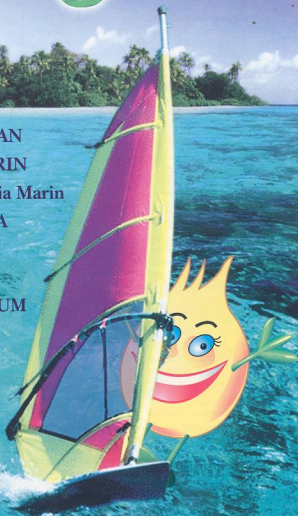


ERA

Hijau

Keluaran 3 1998

- KEHIDUPAN LAUTAN
- PENCEMARAN MARIN
- IKAN PAUS - Mamalia Marin
- PEMBUANGAN SISA
- RUMPUT LAUT
- TUMPAHAN
MINYAK PETROLEUM



ISSN 1394-0724



9 771394 072003

Anak-anak yang disayangi,

Pada tahun ini, Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu telah mengisytiharkan 1998 sebagai **Tahun Lautan Antarabangsa Bangsa-Bangsa Bersatu**. Selain itu, Hari Alam Sekitar Sedunia telah memilih "Save Our Seas" sebagai subtema lanjutan daripada tema utama "For Life on Earth".

Bersempena dengan pengiktirafan tersebut, *Era Hijau* pada kali ini membawa anak-anak mengenali kehidupan di lautan dan memahami masalah isu pencemaran laut yang semakin serius. Lautan merupakan sumber kehidupan dan meliputi 70% daripada permukaan bumi. Masih terlalu banyak perkara yang kita semua belum ketahui apabila menghargai dan menjaga lautan daripada pencemaran. Kefahaman bahawa masalah pencemaran sungai akan selesai apabila memasuki lautan yang besar harus diubah. Sistem ekologi lautan adalah sangat sensitif dan mempunyai tahap ketahanan yang terhad. Oleh itu, tanpa pengurusan alam sekitar yang sempurna, kepelbagaian biologi semakin menurun.

Isu pencemaran laut kini telah menjadi masalah global yang serius. Masalah tumpahan minyak yang sering berlaku di perairan negara kita, terutama di Selat Melaka bukanlah perkara baru. Tragedi tumpahan minyak di persisiran pantai negeri Selangor pada awal tahun 1998 telah menjejaskan hasil tangkapan ikan oleh nelayan di kawasan tersebut. Minyak mentah adalah toksik kepada organisma marin dan tindakan membersihkan minyak harus diambil dengan secepat mungkin supaya tidak menjejaskan ekosistem lautan.

Dalam keluaran ini, anak-anak berpeluang menambah ilmu pengetahuan tentang kepentingan laut dan ekosistem di laut serta jenis pencemaran marin yang sering berlaku.

Cintailah Lautan Kita

Semoga Tuhan Memberkatikan Usaha Murni Kita

Penasang

Datuk Law Heng Ding

Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

Penasihat

Enik Cheah Kong Wai

Ketua Setiausaha, Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar

Ketua Pengarang

Puan Hajah Rosnani Ibrahim

Ketua Pengarah, Jabatan Alam Sekitar

Ahli

Patrick Tan Hock Chuan, Rahani Hussin, Ruszani Abdullah,

Zainab Zubir, Muhibbah Selamat,

Badlishah Ahmad, Norizan Mohd Nazir.

Kehidupan Laut



3

Pencemaran Marin



5

Ikan Paus : Mamalia Marin



7

Pembuangan Sisa



8

Rumput Laut



9

Tumpahan Minyak Petroleum



11

Kawalan Pengaliran melalui Kapal Penyelidikan



13

Petua Hijau:

Rahsia di Sebalik Hasil Tanaman Bersih dan Berkhasiat



14

The Environment : International News Turtles Poisoned by Marine Pollution



15

Selamatkan Lautan Kita: Untuk Kehidupan di Bumi



16

Buah-buahan Eksotika di Malaysia



18

Sidang Pengarang Universiti Putra Malaysia

Ketua Pengarang: Prof. Dr. Azizah Hashim

Ahli: Prof. Madya Dr. Rita Muhamad,

Prof. Madya Dr. Gan Siewck Lee dan

Prof. Madya Dr. Mohd Nasir Hassan

Pengurus Penerbitan: Sumangala Pillai

Editor: Kamariah Mohd. Saidin

Penaka Bentuk: Abd. Razak Ahmad

Akar Huruf: Sahariah Abdul Rahim/Ibrahim

KEHIDUPAN LAUTAN

Prof. Madya Dr. Rita Muhamad (UPM)

Lautan merupakan rumah bagi pelbagai jenis hidupan. Kebanyakan hidupan ini terdapat pada paras cahaya matahari boleh didapati sekitar kedalaman 100 meter. Semakin ke dasar lautan semakin jauh daripada cahaya matahari, keadaan akan menjadi bertambah gelap dan air akan menjadi semakin sejuk (Rajah 1).

Tumbuhan dan haiwan banyak didapati hingga pada paras kedalaman 100 meter yang cahaya matahari masih didapati. Tidak terdapat kehidupan fitoplankton di bawah paras 100 meter ini.

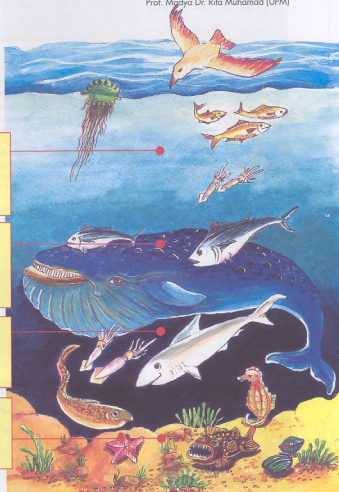
Sejumlah kecil cahaya matahari boleh menembusi sehingga kedalaman sekitar 240 meter. Ikan-ikan yang boleh didapati di kawasan yang dinamakan "twilight zone" ini biasanya berwarna keperakan atau berwarna terang.

Paus biru (blue whale) merupakan haiwan laut yang terbesar yang pernah ditemui. Terdapat di kebanyakan lautan tetapi sekarang didapati dalam jumlah yang sangat sedikit.

Keadaan di dasar laut sangat gelap. Kebanyakan haiwan di kawasan ini akan menghasilkan cahayanya sendiri untuk menarik pasangannya dan juga haiwan-haiwan lain yang akan dimakannya.

Saintis mempercayai adanya kemungkinan bahawa semua hidupan dimulai daripada hidupan yang didapati dari lautan. Ini terbukti dari fosil yang dijumpai. Haiwan fosil yang mula-mula dijumpai terdiri daripada haiwan yang hidup di laut.

Cara hidup haiwan di laut pada dasarnya mempunyai prinsip yang sama seperti haiwan yang hidup di daratan. Asal usul semua hidupan adalah sama iaitu dimulai dengan

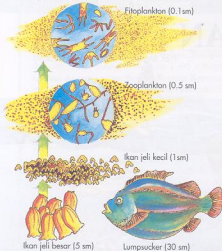


Rajah 1: Peringkat hidupan di dalam laut

sumber makanan yang dihasilkan dari pertumbuhan tumbuhan. **Tumbuh-tumbuhan** laut akan mendapat tenaga dari matahari dan akan membentuk bahan dasar utama iaitu **karbon** (daripada karbon dioksida), **nitrogen** (daripada amonia, nitrat dan nitrit) dan **hidrogen**. Tumbuhan

laut ini akan dimakan oleh haiwan **herbivor** yang kemudiannya akan menjadi makanan bagi haiwan **karnivor** (Rajah 2).

