang mungkin diperlukan?



Tambakan untuk membentuk marina di Hythe, United Kingdom.
Sumber: JPA Marine

Agensi Berkaitan	Impak
Pejabat Tanah & Galian, Pejabat Daerah, Jabatan Kerja Raya	Bunyi bising, habuk, gangguan hidupan liar, sisa pepejal, air buangan, kemasukan buruh asing
Jabatan Tanah dan Galian, Jabatan Laut, Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Perikanan & Jabatan Kesihatan jika punca pasir adalah dari luar negeri (perlu dikuarantin).	Pencemaran air (kekeruhan, minyak & gris), perubahan keadaan hidraulik, habitat bentos, perikanan di tapak punca pasir
Pejabat Daerah, Jabatan Laut, Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Perikanan	Pencemaran air, perubahan keadaan dasar laut, habitat organisma bentos berubah. Gangguan pelayaran.
Jabatan Tanah & Galian, Jabatan Laut, Jabatan Laut & Jabatan Kesihatan (jika pasir dari luar negara perlu dikuarantin).	Pencemaran air (kekeruhan, minyak & gris), perubahan keadaan hidraulik, habitat bentos, perikanan di tapak ambil pasir
Pejabat Daerah, Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Laut	Gangguan pelayaran, kekeruhan air, kehilangan organisma dasar laut di tapak projek, bunyi bising, habuk
Pejabat Daerah, Majlis Tempatan, Jabatan Pembentungan, Jabatan Laut	Jumlah sisa lebih banyak daripada biasa disebabkan aktiviti baru
Pemaju projek perlu menjalankan pemantauan & melaporkan kepada Jabatan Alam Sekitar	Kos

Aktiviti	Penerangan	Agensi Berkaitan	Impak
III Operasi & Penyelenggaraan Tapak Tambakan			
a. Penyuraian (demobilisation)	Semua pembinaan sementara diroboh & tapak dibersihkan	Pejabat Daerah, Unit Perancang Negeri	Pekerja projek akan mengganggu, hakisan tapak terbiar
b. Survei hidrografik	Survei hidrografik semula selepas tambakan selesai di kawasan tapak tambakan & tapak pengambilan pasir	Jabatan Laut, Jabatan Pengairan dan Saliran	Maklumat baru bentuk pantai
c. Pemantauan Alam Sekitar	Program Pemantauan Alam Sekitar (Environmental Monitoring Plan) perlu disediakan & dijalankan. Stesen tetap perlu dibuka. Pemantauan termasuk kualiti air, penunjuk biologi, bentuk pantai, arus, perikanan, dan parameter fizikal dan biologi lain	Jabatan Alam Sekitar, Unit Perancang Negeri	EMP merupakan tindakan mitigasi bagi mengawasi keadaan di tapak tambakan

Bangunan di Atas

TANAH PENAMBAKAN

Prof. Madya Dr. Husaini Omar ▶ Fakulti Kejuruteraan UPM

PROSES PENAMBAKAN TANAH UNTUK MEMBINA BANGUNAN

Proses penambakan tanah biasanya dilakukan dengan membawa tanah dari kawasan bukit menggunakan lori dan dicurahkan di kawasan rendah (Rajah 1). Proses ini dilakukan sehingga tahap ketinggian berdasarkan reka bentuk jurutera dicapai. Tanah penambakan perlu diratakan dengan menggunakan jentolak bagi proses perataan tanah tambakan (Rajah 2).

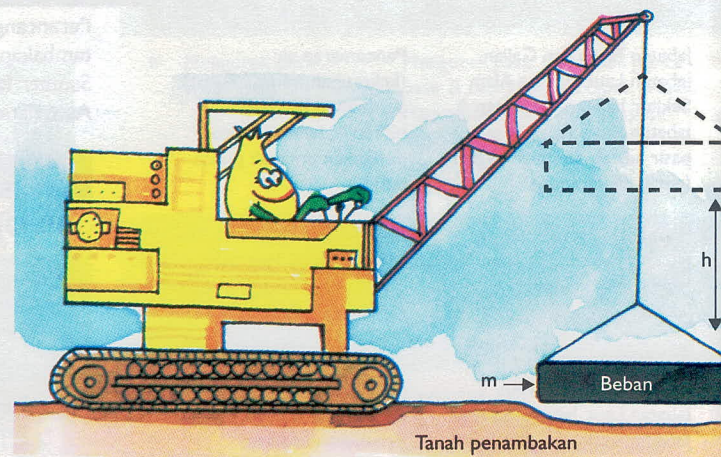


Rajah 1: Proses penambakan tanah



Rajah 2: Proses perataan tanah

Tanah penambakan perlu cukup padat bagi memastikan bangunan dapat dibina di atasnya. Kaedah yang paling utama di dalam proses penambakan tanah ialah pemadatan. Pemadatan ialah satu proses dinamik yang bertujuan mengurangkan isi padu tanah dengan mengurangkan kandungan lompang atau udara di dalam tanah. Secara umumnya, kandungan air di dalam tanah tidak akan berubah dalam keadaan normal. Pemadatan amat berkesan apabila diaplikasikan pada satu lapisan tanah yang nipis kerana tenaga akan berkurangan dengan jarak. Kaedah hentakan adalah salah satu kaedah yang digunakan di dalam proses pemadatan tanah penambakan (Rajah 3).



Rajah 3: Proses pemadatan tanah penambakan

Untuk penambakan tanah, pemadatan biasanya dilakukan sedalam 300 mm hingga 600 mm bagi setiap lapisan. Pada tanah jenis berbutir kasar, penggelek yang mempunyai motor digunakan. Motor ini akan menghasilkan getaran pada penggelek untuk memberikan kesan pemadatan yang lebih efektif. Manakala untuk tanah berbutir halus, penggelek yang dilengkapi dengan batang-batang tumpul digunakan. Batang-batang ini dipanggil kuku kambing yang bertujuan untuk menambahkan tekanan pada tanah dan mengubah gumpalan tanah lalu membebaskan udara yang wujud di antara butir-butir tanah.



Terdapat dua jenis kaedah pepadatan yang biasa digunakan iaitu **pepadatan dinamik** dan **pepadatan getaran**.

Pepadatan Dinamik

Pepadatan dinamik (Rajah 3) melibatkan proses hentakan satu beban tertentu pada satu tempat secara berulang kali. Biasanya satu beban dengan berat 5-10 tan akan dijatuhkan ke atas satu permukaan tanah dengan jarak 5 hingga 10 meter. Cara ini amat berkesan untuk memadatkan saiz zarah tanah yang longgar. Namun begitu beban yang terlampau berat akan mengakibatkan pecahan pada tanah yang boleh membolehkan air mengalir melalui pecahan tersebut.

$$\text{Tenaga pepadatan / hentakan} = mgh$$

dengan m = berat beban

g = nilai piawai graviti (9.81 m/s)

