



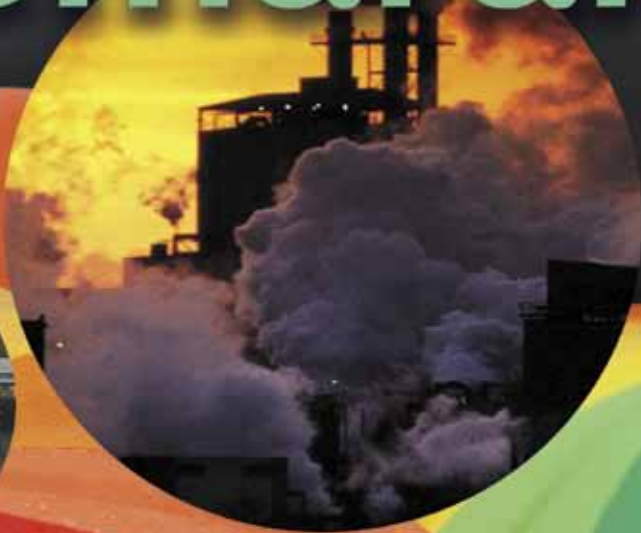
Era Hijau

Ke Arah Generasi Lestari

Keluaran No. 3 - 2009



Pemantauan Pencemaran



Kandungan

Pencemaran Udara
Kenderaan Bermotor 3

Pengawasan Bunyi
Bising Ambien 4

Mengukur Pencemaran
dari Asia Timur Ke
Amerika Utara Menggu-
nakan Satelit Nasa 6

World Water Monitoring
Day Kit 8

Penilaian Kualiti Air
Menggunakan Indeks Kualiti
Air Biologi (IKAB) 10

Krisis Pengurusan Sisa
Pepejal Terhadap Alam
Sekitar 12

Metil-merkuri di
Lautan Pasifik Utara 14

The Birth of
New Hope 16

Pertandingan Debat Alam
Sekitar Antara Institusi
Pengajian Tinggi Malaysia
Kali Ke 19 18

Kuiz Era Network 20



SECEBIS HARAPAN DARI KETUA PENGARAH ALAM SEKITAR

Assalamualaikum dan salam sejahtera,

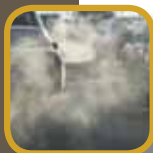
Bertemu kembali melalui Majalah ERA HIJAU keluaran ini. Semoga anak-anak berada dalam keadaan sihat dan ceria selalu. Bagaimana dengan persekolahan anak-anak? Diharapkan anak-anak telah menggunakan masa yang ada dengan sebaik mungkin dengan menimba ilmu pengetahuan disamping melakukan aktiviti-aktiviti mesra alam.

Keluaran ERA HIJAU kali ini bertemakan "Pemantauan Pencemaran." Banyak artikel menarik yang dipaparkan antaranya ialah Pencemaran Udara Kenderaan Bermotor, Pengawasan Bunyi Bising Ambien dan Penilaian Kualiti Air Menggunakan Indeks Kualiti Air Biologi (IKAB). Turut dimuatkan artikel mengenai krisis pengurusan sisa pepejal terhadap alam sekitar. Melalui artikel yang dipaparkan, diharapkan anak-anak dapat didedahkan dengan permasalahan alam sekitar yang sedang kita hadapi dan turut mengambil peluang menyumbang dalam mengatasi permasalahan ini.

Akhir kata, sayangilah alam sekitar kita. Adalah menjadi tanggungjawab kita bersama agar persekitaran yang lestari dapat kita kekalkan. Semoga bumi ini sentiasa dilindungi untuk dinikmati oleh generasi kini dan akan datang. Insya-Allah, dengan usaha semua pihak, alam sekitar akan terus terpelihara.

Salam Mesra Alam

DATO' HAJAH ROSNANI IBARAHIM



Sidang Pengarang Majalah ERA HIJAU 2009/2010

Penasihat	: Dato' Hajah Rosnani binti Ibarahim Dr Ir Shamsudin Ir Lee Heng Keng
Ketua Pengarang	: Choong Mei Chun
Ahli	: Noor Baizzura Azizan Azlina Omar Mohd Riduan Ghani Tengku Hanidza Tengku Ismail Sumangala Pillai

Dicetak oleh : Global Printers Sdn Bhd

Pencemaran Udara Kenderaan Bermotor

Berdasarkan kepada statistik Jabatan Pengangkutan Jalan Malaysia, pada tahun 2007 terdapat sebanyak 16,774,276 bilangan kenderaan bermotor di jalan raya di Malaysia. Angka ini melibatkan kenderaan persendirian, awam dan perdagangan seperti motosikal, kereta, bas, teksi dan kenderaan berat seperti lori. Dari segi bilangan pemandu, terdapat seramai 10769,531 pemandu yang berlesen. Kebanyakan kenderaan bermotor menggunakan minyak petrol atau minyak diesel sebagai bahan pembakar selain bahan api alternatif seperti gas cecair petroleum. Pelepasan asap daripada kenderaan tersebut mengandungi bahan kimia dan toksik berbentuk gas seperti karbon monoksida, hidrokarbon, sulfur dioksida dan nitrogen oksida, pepejal/zarah/asap/partikal dan cecair. Komposisi campuran yang kompleks ini bergantung kepada minyak, enjin dan alat yang mengawal pembebasan asap itu.

Sebagai contoh, asap daripada kenderaan yang menggunakan bahan api diesel menyumbang 30 kali zarah berbanding dengan asap enjin petrol dan antara 80 hingga 90% daripada zarah-zarah halus dengan saiz kurang daripada satu mikrometer. Bahan kimia dalam bentuk gas dan zarah pencemar ini mengandungi toksin mutagenik (bahan yang merangsang perubahan bentuk sel daripada bentuk asalnya) dan karsinogenik (bahan yang boleh menyebabkan barah). Asap kenderaan ini juga boleh mengalami perubahan akibat daripada tindak balas kimia yang kompleks di udara.

Oleh kerana kenderaan bermotor menjadi punca pencemar udara utama di kawasan bandar, penghuni sesebuah bandar tersebut boleh mengalami pedih hidung, sakit tekak, pedih mata, pening, muntah-muntah, cirit-cirit, migrane dan banyak lagi kesan sampingan atau tanda-tanda penyakit pernafasan kronik seperti asma.

Sebab-sebab utama berlakunya pelepasan asap yang berlebihan

Kenderaan bermotor yang diservis dan diselenggarakan dengan sempurna tidak sepatutnya melepaskan asap yang berlebihan. Antara sebab utama yang menyumbang kepada pelepasan asap berlebihan daripada kenderaan bermotor adalah seperti berikut:

- Pemancut minyak (*fuel injection system*) yang tidak sempurna.
- Pelarasan enjin (*engine tuning*) yang tidak betul.
- Gegelek ombok (*piston rings*) telah haus.
- Perjalanan injap yang tidak sempurna.
- Penukaran minyak enjin yang tidak mengikut jadual pengeluaran kenderaan.

Photo sources;

<http://www.eta.co.uk/files/images/traffic%20pollution.jpg>

<http://images.businessweek.com/ss/05/08/environment/image/traffic.jpg>

Salah satu atau kombinasi sebab-sebab yang dinyatakan akan mengakibatkan nisbah minyak - udara yang tidak betul dan seterusnya menghasilkan pembakaran minyak yang tidak sempurna. Keadaan ini menyebabkan berlakunya pelepasan asap yang berlebihan.

Adalah menjadi tanggungjawab pemilik kenderaan untuk memastikan kenderaan mereka diselenggara dan diservis dengan sempurna dengan menghantar kenderaan kepada bengkel "Kemudahan yang diluluskan" yang diiktiraf oleh Jabatan Alam Sekitar atau bengkel yang mempunyai peralatan lengkap seperti alat penguji sistem pemancutan minyak, alat penyelarasan enjin dan sebagainya.

Peranan kerajaan

Menyadari akan kemudaratan yang boleh disumbangkan melalui pelepasan asap berlebihan dari kenderaan motor ini, kerajaan kita melalui Jabatan Alam Sekitar telah memperkenalkan beberapa peruntukan undang-undang yang boleh dikuatkuasakan kepada pengeluar minyak bahan api, pengguna atau pemilik kenderaan antaranya:

- Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kawalan Kepekatan Plumbum dalam Gasolin Motor) 1985
- Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (kawalan Pelepasan daripada Enjin Diesel) 1996
- Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kawalan Pelepasan daripada Enjin Petrol) 1996

Kalau kita lihat Kempen "Tak Nak" yang diperkenalkan di negara kita bagi mengekang amalan dan kebebasan perokok terutama di kawasan sensitif seperti di tempat-tempat awam, kawasan sekolah, hospital dan kawasan berhawa dingin amat berkesan, maka sepatutnya sudah tiba masanya pihak kerajaan atau pihak berkaitan memikir dan mengambil pendekatan mewujudkan kawasan bebas kenderaan bermotor atau zon bebas kenderaan bermotor, kempen berkongsi kenderaan, menggunakan kenderaan awam, menggunakan bahan api alternatif seperti gas, elektrik dan solar.



