

Assalamualaikum anak-anak yang dikasihi,

Bertemu lagi kita di lembaran kali ini yang merupakan lembaran terakhir buat tahun 2001.

Tahun baru bakal menjelma. Apakah anak-anak sudah menilai apa yang telah anak-anak lakukan terhadap usaha penjagaan alam sekitar bagi tahun ini? Adakah anak-anak mengamalkan kehidupan yang mesra alam? Adakah anak-anak cuba untuk mempengaruhi ibu bapa atau keluarga anak-anak untuk hidup dalam keadaan yang lebih mesra alam contohnya dengan mengamalkan pengasingan bahan buangan di rumah? Adakah anak-anak tidak lagi membuang bahan-bahan permainan anak-anak yang masih boleh digunakan tetapi mendermakannya kepada orang lain untuk diperbaiki dan digunakan semula?

Jika jawapan kepada soalan-soalan di atas adalah "ya", maka saya ucapkan tahniah kepada anak-anak kerana nampaknya anak-anak telah sedar akan tanggungjawab anak-anak dan kesan buruk yang akan timbul terhadap alam sekitar.

Sentiasa berfikir akan akibatnya sesuatu tindakan anak-anak itu terhadap alam sekitar kita. Sekiranya kita masih leka, ketahuilah bahawa cucu-cicit anak-anak nanti hanya akan berpeluang melihat alam sekitar yang indah yang sedang kita nikmati ini melalui gambar-gambar sahaja.

Akhir kata, perbaharuilah azam anak-anak untuk menjaga dan memulihara alam sekitar bermula tahun hadapan. Bagi yang masih belum, cuba tanamkan nilai-nilai murni alam sekitar di dalam diri anak-anak agar dapat menjamin keberterusan dan kesejahteraan alam sekitar ini agar ianya sesuai untuk kita diami.

Kita mempunyai peranan masing-masing dalam menjaga alam sekitar. Jadilah warganegara yang lebih prihatin dan peka terhadap apa yang telah dan sedang berlaku di persekitaran anak-anak. Melalui isu kali ini, anak-anak akan berpeluang meninjau dengan lebih lanjut mengenai pembangunan dan kesannya terhadap alam sekitar serta kaedah yang diamalkan bagi meminimumkan kesan tersebut. Anak-anak juga akan didedahkan dengan amalan mesra alam yang boleh anak-anak praktikkan di sekolah mahupun di rumah.

Selamat Membaca, Sekian. Wassalam.

Rosnani Ibarahim

HAJAH ROSNANI IBARAHIM

Penaung

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

Penasihat

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

Ketua Pengarang

Puan Hajah Rosnani Ibarahim • Ketua Pengarah, Jabatan Alam Sekitar

Ahli

Abdul Aziz Abdul Rasol, Patrick Tan Hock Chuan, Faeiza Hj. Buyong, Badlishah Ahmad Tunku Kalkausar Tunku Fatahi, Norazizi Adinan, Norizan Mohd Nazir.

Sidang Pengarang Universiti Putra Malaysia

Ketua Pengarang: Prof. Madya Dr. Mohd Nasir Hassan

Ahli: Prof. Madya Dr. Rita Muhamad

Dr. Mohamed Zakaria Husin

Dr. Hamdan Hj. Mohd Noor

Dr. Ahmad Ainuddin Nuruddin

Dr. Asiah Abd. Malik

Puan Rosta Harun

Pengurus Penerbitan: Sumangala Pillai

Editor: Kamariah Mohd. Saidin

Pereka Bentuk: Abd. Razak Ahmad

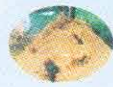
Atur Huruf: Sahariah Abdol Rahim/Ibrahim



3 Alam Sekitar dan Pembangunan



4 Perintah Kualiti Alam Sekitar



6 Pertanian Organik



8 Konsep Pengeluaran Bersih dalam Pembangunan Ekonomi Negara



10 Ekopengangkutan



12 Bangunan Mesra Alam



14 Teknik Memantau Pencemaran Air dan Udara



16 Biji Benih Sintetik



18 Kesan Pembangunan Ke Atas Iklim Mikro



19 Sambutan Minggu Alam Sekitar di - Malaysia (MASM)



**20 International News
Ecocottage to Ecovillage**

Majalah ini diterbitkan untuk

Jabatan Alam Sekitar,
Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar,
Aras 3-7, Blok C4,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62502 Putrajaya.
<http://www.jas.sains.my>

oleh

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

Dicetak oleh

Percetakan Nasional Malaysia Berhad,
Jalan Chan Sow Lin, 50554 Kuala Lumpur
Tel: 03-9221 2022 Faks: 03-9222 4773 / 9222 0690

ALAM SEKITAR & PEMBANGUNAN

ROSTA HARUN
Universiti Putra Malaysia

PENGENALAN

Alam sekitar terdiri daripada semua faktor hidup dan bukan hidup serta interaksi antara kedua-duanya. Ia memberi kesan kepada organisma sama ada secara individu atau populasi dalam kitaran kehidupan. Komponen hidup atau biotik adalah seperti udara, air dan tanah sementara komponen abiotik pula adalah seperti haiwan, tumbuhan dan mikroorganisma. Semua komponen dalam alam sekitar saling berhubung kait. Jika satu bahagian daripadanya diganggu yang lain akan turut merasa akibatnya sama ada secara langsung atau tidak langsung.

PEMBANGUNAN

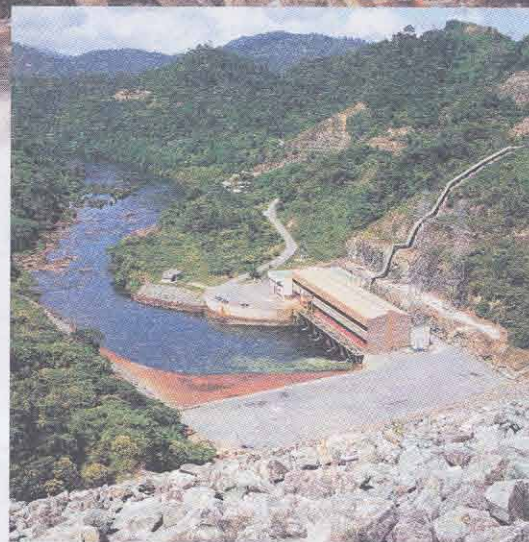
Pembangunan merujuk kepada usaha-usaha untuk meningkatkan taraf hidup melalui pertumbuhan ekonomi dan sosial. Manusia sebagai salah satu komponen biotik dalam alam sekitar melakukan pelbagai jenis kegiatan untuk pembangunan. Pembangunan untuk kesejahteraan hidup manusia adalah sesuatu yang positif tetapi sikap manusia yang terlalu ghairah mengejar kebendaan telah mengabaikan keharmonian alam sekitar semasa pembangunan dijalankan.