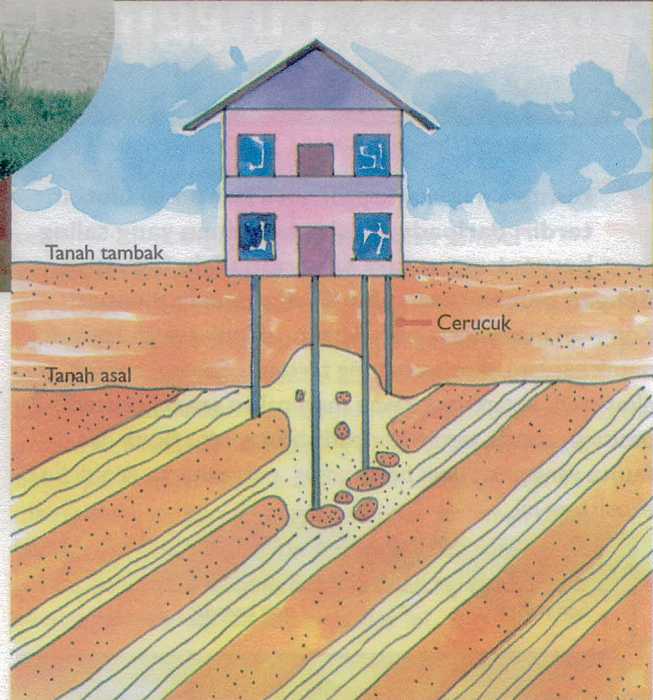
h = bilangan hentakan

Pepadatan Getaran

Getaran yang dilakukan akan merapatkan ruang di antara zarah-zarah tanah apabila kandungan udara di dalam tanah dikeluarkan. Proses pepadatan getaran ini dilakukan dengan sejenis penghentak yang mempunyai sebuah motor untuk menghasilkan getaran.



Rajah 4: Cerucuk untuk asas bangunan di atas tanah penambakan



Rajah 5: Lakaran bangunan di atas tanah penambakan

BANGUNAN DI ATAS TANAH PENAMBAKAN

Tiap-tiap bangunan bermula daripada asasnya. Asas bagi sebuah bangunan ialah bahagian paling bawah yang terletak di atas tanah yang menanggungnya. Pembinaan bahagian asas ini memerlukan tindakan khusus dan ketelitian yang mendalam supaya cukup kukuh dan kekal untuk menanggung segala beban di atasnya. Rajah 5 dan 6 menunjukkan bangunan dibina di atas tanah penambakan.



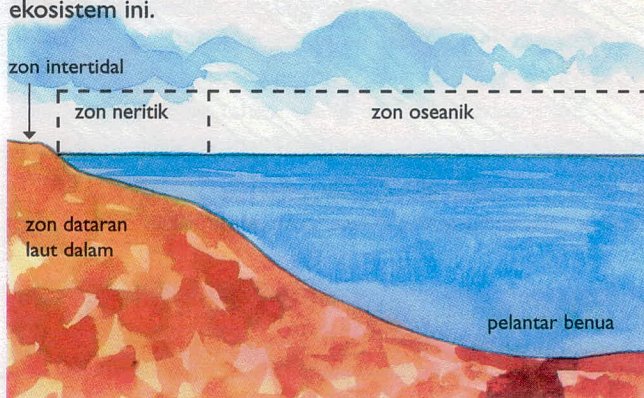
Rajah 6: Bangunan di atas tanah penambakan

Ekosistem Marin

Dari Sedalam-dalam Lautan Hingga ke Pinggiran Pantai

Rohaiza Zakaria ▶ Fakulti Sains dan Pengajian Alam Sekitar UPM

Ekosistem merujuk kepada satu komuniti biotik terdiri daripada spesies berlainan yang saling bergantung antara satu sama lain bersama dengan persekitaran abiotik di mana ia didapati. Komuniti biotik serta persekitaran abiotik adalah khusus untuk sesuatu ekosistem yang tertentu. Sebagai contoh, ekosistem hutan paya bakau merupakan satu ekosistem pesisiran pantai, terdiri daripada **biota**, iaitu **flora** dan **fauna** yang amat unik berbanding persekitaran lain di luar ekosistem ini.



Gambaran kawasan lautan (Kimball, J.W., 1994)

WILAYAH MARIN - EMPAT ZON

Gambar di atas menunjukkan bahawa wilayah marin boleh dibahagikan kepada empat zon bergantung kepada kedalaman dan tahap produktivitinya.

Zon intertidal

Adalah kawasan yang dibatasi oleh tahap air pasang surut dan di sinilah terdapatnya antara ekosistem yang amat tinggi produktivitinya seperti muara sungai, hutan paya bakau serta terumbu karang selain daripada pantai berbatu dan pantai berpasir. Organisma-organisma penghuni di sini telah mengalami adaptasi-adaptasi khusus terhadap fisiologi mereka untuk terus hidup sambil terdedah kepada air, udara, kesan ombak dan arus dari semasa ke semasa.

Zon neritik

Merujuk kepada perairan cetek sehingga ke pinggir pelantar benua.

Zon oseanik

Meliputi keseluruhan kawasan marin yang melepasi pelantar benua. Produktiviti primer di kedua-dua zon marin ini bergantung kepada alga planktonik yang hidup dan terus berkembang berasaskan sumber tenaga dari cahaya matahari. Sumber produktiviti ini menampung pengguna primer (organisma mikroskopik marin), pengguna sekunder (seperti ikan) dan yang lebih tinggi di dalam rangkaian makanan. 'Plankton' merujuk kepada mikroorganisma yang terapung di dalam perairan laut manakala pengguna sekunder ke atas adalah bermaksud organisma marin lebih besar yang bebas bergerak dalam perairan laut.

Zon dataran laut dalam

Merujuk kepada dasar lautan sedunia. Keadaan gelap serta bentuk muka bumi yang tidak banyak berubah didiami oleh populasi rendah organisma penghuni-dasar yang membentuk komuniti bentos. Populasi pengguna dan pereput di sini bergantung kepada bahan organik yang dihanyutkan ke bawah dari bahagian atas perairan lautan.

KOMUNITI DASAR LAUTAN

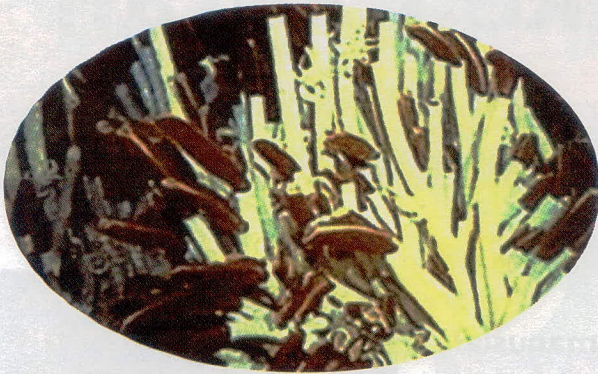
Terdapat satu **komuniti istimewa di dasar lautan** iaitu di kawasan permatang pertengahan lautan (mid-oceanic ridge) di mana terdapatnya struktur yang dikenali sebagai 'hydrothermal vents' ataupun disebut sebagai 'black smokers'. Ia terletak di kawasan-kawasan dasar lautan yang berlaku fenomena peretakan kerak bumi secara berterusan dan terdapat satu ekosistemnya yang tersendiri. Walaupun **tiada cahaya yang menembusi** sehingga kedalaman ini, produktiviti primer dapat dihasilkan oleh sejenis mikroorganisma secara pengoksidaan sulfur. Sumber sulfur yang dijadikan sebagai tenaga ini didapati mengalir keluar dari kerak bumi melalui 'black smoker' tersebut. Proses ini dapat menampung satu populasi besar organisma seperti 'tube worms' yang juga menyimpan mikroorganisma yang mampu mengoksidakan sulfur ini di dalam tisu-tisu struktur mereka sebagai pembekal makanan.