Pengawasan Bunyi Bising Ambien

Bunyi ialah sejenis bentuk tenaga yang bergerak dalam bentuk gelombang (mekanikal) yang memerlukan bahan atau medium untuk perambatan. Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki oleh pendengar yang boleh menyebabkan ketidakselesaan dan menyakitkan, manakala getaran adalah gerakan ayunan sesuatu jasad kerana tindakan daya ke atasnya. Pencemaran bunyi diukur dalam unit desibel (dB).

Jika bunyi bising ini tidak dikawal dan terus berlarutan, ia boleh mengakibatkan kesan negatif kepada alam sekitar dan kesihatan manusia, antaranya:

- gangguan ketika tidur
- sakit jantung
- gangguan psikologi
- gangguan komunikasi
- menjejaskan produktiviti
- menyebabkan pekak dan kerosakan teruk kepada gegendang telinga

Di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974, bunyi bising ambien adalah tertakluk di bawah Seksyen 23 dan Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Bunyi Bising Kenderaan Motor) 1987.

Bagi projek yang tertakluk dengan keperluan Kesan Penilaian Kepada Alam Sekeliling (EIA), had bunyi bising ambien dan getaran adalah sebagaimana ditetapkan syarat-syarat Kelulusan Laporan EIA dan *Guidelines for Siting and Zoning of Industries*.

Bagi keadaan yang tidak tertakluk dengan keperluan EIA, had bunyi bising ambien dan getaran adalah sebagaimana disyorkan dalam perancangan garis panduan seperti *Environmental Noise Limits and Control*, *Noise Labeling and Emission Limits of Outdoor*



(<http://www.panoramio.com/photo/8401678>)

Sources dan Vibration Limits and Control in the Environment. Buku garis panduan ini boleh didapati di www.doe.gov.my.

Terdapat juga beberapa akta, peraturan dan piawaian lain yang diguna bagi pengawal pencemaran bunyi bising ambien seperti:

Akta Kerajaan Tempatan 1976
Minor Offences Ordinance 1953
Civil Aviation Act 1969
The Factories and Machinery (Noise Exposure) Regulations 1989
ISO 1996-*Assessment of Environmental Noise*
ISO 9613-*Prediction of Environmental Noise*
BS 5228: *Part 1* 1984.

Pada Jun 2006, JAS telah memulakan Program Pengawasan Bunyi Bising Kebangsaan yang

Jadual 1: Takat bunyi maksimum (LAeq) yang dibenarkan oleh Jabatan Alam Sekitar

Kategori Guna Tanah	Waktu Siang 7.00am-10.00pm	Waktu Malam 10.00pm- 7.00am
Kawasan Sensitif Bunyi Kediaman Kepadatan Rendah, Institusi (Sekolah, Hospital), Kawasan Keagamaan	50 dBA	40 dBA
Kediaman Pinggiran Bandar (Kepadatan Sedarhana) Kawasan Awam, Taman dan Kawasan Rekreasi	55 dBA	45 dBA
Kawasan Bandar (Kepadatan Tinggi) Pembangunan (Kediaman Komersial)	60 dBA	50 dBA
Zon Perniagaan Komersial	65 dBA	55 dBA
Zon Industri	70 dBA	60 dBA

Jadual 2: Paras yang dicadangkan bagi risiko kerosakan dalam bangunan berpunca dari getaran berterusan

Keterangan Kemusnahan	Halaju Getaran mm/s (10-100 Hz)
Selamat	<3
Paras Berhati-hati (Kemusnahan masih boleh dielakkan)	3-5
Kemusnahan Kecil	5-30
Kemusnahan Ketara	>30

bertujuan mewujudkan data garis dasar bagi *input* pembangunan pada masa akan datang. Program ini melibatkan kerja lapangan bagi menjalankan pengukuran paras bunyi bising ambien di seluruh negeri yang tertumpu pada 3 kategori utama: Trafik Jalanraya (21 stesen), Perindustrian (17 stesen), kawasan sensitif seperti sekolah, hospital dan tempat ibadat (9 stesen). Pemantauan dijalankan dari jam 7.00 pagi hingga 10.00 malam dan 10.00 malam hingga 7.00 pagi.

Pencemaran bunyi bising yang keterlaluan mampu menyebabkan kesan yang negatif kepada alam sekitar dan manusia. Ia haruslah dicegah dari awal dengan mengenalpasti punca pencemaran agar ia dapat diatasi dan langkah tebatan dapat dilaksanakan dengan baik. Masyarakat juga harus bertanggungjawab dalam melaporkan sebarang bentuk pencemaran kepada agensi pengawasan dan penguatkuasaan yang berkaitan jika terdapat sebarang aktiviti yang mencemarkan alam sekitar.



Rujukan:

- Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Akta 127) & Peraturan-Peraturan dan Perintah-Perintah.
- Laporan Tahunan 2007 Jabatan Alam Sekitar, 2007 DOE.
- Leong, C.S., Choy, C.S., Chuan, K.K., Leh, Y.K. 2005. *SPM Fokus U Fizik*. Pelangi Sdn Bhd.
- Malaysia Environmental Quality Report 2007, 2008 DOE.
- Singal, S.P. 2000. *Noise Pollution and Control*. Narosa Publishing House.
- The Planning Guidelines for Environmental Noise Limits and Control, Guidelines for Noise Labeling and Emission Limits of Outdoor Sources dan The Planning Guidelines for Vibration Limits and Control in the Environment, Department of Environment, 2007 DOE.

MENGUKUR PENCEMARAN DARI ASIA TIMUR KE AMERIKA UTARA MENGGUNAKAN SATELIT NASA

Satelit NASA telah berjaya digunakan dalam mengukur pergerakan sejumlah pencemaran yang berpunca daripada kebakaran hutan, asap perbandaran dan buangan industri dari Asia Timur ke barat Amerika Utara.

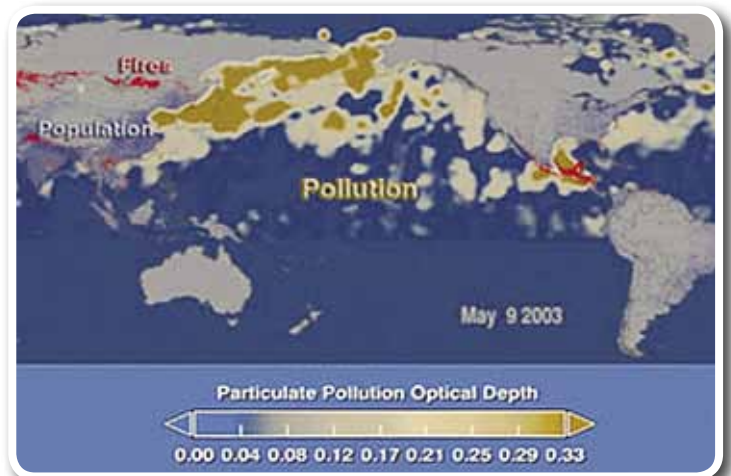
► Hongbin Yu, saintis penyelidik dari Universiti Maryland Baltimore County bersama penyelidik lain telah mengambil kesempatan atas inovasi teknologi satelit di mana buat pertama kalinya satelit digunakan dalam menganggar pergerakan pencemaran aerosol dari Asia Timur ke Amerika Utara.

► Peralatan *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) yang dipasang pada NASA Terra satelit dapat membezakan kategori partikel dalam udara serta memantau permukaan bumi setiap satu ke dua hari. Ini membolehkan pemantauan pergerakan pencemaran aerosol dari Asia Timur yang meningkat di bahagian bawah troposfera, seterusnya melintasi kawasan Pasifik dan sehingga ke tengah dan atas bahagian troposfera.

► Data satelit mengesahkan sebanyak 18 teragram (40 billion paun) pencemaran aerosol telah dieksport ke barat laut Lautan Pasifik manakala 4.5 teragram (10 billion paun) telah sampai ke Amerika Utara dari Asia Timur sepanjang tempoh kajian.