Sumber semulajadi dan pembangunan sumber-sumber semulajadi merupakan asas keperluan pembangunan yang boleh digunakan oleh manusia untuk tempoh yang lama sekiranya penggunaannya terkawal. Sebagai contoh, kegiatan pembersihan hutan secara besar-besaran telah dilakukan atas nama pembangunan iaitu untuk :

- pembinaan kawasan perumahan
- pembinaan lebuh raya
- keperluan manusia yang lain.

Penebangan hutan tanpa batasan boleh menyebabkan

- gangguan yang tenat kepada alam sekitar
- mengganggu kitaran biogeokimia secara keseluruhannya
- mengurangkan kepelbagaian biologi.



PEMBANGUNAN MAMPAN

Pembangunan mampan juga disebut sebagai pembangunan lestari atau pembangunan seimbang (sustainable development). Ia membawa maksud pembangunan yang memenuhi kehendak generasi masa kini tanpa mengorbankan keperluan generasi yang akan datang. Kesedaran terhadap kepentingan perancangan pembangunan yang mengambil kira kesejahteraan alam sekitar atau pembangunan mampan menonjol selepas persidangan alam sekitar anjuran Bangsa-bangsa Bersatu di Stockholm, pada tahun 1972. Konsep pembangunan ini lebih diberi perhatian berikutan penyebaran laporan Brundtland tentang "masa hadapan kita semua".

Pembangunan mampan bukan sahaja memberi kepentingan kepada peningkatan taraf hidup tetapi juga tidak mengganggu keharmonian alam sekitar. Melalui pembangunan mampan bukan sahaja generasi masa kini merasa sejahtera tetapi generasi akan datang akan turut menikmati dan meneruskannya.

Kesimpulannya, alam sekitar dan pembangunan merupakan dua elemen penting yang harus diberi perhatian untuk membawa kesejahteraan kepada manusia sejagat. Tidak dapat dinafikan pembangunan merupakan kayu pengukur kemajuan sesebuah negara tetapi pembangunan tanpa memikirkan kesannya kepada alam sekitar adalah satu usaha yang bakal membawa padah kepada manusia sendiri. Alam sekitar dan pembangunan hendaklah berjalan seiring untuk menjamin kesejahteraan manusia sejagat.



Seksyen 34A, **PERINTAH KUALITI ALAM SEKELILING** (Aktiviti yang Ditetapkan) (Penilaian Kesan kepada Alam Sekeliling) 1987



HAJAH HALIMAH TAIB
Jabatan Alam Sekitar



untuk dipertimbangkan sebelum projek dilaksanakan. Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti Yang Ditetapkan)(Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling), 1987 ini telah mula berkuat kuasa pada 1 April 1988.

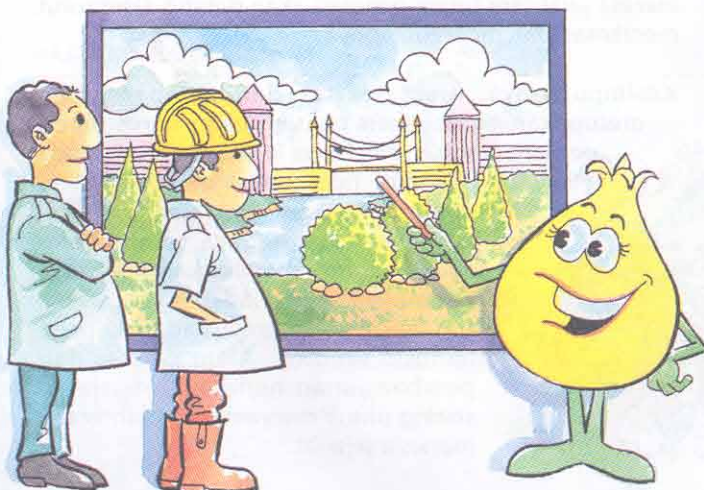
Seksyen 34A, Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti Yang Ditetapkan)(Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling) 1987 merupakan satu seksyen di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974. Seksyen 34A ini menghendaki sesiapa yang bercadang menjalankan sebarang aktiviti yang ditetapkan hendaklah mengemukakan laporan Penilaian Kesan kepada Alam Sekeliling kepada Ketua Pengarah Kualiti Alam Sekeliling

APAKAH PENILAIAN KESAN KEPADA ALAM SEKELILING (ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT – EIA)?

EIA adalah kajian untuk mengenal pasti, meramal, menilai dan memberi maklumat mengenai kesan-kesan kepada alam sekitar bagi sesuatu cadangan projek dan mengemukakan langkah-langkah tebatan sebelum projek berkenaan diluluskan dan dilaksanakan.

KEPENTINGAN EIA

- Sebagai alat perancangan untuk mengelakkan masalah alam sekitar akibat sesuatu tindakan.
- Dapat membantu menghindarkan perbelanjaan yang tinggi dalam pelaksanaan projek.
- Untuk memberi maklumat dalam membuat keputusan yang lebih baik.



APAKAH AKTIVITI-AKTIVITI YANG TERTAKLUK KEPADA EIA?

Sebanyak 19 kategori aktiviti yang ditetapkan dalam Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti Yang Ditetapkan)(Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling) 1987. Semua aktiviti yang tertakluk kepada EIA adalah seperti berikut :

- Pertanian
- Lapangan terbang
- Saliran dan pengairan
- Tebus guna tanah
- Perikanan
- Perhutanan
- Perumahan
- Perindustrian
- Pemajuan rekreasi dan perancangan
- Bekalan air
- Infrastruktur
- Pelabuhan
- Perlombongan
- Petroleum
- Penjanaaan dan pemancaran kuasa
- Kuari
- Keretapi
- Pengangkutan
- Pengolahan dan pelupusan buangan

BAGAIMANAKAH MENYEDIAKAN LAPORAN EIA?

Bagi penggerak projek di mana cadangan projeknya adalah termasuk di bawah kategori aktiviti-aktiviti yang tertakluk kepada EIA, penggerak projek berkenaan dikehendaki menjalankan kajian EIA. Penyediaan laporan EIA tersebut perlu mengikut format yang terdapat dalam buku garis panduan bertajuk *A Handbook of Environmental Impact Assessment Guidelines* dan juga buku-buku garis panduan spesifik EIA yang boleh didapati di Jabatan Alam Sekitar.