'Black smoker' yang ditemui di Lautan Pasifik Timur (Foster, D., United States Geological Survey).



Pemandangan di sebuah komuniti batu karang, Kepulauan Kiribati, Lautan Pasifik (Wade, L., 2001, National Oceanic and Atmospheric Administration).



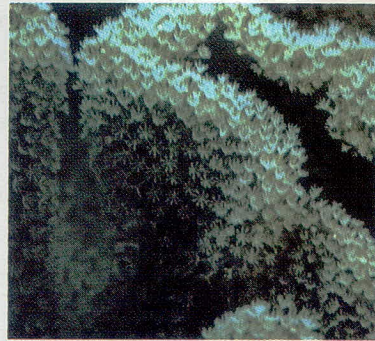
Satu koloni 'tube worms' – sehingga 1.5 meter panjangnya! (Fornari, D., Woods Hole Oceanographic Institute)

Pernahkah anda perhatikan ekosistem yang menarik yang terdapat di persekitaran marin lepas pantai?

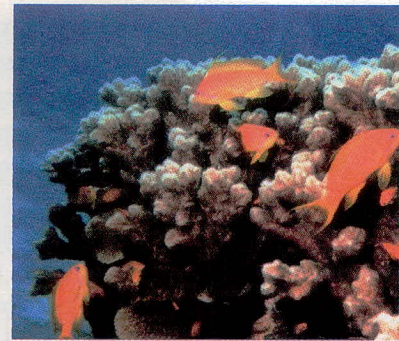
Salah satu keindahan alam semula jadi perairan marin tropika adalah terumbu karang - satu ekosistem marin yang unik, kompleks dan tinggi produktivitinya. Ia merupakan ciri lepas pantai perairan cetek, jauh dari muara sungai dan pantai yang berlumpur.

Batu karang menjadi tuan rumah kepada sejenis organisma karnivor yang disebut sebagai **polip**. Satu koloni batu karang boleh mengandungi ribuan polip yang menghasilkan kalsium karbonat dan seterusnya membina **struktur**

terumbu karang. Batu karang adalah sumber **produktiviti primer** di komuniti terumbu karang hasil daripada proses simbiosis antara batu karang dengan sejenis alga satu-sel (*zooxanthellae*). Alga berwarna perang-kekuningan yang hidup secara simbiotik di dalam batu karang membekalkan nutrien-nutrien yang diperlukan untuk proses tumbesaran batu karang pada kadar yang sesuai untuk pembinaan terumbu. Oleh itu, komuniti alga ini membekal batu karang dengan sumber makanan dalam bentuk produk fotosintesis dan pada masa yang sama, batu karang pula menyediakan perlindungan serta akses ke sumber cahaya kepada *zooxanthellae* ini.

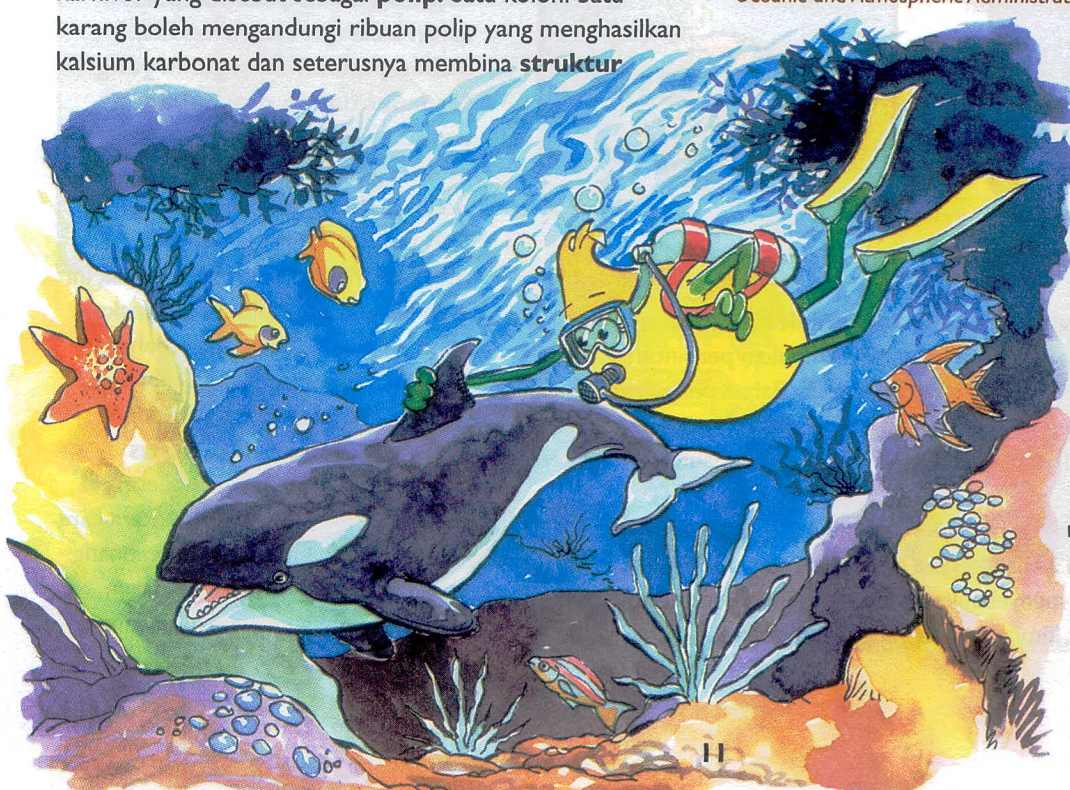


Kepelbagaian serta produktiviti tinggi di ekosistem batu karang, Laut Merah, Jordan (AIMomany, M., 2001, National Oceanic and Atmospheric Administration).



Polip batu karang bersedia untuk mendapat makanan (McVey, J. P., 1974, National Oceanic and Atmospheric Administration).

Batu karang mungkin kelihatan sebagai ekosistem bawah air yang keras dan tidak bergerak. Hakikatnya, ekosistem terumbu karang adalah sesuatu yang "bernyawa" yang proses tumbesaran-nya mengambil masa ratusan tahun lamanya. Terumbu karang berfungsi sebagai kawasan sumber makanan yang tinggi produktivitinya serta tempat perlindungan kepada pelbagai jenis ikan dan invertebrata.



LALUAN PENCEMARAN dari Daratan ke Lautan

Prof. Madya Dr. Mohamad Pauzi Zakaria ▶ Fakulti Sains dan Pengajian Alam Sekitar UPM

Tahukah anda bahawa terdapat dua jenis pencemaran yang dihasilkan oleh aktiviti manusia?

Pertama

Bahan pencemar organik (*organic pollutant*)

iaitu bahan pencemar yang mengandungi unsur karbon

- ▶ bersifat hidrofobik (tidak larut dalam air)
- ▶ bersifat lipofilik (larut dalam lemak)
- ▶ boleh bertahan lebih lama di dalam alam sekitar



Kedua

Bahan pencemar bukan organik (*non-organic pollutant*)

iaitu bahan pencemar yang tidak mengandungi unsur karbon serta mempunyai sifat-sifat lain yang berlawanan dengan bahan pencemar organik tadi.



Kebanyakan bahan pencemar yang dihasilkan oleh aktiviti manusia adalah berbentuk organik. Oleh itu kita akan tumpukan perbincangan kepada laluan bahan pencemar organik dari daratan ke lautan. Bahan pencemar organik yang dibuang ke dalam air akan bergabung dengan pepejal terampai seperti partikel tanah, keladak (*colloid*) dan akan dibawa arus terus ke laut.