Perbezaan yang sangat nyata antara tumbuhan yang hidup di dataran dan di lautan ialah kebanyakan tumbuhan lautan terdiri daripada satu sel atau rantai



sel yang sederhana yang hanya dapat dilihat melalui mikroskop. Tumbuhan lautan ini juga dikenali sebagai **fitoplankton**. Fitoplankton ini akan didapati pada kedalaman sekitar 100 meter iaitu kedalaman yang cahaya matahari masih boleh menembusi air laut. Haiwan herbivor yang memakan fitoplankton dikenali dengan nama zooplankton. Zooplankton ini juga seperti fitoplankton merupakan haiwan yang bersel satu atau rantai-rantai sel yang sederhana.

PIRAMIDA HIDUPAN LAUT

Sejenis ikan bernama *Cyclopterus* akan memakan sebanyak 12 ekor "comb jelly fish" spesies *Beroe*. Setiap *Beroe* ini akan memakan sebanyak 3,500 ekor *Bolinopsis* iaitu sejenis ubur-ubur juga tetapi jauh lebih kecil dari segi saiznya. *Bolinopsis* sendiri akan memakan sebanyak 100,000 zooplankton yang bernama *Calanus* yang mana zooplankton ini akan memakan berjuta-juta fitoplankton.

IKAN PAUS BIRU

Dalam kebanyakan samudera banyak didapati hidupan berbentuk seperti udang yang sangat kecil yang biasa dinamakan "krill". Udag ini panjangnya lebih kurang 5cm dan ianya merupakan makanan utama haiwan terbesar di dunia iaitu ikan paus biru (the blue whale). Panjang daripada ikan paus ini boleh mencapai sekitar 30 meter dan dengan berat 150 ton iaitu sama dengan berat 25 ekor gajah dewasa. Setiap kali makan, seekor ikan paus biru ini akan memakan sebanyak 2 sehingga 3 ton udang kecil.



Sketsa Era

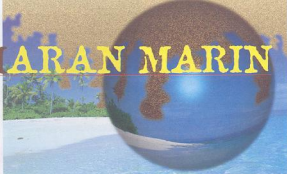


PENCEMARAN MARIN

Mohamad Pauzi Zakaria (UPM)

NorAzan Haji Mat Zin (UKM)

Beberapa tahun yang lalu, sepasukan pakar oseanografi dari Woods Hole Oceanographic Institution, Amerika Syarikat telah menghantar robot tanpa pemandu yang dinamakan ALVIN ke dasar laut, berhampiran kepulauan Galapagos di Lautan Pasifik Selatan. ALVIN telah mengambil gambar hidupan di dasar laut dan menemui banyak hidupan yang aneh lagi menakjubkan. Misalnya, kebanyakan fauna di dasar lautan menggunakan sulfida untuk proses metabolisme mereka. Kita sudah mengetahui bahawa biasanya fauna di permukaan bumi menggunakan oksigen untuk menjalankan proses metabolisme. Oleh kerana di dasar



utama untuk mengawal suhu dunia. Lautan mempunyai sejenis flora bahus (single cell) berklorofil, fitoplankton. Lebih daripada 59% oksigen di atmosfera dihasilkan oleh fitoplankton kalau dibandingkan dengan tumbuhan hijau yang lain di permukaan bumi termasuk hutan-hutan Khatulistiwa dan hutan belantara Amazon!

Menurut fakta sains, fitoplanktonlah yang bertanggungjawab menyerap gas karbon dioksida dari pembakaran bahan api fosil. Kini manusia menghadapi kenehan pemanasan global akibat berlebihan kepekatan gas CO₂ di atmosfera.

Jenis-Jenis Bahan Pencemar

Isu pencemaran laut sudah tidak asing lagi kepada kita. Dalam membincangkan pencemaran laut, terdapat lima kelas bahan pencemar yang dianggap kritikal:

- Hidrokarbon petroleum (dari minyak mentah dan minyak yang telah diproses)
- Hidrokarbon yang dihalogenkan (termasuk bahan kimia pemusnah endokrina)
- Logam-logam berat (terutama raksa, kadmium dan plumbum)
- Radionuklid (seperti cesium-137, strontium-90 dan plutonium-239,240)
- Sampah sarap

Bahan-bahan pencemar yang disebutkan di atas terdapat dengan banyaknya di kawasan pesisiran pantai dan laut dalam, akibat daripada tumpahan minyak akibat daripada industri. Salah satu komponen penting hidrokarbon

petroleum ialah poliaromatik hidrokarbon atau PAHs. Beberapa sebatian PAHs seperti benzo(a) pyrene boleh membawa penyakit kanser jika kita terdedah kepada bahan tersebut. Logam berat boleh mendatangkan kesan toksid kepada manusia. Raksa boleh bertindak balas dengan metil di dalam sedimen untuk membentuk metil-raksa. Sejarah hitam tidak mungkin dilupakan semasa peristiwa Teluk Minamata, Jepun pada awal tahun 20an akibat daripada keracunan metil-raksa. Penduduk di situ mengalami kadar kelahiran anak cacat anggota yang tinggi sehingga ke hari ini.

Radionuklid pula berpuncu daripada ujian senjata nuklear sebelum dan selepas perang dunia kedua. Radionuklid ini bertaburan di angkasa lepas tetapi akan jatuh ke bumi juga akhirnya. Sifat kimia Strontium-90 menyerupai kalsium. Kalsium ialah elemen yang penting untuk menguatkan tulang. Kajian saintifik, mendapati strontium-90 yang beradioaktif itu boleh menggantikan kalsium dalam tulang dan akhirnya tulang akan menjadi reput.

Salah satu isu yang paling hangat dibincangkan sekarang oleh komuniti saintifik ialah bahan kimia yang memusnahkan sistem endokrin (Lihat Jadual 1). Bahan kimia ini seperti DDT, PCB dan dieldrin (sejenis racun perosak) dari struktur kimianya yang menyerupai hormon betina iaitu oestrogen. Haiwan seperti burung yang terdedah kepada DDT, PCB dan dieldrin akan mengalami kesan fisiologi yang dahsyat. Badan



Robot tanpa pemandu - ALVIN

lautan keadaannya gelap gelita, ALVIN juga menunjukkan kebanyakan fauna di dasar lautan tidak mempunyai deria penglihatan. Tahukah anda bagaimana fauna ini bergerak dari satu tempat ke satu tempat di dasar laut dengan selesa? Mereka mempunyai penapis (censor) khas di bahagian kepala dan sekali imbas ia lebih menyerupai antena lembaga dari angkasa lepas.

Lautan juga menjadi faktor

mereka seolah-olah menerima hormon oestrogen yang mendadak. Perangai reproduktif burung tersebut berubah seperti bertelur di luar musim dan mengeram tanpa telur dan mengawan dengan liar. Ini menyebabkan burung tersebut sukar untuk hidup secara normal dan akhirnya secara jangka panjangnya akan pupus.