PROSEDUR EIA DI MALAYSIA

Dua prosedur EIA yang diamalkan di negara ini adalah **Laporan Penilaian Awal EIA** dan **Laporan Penilaian Terperinci EIA**.

LAPORAN PENILAIAN AWAL EIA

Laporan ini menilai kesan-kesan yang berpotensi daripada aktiviti yang ditetapkan. Langkah-langkah penilaian adalah seperti berikut :

- Mengesan dan mengenal pasti perkara-perkara yang tidak lengkap di dalam laporan
- Jabatan Alam Sekitar (JAS) Negeri menyemak dan meluluskan kecuali Aktiviti 18 yang perlu disemak dan diluluskan oleh ibu pejabat JAS
- Pengurusan dan pemprosesan Laporan mengambil masa tiga (3) bulan sehingga surat kelulusan dikeluarkan.
- Mengadakan mesyuarat Jawatankuasa Serenti (one-stop agency) dengan agensi/jabatan lain yang terlibat untuk mendapatkan ulasan dan verifikasi projek
- Pemprosesan peringkat negeri dijalankan oleh Pengarah JAS Negeri dan Pegawai Kawalan yang terlibat. Kes-kes di ibu pejabat, Pengarah Bahagian Penilaian dan Ketua Penolong Pengarah EIA serta ahli Jawatankuasa Teknikal EIA



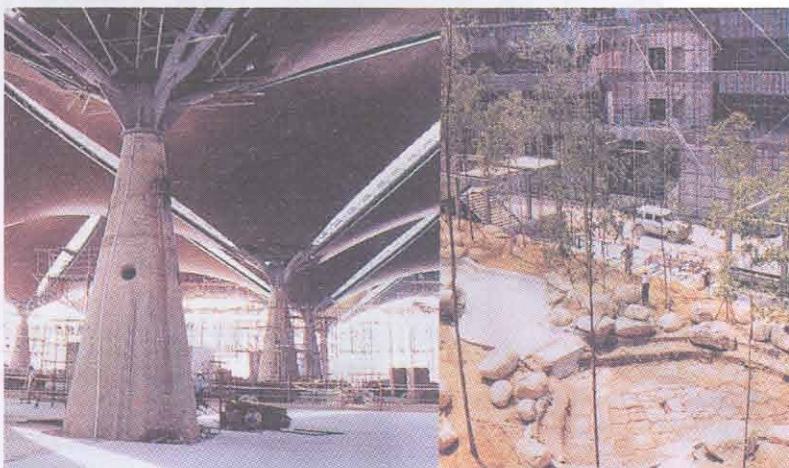
LAPORAN PENILAIAN TERPERINCI EIA

Laporan ini pula merupakan laporan projek-projek yang telah dikenal pasti meninggalkan kesan-kesan ketara pada alam sekitar dan memerlukan kajian mendalam. Langkah-langkah penilaian:

- Menjalankan kajian terperinci berasaskan Laporan Awal EIA diatas
- Kemukakan laporan kepada Ketua Pengarah Kualiti Alam Sekeliling untuk pertimbangan
- Seterusnya dikemukakan pula kepada pihak yang meluluskan projek untuk keputusan muktamad semasa Mesyuarat Panel Pengulas Laporan Terperinci EIA. (Anggota panel terdiri daripada pakar bidang berkenaan dari pelbagai organisasi bukan Kerajaan dan universiti)
- Hasil Laporan Terperinci EIA ini akan disebar melalui media massa tentang di mana dan bagaimana Laporan Terperinci EIA boleh dirujuk untuk ulasan dan komen. Dipamerkan juga di Pejabat-pejabat Jabatan Alam Sekitar Negeri, Pejabat Tanah dan Daerah, serta di perpustakaan awam

KESIMPULAN

Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (Environmental Impact Assessment – EIA) adalah satu pendekatan yang berguna untuk menggabungkan faktor-faktor alam sekitar dalam proses membuat keputusan tentang projek-projek pembangunan.





PERTANIAN ORGANIK

PROF. MADYA DR. SITI HAJAR AHMAD
Universiti Putra Malaysia

DEFINISI

Pertanian organik ialah sistem pertanian mesra alam yang tidak menggunakan baja kimia, racun perosak dan bahan penggalak tumbuhan. Sistem ini bergantung kepada penggunaan bahan-bahan organik dalam bentuk kompos, baja hijau atau sungkupan untuk mengekal dan menambahkan kesuburan tanah. Di samping itu pertanian organik mengamalkan kawalan biologi bagi perosak dan rumpai.

KOMPOS

Kompos ialah bahan organik seperti sisa ladang (contohnya daun nenas, batang jagung, batang dan pelepah kelapa sawit dan jerami padi), sisa dapur (lebih makanan, sisa sayuran dan sisa buah-buahan) dan sisa laman (dedaun, ranting, potongan rumput dan batang kayu) yang dicampurkan dengan tahi ayam dan direputkan secara biologi. Kompos ini kemudiannya digunakan sebagai baja atau sumber nutrien bagi tanaman. Dalam pertanian organik, bahan organik dan nutrien akan hilang melalui tuaian tanaman. Jadi bahan organik serta nutrien perlu digantikan melalui proses-proses kitaran semula dan juga melalui pengikatan nitrogen secara biologi, tanpa menggunakan baja kimia.



Kerja pengkomposan sedang dijalankan



Sekam padi digunakan untuk membuat kompos

BAJA HIJAU

Baja hijau pula ialah tanaman yang masih hijau, berumur antara 6-8 minggu, yang dibajak untuk menambahkan unsur nitrogen dan bahan organik dalam tanah. Tanaman dari keluarga kekacang seperti kacang hijau atau kacang soya sesuai digunakan sebagai baja hijau.

SUNGKUPAN

Sungkupan terdiri daripada tumbuh-tumbuhan seperti lalang, jerami padi dan daun kelapa yang digunakan untuk menutup permukaan tanah yang telah ditanam dengan sayur-sayuran. Di samping membekalkan bahan organik kepada tanah, sungkupan dapat mengurangkan pertumbuhan rumpai kerana ia menghalang biji benih rumpai daripada terdedah kepada cahaya matahari yang diperlukan oleh biji benih tersebut untuk bercambah. Menutup permukaan tanah dengan bahan sungkupan juga dapat mengawal suhu tanah, mengurangkan hakisan tanah semasa hujan dan mengurangkan kehilangan air yang diperlukan oleh tanaman.