Mengapakah bahan pencemar organik boleh bergabung dengan partikel yang wujud di dalam badan air? Ini adalah kerana pepejal terampai yang terkandung di dalam air bersifat hidrofobik menyebabkan ia dengan mudah berinteraksi dengan partikel tersebut kerana sifat kimia mereka yang hampir sama.

INTERAKSI ANTARA BAHAN PENCEMAR ORGANIK DENGAN PARTIKEL

Mendapan di Kawasan Muara Sungai

Kawasan muara sungai bertindak sebagai perangkap (*trap*) bahan pencemar yang mendap. Maka, kita akan mendapati kepekatan bahan pencemar organik lebih tinggi di muara sungai berbanding kawasan laut terbuka. **Malangnya, kawasan muara sungai ialah satu ekosistem yang produktif untuk hidupan akuatik.** Kawasan muara sungai kaya dengan nutrien dan detritus iaitu daripada pereputan bahan-bahan daratan (*terrestrial*). **Bahan pencemar organik yang terdapat dalam mendakan sedimen boleh diasimilasikan oleh organisma akuatik dan akan berinteraksi dan bergabung dengan lipid dalam badan mereka.** Bahan pencemar organik ini akan kekal dalam lipid dalam jangka masa yang lama. Seterusnya, bahan pencemar tersebut akan disebarikan pula ke dalam rantai dan siratan makanan. **Oleh itu, kita harus menjaga kawasan muara sungai daripada pencemaran.** Antara cara terbaik ialah dengan tidak membuang bahan pencemar organik ke dalam sungai dan penguatkuasaan undang-undang alam sekitar.



Carta laluan bahan pencemar organik dari daratan ke lautan

Bahan Pencemar Organik dan Aliran Permukaan

Bahan pencemar organik juga boleh dipindahkan dari tempat asal ia dihasilkan dengan cara aliran permukaan (*surface runoff*). Jika hujan berlaku, bahan pencemar akan dibawa oleh air larian permukaan ke dalam longkang dan seterusnya ke dalam sungai dan terus ke laut. Bahan pencemar tadi akan mengalami proses kimia dan fizikal seperti yang telah diterangkan.

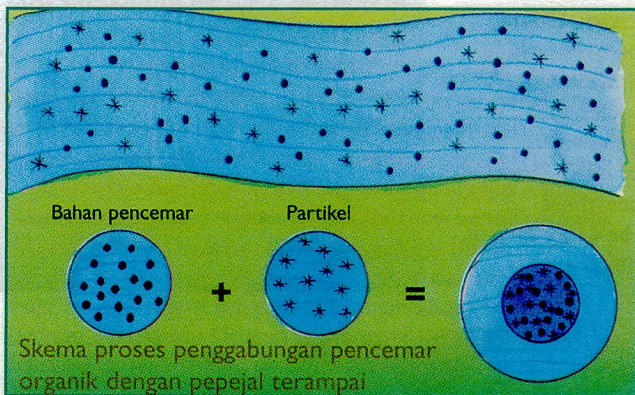
Bahan Pencemar Organik dan Partikel dalam Udara

Bahan pencemar organik yang dilepaskan ke atmosfera akan bergabung dengan partikel dalam udara dan seterusnya akan ditiup oleh angin dan dibawa ke merata tempat. Oleh sebab itulah kajian saintis telah mendapati bahawa bahan pencemar organik wujud di kawasan kutub sedangkan kawasan tersebut tidak

terdapat sebarang aktiviti perkilangan atau sebagainya. Walau bagaimanapun,

kebanyakan bahan pencemar organik yang terapung di udara akan jatuh ke bumi atau laut apabila hujan atau salji turun.

Gabungan bahan pencemar organik dengan partikel akan berinteraksi juga dengan partikel lain di dalam air. Ini menjadikan ia lebih berat dan akan mendap ke dasar sungai, tasik dan laut disebabkan tarikan graviti. Sementara itu, lebih banyak mendapan akan berlaku di muara sungai (*estuary*) oleh kerana arus di kawasan muara jauh berkurangan daripada arus di kawasan ulu sungai. Ini menyebabkan partikel berada di kawasan muara sungai dalam masa yang lebih lama dan memberi peluang kepada proses pemendapan berlaku secara lebih aktif.



Rumusan laluan pencemaran dari daratan ke lautan

WILDLIFE IN OUR MANGROVE FOREST

Prof. Madya Dr. Mohamed Zakaria Hussin & Puan Chong Leong ▶ Fakulti Perhutanan UPM

Mangroves are considered a highly productive ecosystem with both ecological and socio-economic importance. The loss of mangroves due to human activities may affect the productivity of inshore and offshore fisheries. Forest clearing, unplanned drainage systems, oil palm waste spills and pollution have destroyed part of our mangrove forests and consequently affected the wildlife within it.

Mangrove forests have unique mudflats. This provides suitable breeding and feeding grounds for various species of mammals, reptiles, shorebirds, fishes and invertebrates.

The Common Palm Civet is one of the common mammals in mangrove forests. They are active at night and sleep during the day in tree hollows. They search the muddy floor for food and are omnivores.

There are two species of otters commonly found in mangroves near river banks. The Smooth Otter is adapted to hunt in waters as it has smooth coats, small ears, webbed toes and bulky tails. It can swim faster than fish. The Small-clawed Otter is relatively small in size and prefers to use its sensitive paws to feel for small animals in the river mud.

The primates are the most dominant mammals in mangrove forests. The Long-tailed Macaques eat almost any food that they can find, even small

animals including crabs. Hence, they are also known as Crab-eating Monkeys. The Silvered Leaf Monkeys are shy animals that rarely come down to the forest floor. They are arboreal herbivores which means that their main diet consists of leaves, fruits and young shoots. The Proboscis Monkeys are bigger relatives of the Silvered Leaf Monkeys and can only be found in the mangroves of Borneo. With a huge nose and a large potbelly, these monkeys can weigh up to 20 kilograms. They are also

known as 'Orang Belanda'. They are also herbivores but unlike other primates, they are good swimmers and are now

considered endangered.

At the edge of mangroves on the extensive mudflats, thousands of shorebirds, egrets, terns and gulls are often seen foraging for food. Raptors such as the White-bellied Sea Eagle and Brahminy Kite usually soar above before diving and grabbing fish near the surface of the water with their sharp claws. Other frequent visitors to mangroves include bee-eaters, herons, swallows, owls, kingfishers and woodpeckers. Our mangroves also support the highly threatened population of Milky Stork and Lesser Adjutant. Once, these magnificent birds could be easily seen at low tide, but now their numbers are drastically declined.

Besides resident birds, the mangrove forests serve as staging and wintering grounds for migratory birds. They fly south from northern hemisphere homelands as far away as Siberia during winter for more favorable weather conditions. Mangroves provide natural stopovers for energy and food before continuing the journey southwards.

The Estuarine Crocodile is the largest predator that lives in mangroves. They could reach 9 meters in length. The

Crabs are important food sources for mangrove wildlife

mangrove forest in our country also houses a number of highly threatened animals that depend on the wetlands for their survival such as the Flat-headed Cat, Fishing Cat and Civet Otter.

Each species of wildlife in the mangrove plays an important role in maintaining the ecological balance of the mangrove ecosystem. In other words, as one is threatened, the whole mangrove system could be affected. It is our responsibility to ensure this natural heritage is preserved for future generations.