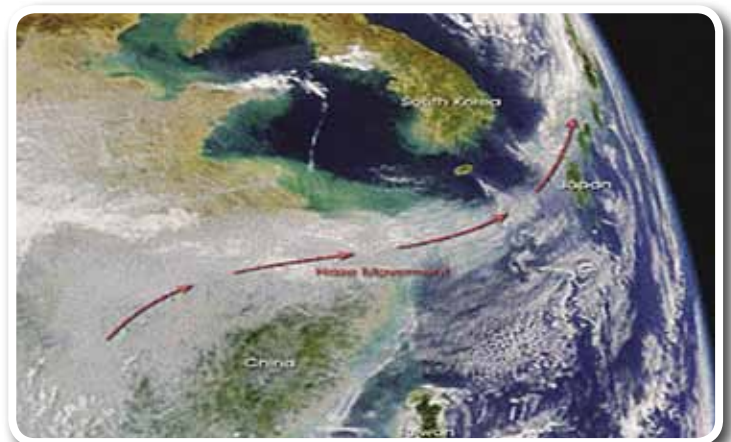
► Penggunaan satelit terkini berkeupayaan untuk membezakan antara pencemaran punca industri dan asap daripada habuk yang dibawa ke bahagian barat Amerika Utara dari Asia Timur. Merujuk kepada data selama 4 tahun mulai 2002 hingga 2005, dianggarkan jumlah pencemaran yang telah sampai ke Amerika Utara bersamaan dengan 15% daripada pengeluaran tempatan negara Amerika Syarikat dan Kanada.

► Pengukuran pencemaran menggunakan satelit adalah lebih tepat kerana alat tersebut boleh merentasi kawasan yang lebih luas dalam tempoh masa lama.



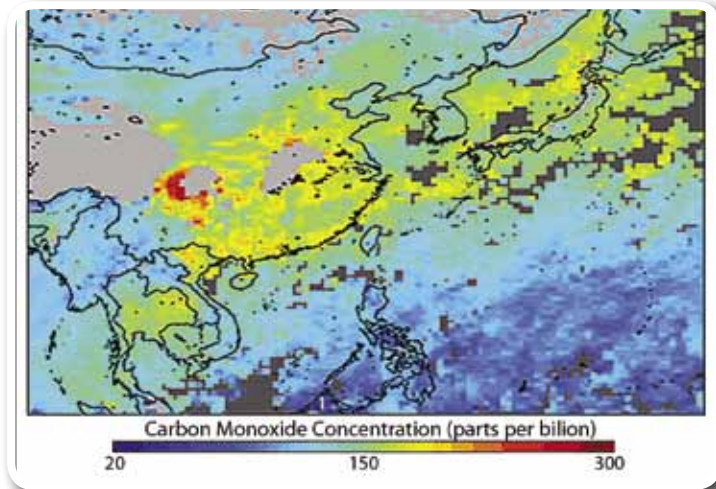
Pencemaran partikel jenis *Optical Depth* bersumber daripada industri dan kebakaran (Sumber: *Image* NASA)

Imej satelit bertariikh 22 Oktober 2004 menunjukkan pergerakan segerombolan pencemaran udara yang tersebar dari sebelah timur China melintasi Laut China dan Semenanjung Korea seterusnya menuju ke timur laut Jepun serta Lautan Pasifik. (Sumber: *Image* NASA Earth Observatory)



Tahukah anda?

Imej *false color* menunjukkan kepekatan karbon monoksida pada altitud 18,000 kaki (500 milibar) dalam lapisan atmosfera kawasan pantai Asia dan sekitar Lautan Pasifik. Imej ini menggambarkan data yang dikumpul selama 20 hari mulai 1-20 Januari 2003 menggunakan *Measurements of Pollution in the Troposphere* (MOPITT) NASA Terra satelit (Sumber: *Image NASA Earth Observatory*)



Imej kawasan Laut Kuning Korea di bawah, bertarikh 27 Januari 2006 yang diambil daripada alat *The Moderate Resolution Spectroradiometer* (MODIS) Satelit Aqua menunjukkan litupan awan berwarna putih di sebelah timur berbanding dengan pencemaran yang berwarna kelabu (Sumber: *Image NASA Earth Observatory*)



Pertandingan Cabaran Menyejuk Planet yang dianjurkan oleh U.K. Institution of Mechanical Engineers pada 5 March 2009 telah mengumumkan 'Projek Pokok Tiruan' sebagai pemenang dalam kategori kejuruteraan geo. Pertandingan ini diadakan untuk merangsang minat saintis muda membangun kaedah kejuruteraan untuk mengurangkan tahap gas rumah hijau. Pokok tiruan tersebut terdiri daripada *scrubbers* yang disalut dengan kalsium hidroksida. Bahan kimia ini berupaya menyerap karbon dioksida dari atmosfera. Kalsium oksida digunakan untuk mengeluarkan karbon dioksida yang terperangkap di dalam *scrubbers* tersebut. Karbon dioksida kemudiannya akan disimpan di bawah tanah

Sumber: *Environmental Health Perspectives*, 2009.

World Water Monitoring Day Kit

Water quality is the physical, chemical and biological characteristics of water

- Chemical content: hardness (calcium + magnesium), metals (iron, etc), nutrients (nitrogen and phosphorus), chloride, sodium, organic compounds, etc.
- Physical content: turbidity, colour, odour, etc.
- Biological content: faecal coliform, total coliform, viruses, etc.

toxic compounds to become more available to aquatic plants and animals. pH can be affected by atmospheric deposition (or acid rain), wastewater discharges, drainage from mines and the type of rock naturally found in the area.

Water temperature

- Aquatic animals are sensitive to changes in water temperature.
- Temperature affects the amount of oxygen water can hold. Cold water holds more oxygen than warm water.

World Water Monitoring Day

Water temperature: 28°C; DO= 4 ppm (part per million); pH = 9; turbidity = 4 JTU (Jackson Turbidity Unit)

There are many water quality parameters, four of them are:

Dissolved Oxygen (DO)

It is a quantity of oxygen in a given volume of water at a particular temperature and pressure. A good level of dissolved oxygen is essential for aquatic lives. Natural waters with consistently high dissolved oxygen levels are most likely healthy and stable environments, and are capable of supporting high aquatic organism diversity. Natural and human-induced changes to the aquatic environment can affect the availability of dissolved oxygen.

pH

Most aquatic animals prefer a pH range of 6.5 - 8.0. They are adapted to a specific pH level and may die, stop reproducing, or move away if the pH of the water varies beyond this range. Low pH may also allow

- Temperature affects the rate of photosynthesis.
- Temperature affects the sensitivity of organisms to toxic waste, parasites and disease.

Warm water discharged from factories, the removal of trees and vegetation that shades streams, and water run-offs from city streets can cause temperature changes that will threaten the balance of aquatic systems.

Turbidity

It is a measure of water clarity. Turbid water is caused by suspended and colloidal



matter such as clay, silt, organic and inorganic matter and microscopic organisms. Turbid water is caused by soil erosion, urban runoff, algal blooms and bottom sediment disturbances created by boat traffic and bottom feeding fish.

World Water Monitoring Day Kit

The WWMD Kit is an easy-to-use test kit produced by LaMotte Company of USA that enables anyone to measure DO, pH, temperature and turbidity.

- 1 sample collection jar
- 1 pH test tube
- 1 dissolved oxygen vial
- 1 Secchi disk decal
- 2 temperature strips (14-40°C and 0-12°C)
- 50 pH reagent tablets (enough for 50 tests)
- 100 dissolved oxygen reagent tablets (enough for 50 tests)
- 1 colour chart for determining DO, pH and turbidity test results
- 1 mini pencil
- 1 Material Safety Data Sheet (MSDS)



Officers from Curriculum Development Division, Ministry of Education Malaysia, in the water quality monitoring exercise.



World Water Monitoring Day

The Water Environment Federation, in partnership with International Water Association, coordinated the World Water Monitoring Day, which started in 2002. It is an international education and outreach programme that builds public awareness and involvement in protecting water resources around the world. The official day for World Water Monitoring Day is September 18 but can be celebrated from March 22 to December 31. By the end of 2012, the coordinators of WWMD targeted to expand the participation from 100 countries.

The official website for World Water Monitoring Day is <http://www.WorldWaterMonitoringDay.org>



Penilaian Kualiti Air Menggunakan Indeks Kualiti Air Biologi (IKAB)

Mingguan Malaysia bertarikh 4 Februari 2007 telah melaporkan bahawa sebanyak 16 batang sungai di Malaysia dikategorikan sebagai 'tercemar' dan 'hampir mati', dan memerlukan kos antara RM100 juta dan RM400 juta untuk pemulihan. Bekas Perdana Menteri, Tun Abdullah Ahmad Badawi juga telah melahirkan rasa 'sakit hati' melihat kekotoran dan pencemaran sungai berpunca daripada perbuatan golongan tidak bertanggungjawab. Di bawah Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK-9) kerajaan telah memperuntukkan sebanyak RM500 juta untuk melaksanakan kerja pemulihan sungai.