PENGURUSAN PEROSAK BERSEPADU

Pengurusan cara ini digunakan dalam pertanian organik untuk menggantikan penggunaan racun serangga, racun kulat dan racun rumpai. Serangga dan mikroorganisma berguna selalunya digalakkan hidup di kawasan pertanian organik untuk mengawal perosak. Perangkap juga sering digunakan. Keseimbangan ekosistem juga perlu wujud untuk mengelakkan tanaman daripada dimusnahkan oleh perosak seperti penyakit dan serangga. Untuk mendapatkan ekosistem yang seimbang ini, petani perlu mengamalkan *tanaman selingan*, *tanaman pelbagai*, *tanaman sampingan* dan *tanaman pusingan* atau *giliran*.



Pokok penangkis perosak seperti serai wangi, kesum, kemangi dan bunga tahi ayam (kuning) ditanam berdekatan kebun sayur

Tanaman selingan merupakan tanaman sayuran yang ditanam berselang dengan tanaman utama yang terdiri daripada tanaman jangka panjang seperti pisang, getah atau kelapa sawit yang masih kecil. Tanaman utama ini akan mengeluarkan hasil setelah 2-7 tahun ditanam.



Tanaman selingan iaitu ubi keledek ditanam bersama kacang panjang di atas batas yang sama

Dengan menanam sayur-sayuran di antara tanaman utama, petani akan mendapat hasil sampingan sebelum hasil daripada tanaman utama dituai. Di samping menambah pendapatan, tanaman sayur-sayuran dapat mengisi kekosongan ruang yang belum dilindungi sepenuhnya oleh tanaman utama dan seterusnya dapat mengawal pertumbuhan rumpai.

Tanaman pelbagai ialah satu sistem penanaman yang terdapat pelbagai jenis tanaman di suatu kawasan. Contohnya di kawasan itu ditanam sayur-sayuran (seperti sawi, kucai, bawang, sadri, bayam, kai lan, kangkung, cili, terung, lobak putih, kobis, kacang buncis dan timun) bersama tanaman ulaman (seperti pegaga, kesum, ulam raja, pudina, kemangi dan serai wangi). Sistem ini dapat memupuk kehadiran serangga yang bermanfaat dan dapat mengawal penyakit daripada merebak dengan berleluasa. Di samping itu jika sesuatu jenis sayuran itu gagal hidup, hasil masih boleh diperolehi daripada tanaman-tanaman lain di kawasan yang sama.



Tanaman pelbagai terdiri daripada sadri, kacang panjang, kobis, cili dan terung. Perangkap putih mengandungi pelekat

Tanaman sampingan ialah penanaman pelbagai jenis sayuran di dalam satu baris tanaman. Biasanya satu atau lebih daripada tanaman-tanaman itu menjadi penangkis perosak kepada tanaman lain di barisan yang sama. Contohnya seperti menanam kucai, sadri atau bawang di dalam barisan kobis dan kacang panjang. Kucai, sadri dan bawang menghasilkan bau yang menjauhkan serangga perosak daripada kobis dan kacang panjang.

Tanaman pusingan atau giliran ialah penanaman lebih daripada satu jenis tanaman di kawasan yang sama tetapi pada masa berlainan. Contohnya ialah menanam kacang panjang pada musim pertama diikuti dengan penanaman sayur berdaun seperti kangkung pada musim kedua. Pada musim ketiga kangkung digantikan dengan sayur berbuah (seperti terung) dan seterusnya dengan sayur berubi (seperti keledak, lobak putih dan sengkung). Pusingan tanaman ini perlu diusahakan secara berterusan kerana tanaman pertama boleh mempengaruhi kesuburan tanah untuk tanaman berikutnya. Menggilirkan tanaman juga dapat menghalang pembiakan perosak terutamanya jika sayur-sayuran yang ditanam secara bergilir mempunyai perosak yang berbeza.



Tanaman giliran terdiri daripada lobak putih, kobis, kacang panjang. Kotak kuning digunakan sebagai perangkap

KEBAIKAN PERTANIAN ORGANIK

- Mengeluarkan makanan yang selamat, tanpa racun perosak dan baja kimia.
- Meningkatkan dan mengekalkan kesuburan tanah.
- Memulihara air dan alam sekitar daripada pencemaran racun perosak dan baja kimia.
- Mengawal rumpai dan perosak melalui kaedah biologi, fizikal, kultura dan penggunaan pokok penangkis perosak.
- Mengkitar semula sisa pertanian, sisa dapur, sisa laman dan najis haiwan ternakan secara biologi yang melibatkan mikroorganisma.

Sistem pertanian organik yang berjaya dapat memberikan pendapatan lumayan kepada petani untuk mengekalkan taraf kehidupan yang baik di samping menghasilkan makanan berkualiti tinggi dengan cara memupuk kesuburan tanah, mengawal alam sekitar daripada pencemaran dan sentiasa menentukan supaya tanah dalam keadaan terpelihara khusus untuk generasi akan datang.

KONSEP PENGELUARAN BERSIH DALAM PEMBANGUNAN EKONOMI NEGARA

MOHD SANUSI SULAIMAN
Jabatan Alam Sekitar

DEFINISI 'PENGELUARAN BERSIH'

Pengeluaran Bersih atau Cleaner Production (CP) adalah aplikasi secara berterusan strategi-strategi pencegahan alam sekitar yang bersepadu ke atas proses, produk dan perkhidmatan bertujuan meningkatkan kecekapan-eko (eco-efficiency) dan mengurangkan risiko terhadap manusia dan alam sekitar. Ia merupakan pendekatan pengurusan alam sekitar yang berkesan dalam pembangunan negara. Ia melibatkan kebijaksanaan atau kebolehan menghasilkan sesuatu barangan atau perkhidmatan; pemilihan penggunaan peralatan yang bersesuaian; dan prosedur-prosedur organisasi dan juga pengurusan yang berkesan. Walaupun Pengeluaran Bersih banyak melibatkan proses-proses dan teknologi dalam sektor industri, konsep ini juga berkesan dalam perlindungan alam sekitar melalui sektor-sektor lain seperti pembangunan infrastruktur dan juga sektor pertanian.



'PENGELUARAN BERSIH' BAGI SEKTOR INDUSTRI

Bagi sektor industri, kaedah yang lebih berkesan adalah mengamalkan kaedah Pengeluaran Bersih seperti mengadakan program-program pengurangan, penggunaan semula atau pengitaran semula bahan buangan. Dengan cara ini, pihak industri dengan sendirinya akan bertanggungjawab mengurangkan masalah pencemaran dan meningkatkan pematuhan Peraturan Kualiti Alam Sekeliling.