Utamakan Keindahan Alam Sekeliling

Lim Siew Hoon

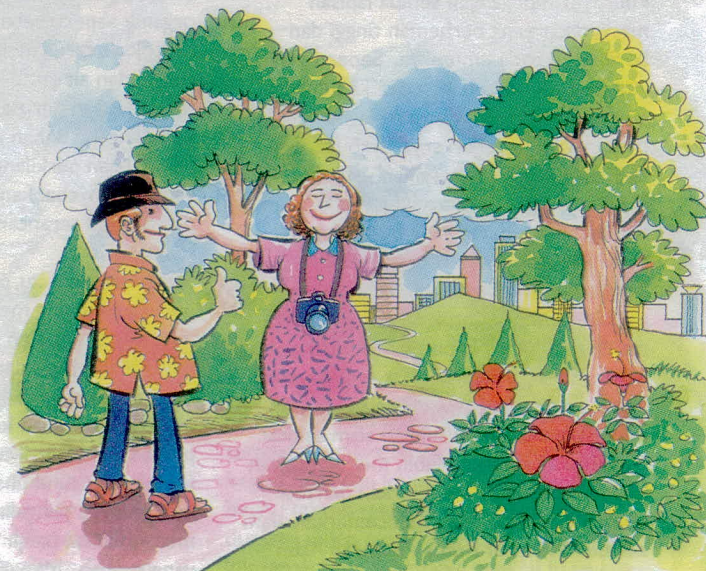
Kehijauan dan keindahan alam sekeliling ialah aset yang tidak ternilai dengan wang ringgit. Oleh sebab alam sekeliling merupakan tempat hidup atau habitat makhluk-makhluk ciptaan-Nya, maka kita seharusnya memelihara alam sekeliling supaya tidak dilanda kemusnahan. Walau bagaimanapun, kerakusan manusia mengejar kekayaan dan pembangunan menyebabkan manusia tidak peka dan lupa akan keutamaan dan kepentingan pengindahan alam sekeliling.

Sebenarnya, keindahan alam sekeliling mesti diutamakan kerana **keindahan alam sekeliling dapat mengawal keseimbangan sistem ekologi bumi, melindungi hidupan flora dan fauna daripada pupus dan mengekalkan hutan simpan yang merupakan kawasan tadahan hujan.** Aktiviti-aktiviti manusia seperti meneroka hutan untuk menjadikan kawasan perumahan, kawasan perindustrian, pembalakan dan menggunakan sumber asli untuk pembuatan ubat tradisional akan memusnahkan keindahan alam sekeliling. Kesannya, hakisan tanah, tanah runtuh, banjir, kepupusan flora dan fauna dan kesan rumah hijau akan berlaku.

Jika kepupusan hutan berlaku, kesuburan tanah juga akan pupus. Seandainya pokok-pokok tidak ada untuk menghalang air hujan daripada menimpa tanah, hakisan mudah berlaku. Hal ini menjejaskan hasil pertanian yang bergantung kepada kesuburan tanah. Kesannya, mungkinkah kita akan menghadapi masalah kebuluran seperti yang melanda penduduk di Somalia dan Ethiopia pada tahun 2500?

Selain itu, keindahan alam sekeliling membantu menambah jangka hayat hidup manusia. Alam sekitar yang tercemar memudahkan jangkitan pelbagai jenis penyakit kepada manusia. Misalnya, penyakit barah dan asma. Tempat yang kotor dan bertakung air juga menggalakkan pembiakan lalat, tikus, dan nyamuk Aedes. Haiwan dan serangga seperti ini mudah menyebarkan penyakit seperti cirit-birit, malaria dan demam denggi. Untuk membawa Malaysia berdiri sama tinggi, duduk sama rendah dengan negara maju, rakyat Malaysia harus meningkatkan sikap positif dan optimis. Masyarakat Malaysia harus memiliki keindahan alam sekeliling terlebih dahulu untuk menghadapi cabaran Wawasan 2020 dan seterusnya membawa Malaysia ke era revolusi perindustrian yang lebih progresif.

Tambahan pula, kita mesti mengutamakan keindahan alam sekeliling untuk menggalakkan pelancong asing berkunjung ke negara kita. Alam sekeliling yang bersih dan bumi yang hijau sesuai untuk menenangkan fikiran dan beristirahat. Hari demi hari pancaroba dan panorama dunia moden semakin mencabar, oleh itu tekanan dan gangguan emosi seseorang individu juga semakin bertambah. Oleh yang demikian, kita boleh melancong ke tempat yang penuh dengan keindahan alam sekeliling, tenang, udara yang segar dan nyaman untuk menenangkan fikiran dan mengatasi masalah kita. Selain itu, jika keindahan alam sekeliling diabaikan, imej negara pada kaca mata dunia akan terjejas. Sekiranya keadaan ini dibiarkan berterusan, sudah pasti Malaysia yang dikenali sebagai bumi yang aman dan indah permai di kalangan pelancong asing akan mula memperlihatkan seribu satu kecacatan.



Oleh itu, kita mesti mengambil beberapa langkah untuk mengekalkan keindahan alam sekeliling. Contohnya, menggiatkan usaha menanam pohon-pohon hijau atau pokok-pokok bunga di kawasan bandar; meningkatkan kesedaran masyarakat tentang kepentingan mengutamakan keindahan alam sekeliling melalui kempen "Hijaukan Bumi Kita", memastikan agar hutan tidak diteroka sewenang-wenangnya kerana hutan memainkan peranan penting dalam mengekalkan kehijauan alam sekeliling dan menanam sikap cinta akan keindahan alam di kalangan generasi baru serta menggalakkan mereka menghargai kebersihan dan keindahan alam sekeliling.

Sebagai kesimpulan, tanggungjawab pemeliharaan alam sekeliling merupakan usaha berterusan untuk menjamin kesejahteraan manusia dan menyelamatkan bumi kita daripada musnah. "Kini, bumiku meratap!" Oleh itu, masyarakat haruslah memberi sumbangan dan sokongan padu kepada kerajaan dalam usaha mengutamakan dan menghijaukan bumi agar kita sentiasa sihat dan menikmati kesempurnaan.

Lim Siew Hoon ialah **PEMENANG KEDUA** Kategori A (13-15 tahun) Pertandingan Mengarang Esei Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar



Kebersihan dan Kehidupan Alam Sekitar Tanggungjawab Kita

Maria Mohd Taib

Kebersihan Asas Keimanan merupakan salah satu slogan yang amat bermakna dan begitu mendalam definisinya dalam konteks ajaran agama Islam. Ia merupakan salah satu nadi utama pegangan penganutnya secara khusus dan pegangan semua lapisan masyarakat yang berhemah tinggi dan berdisiplin pada umumnya. Seperti yang kita ketahui, kebersihan dan kehidupan alam sekitar adalah tanggungjawab kita bersama. Kita seharusnya berbuat demikian kerana kebersihan dan kehidupan alam sekitar yang bersih akan menjamin kesihatan yang baik dan sihat sama ada dari aspek rohaniah atau jasmaniah. Alam sekitar menyediakan pelbagai sumber untuk dinikmati oleh makhluk Tuhan. Namun sifat manusia yang rakus menodai alam sekitar semata-mata untuk mendapatkan wang telah mengakibatkan kemusnahan alam sekitar. Masyarakat sekarang lebih mementingkan keuntungan tanpa memikirkan bahawa sikap mereka itu telah mencemarkan alam sekitar. Menurut Ketua Pengarah Alam Sekitar (JAS) pada tahun 1997, Rosnani Ibarahim, kemerosotan kualiti alam sekitar merupakan kos kepada pembangunan ekonomi. Isu ini timbul disebabkan wujudnya konflik yang berlawanan antara kehendak untuk memajukan ekonomi dengan penjagaan alam sekitar. Pencemaran ini telah diklasifikasikan kepada tiga bahagian utama iaitu pencemaran air, udara dan bunyi.