Program Satu Negeri Satu Sungai (SNSS) merupakan program pemantauan status kualiti air sungai terhadap sungai terpilih bagi setiap negeri Malaysia. Program ini diketuai oleh Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), dengan kerjasama Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM), Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar dan Jabatan Sains Alam Sekitar, Universiti Putra Malaysia. Kajian ini adalah bertujuan untuk membina indeks petunjuk biologi (IKAB) dan mengkaji hubungan diantara IKAB dan parameter kualiti air terutamanya indek kualiti air (IKA).

Faktor utama pemilihan sungai adalah berdasarkan kepada sungai yang telah dikenal pasti tercemar atau tercemar.

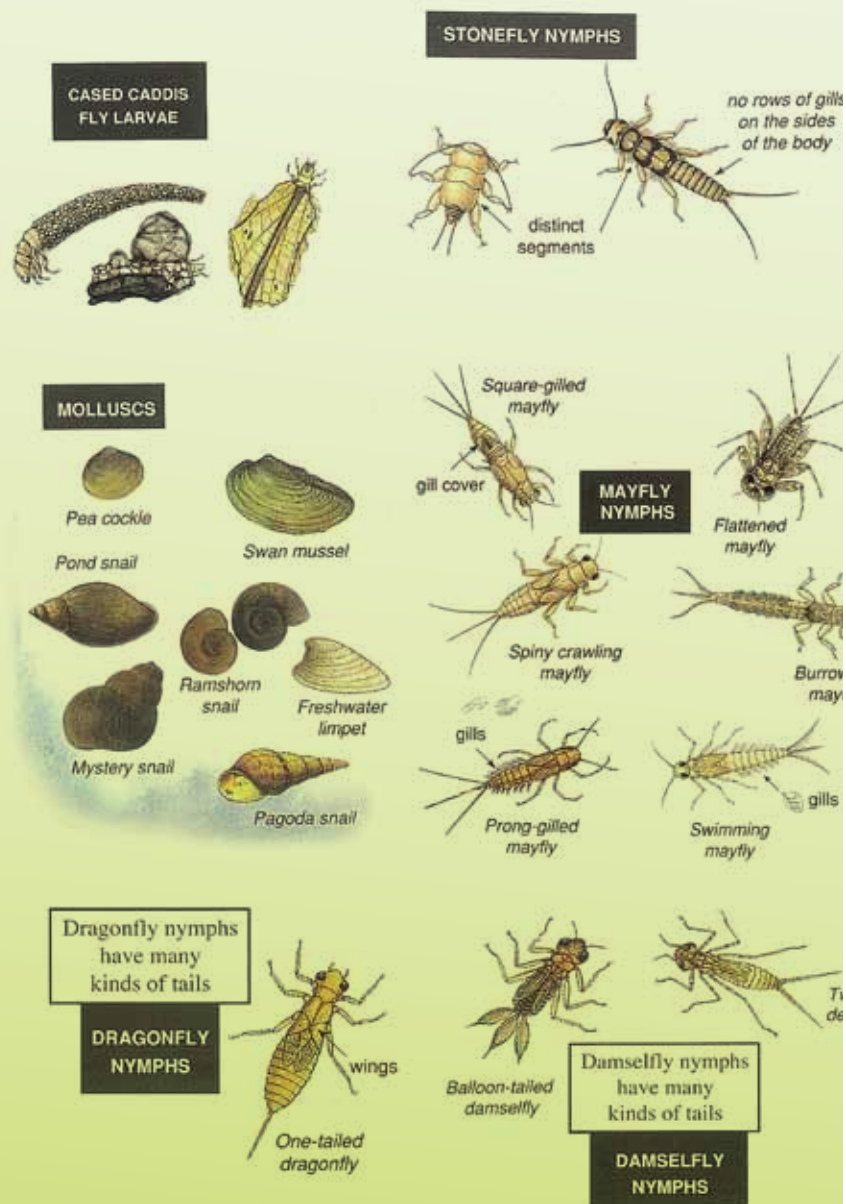
Sungai terpilih di bawah Program Satu Negeri Satu Sungai

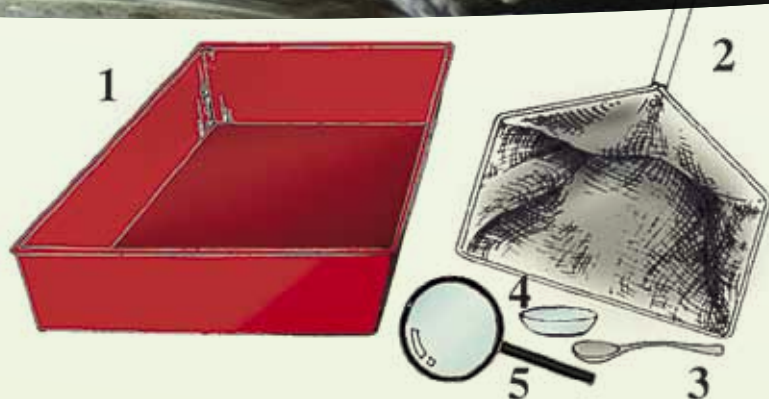
Negeri	Nama Sungai	Panjang Sungai (km)
Perlis	Perlis	9.5
Kedah	Sungai Petani	12
Pulau Pinang	Pinang	3.1
Perak	Kinta	20
Selangor	Penchala	12
Wilayah Persekutuan	Penchala	12
Negeri Sembilan	Temiang	9
Melaka	Melaka	39
Johor	Skudai	52.8
Pahang	Galing	7
Terengganu	Hiliran	5.5
Kelantan	Pengkalan Chepa	10
Sarawak	Semenggo	-
Sabah	Papar	60

Kaedah pengiraan IKAB

Kajian ke atas hidupan akuatik dapat memberikan gambaran mengenai tahap kualiti air. Di kawasan kualiti air bersih terdapat *Stonefly nymphs*, biasanya ditemui di bahagian hulu sungai dan kawasan yang berarus deras. Di kawasan yang agak tercemar atau tercemar teruk pula terdapat *Fly larvae*.

Kaedah penentuan, pensampelan dan pengiraan IKAB adalah berasaskan kepada haiwan akuatik yang dibahagikan kepada enam kumpulan utama iaitu (i) nymphs, (ii) larva (iii) serangga (iv) crustacea, (v) molluscs dan (vi) cacing.





Peralatan yang diperlukan adalah bekas aluminium besar, penyauk dengan jaring yang mempunyai lubang yang kecil, piring Petri, forsep dan kanta pembesar. Sampel hidupan akuatik diambil dari bahagian yang berbeza. Jika ditemui, tandakan skor di dalam kotak jadual bilangan jenis hidupan akuatik. Pengiraan bagi setiap jenis kehidupan dilakukan hanya sekali (walaupun bilangan dari jenis yang sama banyak ditemui). Contoh, *Stonefly nymphs* dan *Fly larvae* telah ditemui, skor masing-masing adalah 10 dan 5 (jumlah skor 15). Jumlah skor ini kemudian dibahagikan dengan bilangan jenis kehidupan yang ditemui iaitu 2.

$$IKAB = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Bilangan jenis haiwan}} = \frac{15}{2} = 7.5$$

Nilai IKAB yang diperolehi dirujuk kepada julat IKAB iaitu:

Skor	Status air
7.6 - 10	Sangat bersih
5.1 - 7.5	Agak bersih / bersih
2.6 - 5.0	Agak tercemar / sederhana bersih
1.0 - 2.5	Tercemar
0 - 0.9	Sangat tercemar

Berdasarkan skor (IKAB = 7.5), sungai tersebut dikelaskan air agak bersih / bersih.

Jadual bilangan jenis kehidupan akuatik

Jenis kehidupan akuatik	Skor
NYMPHS	
Stonefly nymphs	10
Flattened mayfly nymphs	10
Prong-gilled mayfly nymphs	10
Spiny crawling mayfly nymphs	10
Dragonfly nymphs	6
Damselfly nymphs	6
Swimming mayfly nymphs	5
Square-gilled mayfly nymphs	4
LARVAE	
Caddisfly larvae with sand/gravel cases	10
Caddisfly larvae with cases made from leaf	7
Common net-spinner larvae	5
Other Caseless caddisfly larvae	10
Dobsonfly larvae	9
Beetle larvae	5
Alderfly larvae	4
Rat-tailed maggots	3
Non-biting midge larvae	2
Other fly larvae	5
INSECTS	
Long-mouthed saucer bugs	10
Lesser water boatmen	5
Greater water boatmen	5
Other water bugs	5
Adult beetles	5
CRUSTACEA	
River prawns	8
Freshwater shrimps	4
Water hoglouse	3
River crabs	3
MOLLUSCS	
Freshwater limpets	6
Swan mussels	6
Pagoda snails	6
Other snails	3
Pea cockles	3
WORMS	
Flatworms	5
Leeches	3
Segmented worms	1
Jumlah skor	
Jumlah jenis kehidupan akuatik	
Indeks kualiti air biologi (IKAB)	

Kaedah IKAB merupakan kaedah penilaian kualiti air alternatif yang murah dan mudah dilaksanakan. Kaedah ini dicadangkan untuk dipraktikkan di peringkat sekolah dalam usaha mendedahkan para pelajar tentang kepentingan penjagaan dan pengurusan sumber air.