**Fikirkan....
adakah kehidupan
manusia juga telah
terjejas oleh bahan
kimia tersebut?**

Jadual 1: Beberapa Contoh Bahan Kimia Pemusnah Endokrin

Bahan Kimia	Sumber/Kegunaan
Diethylstilboestrol	Oestrogen sintetik
Ethinylestradiol	Oestrogen sintetik
DDT	Pestisida organoklorida
DDE	Pestisida organoklorida
Dieldrin	Pestisida organoklorida
Chordecone	Pestisida organoklorida
Endosulfan	Pestisida organoklorida
PCBs	Cecair transformer
PCDDs dan PCDFs	Dioksin dan furan
Phthalates	Pemangkin plastik
Nonylphenol	Antioksidan
Bisphenol-A	Penampal gigi dan pengetinan

Kak ERA Network



Sekiranya adik-adik berminat menjadi ahli, isikan borang di bawah dan hantar terus kepada:

Kak Era-Majalah Era Hijau,

Jabatan Alam Sekitar, Tingkat 12 & 13, Wisma Sime Darby,

Jalan Raja Laut, 50662 Kuala Lumpur atau pun melalui

e-mail: era@jas.sains.my.

Jangan lupa sertakan sekeping gambar warna ukuran pasport!

No. ahli : 027
Nama : Ismailia bt. ismail
Umur : 16 tahun
Alamat : Sek. Men. Keb. Hillcrest,
Taman Seri Gombak, Selangor

No. ahli : 028
Nama : Liew Koh Sing
Umur : 15 tahun
Alamat : Sek. Men. Shan Tao, P.S. 11080,
88811 Kota Kinabalu

No. ahli : 029
Nama : Khairul Azwan b. Ahmad
Umur : 15 tahun
Alamat : Sek. Men. Trolak Selatan,
35600 Sungkai, Perak

No. ahli : 030
Nama : Mohd Firdaus bin Hj. Kadir
Umur : 16 tahun
Alamat : Sek. Men. Keb. (A), Tok Jiring,
21060 Kuala Terengganu,
Terengganu

No. ahli : 031
Nama : Krishnan a/1 Kobalan
Umur : 16 tahun
Alamat : Sek. Men. Keb. Dato Bijaya Setia,
Kedah Darul Aman

No. ahli : 032
Nama : Saifuddin bin Chik Zi
Umur : 17 tahun
Alamat : Sek. Men. Teknik Kajang,
Jalan Semenyih, 43000 Kajang

No. ahli : 033
Nama : Zuraida bt. Abdul Rahim
Umur : 17 tahun
Alamat : Sek. Teknik Tuanku Jaafar,
70400 Ampangan, Seremban.

No. ahli : 034
Nama : Norlinda bte Zainal Abidin
Umur : 13 tahun
Alamat : Sek. Tun Fatimah, Jln. Tun
Abd. Razak, 80000 Johor Bahru.

No. ahli : 035
Nama : Penny Liew Tze Yin
Umur : 15 tahun
Alamat : Sek. Men. Shan Tao, P.S. 11080,
88811 Kota Kinabalu, Sabah

No. ahli : 036
Nama : Gilong Telasa
Umur : 20 tahun
Alamat : Sek. Men. Keb. Rosli Dhoby,
Jln. Deshom, 96000 Sibau, Sarawak

No. ahli : 037
Nama : Kee Shee Mey
Umur : 8 tahun
Alamat : SRJK (C) Chong Min,
36000 Teluk Intan, Perak

No. ahli : 038
Nama : Nur Azyikin Daraman
Umur : 14 tahun
Alamat : Sek. Sains Sultan Haji
Ahmad Shah,
26600 Pekan, Pahang

Borang Keahlian

Nama :

Alamat Rumah :

Alamat Sekolah :

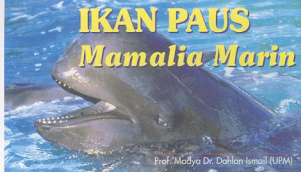
Umur : Tingkatan :

Saya ingin menjadi ahli Kelab Kak Era kerana

.....

IKAN PAUS

Mamalia Marin



Prof. Madya Dr. Dohlan Ismail (UPM)

Ikan paus merupakan mamalia terbesar di dunia. Saiznya lebih besar daripada mamalia darat seperti dinosour (haiwan purba) dan juga gajah. Ikan paus biru (*Balaenoptera musculus*) merupakan spesies yang terbesar dengan kepanjangan badan melebihi 30 meter. Disebabkan saiz yang besar dan badan yang sangat berat, haiwan ini telah mengubahsuaikan cara hidupnya dengan menjadi haiwan marin. Di dalam air pergerakannya lebih bebas dan laju, memudahkannya mendapatkan makanan kerana ia boleh terapung dan terapai di dalam air terutama air laut yang masin.

Cara Hidup

Ikan paus adalah mamalia marin yang tergolong di bawah sistem (order) *Cetacea*. Di bawah sistem ini terdapat mamalia marin yang lain seperti ikan lumba-lumba (dolphin) dan porpoises. Kesemua mamalia marin ini bukan dari golongan ikan kerana mereka tidak berinsang, bernafas dengan udara, berdarah panas (warm-blooded), beranak, tidak bertelur, menyusukan dan menjaga anaknya. Bentuk badannya telah disesuaikan dengan kehidupan marin iaitu berbentuk "hidrodinamik" dan mempunyai sirip belakang, kaki hadapan berubah menjadi sirip pengayuh (flippers) dan ekor berupa kipas (flukes) yang berkuasa kuat untuk pergerakan di dalam air. Ikan paus mempunyai tulang belakang (vertebrae) dan struktur tulang tubuh seperti mamalia lain yang terdapat di daratan. Ia tidak berinsang. Haiwan ini bernafas melalui paru-paru yang kuat dan pembukaan atau lubang belakang (blowhole) yang terletak di bahagian belakang tubuh untuk membawa masuk udara dan mengeluarkan udara dari tubuh. Terdapat pundi-pundi udara bersambung dengan lubang belakang yang berfungsi sebagai pengeluar bunyi. Perut ikan paus mempunyai tiga ruang. Ruang pertama perut berfungsi sebagai penyimpanan makanan, ruang kedua perut berfungsi untuk penghadaman makanan dan ruang ketiga untuk mencampurkan bahan makanan dengan lelehan perut untuk penghadaman di usus kecil dan penyerapan makanan. Kesemua ikan paus adalah karnivora.

Ikan paus boleh menyelam selama sehingga dua jam tanpa ke permukaan laut untuk menyedut udara (bernafas). Paru-paru ikan paus sungguh cekap untuk proses pertukaran gas oksigen begitu juga dengan sistem pengaliran darah. Ia mempunyai isipadu darah yang banyak. Kandungan mioglobin yang tinggi membolehkannya mengikat dan menyimpan oksigen dengan lebih lama dalam badan.

Terdapat dua kumpulan ikan paus berdasarkan jenis dan cara mendapatkan makanan. Kumpulan pertama dipanggil "Odontoceti" iaitu ikan paus bergigi seperti: Sperm whale, Bottled-nosed whale, Paus putih, Narwhal, Killer whale, dolphin dan porpois. Paus-paus jenis yang bersaiz sederhana dan kecil ini makan ikan-ikan, udang-ketam, jerung, sotong dan mamalia lain di laut seperti anjing laut. Kumpulan kedua dipanggil "Mysticeti" atau paus "Baleen" iaitu ikan paus bertulang rumbai piring penapis (sieve of fringed horny plates) tidak bergigi. Kumpulan ini mengandungi ikan paus yang terbesar seperti paus biru, paus fin, Greenland Right whale, Black Right whale, Sei whale dan Humpback. Kumpulan ini memakan anak-anak ikan, sotong, plankton, udang, ketam dan jerung.