Kaedah Pengeluaran Bersih lain bagi industri termasuklah asas-asas Pengeluaran Bersih yang boleh dilaksanakan oleh pengusaha bagi mengelakkan pencemaran tetapi pada masa yang sama menghasilkan barangan yang berkualiti. Ini termasuklah:

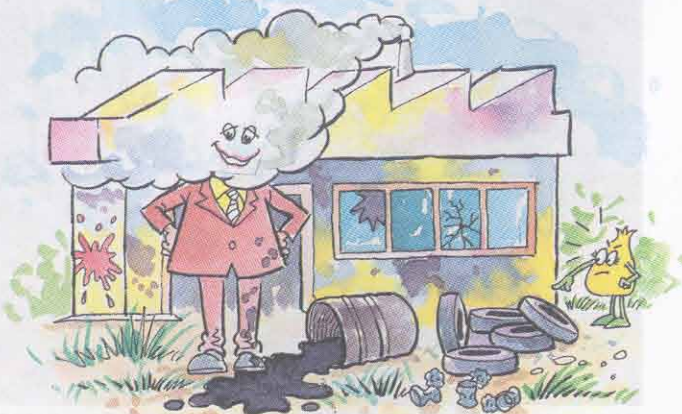
- Pengubahan teknologi proses
- Amalan mengemas persekitaran kerja dengan baik
- Pengubahan atau pemilihan bahan mentah yang mesra alam
- Pengubahan hasil atau produk

Dengan langkah-langkah di atas, bahan buangan dapat dikurangkan, dan secara tidak langsung kos kawalan pencemaran juga dapat dikurangkan dan sebaliknya menambahkan keuntungan. Keuntungan bukan sahaja dalam bentuk ringgit tetapi dari segi pulangan yang lebih baik, seperti:

- Kos penggunaan bahan mentah akan menurun, penghasilan akan meningkat
- Kuantiti bahan buangan berkurangan



Bangunan kilang yang bersih dihiasi tanaman, pokok bunga berwarna warni dan mesra alam



Bangunan kilang yang mengeluarkan asap hitam

- Keselesaian di tempat kerja
- Penurunan dalam kos pengurusan dan pengolahan bahan buangan
- Alam sekitar dapat dipelihara
- Pihak pengusaha akan menuju ke arah sistem pengurusan alam sekitar dan pengiktirafan seperti EMS dan ISO
- Membuka peluang perniagaan yang lebih meluas

'PENGELOUARAN BERSIH' BAGI SEKTOR PERTANIAN

Dalam usaha Kerajaan membangunkan sektor pertanian, amalan konsep Pengeluaran Bersih perlu dipertingkatkan dan dipromosikan kepada orang ramai agar pemeliharaan alam sekitar menjadi lebih berkesan. Kejayaan kaedah Pengeluaran Bersih dalam sektor pertanian seperti amalan pembakaran sifar bukan sahaja dapat membendung gejala jerebu, tetapi terbukti memberi pulangan yang lebih tinggi dari segi hasil pengeluaran berbanding kaedah lama iaitu membakar. Selain dari itu, penjimatan juga telah diperolehi dari pengurangan pembelian baja kimia. Pengawalan penyakit kaedah Pengeluaran Bersih juga telah membuka pasaran yang lebih baik di negara-negara membangun yang kini lebih prihatin terhadap kesihatan awam dan pemeliharaan alam sekitar.



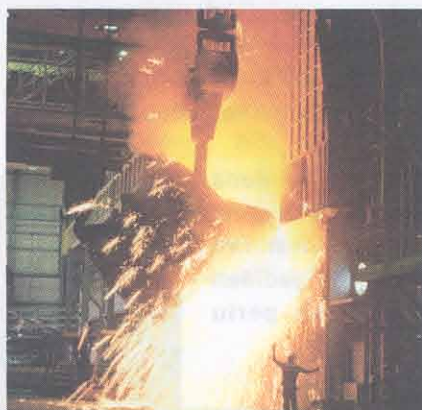
Kesedaran dan promosi terhadap Pengeluaran Bersih dalam sektor ekonomi negara juga perlu dipertingkatkan. Isu-isu seperti 'the green account' yang mana pengeluaran tender hanya diberi kepada pengusaha yang prihatin kepada alam sekitar adalah contoh-contoh konsep Pengeluaran Bersih dalam pembangunan ekonomi negara selain daripada memberi insentif-insentif berbentuk pelepasan atau pengurangan cukai bagi projek-projek atau peralatan yang mesra alam. Amalan-amalan terpilih seperti ini akan mendorong rakyat Malaysia menjadi lebih peka kepada penggunaan konsep Pengeluaran Bersih dalam tugas-tugas harian mereka.

PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR

Aduan bunyi bising dan habuk daripada orang awam sering dikaitkan dengan pembangunan infrastruktur. Pengusaha seringkali tidak mengendahkan konsep-konsep pemuliharaan alam sekitar yang seringkali membawa padah kepada orang ramai. Kejadian seperti tanah runtuh dan banjir kilat merupakan satu fenomena turutan daripada pembangunan infrastruktur yang tidak mengambil kira aspek alam semula jadi. Adakalanya usaha membaiki pulih kerosakan yang berlaku adalah jauh lebih rumit dan mahal daripada kos pencegahan. Kesilapan yang dilakukan oleh pengusaha pada peringkat awal ini seringkali menjadi beban kepada Kerajaan pada masa kemudiannya.

Walau pun undang-undang dan peraturan alam sekitar telah wujud sejak 25 tahun yang lalu, perlindungan alam sekitar tidak akan berkesan sehingga berlakunya perubahan minda orang ramai. Pemeliharaan alam sekitar haruslah diubah daripada 'penguatkuasaan undang-undang' kepada 'tanggungjawab awam'. Konsep Pengeluaran Bersih berpontensi untuk membantu dalam perubahan minda untuk meningkatkan kesedaran terhadap pemeliharaan alam sekitar serta meningkatkan kualiti hidup.

Amalan konsep Pengeluaran Bersih bukan sahaja pilihan yang lebih berkesan untuk menangani masalah alam sekitar, tetapi ia juga menawarkan pelbagai kebaikan dari segi ekonomi.