KABAR MENYUNJANGAN SISA PEPEJAL TERHADAP ALAM SEKITAR



Kegagalan manusia dan kesedaran yang kurang mendalam berkaitan pengurusan sisa pepejal sudah tentunya akan mendatangkan kesan atau krisis yang teruk secara berperingkat terhadap alam sekitar. Pengurusan yang baik dan bijak akan memastikan segala tindakan yang dilakukan menghasilkan sesuatu perkara yang berfaedah untuk jangka masa yang panjang dan berkekalan. Secara asasnya jika sampah dikelaskan sebagai sisa kehidupan saja, maka skop pengurusannya meliputi tiga kategori perkhidmatan iaitu 1. kutipan, 2. pengangkutan dan 3. pelupusan.

Pengurusan sampah sedemikian bukan mudah dan murah. Kos operasinya mahal, terutama jika pelupusan menggunakan kaedah rawatan termal seperti loji insinerator atau menggunakan kaedah pelupusan seperti tapak pelupusan sanitari. Permasalahan sisa pepejal dianggap sangat penting untuk diatasi bagi mewujudkan keadaan persekitaran fizikal semula jadi dan buatan manusia berkekalan serta keadaan persekitaran sosial manusia. Keadaan ini juga dapat mewujudkan keadaan persekitaran yang bersih dan indah terutamanya apabila menyentuh kesan terhadap kesihatan manusia.

Secara amnya lambakan penghasilan sisa pepejal telah menjadi satu bebanan besar

kepada alam sekitar khususnya di kawasan bandar. Kadar penjanaan sisa pepejal telah meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk. Berdasarkan statistik kadar populasi di Malaysia menunjukkan pertambahan sebanyak 2.4% setahun atau lebih kurang 600 000 setahun semenjak 1994. Pertambahan kadar populasi ini sudah tentunya menyumbang kepada pertambahan penghasilan sisa pepejal di bandar dan secara tidak langsung boleh mendatangkan kesan terhadap pengurusan sisa pepejal sehingga ke peringkat yang kritikal. Pada tahun 1995 Malaysia telah menghasilkan lebih kurang 5.5 juta tan sisa domestik dan komersial termasuk juga sisa bukan toksik atau tidak berbahaya yang dihasilkan oleh pihak industri. Laporan yang dibuat oleh Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (2003), telah menunjukkan jumlah penghasilan sisa pepejal di Malaysia adalah lebih kurang 17,000 tan sehari dengan purata perkapita kadar yang dihasilkan adalah lebih kurang 0.88 kg sehari. Oleh yang demikian isu sebenar mengenai sisa pepejal di Malaysia adalah berkaitan dengan kutipan sisa pepejal yang dihasilkan dan dibuang di tapak pelupusan sampah iaitu sebanyak 76% dan hanya 1-2% sahaja yang menjalankan proses kitar semula. Masalah ini juga ditambah lagi dengan beberapa faktor lain seperti:

- Kekurangan tanah untuk tapak pelupusan.
- Tiada pemilihan teknologi yang sesuai untuk rawatan sisa pepejal.
- Kelemahan penguatkuasaan serta pemantauan daripada pihak yang bertanggungjawab.

Akibatnya berlaku pencemaran udara, pencemaran bau, pencemaran bunyi, pencemaran air bawah tanah dan beberapa pencemaran yang lain yang mana boleh meninggalkan kesan amat teruk kepada semua hidupan di muka bumi ini.



Jadual 1: Penghasilan sisa pepejal di Malaysia

Negeri	Populasi (2000)	Sisa yang terhasil (ton/hari) (2000)	Populasi (2001)	Sisa yang terhasil (ton/hari) (2001)	Populasi (2002)	Sisa yang terhasil (ton/hari) (2002)
Johor	2,252,882	1,915	2,309,204	2,002	2,366,934	2,093
Kedah	1,557,259	1,324	1,596,190	1,384	1,636,095	1,447
Kelantan	1,216,769	1,034	1,247,188	1,081	1,278,368	1,131
Melaka	605,361	515	620,495	538	636,007	562
N.Sembilan	890,597	757	912,862	791	935,683	827
Pahang	1,126,000	957	1,154,150	1,001	1,183,004	1,046
Perak	1,126,000	1,527	1,841,489	1,597	1,887,527	1,669
Perlis	230,000	196	235,750	204	241,644	214
Penang	1,279,470	1,088	1,311,457	1,137	1,344,243	1,189
Selangor	3,325,261	2,826	3,408,393	2,955	3,493,602	3,090
Terengganu	1,038,436	883	1,064,397	923	1,091,007	965
Kuala Lumpur	1,400,000	2,520	1,435,000	2,635	1,470,875	2,755

(Sumber: Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan, 2003)

Apabila menyentuh tentang pembuangan pula, rata-rata kita melihat betapa proses pengurusan sisa pepejal serta kitar semula sangat digalakkan oleh Kerajaan dan Pihak Berkuasa tetapi kurang sekali diberikan perhatian oleh masyarakat umum seolah-olah ini bukan tanggungjawab mereka bersama. Sebagai contoh, pembuangan kertas dan botol minuman merata-rata telah meningkatkan kos pembersihan dan pelupusan sampah. Dalam hal ini, sewajarnya tong-tong kitar semula diletakkan di banyak tempat khususnya di bangunan-bangunan pejabat, restoran dan pusat komersil untuk pembuangan kertas, botol, tin aluminium dan semua tempat-tempat yang sangat dikenali serta dipromosikan atau dihebahkan oleh pihak media kepada masyarakat. Langkah tersebut akan membolehkan bahan-bahan tersebut diproses dan dikeluarkan semula bagi tujuan penggunaan industri sekaligus dapat mengurangkan kos pembersihan dan pelupusan sisa pepejal.



Sumber: Mohd Armi Abu Samah Emel: armyfor@yahoo.com

Sejajar dengan itu, maka adalah sangat penting supaya semua pihak dan masyarakat yang terlibat dalam proses pengurusan sisa pepejal secara langsung atau tidak langsung, lebih peka terhadap isu penghasilan, pengasingan dan pembuangan sampah. Ini akan memberi kesan yang amat besar terhadap pemanasan global walaupun ia tidak akan berlaku dalam jangka pendek. Oleh yang demikian marilah kita bersama-sama saling ingat mengingati tentang isu ini supaya kita tidak menjadi masyarakat yang rugi di muka bumi ini akibat daripada tangan kita sendiri.

Jadual 2: Purata komposisi peratus berat sisa pepejal di Kuala Lumpur

Sumber	Perumahan: pendapatan tinggi	Perumahan: pendapatan sederhana	Perumahan: pendapatan rendah	Kawasan Komersial	Pusat Institusi
Makanan/organik	30.84	38.42	54.04	41.48	22.36
Campuran kertas	9.75	7.22	6.37	8.92	11.27
Surat khabar	6.05	7.76	3.72	7.13	4.31
Kertas gred tinggi	-	1.02	-	0.35	-
Kertas gelugur	1.37	1.75	1.53	2.19	1.12
Plastik (keras)	3.85	3.57	1.90	3.56	3.56
Plastik (filem)	21.62	14.75	8.91	12.79	11.82
Plastik (buih)	0.74	1.72	0.85	0.83	4.12
Lampin	6.49	7.58	5.83	3.80	1.69
Tekstil	1.43	3.55	5.47	1.91	4.65
Getah/kulit	0.48	1.78	1.46	0.80	2.07
Kayu	5.83	1.39	0.86	0.96	9.84
Sisa taman	6.12	1.12	2.03	5.75	0.87
Kaca (jernih)	1.58	2.07	1.21	2.90	0.28
Kaca (berwarna)	1.17	2.02	0.09	1.82	0.24
Besi	1.93	3.05	2.25	2.47	3.75
Bukan besi	0.17	0.00	0.18	0.55	1.55
Aluminium	0.34	0.08	0.39	0.25	0.04
Bateri	0.22	0.18	-	0.29	0.06
Sisa halus	-	0.71	2.66	0.00	0.39
Organik lain	0.02	0.00	-	1.26	1.00
Bukan organik lain	-	0.27	0.25	-	8.05
Lain-lain	-	-	-	-	6.97
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(Sumber: Kathirvale et al., 2003)

Rujukan:

- http://www.astronomes.com/m1_solaire/m134_pemanasan.html
- <http://www.melayu.sg/forum/index.php>
- <http://www.sabah.gov.my> (Pemanasan Global)
- Kementerian Perumahan Kerajaan Tempatan, 2003
- Akhbar Kuala Lumpur, Jadikan Perlupusan pilihan terakhir, 17 Mac, Bernama.
- Tchobanoglous, G., Thiesen. H. & Vigil S.A. 1993. *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*. New York: Mc Graw-Hill International Edition.