Ikan paus tidak minum air laut, kerana ini akan mengganggu keseimbangan kepekatan cecair tubuh disebabkan kandungan garam dari air laut. Puncu air diperolehi daripada makanan dan juga proses metabolisme tubuh semasa pernafasan.

Masalah Kepupusan

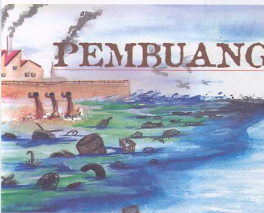
Ikan paus semakin pupus di lautan. Jumlahnya menurun secara mendadak. Masalah ini disebabkan penangkapan yang tidak terkawal untuk pelbagai tujuan seperti industri minyak ikan paus daging dan baja dari tulang. Masalah lain ialah kerana pembiakan yang berkurangan kerana punca makanan di lautan semakin berkurangan. Ini disebabkan pencemaran lautan yang membinasakan terumbu-terumbu karang yang merupakan tempat pengeluaran bahan-bahan makanan ikan-ikan termasuk ikan paus. Pencemaran industri juga merupakan salah satu sebab ikan paus menjadi mandul dan lemah. Pembuangan sisa manusia terus ke laut boleh menyebabkan penyakit "zoonotik" (jangkitan dari manusia ke haiwan) seperti hepatitis, radang usus dan penyakit-penyakit berjangkit lain berlaku pada ikan paus yang beredar di pesisiran pantai.

Peranan ikan paus kepada pemulihan pencemaran marin sangat penting kerana ia terlibat sebagai komponen penting dalam kitaran biologi dan makanan di alam marin. Jika bilangan ikan paus semakin pupus, keseimbangan ekologi marin akan terganggu. Kesejahteraan alam marin akan musnah buat selama-lamanya. Jadi, kita perlu menyelamatkan ikan paus ini dari kepupusan.

Tahukah anda !

- Ikan paus bukan ikan sebenar ia adalah haiwan mamalia marin
- Ikan paus adalah mamalia yang terbesar di dunia
- Ia menyusukan anaknya
- Ikan paus berasal dari darat. Disebabkan saiz yang besar yang menyusahkan pergerakan di darat ia menyesuaikan dirinya kepada cara penghidupan marin.
- Ikan paus boleh menyelam sehingga dua jam dan menyimpan oksigen untuk pernafasan di dalam darah dan diikat oleh mioglobin yang pekat.

Internet : <http://www.seaworld.org/>



PEMBUANGAN SISA

Prof. Madya Dr. Mohd Nasir Hassan (UPM)

membangun seperti Afrika? Selain daripada itu, beberapa peristiwa pencemaran laut akibat pembuangan sampah telah berlaku sebelum ini. Misalnya 50 km pantai telah ditutup di New Jersey, Amerika Syarikat akibat pencemaran sampah sarap dan sisa perubatan.

Sisa Toksik

Sisa yang kedua yang banyak dibuang ke dalam laut atau ditepi pantai ialah **sisa toksik** yang berbahaya. Beberapa tahun yang lepas, negara kita gempar dengan pembuangan sisa yang amat berbahaya di perairan Pantai Remis di negeri Perak. Di Amerika Syarikat, jumlah sisa toksik yang dihasilkan pada tahun 1989 ialah 197 juta tan. Di negara kita, jumlah sisa toksik yang dihasilkan pada tahun 1994 ialah 500,000 tan. Sisa toksik termasuk semua jenis sisa yang mudah terbakar, mudah mengakis dan mudah bertindak balas dengan bahan lain.

Sisa Radioaktif

Jenis ketiga, sisa yang dibuang ke dalam laut iaitu **sisa radioaktif**. Sisa radioaktif biasanya mempunyai bahan radioaktif yang dihasilkan daripada loji jana kuasa nuklear dan juga aktiviti-aktiviti penyelidikan yang menggunakan bahan radioaktif. Jika sisa tersebut tidak diuruskan dengan baik, sisa radioaktif mungkin dibuang ke dalam laut atau di tepi pantai. Tahukah adik-adik bahawa separuh hayat untuk bahan plutonium ialah 24,131 tahun. Ini bermakna, jika kita membuang sisa plutonium ke dalam laut, pancaran radioaktif daripada sisa tersebut masih dapat dikesan beribu-ribu tahun lamanya.

Sisa Perubatan

Sisa terakhir yang boleh mengancam keindahan dan keselamatan penggunaan sumber laut ialah **sisa perubatan**. Sisa yang dimaksudkan ialah semua jenis sisa atau bahan yang membawa penyakit berjangkit seperti jarum, beg menyimpan bahan perubatan dan tisu.

Udara, sungai, hutan dan juga laut merupakan sumber yang amat berharga kerana kemampuannya memenuhi pelbagai keperluan dan kegunaan kepada manusia. Oleh itu, kita tidak boleh bertindak sewenang-wenangnya terhadap sumber alam kerana pada suatu masa nanti, kita terpaksa membayar harga yang amat mahal untuk mendapatkan bekalan sumber tersebut. Kita diamanahkan oleh Pencipta untuk menjaga sumber yang dianugerahkan dengan sebaik-baiknya, bukan sahaja untuk kegunaan generasi kita pada hari ini tetapi juga untuk generasi yang akan datang.

JENIS-JENIS SISA

Sisa Pepejal

Sisa yang dibuang di tepi pantai atau ke dalam laut terbahagi kepada beberapa jenis. Sisa yang dibuang daripada hotel atau kedai makan yang berada di tepi pantai ialah **sisa pepejal**. Katakan setiap pelancong menghasilkan 0.5 kilogram sisa dan terdapat 1 juta orang setahun yang melawat ke satu kawasan perangan. Jika sisa tersebut tidak diuruskan dengan baik, sejumlah 500,000 kilogram sisa mungkin dibuang secara terbuka. Ini termasuklah semua jenis sampah yang tidak reput seperti tin kosong, plastik dan juga sampah yang boleh reput seperti kertas dan sisa makanan. Kita mempunyai tabiat suka membuang sampah di merata-rata tempat termasuk di kawasan pelancungan seperti di tepi pantai. Kita selalu mendengar laporan di dalam akhbar mengenai pengusah hotel atau restoran yang tidak bertanggungjawab membuang sampah ke dalam laut atau menimbus sampah di tepi pantai. Banyak pantai dan pulau yang cantik di negara kita telah dicemari oleh sampah sarap. Kita mestilah mengubah sikap kita yang suka membuang sampah di merata-rata tempat.

Tahukah adik-adik bahawa satu masa dahulu, terdapat juga sampah yang dihasilkan di negara maju yang dihantar melalui kapal dan dilupuskan di negara

Kita hendaklah memastikan agar pantai dan laut kita tidak tercemar dengan bahan buangan. Kita hendaklah menjadi warga yang berdisiplin dan bertanggungjawab agar di suatu hari nanti kita tidak hanya bergantung kepada undang-undang semata-mata tetapi yang lebih penting melalui kesedaran dan sikap yang bertanggungjawab. Kita harus menjayakan aspirasi melahirkan masyarakat madani.