EKOPENGANGKUTAN

PROF. MADYA DR. AZIZI HAJI MUDA
Universiti Putra Malaysia



DEFINISI EKOPENGANGKUTAN

Ekopengangkutan merupakan satu bentuk aktiviti yang berkaitan dengan pelancungan yang bersifat ekopelancungan. Dalam aspek pelancungan, pengangkutan adalah penting kerana peranannya:

- membolehkan pelancung sampai ke suatu destinasi pelancungan
- membolehkan seseorang pelancung itu mengembara dan menikmati keindahan kawasan dengan menggunakan kemudahan pengangkutan yang disediakan.

Malahan kemajuan dan kemudahan pengangkutan di sesuatu kawasan itu mencerminkan kemajuan industri pelancungan di kawasan tersebut.

KONSEP EKOPENGANGKUTAN



Dari segi konsep, ekopengangkutan merupakan sejenis perkhidmatan pengangkutan untuk seorang atau sekumpulan pelancung mengembara atau melawat sesuatu kawasan tarikan pelancungan. Daya tarikan pelancungan ini adalah lebih kepada aspek ekosistem apabila para pelancung akan menikmati keindahan alam persekitaran semulajadi kawasan yang dilalui.

KAEDAH EKOPENGANGKUTAN

Kaedah pengangkutan yang digunakan adalah pelbagai, bergantung kepada keadaan fizikal kawasan, tahap risiko yang mungkin serta kemudahan pengangkutan yang disediakan.

- Bagi kawasan yang berair seperti laut, tasik dan sungai, kaedah pengangkutan yang digunakan adalah seperti sampan, bot, feri, hoverkraf, kapal persiaran atau kayak.
- Di kawasan safari, penggunaan bas, jip dan kereta adalah lebih sesuai demi kepentingan pelancung-pelancung dari serangan binatang buas.
- Pengangkutan lain yang digunakan untuk tujuan ekopengangkutan adalah seperti teksi, kereta persendirian, kereta sewa, motosikal, basikal, helikopter, kapal terbang ringan, kereta kabel kraf, feri dan hoverkraf.



Perkhidmatan bot pelancung mengelilingi tasik untuk menikmati keindahan alam semulajadi

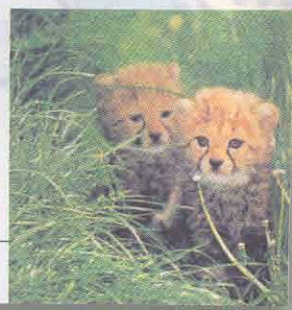
KEPENTINGAN EKOPENGANGKUTAN

Ekopengangkutan adalah satu bentuk aktiviti yang memberikan kemudahan untuk para pelancung menikmati dan menghayati ekosistem kawasan yang dilalui pengangkutan yang mereka naiki. Di samping itu membolehkan mereka melihat seberapa banyak daya tarikan ekopelancungan dalam sesuatu perjalanan. Dengan adanya kemudahan pengangkutan ini, pelancung juga boleh sampai ke sesuatu destinasi ekopelancungan utama yang mereka telah rancang.

PERMINTAAN EKOPENGANGKUTAN

Kemudahan ekopengangkutan boleh wujud dalam dua bentuk iaitu **secara komersil atau persendirian**. Dari segi komersil, perkhidmatan tersebut lazimnya dikendalikan oleh agensi pelancungan kerana ia juga bertindak sebagai agen yang menyediakan pelbagai lagi kemudahan untuk pelancungan yang menempahnya. Walau bagaimanapun pola permintaan ekopengangkutan juga bergantung pada beberapa faktor lain. Antaranya ialah:

- kemudahan infrastruktur pengangkutan kawasan misalnya jalinan jalan perhubungan yang baik seperti jalan trek atau tar serta pelbagai kemudahan lain yang berkaitan.
- Bergantung kepada banyak mana daya tarikan ekopelancungan yang terdapat dalam sesuatu destinasi ekopelancungan itu. Penyediaan kemudahan adalah lebih perlu



sekiranya daya tarikan tersebut berkedudukan jauh antara satu sama lain.

DESTINASI EKOPENGANGKUTAN

Lazimnya destinasi ekopengangkutan berkait rapat dengan pusat daya tarikan ekopelancungan. Perbezaannya ialah dalam aspek ekopengangkutan, pelancung menikmati unsur ekologi kawasan dengan membuat pemerhatian dan penghayatan dari dalam kenderaan yang mereka naiki. Ataupun turun sebentar apabila sampai ke tempat tumpuan sebelum menaiki semula untuk ke destinasi yang lain. Contohnya pelancung menaiki bas pelancung atau jip untuk melawat kawasan 'safari' di Afrika Selatan; menaiki bot atau kapal untuk melihat kumpulan ikan dolphin dan paus di Kanada serta menaiki bot panjang ke Taman Negara.

Penggunaan perkhidmatan ekopengangkutan di Malaysia tidak begitu ketara berbanding negara maju seperti di Eropah dan Amerika. Di sini, perkhidmatan lebih tertumpu pada pengangkutan pelancung-pelancung ke kawasan tarikan pelancungan. Namun begitu, usaha **Kementerian Kebudayaan, Kesenian dan Pelancungan** kebelakangan ini telah sedikit sebanyak mengubah paradigma dengan mengarahkan pengusaha bas pelancungan memberi penerangan kepada pelancung tentang perkara-perkara yang menarik sepanjang perjalanan bas tersebut.



Kereta kuda, salah satu perkhidmatan ekopelancungan di luar negara

CIRI-CIRI KENDERAAN EKOPENGANGKUTAN

Terdapat beberapa ciri yang perlu ada pada kenderaan yang digunakan untuk tujuan ekopengangkutan.

- Mempunyai ruang pemandangan yang mencukupi.
- Mempunyai cukup tingkap untuk memudahkan pelancung melihat daya tarikan kawasan dari tempat duduk mereka. Ada kalanya, penggunaan bas yang tidak berbumbung dan separuh dinding juga digunakan untuk meningkatkan kepuasan pelancung. Namun begitu bagi kawasan yang sentiasa panas dan berhujan penggunaan bas ini tidak begitu sesuai.

- Bagi kawasan yang merbahaya pula seperti di kawasan 'safari' ciri-ciri keselamatan adalah sangat-sangat diutamakan.
- Seorang pemandu pelancung perlu bersama-sama pelancung untuk menjelaskan sifat daya tarikan ekopelancungan tersebut.