Metil-merkuri di Lautan Pasifik Utara

Merkuri yang dibebaskan oleh stesen janakuasa arang batu di negara Asia dibawa oleh arus air laut ke Lautan Pasifik Utara telah menyebabkan kepekatan merkuri di kawasan tersebut meningkat.

Sepasukan penyelidik yang diketuai oleh Sunderland, seorang saintis terkenal, telah mengukur kepekatan merkuri di 16 lokasi di antara Hawaii dan Alaska. Hasil penemuan mereka telah dapat menjawab persoalan kenapa tahap kepekatan merkuri di Lautan Pasifik Timur Utara meningkat walaupun tiada sumber merkuri yang berdekatan di kawasan tersebut. Penyelidik tersebut turut meramalkan bahawa kandungan merkuri di Pasifik Utara akan bertambah dua kali ganda pada tahun 2050, sekiranya pelepasan antropogenik (termasuk dari kawasan Asia) berterusan. Hasil kajian ini telah dilaporkan di dalam *Global Biogeochemical Cycles* keluaran 1 Mei 2009, yang merupakan dokumen pertama yang menerangkan formasi metil-merkuri di Lautan Pasifik.



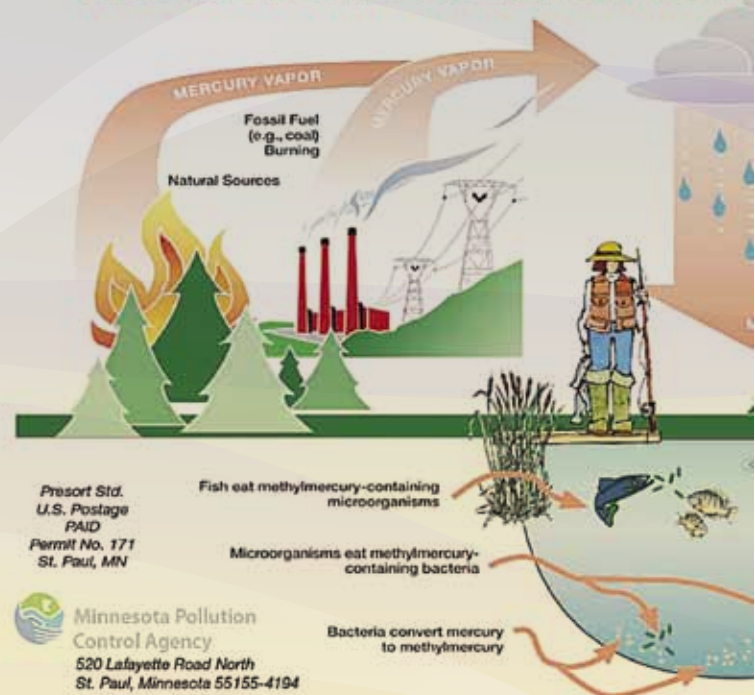
Sebanyak 24% pencemaran merkuri dalam makanan penduduk Amerika Syarikat berasal daripada ikan tuna di Lautan Pasifik. Metil-merkuri terhasil apabila bakteria di dalam air menguraikan alga yang mengandungi unsur merkuri. Ikan kecil memakan organisma yang mengandungi metil-merkuri dan bahan pencemar ini disimpan di dalam tubuh. Ikan besar yang



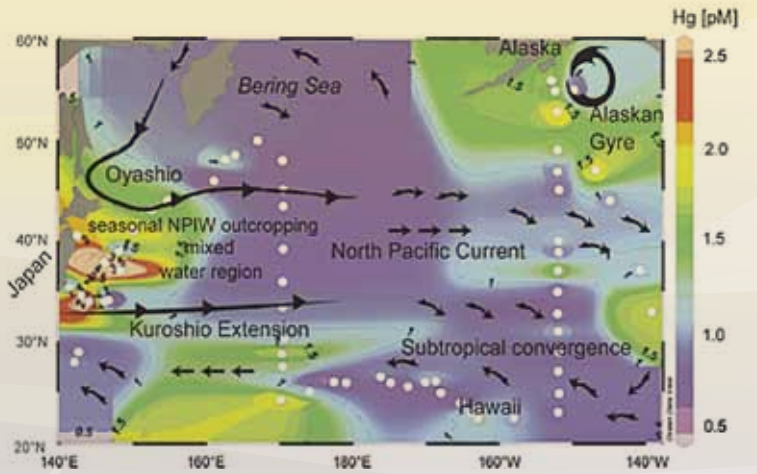
Ikan tuna di Lautan Pasifik

memakan ikan kecil seterusnya akan mengumpulkan bahan pencemar tersebut. Semakin lama ikan besar ini hidup, semakin banyak pula merkuri disimpan hasil daripada memakan ikan kecil yang dicemari merkuri. Ikan besar yang umumnya pemangsa seperti ikan tuna, todak dan *king mackerel* cenderung mengumpul metil-merkuri di dalam badan melalui rantai makanan. Proses ini dikenali sebagai biomagnifikasi. Metil-merkuri boleh menjejaskan pembesaran kanak-kanak dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular bagi orang dewasa.

Kitaran Pencemaran Merkuri



Sampel air yang diambil menunjukkan bahawa peningkatan pencemaran metil-merkuri berlaku pada kedalaman 200-700 meter (kedalaman sederhana). Tahap pencemaran merkuri di kawasan ini meningkat sebanyak 30% sejak tahun 1996. Tiada peningkatan pencemaran berlaku pada permukaan laut atau laut dalam. Pada kawasan kedalaman sederhana ini juga terdapat banyak spesies besar ikan tuna. Sebelum penemuan ini, saintis berpendapat bahawa merkuri yang hadir di lautan berpunca daripada pemendapan atmosfera atau gunung berapi di bawah laut. Walau bagaimanapun pendapat ini boleh disangkal kerana hanya sedikit merkuri didapati di permukaan laut dan laut dalam. Sekumpulan saintis Perancis turut melaporkan hasil kajian yang serupa di Laut Mediterranean (*Limnology and Oceanography*, keluaran Mei 2009).

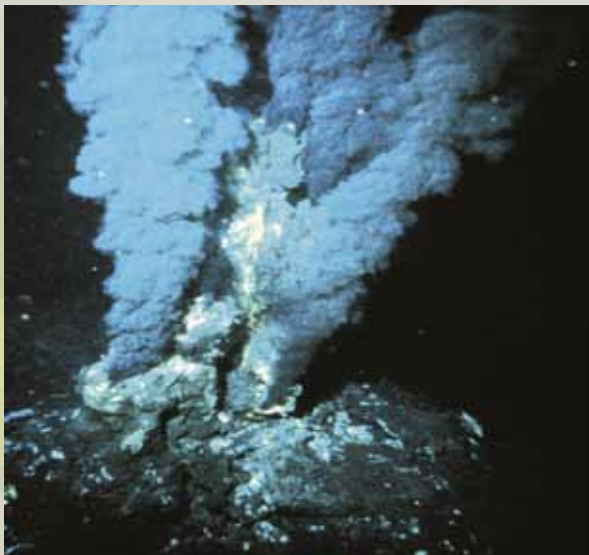


Arus Lautan Pasifik

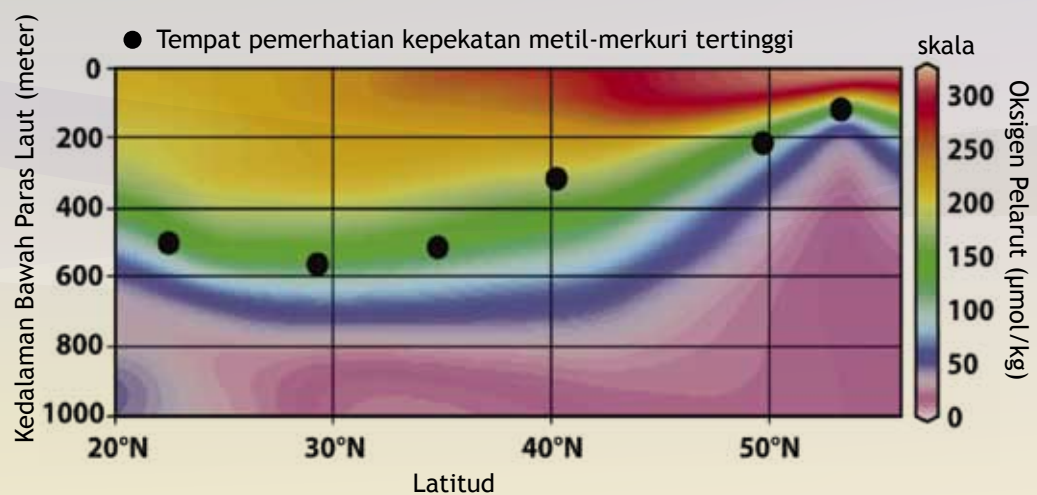
Sumber: (<http://www.people.fas.harvard.edu/~esunderl/ems/globalocean.html>)