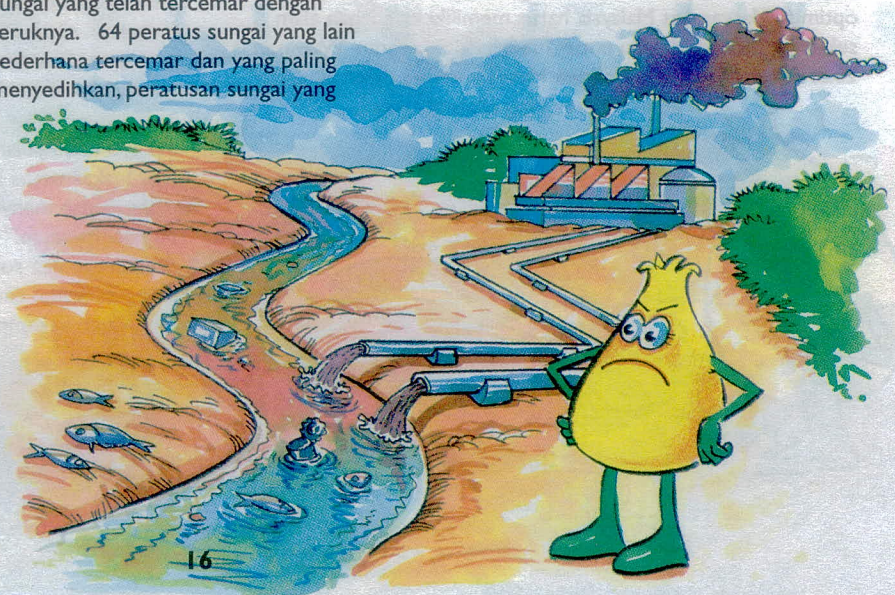
Secara globalnya, air meliputi 71 peratus permukaan bumi dan daripada jumlah ini, 97 peratus air laut, dua peratus ialah air dan salji dan hanya satu peratus air sahaja yang terdapat di daratan. Peratusan air daratan yang kecil inilah yang perlu dijaga daripada tercemar kerana sumber ini digunakan untuk kegunaan harian, pertanian, perindustrian dan pengangkutan. Antara punca-punca berlakunya pencemaran air ialah kumbahan dan najis ternakan yang disalurkan ke dalam sungai akan diuraikan oleh bakteria. Proses ini dinamakan penguraian yang melibatkan

oksigen dan mengurangkan bekalan oksigen. Ini akan mengakibatkan ikan dan segala kehidupan akuatik mati. Selain daripada masalah sistem kumbahan, bahan kimia turut menjejaskan kualiti air sungai. Bahan kimia organik seperti racun perosak, bahan pewarna dan juga bahan kimia tak organik seperti sebatian plumbum yang bertoksik, terus mencemarkan kebersihan sungai dan air laut. Keadaan ini berkait rapat dengan perusahaan industri perkilangan. Bahan radioaktif daripada perusahaan perkilangan yang larut di dalam sungai menyebabkan kehidupan manusia dan akuatik terancam.

Selain daripada itu, partikel tak larut dan pepejal terapung memberi implikasi buruk terhadap kecekatan paras air sungai, mengotorkannya dan sekali gus menyebabkannya berkeladak seterusnya menjejaskan tahap keperatusan berlakunya proses semula jadi tumbuhan hijau iaitu fotosintesis tumbuhan hijau akuatik serta mengganggu pengaliran air yang akhirnya menyebabkan banjir di kawasan daratan yang rendah. Mengikut perangkaan Jabatan Alam Sekitar 1991, 55 peratus sungai di Semenanjung Malaysia telah dicemari keladak dan hakisan tanah, 45 peratus oleh kumbahan dan najis ternakan dan sembilan peratus oleh bahan buangan perindustrian. Pada tahun 1992, sebanyak tujuh peratus sungai iaitu Sungai Air Balai dan Sungai Sepang telah dikategorikan sebagai sumber sungai yang telah tercemar dengan teruknya. 64 peratus sungai yang lain sederhana tercemar dan yang paling menyedihkan, peratusan sungai yang

terbersih hanyalah 27 peratus. Ini jelas membuktikan bahawa kadar pencemaran air sungai sejak kebelakangan ini berada di tahap yang amat membimbangkan sekiranya langkah-langkah yang sewajarnya tidak diambil untuk mengurangkan kadar pencemaran.

Udara sangat penting kepada semua kehidupan yang bernyawa di muka bumi ini. Sekiranya tanpa tempat perlindungan, makanan dan air, sekurang-kurangnya manusia dapat hidup selama beberapa hari tapi tanpa udara, mampukah manusia bertahan lama? Jawapannya mudah iaitu semestinya tidak kerana tanpa udara iaitu bekalan oksigen terputus selama lebih kurang tiga minit sahaja, jantung manusia sudah tidak dapat berfungsi lagi. Ini jelas membuktikan betapa pentingnya udara kepada manusia terutamanya udara yang bersih tanpa pencemaran. Seperti mana yang diketahui, lapisan udara yang menyelubungi bumi ini terdiri daripada beberapa komponen gas yang terdapat tiga lapisan iaitu **troposfera**, **stratosfera** dan **mesosfera**. Jarak troposfera adalah 17 kilometer atau sebelas batu daripada permukaan bumi, stratosfera berjarak 17 kilometer hingga 49 kilometer manakala mesosfera masih tidak dapat dikesan. Selain daripada pencemaran air dan udara, **bunyi juga dikategorikan sebagai pencemaran bagi kehidupan masyarakat kita sekarang**. Lazimnya,



Pencemar ialah bahan kimia yang hadir dalam kuantiti berlebihan dan mengubah nisbah semula jadi gas di atmosfera. Pencemar ialah bahan yang boleh mengubah sumber alam (udara) dan seterusnya memudaratkan kesihatan manusia dan sistem ekologi bumi. Antara contoh-contoh bahan pencemar adalah **karbon dioksida, karbon monoksida, sulfur dioksida, nitrogen dioksida, klorofluorokarbon, jisim antikulat seperti habuk, jelaga, asbestos** dan lain-lain lagi. Bahan-bahan tercemar dapat digolongkan kepada dua kumpulan berdasarkan punca-puncunya, antaranya adalah punca bergerak seperti kenderaan bermotor dan punca tetap seperti stesen janakuasa elektrik, kilang dan pembakaran terbuka. Ini berpunca daripada pembakaran bahan api.

pencemaran bunyi berpunca daripada kilang-kilang dan enjin kenderaan. Semakin banyak terbinanya kilang-kilang, semakin meningkatlah kadar pencemaran bunyi yang akan berlaku. Sehubungan dengan itu, bagi mengelakkan berlakunya pencemaran bunyi yang berleluasa dan sekali gus akan menjejaskan mutu kehidupan masyarakat, kerajaan telah mengambil inisiatif bijak dalam mengawalnya dengan membina kawasan perindustrian jauh daripada kawasan perumahan dan bandar. Ini bertujuan semata-mata bagi mengelakkan daripada berlakunya tekanan kepada kita kerana keupayaan tahap pendengaran yang dapat didengari oleh manusia ada hadnya. Manusia biasa yang normal lazimnya mempunyai keupayaan pendengaran berfrekuensi di antara 20 Hz sehinggalah 20 KHz.