Rumput Laut

Dr. Japar Sidik Bujang & Muta Harah Zakaria (UEM)

Hampan rumput laut di beting Tanjung Adang, Johor merupakan salah satu hampan yang terbesar di Semenanjung Malaysia

Rumput laut ialah satu-satunya kumpulan tumbuhan berbunga yang dapat menyesuaikan keseluruhan hidupnya di dalam laut. Rumput laut tumbuh di kawasan tertentu merata dunia kecuali di kawasan kutub. Kebanyakan rumput laut terdapat di kawasan subtropika dan tropika termasuk Malaysia. Rumput laut biasanya hidup membentuk komuniti di kawasan pesisir laut yang cetek, muara sungai, beting dan terumbu karang.

Pada amnya rumput laut hampir sama dengan rumput-rumput di daratan iaitu mempunyai daun, akar, batang menjalar bawah tanah yang dipanggil rizom, mengeluarkan bunga, buah dan biji. Bezanya daripada rumput daratan ialah rumput laut tidak mempunyai stomata pada daunnya dan melakukan pendebungaan di dalam air. Rumput laut biasanya sering disalah anggap sebagai "rumpai laut" yang juga sekumpulan tumbuhan yang hidup di laut. Rumpai laut tidak mempunyai daun, akar, batang, bunga, buah dan biji.

Kepelbagaian Rumput Laut

Setakat ini terdapat 58 spesies rumput laut yang telah dikenal pasti. Di negara kita sejumlah 13 spesies rumput laut telah dikenal pasti. Daun rumput laut boleh meyerupai bentuk sudu atau nipis, pendek, panjang dan lampai atau bulat dan memanjang.



Halophila beccari mempunyai 4-12 helai daun tersusun menyerupai jambak. Spesies ini pertama kalinya dijumpai di dunia di Sungai Bintulu Sarawak, Malaysia pada tahun 1867. Nama spesiesnya diambil dari nama pengutip, Odoardo Beccari, ahli botanis dari Itali.

Enhalus acoroides mempunyai daun nipis, panjang dan lampai dan adalah rumput laut yang terbesar di dunia. Daunnya boleh mencapai 1.0-1.5 meter panjang.

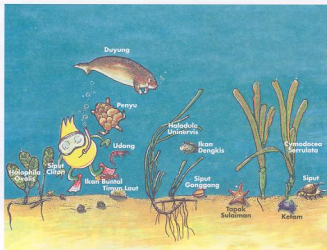


Peranan Rumput Laut

Rumput laut memainkan peranan penting dalam persekitaran marin. Antaranya:

- Sumber makanan kepada beberapa jenis haiwan seperti landak laut, tapak Sulaiman, timun laut, ikan dengkis, belanak, ketam, udang putih, penyu, duyung, siput cliton.
- Perlindungan bagi haiwan daripada pemangsa dan arus deras.
- Mereda arus yang boleh menyebabkan hakisan pantai
- Memerangkap kelodak-kelodak yang terdapat di dalam air.

Dengan ini ia berfungsi menjernihkan air laut. Dengan gabungan tumbuhan rumput laut serta haiwan-haiwan yang menghuni di situ, komuniti rumput laut adalah antara kawasan laut yang paling produktif.



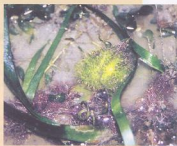
Komuniti Rumpun Laut

Fungsi Rumpun Laut

Rumpun laut sebagai sumber berguna kepada manusia, telah mendapat perhatian di negara-negara yang mempunyai kawasan rumput laut. Rumput laut, *Zostera marina*, *Phyllospadix* sp. boleh digunakan sebagai bahan mentah untuk penghasilan kertas bermutu tinggi. Rumput laut yang terdapat di kawasan subtropika telah digunakan sebagai baja untuk tanaman tomato dan strawberi. Hasil buahnya bersih dan mempunyai rasa enak. Di Filipina dan Malaysia, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* berpotensi sebagai makanan haiwan ternakan lembu daging.

Rumput laut juga boleh dijadikan makanan manusia, contohnya *Zostera marina* telah menjadi makanan orang Indian yang menghuni di kawasan pesisir pantai utara-barat Pasifik. *Enhalus acoroides* mengandungi karbohidrat tinggi dan boleh dimakan secara mentah ataupun direbus.

Sejumlah penduduk di kawasan pesisir pantai di Filipina dan juga Semenanjung Malaysia memakan buah *Enhalus acoroides*.



INGIN MELANGGAN MAJALAH ERA HIJAU?

Majalah Era Hijau, seperti biasa diedarkan percuma ke sekolah-sekolah. Namun begitu, atas permintaan pembaca yang ingin memilikinya secara persendirian, Majalah Era Hijau kini boleh dilanggan. Sekiranya anda juga ingin mendapatkannya, sila hantarkan borang pesanan di bawah. Bagi para pelajar yang ingin melanggan, diharap pihak sekolah dapat menguruskan pesanan. Jangan ketinggalan!

Borang Langganan

Saya ingin melanggan 4 keluaran Buletin Era Hijau (1 tahun). Bersama-sama ini disertakan cek/kiriman wang/ wang pos RM 12.00 atas nama Penerbit Universiti Putra Malaysia.

Nama:

Sekolah/Institusi:

Alamat:

Poskod:

Tel: Tandatangan: Tarikh:

* Bayaran di atas termasuk belanja pos. Bagi cek luar kawasan Negeri Selangor, sila tambah 0.50 sen.



Tumpahan Minyak Petroleum

Prof. Dr. Low Ah Theem (UPM Terengganu)

Pencemaran minyak petroleum akan menyebabkan banyak ikan mati dan akan menghalang kedatangan pelancung luar negara yang ingin melawat pantai dan pulau kita. Mengikut anggaran Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu, jumlah minyak petroleum yang tumpah ke dalam lautan dunia pada tahun 1990 adalah sebanyak 2.35 juta tan, yang mana 5% (0.1 juta tan) berasal dari kemalangan kapal tangki. Nilai peratusan tumpahan minyak dari kapal tangki adalah begitu kecil, namun apabila tumpahan berlaku, minyak ini akan merosakkan keindahan kawasan pelancungan dan sumber perikanan.

Tumpahan Minyak di Selat Melaka

Selat Melaka merupakan salah sebuah selat yang paling sibuk di dunia dari segi laluan kapal tangki minyak. Ia merupakan laluan pelayaran dari Lautan Hindi ke Lautan Pasifik. Jumlah kapal yang menggunakan Selat Melaka kini meningkat kepada 100,000 buah setahun. Sebanyak 200 juta tan metrik minyak mentah dihantar ke Jepun melalui Selat Melaka dan Laut China Selatan setiap tahun. Dianggarkan kira-kira 1 tan hingga 2 tan air berminyak dibuangkan ke dalam Selat Melaka setiap hari akibat operasi perkapalan. Kecetekan selat ini berserta dengan trafik yang sibuk di situ telah menyebabkan beberapa kemalangan kapal yang mengakibatkan tumpahan minyak yang dasyat. Antara tahun 1975 dan 1998, terdapat tidak kurang daripada **75 perlanggaran** kapal. Enam belas daripadanya melibatkan kapal tangki yang menyebabkan pelepasan tidak kurang dari 50,000 tan minyak mentah ke dalam persekitaran marin. Tumpahan minyak yang serius oleh kapal tangki termasuklah *Shonan Maru*, *Diego Silang*, *Nagasaki Spirit* dan *Maersk Navigator*. Jumlah tumpahan minyak akibat kemalangan ini melebihi 50,000 tan metrik minyak.