Hasil kajian Sunderland menjelaskan bagaimana ikan air laut dalam (*deep sea fish*) mengandungi merkuri yang tinggi walaupun tiada sumber merkuri yang berdekatan. Pemantauan oleh Program Pengawasan Ikan Alaska mendapati bahawa kepekatan merkuri dalam ikan halibut yang ditangkap di Laut Bering meningkat sebanyak 150% berbanding dengan tahap kandungan merkuri pada tahun 1976. Namun begitu, ikan halibut yang ditangkap di kawasan Timur Selatan Teluk Alaska menunjukkan peningkatan yang sedikit. Keadaan ini berlaku disebabkan oleh pemendapan atmosfera daripada stesen janakuasa arang batu di negara Asia serta pengangkutan jarak jauh oleh arus air laut. *Model Sunderland* menunjukkan bahawa arus air laut Asia menghala ke timur utara merentasi Laut Bering, tanpa melalui Teluk Alaska.

Rujukan: *Environmental Health Perspectives* 2009, 117(8):A834.



Gunung berapi di bawah laut.



Sumber: (http://toxics.usgs.gov/highlights/pacific_mercury.html)

Sumber: Tengku Hanidza Tengku Ismail Emel: thanidza@env.upm.edu.my

THE BIRTH OF A NEW HOPE



Words of illegal logging, irresponsible farming, loss of biodiversity, extinction of flora and fauna, desecration of virgin environmental beauty...all happening right before our eyes at our very own Cameron Highlands; the natural sanctuary of Malaysia's virgin beauty. And I think to myself...

With more trees being mercilessly chopped and perpetual pollution looming, what life would there be, in spite of all our technological crowns?

We all were desperate to do something, to make a difference.

The 15-minute drive flew by in bliss. Alighting from our respective vehicles, we stretched ourselves a little whilst listening with enthusiastic intent to the wise words of REACH officers regarding the tremendous task that lay before us. We were reminded once again of the past human activities, illegally and irresponsibly carried out, that ravished the natural lands at the very heart of Camerons; and the adverse effects such occurrences have birthed throughout the years. The passion and grief within



our facilitator was rooted deep in his eyes; his intents clearly defined. His short briefing regarding the 20-minute long jungle trekking expedition we were about to embark was amplified by his distinct desire for the protection of the treasures of the Highlands; and we soon understood the immense implications of the tree-planting activity we were about to participate in. It was not merely another activity, another act of good will, or a gesture to beautify the affected lands....

We were restoring lasting legacies and enduring hope for the generations to come.

After ruffling and scuffling through branches and leaves, we finally arrived at our destination - the very peak of the hill. The view from the



highest point of the mount coupled with the cool breeze swishing sweetly upon our cheeks was utterly breathtaking. Yet, the sight of barren land upon this very point was painfully heartbreaking.

Tell-tale signs of excessive soil erosion and land desecration were tainted all over the ground, much to our dismay.

But this is what we had come for. A moment for the rebirth of fresh, new lives; to replace the countless that were taken in the past. About 150 lives altogether to be birthed. Holding a pitcher plant each in our hands, we carefully trod to the holes pre-dug by REACH volunteers, and prepared ourselves for the replanting, whilst listening to the advice of our activity leader.

Embracing the softness of the plant within my fingertips, I begin to wholly understand the magnitude of our actions today. Replanting would restore biological life.

Replanting would strengthen the very soil structure and reduce soil erosion. Replanting would provide the very balance of the hill's ecological system.

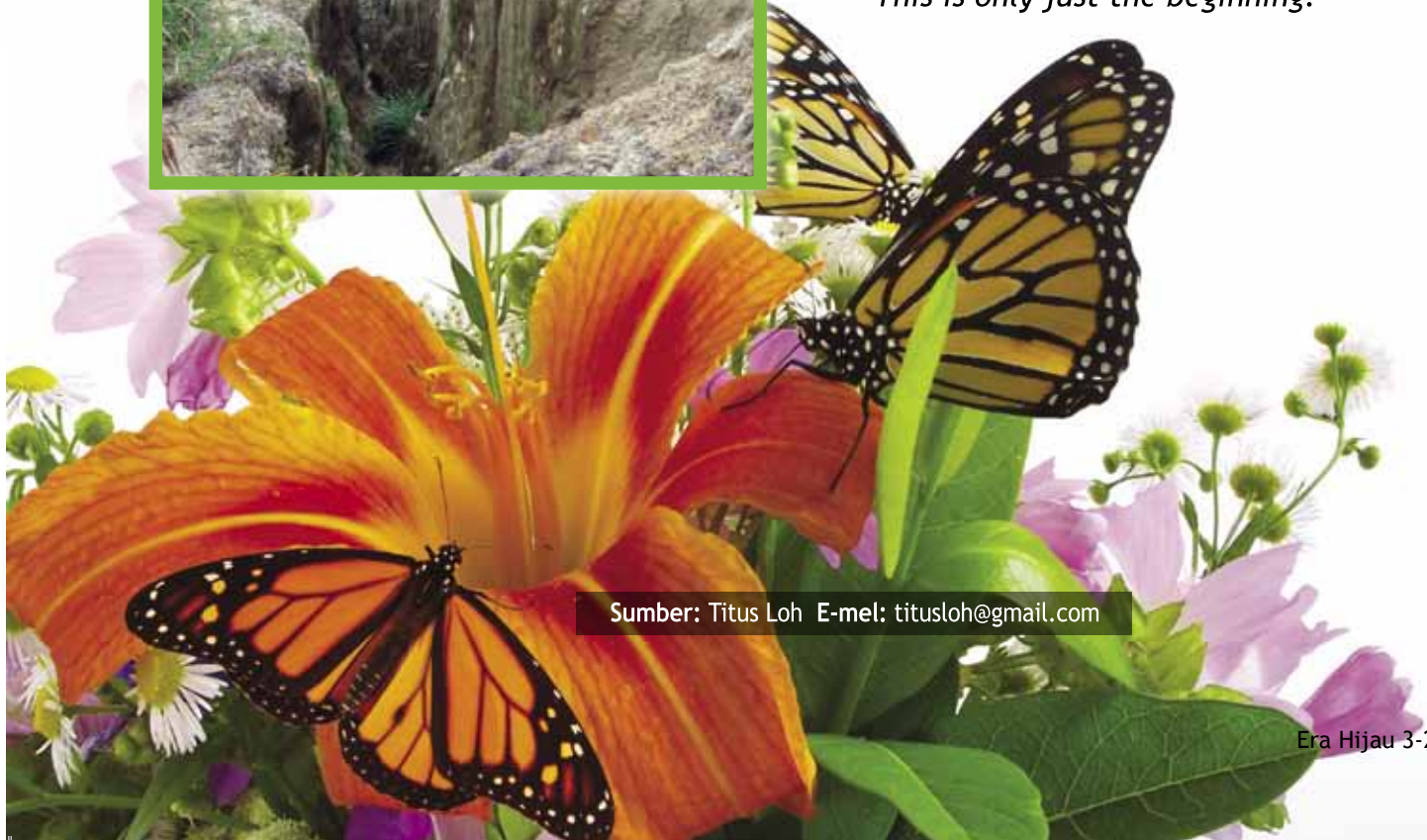


One by one, the Bayer Young Environmental Envoys (BYEE) and staff alike placed the pitcher plants into the appropriate holes and buried their roots with gently-patted cover. Each replant was emotionally significant in its own special way, as we were briefed that some of the plants may not live to mature. Some will be flushed away by rainwater, some will shrivel due to climatic ravages and some will be eroded by soil. Nevertheless, we endeavoured with perseverance and heart, knowing that this was an inevitable task. It needed to be done.



I stared into the skies above and took a deep breath - a breath that refreshed and rejuvenated; a breath of thankfulness for the very nature we have been blessed with, a breath of gratefulness for the very opportunity given to us to do our part in restoring this beauty. With the thrill of our tree planting experience still fresh in my memory, I smiled at my fellow envoys and thought to myself...

This is only just the beginning.