BEBERAPA KEMUDAHAN EKOPENGANGKUTAN DI MALAYSIA

Di Malaysia juga terdapat beberapa kemudahan ekopengangkutan, seperti :

- Pelayaran kapal pesiaran (cruise ship) di pesisiran pantai Semenanjung Malaysia bagi pelancung menikmati ekosistem marin (laut) serta ekosistem daratan tempat kapal itu berlabuh.
- Di kawasan terumbu karang Pulau Payar dan Pulau Tioman juga terdapat kemudahan bot dan bot fenton yang lantainya berkaca untuk memudahkan pelancung melihat hidupan laut dan terumbu karang di dasar laut.
- Di Tasik Kenyir, Mines dan Chini pula terdapat perkhidmatan bot pelancung yang belayar mengelilingi tasik tersebut untuk menikmati keindahan alam semulajadi.
- Di kawasan tanah tinggi, penggunaan kereta kabel di Genting Highland dan Bukit Bendera adalah antara perkhidmatan ekopengangkutan yang mempunyai matlamat yang sama iaitu menikmati alam semulajadi kawasan.

RUMUSAN

Ekopengangkutan di Malaysia mempunyai potensi yang besar dengan adanya usaha kerajaan untuk meningkatkan kemudahan ekopelancungan hampir di setiap kawasan di negara ini.



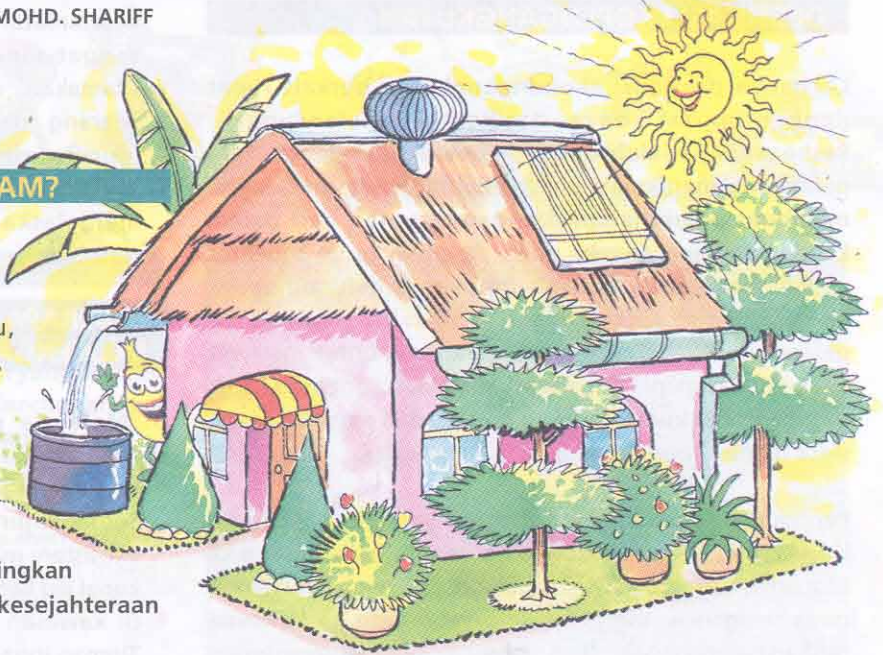
Menaiki bot pelancung di pesisiran pantai

BANGUNAN MESRA ALAM

PROF. MADYA DR. MUSTAFA KAMAL MOHD. SHARIFF
Universiti Putra Malaysia

APAKAH BANGUNAN MESRA ALAM?

Bangunan mesra alam ialah bangunan yang mempunyai ciri kemapanan dan penjimatan tenaga. Di samping itu, bangunan sebegini juga mesra pengguna. Penghuni bangunan mesra alam boleh menentukan sendiri beberapa perkhidmatan yang disediakan seperti suhu, pencahayaan, pengudaraan dan sebagainya. Dengan lain perkataan, bangunan mesra alam bukan saja mementingkan kesejahteraan alam sekitar tetapi juga kesejahteraan fizikal dan psikologi penghuninya.



FAKTOR PEMBINAAN BANGUNAN MESRA ALAM

Pertumbuhan Bandar

Pertumbuhan bandar sering dikaitkan dengan keadaan yang padat dengan bangunan pencakar langit. Bangunan-bangunan yang membentuk hutan konkrit ini mengeluarkan bahang dan pencemaran lain serta kurang selesa bagi manusia. Di kawasan tropika seperti negara kita, bangunan-bangunannya moden dan cantik tetapi tidak efisien. Bangunan sebegini banyak menggunakan tenaga untuk sistem pendingin hawa, pencahayaan, pengagihan air, pengudaraan, pengangkutan dalaman, pelandskapan dan pelbagai perkhidmatan. Semua ini diperlukan bagi menjadikan bangunan berkenaan selamat dan selesa untuk penghuninya.

Bahan-bahan Binaan

Penggunaan bahan binaan seperti konkrit, kaca, plastik, dan sebagainya juga menyumbang kepada peningkatan haba dan pencemaran kepada persekitaran. Di samping itu, bangunan sebegini boleh mengancam kesihatan penghuninya dengan apa yang dinamakan sebagai **Sindrom Bangunan Sakit** (Sick-building Syndrome). Terdapatnya banyak bangunan di bandar juga meningkatkan air larian permukaan yang boleh menyebabkan hakisan tanah dan kejadian banjir di kawasan bandar dan sekitarnya.



Pertambahan Penduduk

Penduduk negara dijangka meningkat 40 juta orang dalam masa beberapa dekad saja lagi. Bangunan juga akan bertambah. Fenomena ini sudah pasti akan membebaskan alam sekitar yang sudah semakin terancam? Menyedari hal ini, para arkitek, jurutera dan mereka yang terlibat dengan pembinaan, merancang untuk mengurangkan masalah ini dengan membina bangunan mesra alam ataupun "Bangunan Hijau" (Green Buildings).

CIRI-CIRI BANGUNAN MESRA ALAM

- Mempunyai reka bentuk yang membenarkan cahaya semulajadi masuk ke ruang dalamnya. Ini ditambah pula dengan penggunaan panel suria untuk memacu sistem pencahayaan, penyejukan ruang dan pemanasan air. Ciri-ciri ini bukan saja akan mengurangkan pencemaran dan penggunaan bahan bakar tetapi juga akan menjimatkan kos penyelenggaraan.
- Reka bentuk yang boleh mengurangkan pergantungan terhadap alat pendingin hawa. Ini termasuk juga sistem pengudaraan yang berkesan, penggunaan penebat, reka bentuk siling yang tinggi dan membenarkan aliran keluar-masuk udara yang baik.