Sehubungan dengan itu, pelbagai langkah yang sewajarnya haruslah diambil oleh semua pihak termasuk diri kita sendiri sehingga pihak kerajaan dalam menangani krisis ini. Penasihat Ekonomi Negara, Tun Daim Zainudin, telah meluahkan kebimbangannya berkaitan dengan alam sekitar dalam Seminar Pengurusan dan Pemeliharaan Tanah Tinggi pada penghujung tahun 1990-an. Dalam kertas kerjanya di seminar itu, Tun Daim telah

mengakui bahawa masyarakat terlalu liat untuk memikirkan tentang alam semula jadi. Pertubuhan seperti World Wildlife Fund (WWF) Malaysia sudah bersungguh-sungguh menonjolkan isu yang berkaitan dengan tanah tinggi sejak dua tahun yang lalu. Walau bagaimanapun beliau berasa amat sedih dan kecewa kerana sambutan masyarakat dan pihak media amat tidak memberangsangkan dan tidak seperti yang diharapkan. Berdasarkan kenyataan beliau ini, seharusnya masyarakat iaitu diri kita sendiri lebih peka dan menjadi masyarakat yang lebih prihatin serta menyahut cabaran beliau dalam menangani masalah ini agar ianya tidak menjadi semakin buruk kerana impaknya terhadap kehidupan kelak sukar dibayangkan. Masalah kebersihan dan kehidupan alam sekitar ini bukan sahaja dirasai oleh penduduk di negara ini malah turut dirasai oleh semua penduduk di dunia ini.

Sehubungan dengan itulah menyebabkan pelbagai pertubuhan sosial semakin lantang bersuara.

Ini kerana kadar pencemaran alam sekitar semakin hari semakin meruncing. Ini dapat dibuktikan berdasarkan sumber yang diperoleh daripada World Research Institute, World Watch Institute, United Nation, di mana tahap pengeluaran tahunan karbon dioksida (dalam juta tan metrik) dan tahap klorofluorokarbon (dalam ribu tan metrik) bagi negara Asia adalah yang tertinggi iaitu 6672 juta tan dan 100 ribu tan diikuti Amerika Tengah dan Utara iaitu 5754 juta tan dan 100 ribu tan, diikuti Eropah, bekas Kesatuan Soviet, Amerika Selatan dan Utara dan akhir sekali Oceania iaitu 289 juta tan dan enam ribu tan. Oleh itu, pelbagai pertubuhan telah tertubuh sebagai cendawan tumbuh selepas hujan semata-mata untuk memperjuangkan kebersihan dan kehidupan alam sekitar kerana berlandaskan prinsip dan tanggungjawab dalam diri individu itu sendiri. Sebagai contoh, di peringkat antarabangsa, pertubuhan atau persatuan yang memperjuangkan isu alam sekitar semakin dikenali kerana kegiatan aktif mereka. Antaranya ialah World Watch Institute,

World Forest Resources Food and Agricultural Organisation (FAO), World Wildlife Fund (WWF), Nature Conservancy's International Programme, World Commission on Environment and Development (WCED), International Union of Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) dan lain-lain lagi. Kemunculan pertubuhan-pertubuhan ini menjadikan perjuangan pemeliharaan alam sekitar semakin hebat dan sengit kerana masing-masing memperjuangkan dasar dan matlamat yang tersendiri.

Kesimpulannya, pencemaran yang berlaku dewasa ini adalah berpunca daripada kealpaan dan sikap rakus manusia meneroka khazanah alam yang tidak



ternilai harganya tanpa perancangan yang begitu teliti dan komprehensif. Mereka begitu taksub mengejar pembangunan duniawi tanpa memikirkan akan kehilangan khazanah alam yang tidak ternilai harganya untuk warisan generasi akan datang. Mereka seolah-olah tidak menyedari akan pentingnya untuk menjaga kebersihan dan kehidupan alam sekitar kerana tanpanya tidak mungkin akan wujud generasi pelapis yang berintelektual tinggi untuk menyambung dan memajukan negara. Sehubungan itu, semua pihak terutamanya individu itu sendiri haruslah memainkan peranan yang penting dalam menangani masalah ini dan bersama-sama dengan pihak kerajaan bergandeng bahu dalam usaha menjaga kebersihan dan kehidupan alam sekitar supaya alam yang sedia ada ini akan terus terjaga dan tidak pupus ditelan masa untuk tatapan dan warisan generasi pelapis akan datang.

Maria Mohd Taib ialah PEMENANG KEDUA Kategori B (16-18 tahun) Pertandingan Menulis Esei Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

THE NETHERLANDS

Half under Water, Half Above

Prof. Madya. Dr. Rita Muhamad ▶ Fakulti Pertanian UPM



The Netherlands, as its name suggests, is a **low-lying country**. About half of the country's land mass lies below sea level. Should the *polar ice caps melt* and slowly raise the level of the sea due to *global warming*, more parts of the country would be under sea level. Much of the western part, situated below sea level is covered with clay and peat soils with canals, rivers and arms of the sea running through. Further to the east, the land lies slightly above sea level and is flat to gently rolling. The land elevation rarely exceeds 50 meters. Most of the land is devoted to agriculture and only small areas of forest and heath remain.

JUST PICTURE THIS : The Netherlands, one half under water, the other half above. Then reflect on a new scenario for the Netherlands without the need for **dikes, pumping-stations and Delta-works**. A scenario that does not have to fit with the year 2030, because the process of change in Netherlands is already going on for centuries.

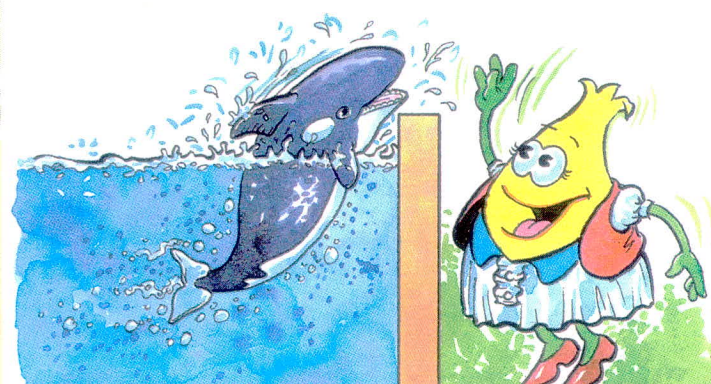
Due to an increasing sea-level, a sunken Netherlands can become a reality. Not long ago, a big piece of ice of the south pole broke off, an omen of more disaster. An omen, which in combination with the warming up of the sea and a decrease of ground level, can become threatening.