Sumber: Titus Loh E-mel: titusloh@gmail.com

Pertandingan Debat Alam Sekitar Antara Institusi Pengajian Tinggi Malaysia Kali Ke 19



Pertandingan Debat Alam Sekitar Antara Institusi Pengajian Tinggi pertama kalinya telah diadakan pada tahun 1986. Walau bagaimanapun ia menjadi acara tahunan bermula tahun 1991 setelah Kerajaan Malaysia mengisytiharkan 21 Oktober setiap tahun sebagai Minggu Alam Sekitar Malaysia (MASM). Penganjur utama pertandingan debat ini adalah Jabatan Alam Sekitar dengan kerjasama Majlis Debat Universiti-Universiti Malaysia (MADUM), Dewan Bahasa dan Pustaka dan Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. Bagi memudahkan pengurusan dan penganjuran pertandingan ini, salah sebuah Institusi Pengajian Tinggi yang mengambil bahagian akan dipilih secara bergilir-gilir menjadi tuan rumah pertandingan debat pada setiap tahun. Pada tahun ini, Pertandingan Debat Alam Sekitar Antara Institusi Pengajian Tinggi Kali Ke 19 telah diadakan dari 24 hingga 28 Julai 2009 dan menyaksikan penyertaan sebanyak 22 pasukan debat daripada 22 Institusi Pengajian Tinggi di Malaysia. Tuan rumah pada kali ini ialah Universiti Teknologi PETRONAS yang merupakan universiti swasta pertama menjadi tuan rumah pertandingan debat pada tahun ini.



Pertandingan debat seperti ini merupakan satu platform yang sesuai untuk meningkatkan pengetahuan dan kesedaran di kalangan generasi muda akan peri pentingnya alam sekitar. Melalui pertandingan yang diadakan seperti ini diharap dapat mencungkil bakat dan kemahiran berfikir, berhujah dengan kritis, analitikal dan rasional disamping membolehkan para peserta responsif terhadap isu-isu semasa berkaitan dengan alam sekitar yang diperdebatkan. Para mahasiswa diharap melalui debat alam sekitar secara langsung menghayati dan mengamalkan nilai-nilai murni alam sekitar dalam kehidupan seharian mereka.



Dari peringkat awal pertandingan, pasukan-pasukan pendebat dari pelbagai Institusi Pengajian Tinggi telah menunjukkan kehandalan dan semangat yang tinggi untuk memberikan hujah bernas berdasarkan kajian dan fakta kes isu-isu alam sekitar yang diperdebatkan. Diharapkan pendapat dan idea yang dikemukakan di sepanjang pertandingan debat ini bukanlah sekadar cakap-cakap kosong sahaja, tetapi telah dicatatkan dan dirakamkan untuk perhatian.

Pertandingan Debat Alam Sekitar peringkat akhir merupakan acara kemuncak yang ditunggu-tunggu. Dua pasukan yang sama hebat dengan keistimewaan masing-masing telah mempamerkan bakat berhujah. Pertandingan Peringkat Akhir yang telah diadakan di Dewan Cancellor, Universiti Teknologi PETRONAS menyaksikan perlawanan di antara Universiti Putra Malaysia

dan Universiti Multimedia Malaysia. Kalah dan menang menjadi adat bertanding, dan pada pertandingan debat kali ini, Universiti Putra Malaysia telah muncul sebagai johan pertandingan. Pemenang menerima Piala Pusingan Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar serta wang tunai RM8,000 dan sijil penyertaan. Universiti Multimedia pula selaku naib johan menerima wang tunai RM5,000 dan sijil penyertaan. Pendebat UPM, Amiruddin Abd. Rahman muncul pendebat terbaik dan menerima piala Ketua Pengarah Alam Sekitar beserta wang tunai RM1,000 dan juga sijil penyertaan. Hadiah telah disampaikan oleh YB Tan Sri Joseph Kurup, Timbalan Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar.

Adalah diharapkan Pertandingan Debat Alam Sekitar Antara IPT ini dapat diteruskan pada masa-masa akan datang dan semoga program ini dapat memberi nafas baru untuk pelajar IPT bagi membuktikan bahawa mereka adalah pewaris dan generasi yang akan melindungi alam sekitar untuk generasi akan datang.



Kuiz Era Network

Pemantauan Pencemaran

Bahagian A: Soalan Objektif.

Hitamkan petak untuk jawapan anda.

1. Apakah bahan api alternatif yang digunakan oleh kenderaan bermotor sebagai bahan pembakar?
 Minyak petrol
 Minyak petrol dan diesel
 Gas cecair petroleum, elektrik dan solar
2. Berikut merupakan sebab utama yang menyumbang kepada pelepasan asap berlebihan daripada kenderaan bermotor KECUALI:
 Penukaran minyak enjin mengikut jadual pengeluaran kenderaan
 Perjalanan injap yang tidak sempurna
 Pemancut minyak dan pelarasan enjin tidak sempurna
3. Berapakah takat bunyi maksimum (LAeq) yang dibenarkan bagi kategori Guna Tanah Zon Perniagaan Komersial pada waktu malam?
 45 dBA
 55 dBA
 65 dBA
4. Apakah bahan pencemaran yang diukur dari asia timur utara menggunakan satelit NASA?
 Furan
 Aerosol
 Dioksin
5. Kaedah penentuan, persampelan dan pengiraan IKAB adalah berasaskan kepada haiwan akuatik yang di-bahagikan kepada beberapa kumpulan utama kecuali:
 Nymphs
 Molluscs
 Swan mussels
6. Berikut merupakan faktor-faktor lain yang menyebabkan berlakunya krisis pengurusan sisa pepejal terhadap alam sekitar KECUALI:
 Pemilihan teknologi yang sesuai untuk rawatan sisa pepejal

- Kekurangan tanah untuk tapak pelupusan
- Kelemahan penguatkuasaan serta pemantauan daripada pihak yang bertanggungjawab

BAHAGIAN B: Isi tempat kosong
Isikan jawapan anda atas garis kosong.

1. Penyebab utama pencemaran kualiti udara di kawasan bandar ialah _____ yang melepaskan pelbagai bahan kimia dan toksik ke ruang udara.
2. Bunyi ialah sejenis bentuk tenaga yang bergerak dalam bentuk _____ yang memerlukan bahan atau medium untuk perambatan.
3. Pencemaran bunyi bising yang berlaku mampu menyebabkan kesan negatif kepada _____ dan _____.
4. Peralatan yang dipasang pada NASA Terra Satelit ialah _____ bagi mengukur pergerakan sejumlah pencemaran dari Asia Timur ke Amerika Utara.
5. Pencemaran bunyi diukur dalam unit _____ bagi mendapatkan bacaan dan menentukan takat bunyi maksimum (LAeq).
6. Pemenang dalam Kategori Kejuruteraan Geo bagi Pertandingan Cabaran Menyejuk Planet ialah _____ yang mana kaedah ini berjaya mengurangkan tahap gas rumah hijau.
7. Kajian ke atas hidupan akuatik dapat memberikan gambaran mengenai tahap kualiti air melalui kaedah IKAB bagi menandakan sesuatu kawasan itu tercemar atau tercemar teruk. Kumpulan haiwan akuatik yang boleh hidup dalam kawasan tercemar atau tercemar teruk ialah _____.

8. Akibat daripada krisis pengurusan sisa pepejal terhadap alam sekitar yang tidak sempurna boleh menyebabkan pencemaran udara, pencemaran bau, pencemaran bunyi dan pencemaran _____ berlaku.

Bahagian C: BETUL atau SALAH
Hitamkan petak untuk jawapan anda.

1. Melalui Program World Water Monitoring Day Kit, ujikaji parameter boleh dijalankan antaranya ialah oksigen terlarut (DO), kepekatan Ion hidrogen (pH), suhu, kekeruhan, konduktiviti dan *salinity*.
 Betul Salah
2. Skop pengurusan sisa pepejal meliputi empat kategori perkhidmatan iaitu kutipan, kitar semula, pengangkutan dan pelupusan.
 Betul Salah
3. Metil-merkuri terhasil apabila bakteria di dalam air menguraikan alga yang mengandungi unsur merkuri
 Betul Salah
4. Metil-merkuri boleh menjejaskan pembesaran kanak-kanak dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular bagi orang dewasa.
 Betul Salah
5. Kaedah Index kualiti Air Biologi (IKAB) merupakan kaedah penilaian kualiti air alternatif yang murah dan mudah dilaksanakan.
 Betul Salah
6. Pada akhir tahun 2015 sambutan World Water Monitoring Day (WWMD) akan disertai oleh 100 buah negara dalam program ini.
 Betul Salah

20 penyertaan awal dengan jawapan yang tepat akan menerima hadiah dari ERA Network.

Nama : _____
Alamat : _____
Tel : _____

Hantar kepada :
Pengarah
Bahagian Komunikasi Strategik,
Jabatan Alam Sekitar,
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar
Aras 1, Podium 3, Wisma Sumber Asli
No 25, Persiaran Perdana, Presint 4
62574 PUTRAJAYA
(u.p : ERA Network)



ISSN 1394-0724

9 771394 072003