Selain tumpahan minyak oleh kapal tangki, aktiviti seperti penghasilan minyak dan gas di Laut China Selatan, operasi loji pembersihan minyak, operasi beribu-ribu kapal ikan di pesisiran pantai, dan buangan air berminyak dari bahan kumbahan ke dalam laut turut menyumbang kepada pencemaran minyak marin yang tinggi. Sebenarnya, lebih 50% jumlah minyak pencemaran marin berasal dari buangan bahan kumbahan.

Apabila tumpahan minyak berlaku di laut, tindakan untuk membersihkan minyak harus diambil dengan secepat mungkin. Dua kaedah pembersihan boleh digunakan, iaitu dengan menggunakan:

- "boom" dan "skimmer" untuk membersihkan dan memulihkan minyak dari laut
- bahan penyerakan bahan kimia (chemical dispersants) seperti Corexit 9527 untuk menyerakkan minyak yang terapung kepada titik-titik yang lebih kecil yang akan mempunyai tahap ketoksikan yang kurang membahayakan ekosistem perairan.



Lapisan minyak yang tertinggal tadi akan diserap dengan menggunakan bahan penyerap. Kini, teknologi baru seperti teknik pembakaran minyak di laut serta penggunaan bakteria minyak untuk mempercepat pengoksidaan minyak dalam laut sedang giat dijalankan.

Ketika tumpahan minyak berlaku di laut, lapisan minyak akan terbentuk di permukaan air. Ini adalah kerana ketumpatan spesifik minyak adalah lebih rendah dari air laut. Oleh yang demikian, minyak yang licin ini akan dihanyutkan mengikut arah tiupan angin dan arus permukaan. Satu siri proses fizikal dan kimia minyak mentah akan berlaku atau berubah ketika penyebaran minyak tersebut. Proses yang terlibat termasuklah gabungan sejatan, pemecahan, pengemulsian, pengoksidaan, fotokimia dan biodegradasi. Minyak yang licin ini mungkin dipecahkan kepada titik-titik kecil dan diselerakkan ke dalam laut yang tertentu oleh ombak dan arus.



Melalui penyerapan ke dalam bentuk zarah pepejal atau puing, titik-titik minyak ini akan selanjutnya didegradasi atau diserap ke dalam enapan dan meresap ke dasar laut dalam. Bagi minyak mentah yang pekat, aktiviti ombak ke atas minyak tersebut akan menghasilkan emulsi minyak-dalam-air atau 'chocolate mousse'. Emulsi ini mengandungi sehingga 80% air dan akan kekal di permukaan laut buat seketika. Apabila mereka berkumpul bersama, bebola tar akan terbentuk. Ada kalanya mereka akan dihanyutkan ke pantai oleh ombak kuat ataupun akan terperangkap di dalam pukat nelayan. Ikan yang ditangkap di dalam pukat berminyak ini akan berbau kerosin dan tidak akan diterima oleh orang ramai.

Kesan Tumpuhan Minyak pada Kehidupan

Minyak mentah adalah toksik kepada organisma marin. Ketoksikannya disebabkan oleh hidrokarbon aromatik seperti benzena dan nafialenadan yang

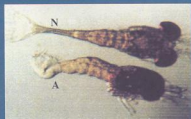
terdapat dengan banyaknya di dalam minyak mentah. Kebanyakan udang harimau (*Penaeus monodon*) akan mati di dalam air laut yang mempunyai lebih dari 30 mg/L minyak dalam tempoh beberapa hari. Penetasan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) dalam air laut (12 ppt kemasinan) yang mempunyai 16 mg/L minyak tidak akan merencatkan perkembangan embrio. Selain itu, pasca yang menetas akan mengalami keabnormalan dan mati selepas itu.



Ketika bencana tumpahan minyak berlaku, keutamaan ekosistem dan habitat marin yang perlu dilindungi adalah seperti yang berikut:

- Terumbu karang
- Paya bakau
- Muara
- Kawasan dedahan pasang-surut (Tidal Flats)
- Kawasan rumput laut
- Zon "upwelling"
- Pantai berpasir

Mengikut rancangan perlindungan seperti di atas, apabila bencana berlaku kita perlu melindungi kawasan terumbu karang terlebih dahulu, diikuti dengan kawasan yang berikutnya.



Perbandingan bentuk ekor larva Ulang Galah yang menetas selepas telor ditelurkan kepada minyak (A) dengan larva kawalan (N)

KAWALAN PERAIRAN

Melalui Kapal Penyelidikan

Prof. Dr. Mohd Azmi Ambak (UPM Terengganu)



Kapal Penyelidikan UPM

KAWALAN PENCEMARAN MARIN

Kawasan perairan marin perlu dikawal selia dari pencemaran kerana kawasan ini merupakan stok sumber makanan kepada penduduk negara khususnya protein. Stok ini akan musnah sekiranya langkah pengawalan pencemaran tidak diambil. Sebagai contoh tumpahan minyak yang berlaku di kawasan Pantai Kuala Selangor, pembuangan sisa minyak di kawasan Laut Cina Selatan merupakan antara agen pemusnah habitat kebanyakan hidupan marin.

Melalui Fakulti Sains Gunaan dan Teknologi yang terletak di Kampus Universiti Putra Malaysia Terengganu, UPM terlibat secara langsung dalam aktiviti-aktiviti kajian pencemaran dan kawalan yang berlaku di kawasan perairan marin. Kajian ini melibatkan kerjasama agensi kerajaan dan juga penyelidik daripada luar negara seperti SEFDEC, JICA, JSPS dan lain-lain. Data-data yang diperolehi, dianalisis untuk memastikan tahap pencemaran yang berlaku dan pelan tindakan yang disediakan, sekiranya berlakunya pencemaran. Selain itu UPM juga terlibat dalam mengumpul maklumat dan data tentang persekitaran dan sumber-sumber yang masih belum diterokai.

Pada masa ini, saintis telah banyak mencipta peralatan untuk mengukur parameter seperti parameter fizik (contoh: arus, suhu, saliniti), parameter kimia (contoh: oksigen terlarut, pH, nutrien, dan parameter biologi (contoh: kandungan plankton) untuk mengawal pencemaran di kawasan-kawasan tertentu.

Kajian-kajian ini antaranya beroperasi menggunakan kapal milik UPM sendiri. Ia banyak membantu pelbagai pihak, khususnya agensi-agensi kerajaan seperti jabatan laut yang berperanan mengawal perairan marin, jabatan perikanan, agensi-agensi pelancungan, pihak-pihak swasta dan juga agensi-agensi di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar sendiri.



Kerja-kerja pengukuran parameter sedang dilakukan

Kawasan marin (air masin) meliputi 97.2% berbanding dengan 2.1% (ais dan glasier) dan 0.7% (air tawar - tasik, sungai, bawah tanah dan udara).

Malaysia mempunyai garis pantai sepanjang 4,500 km dan keluasan perairan marin 549,500km persegi. Kawasan ini penting sebagai habitat pelbagai sumber hidup, dan juga merupakan laluan pengangkutan penting di dunia.

PUNCA-PUNCA PENCEMARAN MARIN

Sumber pencemaran boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu:

▶ Sumber berpunca

- ▶ tumpahan minyak
- ▶ sisa kimia dari kapal
- ▶ sisa buangan yang disalurkan melalui sungai

Sisa buangan dari industri/perumahan



▶ Sumber

- ▶ tidak berpunca
- ▶ hakisan
- ▶ proses hidrologi



Hakisan pantai

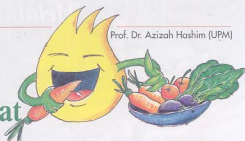
KESEDARAN MENGATASI PENCEMARAN

Undang-undang yang digubal, peraturan-peraturan yang dikuatkuasakan dalam mengawal sumber pencemaran, hanya akan berjaya apabila semua individu bekerjasama untuk mengatasinya dan mempunyai kesedaran tentang kepentingan perairan yang ada.