The North Sea coastline of the Netherlands consists mostly of dunes. In the southwest are gaps in the dunes formed by river mouths, creating delta islands and waterways. In the north, the sea broke through the dunes forming a tidal sea called the *Waddenzee*. Adjacent to the narrow strip of the dunes is an area lying below sea level that is protected by the **dikes and kept dry by continuous mechanical pumping**. A large arm of the sea is being reclaimed. A dike separating it from the sea was completed in 1932, when work was begun to drain about 225,000 hectares. This reclaimed land is known as Flevoland and the Northeast Polder. **About three quarters of the area has been reclaimed.**



Measuring the high and low tide water flow in the Wadden Sea

Humans in many ways have altered the natural landscape of the Netherlands over the centuries. Because land is scarce and fully exploited, areas of natural vegetation are not extensive. The tall grasses of the dunes and the heather plants of the heaths continue to provide habitats for rabbits, but larger wildlife, such as deer have disappeared except in parks. The remnants of oak, beech, ash and pine forests are carefully managed. However, **land reclamation projects** have created new habitats for **many species of migratory birds**.



Glosari Alam Sekitar

B. Inggeris	B. Melayu	Huraian
A-Horizon		Profil yang terdiri daripada empat bahagian utama iaitu horizon O, A, B dan C. Lapisan O adalah teratas dan kaya dengan bahan organik yang melalui proses penguraian. A terletak di bawah O, B mengandungi bahan terurai dan C terdiri daripada batu-batan.
abandoned site	<i>tapak terabai</i>	Tapak yang pernah digunakan untuk sesuatu tujuan, contohnya untuk pelupusan sisa berbahaya, dan kemudiannya ditinggalkan.
abatement	<i>peredaan</i>	Penggunaan peranti dan/atau kaedah untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar.
abiotic element	<i>elemen abiotik</i>	Elemen yang mempunyai kaitan dengan komponen persekitaran bukan hidup.
abiotic factor	<i>faktor abiotik</i>	Komponen bukan hidup sebuah ekosistem, termasuk faktor fizikal dan kimia seperti ketersediaan nitrogen, suhu dan hujan.
absorbed dose	<i>dos terserap</i>	Jumlah tenaga atau bahan yang terserap apabila melepasi sesuatu bahantara.
absorption pit	<i>lubang serap</i>	Lubang dalam tanah untuk pelupusan air hujan, air basuhan atau kumbahan terolah. Biasanya digunakan untuk menerima efluen daripada tangki septik.
absorption tower	<i>menara serap</i>	Penggahar basah untuk mengolah udara tercemar.
absorption trench	<i>parit serap</i>	Parit untuk pelupusan air hujan, air basuhan atau kumbahan terolah.
absorption well		<i>lihat: absorption pit</i>
abyssal zone	<i>zon abis</i>	Zon dasar samudera yang sangat gelap dan menghampiri takat beku serta bertekanan air yang amat tinggi.
accelerated growth	<i>pertumbuhan tercepat</i>	Fasa populasi membiak secara eksponen pada penghujung fasa laman.
Acceptable Daily Intake (ADI)	<i>pengambilan harian diterima</i>	Pengambilan harian atau dedahan lengkap sepanjang hayat yang tidak mendatangkan kesan yang ketara.
accidental emission	<i>pelepasan sasul</i>	Pelepasan yang berlaku secara tidak sengaja akibat daripada kegagalan atau kerosakan peralatan, atau kecuaiian operator.
acid cracking	<i>pemecahan asid</i>	Teknik untuk olahan emulsi yang melibatkan penggunaan bahan pengental, penyesuaian pH, dan haba.
acid fermentation	<i>penapaian asid</i>	Proses pertama dalam pencernaan anaerob untuk menukar bahan organik kepada asid organik, alkohol, dan sel bakteria baru dalam sistem olahan biologi.
acid former	<i>pembentuk asid</i>	Sekumpulan mikroorganisma anaerob yang menghasilkan asid organik dalam sistem cerna anaerob.
acid hydrolysis	<i>hidrolisis asid</i>	Kaedah menukarkan selulosa dalam sisa bahan api tak mencemarkan, contohnya etanol.
acid mine drainage	<i>saliran lombong asid</i>	Asid dari lombong yang terbentuk akibat daripada aktiviti perlombongan.
acid rain	<i>hujan asid</i>	Hujan yang mempunyai pH kurang daripada 5.6 disebabkan oleh asid nitrik, karbonik dan sulfurik, melalui pencampuran air hujan dengan gas cemar udara seperti gas nitrogen dioksida, karbon dioksida dan sulfur dioksida.
acidic deposition	<i>pengendapan berasid</i>	Pengendapan kerpasan berasid.

MAKE YOUR OWN PRESSED FLOWERS

Dr. Asiah Abdul Malek ▶ Fakulti Pertanian UPM

Flower pressing is one way of preserving the natural beauty of flowers so that you can enjoy them for years. There are many fun ways of using pressed flowers depending on your creativity and imagination. For example, they can be used to make frame pictures and bookmarks or to decorate greeting cards, envelopes or boxes.



Bookmarks



Greeting Card

each corner. The flowers and absorbent paper are placed between the plywood sections and the bolts are tightened to give sufficient pressure to press the flowers. You can have as many layers as you like depending on the length of the screws.

Whatever technique you use, make sure you leave the flower press in a dry place and not in a cupboard without air circulation which can cause the flowers to become mouldy.

Source :Whiston C.1992. Pressing Flowers. London: Bloombury Books

Flowers for pressing

There are many pretty and colourful flowers and leaves around you that you can choose. Some flowers are easier to press than others. Thin, flat flowers give the best result compared to large, bulky flowers. Examples of flowers that press well are Bougainvillea (*bunga kertas*), marigold, cosmos and daisies. Some flowers lose their colour after pressing. Yellow and orange flowers retain their colours better compared to red and pink flowers.

When to pick

Flowers should be picked on a dry, sunny day. Wet flowers will fade and become mouldy when pressed. Choose the freshest and newest flowers. You can pick some of the flowers with stems and leaves as well. Pick them carefully because bruises will turn brown when pressed. You need to press the flowers soon after you pick them since some flowers wilt very quickly.

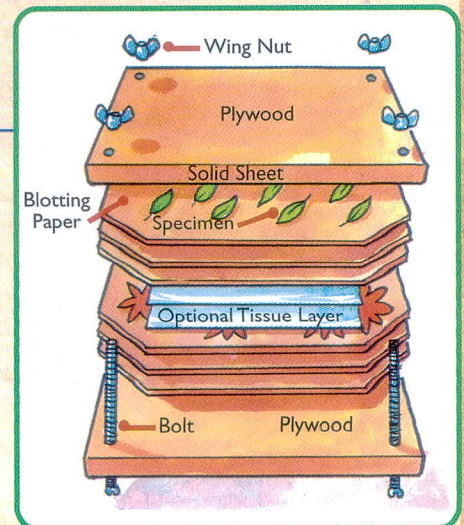
How to press flowers

Basically, pressed flowers are prepared by pressing fresh flowers between sheets of paper so that their moisture is absorbed. There are several ways to this:

➔ Arrange flowers of similar thickness between sheets of absorbent paper (e.g. blotting paper) and press them between pages of a large, heavy book such as an old telephone book or a dictionary. Put a pile of heavy books on top.

➔ You can use a flower press.

This consists of two pieces of rectangular plywood which can be tightened together with a bolt at



BE PATIENT!

Most flowers take one to four weeks to dry properly. Smaller, thinner flowers dry faster than large, bulky flowers. Once the moisture has been absorbed by the paper, the flowers are ready for use. Properly pressed flowers should feel dry and papery. Remove the flowers carefully with a tweezer and you can now use them in any way you like.



Pressed Flowers