Petua Hijau

Rahsia di Sebalik Hasil Tanaman Bersih & Berkhasiat

Prof. Dr. Azizah Hashim (UPM)

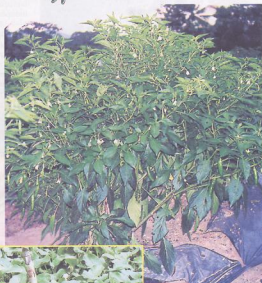


Tahukah adik-adik bahawa tanaman berkhasiat boleh diperolehi dengan menggunakan hidupan semulajadi iaitu sejenis kulat tanah yang dikenali sebagai kulat mikoriza.

Rahsianya...

Kulat mikoriza hidup bersimbiosis dengan akar tanaman. Kehadiran kulat merangsang pertumbuhan akar rerambut menjadikannya intensif dan sentiasa aktif menyerap nutrien dan air dari tanah. Justeru itu, pertumbuhan tanaman akan meningkat dengan pesat dan mampu mengeluarkan hasil yang tinggi walaupun pada pemberian kadar baja yang optimum! Di samping itu kulat mikoriza turut mengukuhkan dinding sel daun dan batang, menjadikannya tidak alah terhadap serangan makhluk perosak seperti bakteria dan serangga! Dengan demikian, penggunaan segala jenis racun dapat dikurangkan. Secara tidak langsung adik-adik akan mengurangkan sisa racun dalam tanah dan tanaman.

Sayur-sayuran dan buah-buahan yang dihasilkan ekoran rawatan dengan kulat mikoriza selamat untuk dimakan! Kesegaran sayuran dapat dikekalkan, sementara buah-buahan lebih berkhasiat, manis dan enak dimakan!



Pokok cili berbuah lebat



Sayur yang subur



Akar rerambut yang intensif
(Kelapa sawit)

THE ENVIRONMENT : International News

Prof. Madya Dr. Gan Siowck Lee (UPM)

Turtles Poisoned by Marine Pollution

(Penyu Diracun oleh Pencemaran Marin)

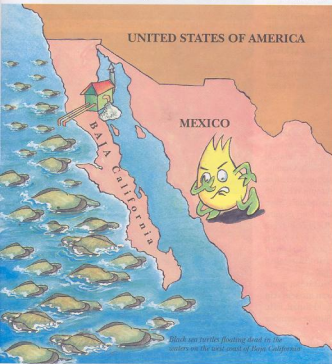
Did you hear that **recently** (baru-baru ini), the number of leatherback turtles which come to our beach in Terengganu to lay eggs has **decreased drastically** (berkurangan dengan banyaknya)? From 41 turtles last year to just one in the first half of 1998! Why? No one can **pinpoint** (mengetahui pasti) the reason. Some experts suspect that the El Nino phenomenon is the cause. It heats up the surface of the sea and bakes the sandy beach,

thus preventing the turtles from **landing** (mendarat).

Now, some other turtles in another part of the world have a different problem. In late December 1997, **tipped off** (diberitahu) by local fishermen, Mexican environmental **authorities** (pihak berkuasa) discovered 94 giant black sea turtles floating dead in the waters on the west coast of Baja California in Mexico. These

giant black sea turtles, like our leatherback turtles, are regarded as highly endangered animals (hewan yang hampir pupus).

After six months of scientific **investigation** (penyiasatan), the Mexican **attorney general** (peguam negara) for the environment **announced** (mengumumkan) in July 1998 that these marine turtles had been poisoned by a **spill of toxic salt brine wastes** (tumpahan sisa toksik garam pekat) from the big **industrial saltworks** (kilang garam) on the nearby shores. To save the turtles, authorities are now doing more investigations to stop further marine pollution by the saltworks.



Black sea turtles floating dead in the waters on the west coast of Baja California



The Giant Black Sea Turtle
(Courtesy of www.oceangroup.com/Earthwatch/Nichols/sea.html)



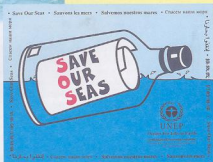
Tahukah adik-adik bila kita menyambut Hari Alam Sekitar Sedunia (World Environment Day-WED)? Untuk pengetahuan adik-adik, pada tahun 1972, Perhimpunan Bangsa-bangsa Bersatu telah menetapkan tarikh 5 Jun sebagai WED. Sejak itu, WED telah menjadi perayaan yang membolehkan kerajaan bekerjasama dengan orang awam, individu dan kumpulan komuniti menganjurkan pelbagai aktiviti untuk meningkatkan kesedaran dan kualiti alam sekitar.

Setiap tahun Bangsa-bangsa Bersatu akan menetapkan sebuah kota raya sebagai tempat rasmi sambutan WED. Pada tahun ini, Moscow dipilih sebagai tuan rumah menganjurkan aktiviti-aktiviti kesedaran seperti menulis esei alam sekitar, melukis, kempen kebersihan dan sebagainya bagi meningkatkan kesedaran dan melahirkan masyarakat yang prihatin dan cintakan alam sekitar.

Tema WED '98

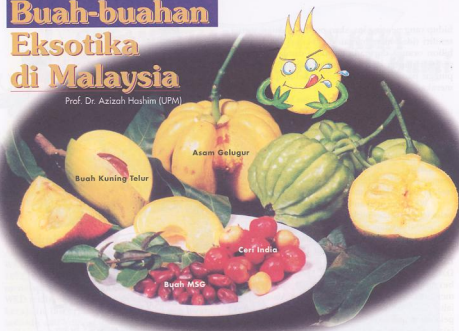
Tema WED pada tahun ini adalah "For Life on Earth" (Untuk Kehidupan di Bumi). Pada tahun ini juga Bangsa-bangsa Bersatu memberi penghormatan mengiktirafkan tahun ini sebagai "United Nations International Year of the Ocean" (Tahun Lautan Antarabangsa Bangsa-bangsa Bersatu). Lanjutan daripada ini, subtema WED '98 untuk negara yang mempunyai lautan adalah "Save Our Seas" (Selamatkan Lautan Kita). Bagi negara yang tidak mempunyai lautan, Bangsa-bangsa Bersatu mencadangkan negara berkenaan mengutarakan isu alam sekitar yang berkaitan dengan negara tersebut sebagai subtema yang sesuai untuk menyambut WED '98.

Isu lautan dipilih sebagai subtema pada tahun ini disebabkan isu pencemaran air semakin serius. Lautan merupakan sumber kehidupan, iaitu 70% daripada permukaan bumi. Sumber-sumber



Buah-buahan Eksotika di Malaysia

Prof. Dr. Azizah Hashim (UPM)



Hai adik-adik! Kali ini mari kita tinjau bersama dengan lebih dekat apakah jenis buah-buahan luar biasa atau lebih tepat disebut **buah-buahan eksotika** yang terdapat di negara kita.

Tahukah adik-adik di Ladang Rempah Ratus dan Herba di Pagoh Johor terdapat pelbagai jenis buah-buahan yang sukar didapati di tempat lain di negara ini! Satu daripadanya ialah **buah kuning telur** atau nama Inggerisnya "Egg Fruit". Buah yang berasal dari Arizona, Amerika Syarikat berbentuk bujur, berkulit licin dan kelihatan seakan-akan buah mangga apabila masak. Isinya halus dan lembut, manis dan enak dimakan apabila masak ranum. Buah ini tinggi khasiatnya dan sesuai diberi kepada anak-anak dan juga orang tua kerana kelezatan isinya dan mudah ditelan!

Sejenis lagi buah yang cantik dan menarik ialah **buah asam gelugur**! Bentuk buahnya bulat, berlekuk-lekuk. Kulitnya halus dan hijau apabila muda tetapi bertukar menjadi kuning setelah matang. Sebenarnya adik-adik, buah ini dimakan sebagai masakan. Kepingan asam dalam laksa Penang sebenarnya ialah buah asam gelugur. Rasanya masam, tetapi apabila digaul dengan gula dan dikeringkan, amat enak dimakan sebagai asam manis atau jeruk asam. Cubalah!

Bagi adik-adik yang gemarkan buah perisa masam manis, **ceri India** menjadi pilihan. Buah ini sebesar guli kecil, berwarna hijau semasa muda dan menjadi merah menyala apabila masak ranum. **Ceri India** ini tinggi kandungan vitamin C dan boleh dibuat jeruk.

Sejenis lagi buah yang paling istimewa berasal dari negara Jepun. Buah ini dikenali sebagai **buah MSG** (nama gelarannya). Buah ini boleh menggantikan perisa aji-no-moto! Bentuknya bujur, berukuran 4cm panjang, berkulit licin. Warnanya yang hijau akan bertukar menjadi merah apabila masak. Isi buah ini sedikit sahaja. Adik-adik hanya perlu mengesip dua biji buah ini dan buangkan bijinya. Lima minit kemudian, apabila adik-adik makan buah mangga yang masam, semuanya akan terasa manis. Inilah keistimewaan buah ini. Segala yang masak bertukar menjadi manis dan enak dimakan setelah berinteraksi dengan buah MSG!

Oh ya adik-adik, yang paling menarik ialah semua buah-buahan di atas mampu mengeluarkan hasil di sepanjang tahun walaupun ditanam di Malaysia. Dalam erti kata lain, buah-buahan ini tidak bermusim! Bagi adik-adik yang berminat mencuba, silalah berkunjung ke Ladang Rempah Ratus dan Herba di Batu 12, Pagoh, Muar, Johor!

MELINTANG

A1 Mengikut rancangan perlingkungan ekosistem marin, apabila bencana tumpahan minyak berlaku, kita perlu melindungi kawasan _____ terlebih dahulu (7 + 6 huruf)

A2 _____ dipilih sebagai tuan rumah menganjurkan aktiviti-aktiviti Hari Alam Sekitar Sedunia 1998 (6 huruf)

A3 _____ ialah tumbuhan lautan yang bersel satu atau rantai-rantai sel yang sederhana (12 huruf)

A4 Sejak peristiwa Teluk Minamata di Jepun pada tahun 20an, _____ telah menyebabkan kadar kelahiran anak cacat anggota yang tinggi di situ (5 + 5 huruf)

A5 Bezanya rumput laut daripada rumput daratan ialah rumput laut tidak mempunyai _____ pada daunnya (7 huruf)

KE BAWAH

D1 _____ merupakan sumber berpunca utama dalam pencemaran marin (8 + 6 huruf)

D2 Tanaman berkhasiat boleh diperolehi dengan menggunakan kulat _____ yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman (8 huruf)

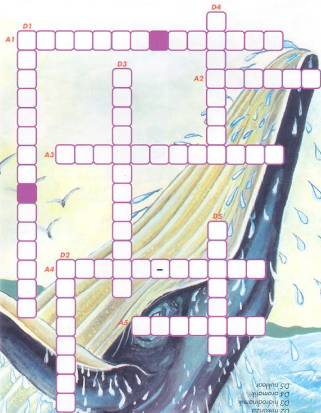
D3 Badan ikan paus berbentuk _____ supaya sesuai dengan kehidupan marin (12 huruf)

D4 Ketoksikan minyak mentah disebabkan oleh hidrokarbon _____ di dalamnya (8 huruf)

D5 Sisa radioaktif yang merbahaya itu biasanya dihasilkan daripada loji jana kuasa _____ (7 huruf)

UJI KATA

Prof. Madya Dr. Gan Siowk Lee (UPM)



KE BAWAH
D1 tumpahan minyak
D2 nikotina
D3 hidrodinamik
D4 lemak
D5 nukleus
A1 minyak kasar
A2 Moscow
A3 kaporitan
A4 metil raksa
A5 jomak

Pengumuman Program-Program Kesedaran Alam Sekitar

PROJEK WIRA ALAM adalah salah satu projek anjuran Jabatan Alam Sekitar dengan kerjasama Persatuan Pencinta Alam Malaysia dan Kementerian Pendidikan Malaysia bagi memberi pengiktirafan kepada para pelajar yang bergiat aktif dalam menjaga dan memulihara alam sekitar. Projek ini telah dirasmikan oleh Menteri Sains, Teknologi dan Alam Sekitar, YB Datuk Law Hieng Ding bersama-sama dengan Menteri Pendidikan Malaysia, YB Dato' Sri Mohd. Najib Tun Razak pada 5 Jun 1998 bersempena Sambutan Hari Alam Sekitar Sedunia yang lalu.

Projek ini mengandungi tiga buah buku aktiviti yang mengandungi pelbagai aktiviti yang berkaitan dengan penjagaan dan pemuliharaan alam sekitar di samping **buku panduan** yang menerangkan kaedah pelaksanaan dan syarat-syarat penyertaan.

Buku-buku aktiviti ini akan dibekalkan secara berperingkat kepada peserta yang mengambil bahagian dan setiap pelajar perlu melepasi setiap tahap yang ditetapkan iaitu :

- (i) **Wira Alam Diri (Tahap 1)**
- (ii) **Wira Alam Komuniti (Tahap 2)**
- (iii) **Wira Alam (Tahap 3)**

Perlu diingat!

Para Pelajar yang berjaya melepasi setiap tahap yang telah ditentukan akan mendapat pelbagai hadiah yang menarik.

Projek ini terbuka kepada semua pelajar sekolah rendah (Tahun 4-5) dan Menengah (Tingkatan 1-5) yang menjadi ahli kepada Persatuan Pencinta Alam di sekolah masing-masing.

Maklumat Penting :

Pihak Universiti juga sedang mengendalikan bengkel-bengkel Wira Alam khusus untuk guru-guru yang berminat membimbing para pelajar masing-masing untuk menyertai projek Wira Alam.

Guru-guru atau para pelajar yang berminat (melalui guru masing-masing) boleh menghubungi Urusetia Projek di alamat

Unit Promosi Kesedaran Alam Sekitar

Jabatan Alam Sekitar

Tingkat 13, Wisma Sime Darby,

Jalan Raja Laut

KUALA LUMPUR

Tel : 2947844 samb. 341 atau 359

Atau

Urusetia Projek Wira Alam

Bahagian Pendidikan

Persatuan Pencinta Alam Malaysia

KUALA LUMPUR

Tel : 03-6329422

Perlu diingatkan sekali lagi!!

Para pelajar yang berjaya melepasi setiap tahap yang telah ditentukan akan mendapat pelbagai hadiah yang menarik.

Selamat Mencuba!