- Penggunaan bahan binaan yang kurang menyimpan haba ataupun memantulkan cahaya seperti konkrit, kaca dan plastik. Di samping itu, penggunaan tekstur, cat dan warna yang kurang menyumbang kepada pencemaran haba dan visual juga digalakkan.
- Pemakaian sistem kitar semula pepejal yang cekap dan berkesan bagi mengelakkan pembuangan sisa berkenaan yang menjadi masalah serius di bandar.
- Penggunaan air hujan sebagai sumber air untuk kegunaan seperti membasuh dan menyiram pokok. Ini boleh dilakukan dengan memasang tangki air yang dapat mengumpul air hujan daripada bumbung. Di samping menjimatkan air, cara sebegini juga boleh mengurangkan larian air pada permukaan bumbung ke tanah yang menyebabkan hakisan tanah dan banjir kilat.



- Penanaman pokok-pokok teduhan di sekitar bangunan didapati dapat mengurangkan beberapa darjah suhu di dalam bangunan. Di samping itu, tumbuhan boleh mengurangkan suhu melalui transpirasi serta dapat menyegarkan minda penghuni. Pada masa yang sama tumbuhan boleh menyerap gas karbon dioksida (CO_2).

Pendekatan bangunan mesra alam perlu bagi menentukan pembangunan bandar di masa hadapan tidak menjadi ancaman kepada kesejahteraan alam sekitar dan juga manusia.



TEKNIK MEMANTAU PENCEMARAN AIR DAN UDARA

PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL YAZIZ
Universiti Putra Malaysia



PENCEMARAN UDARA

Udara yang bersih dan bekalan air yang selamat adalah di antara keperluan asas kehidupan manusia. Jika udara untuk pernafasan tercemar dengan bahan asing seperti debu atau gas toksik, ia boleh mengakibatkan pelbagai jenis penyakit yang boleh mengganggu kesihatan manusia dan boleh menyebabkan kematian. Dalam hal yang sama, manusia memerlukan bekalan air yang cukup dan bersih untuk mengekalkan kesihatannya. Air yang tercemar oleh bendasing seperti kuman penyakit, logam, bahan kimia merbahaya atau sisa radioaktif boleh menyebabkan pelbagai kemudaratan kepada fisiologi tubuh badan manusia.

SUMBER-SUMBER PENCEMARAN UDARA

- **Aktiviti semulajadi** seperti letupan gunung berapi atau pun kebakaran tanah gambut. Akibatnya kepekatan debu meningkat di dalam udara di kawasan yang berhampiran. Hal ini bukan sahaja akan mengganggu pergerakan di darat dan di udara tetapi debu yang bersaiz kecil serta halus berupaya memasuki paru-paru manusia dan menyebabkan pelbagai jenis penyakit seperti lelah, sesak nafas, batuk, sakit mata dan lain-lain.
- **Hasil aktiviti harian manusia.** Sebagai contoh, cerobong daripada kilang pembuatan besi keluli dan kilang penapis minyak sering meluahkan asap yang mengandungi pelbagai jenis bahan pencemar seperti partikulat, karbon dioksida, sulfur dioksida, hidrogen sulfida, nitrogen monoksida dan lain-lain. Bahan-bahan pencemar ini boleh dibawa jauh dari tempat asalnya oleh tiupan angin dan akhirnya akan jatuh ke bumi melalui hujan.
- **Kenderaan bermotor.** Hasil kajian telah mengenal pasti pencemar yang terdapat di dalam lepasan ekzos kenderaan bermotor dan ianya termasuk karbon monoksida, oksid sulfur dan nitrogen, hidrokarbon dan partikulat. Jenis bahan pencemar udara juga sering berkait rapat dengan aktiviti yang spesifik. Contohnya, udara di dalam kilang pembuatan papan lapis sering akan mengandungi wap kimia pelarut seperti fenol dan oksida nitrogen. Keadaan ini akan meningkatkan risiko untuk mendapat penyakit pada pekerja di lokasi berkenaan jika langkah-langkah pencegahan dan kawalan tidak dipraktikkan.

PENCEMARAN AIR

Sumber air untuk kegunaan harian datang daripada air permukaan seperti sungai dan tasik atau air bawah tanah. Umumnya, air dari perigi yang dalam lebih bersih berbanding air sungai kerana proses penyusupan untuk membentuk simpanan air bawah tanah boleh menapis dan menghakis bahan-bahan pencemar. Air sungai pula sering dicemari pelbagai jenis pencemar dari sumber yang berlainan.

SUMBER-SUMBER PENCEMARAN AIR

- **Air larian** yang memasuki sungai daripada kawasan perladangan boleh mengandungi bahan organik, sisa racun serangga dan sisa baja kimia. Proses hakisan (semasa hujan) di kawasan terbuka atau yang sedang dibangunkan akan menyumbang kepada kepekatan kelodak yang tinggi di dalam air sungai.
- **Pelepasan pelbagai jenis efluen** daripada industri dan loji rawatan kumbahan turut menyumbang bermacam-macam jenis bahan pencemar ke dalam air sungai. Jadual 1 menunjukkan jenis-jenis bahan pencemar yang sering terdapat di dalam air sungai dan kesannya pada kesihatan. Lanjutan kepada keadaan ini, air permukaan yang tercemar mesti dirawat terlebih dahulu sebelum dibekalkan sebagai air minuman dan untuk kegunaan lain. Amnya, air sungai dirawat di dalam sebuah loji rawatan air minum dan dibekalkan kepada pengguna melalui sistem rangkaian paip bekalan air minum.

Jadual 1. Contoh jenis bahan pencemar di dalam air sungai dan kesannya kepada kesihatan manusia.

Kategori Pencemar	Potensi Menyebabkan Penyakit
KIMIA	
a. Bukan Organik	
• Aluminium (Al)	→ Penyakit Alzheimer.
• Arsenik (As)	→ Barah kulit dan organ lain.
• Kadmium (Cd)	→ Penyakit buah pinggang.
• Kromium (Cr)	→ Barah paru-paru
b. Organik/Hidrokarbon	
• Trichloroethene	→ Penyakit paru-paru dan hati.
• Benzene	→ Barah
• Aldrin & Dieldrin	→ Penyakit hati dan sistem saraf
MIKROBIOLOGI	
a. Bakteria	
• <i>Salmonella</i>	→ Demam kepialu dan cirit-birit.
• <i>Vibrio cholerae</i>	→ Taun
b. Virus	
• Rotavirus	→ Cirit-birit
• Hepatitis A	→ Hepatitis
c. Protozoa	
• Entamoeba	→ Cirit-birit
• Giardia	→ Cirit-birit



PEMANTAUAN KUALITI UDARA DAN AIR

Demi memelihara kesihatan awam, kualiti air mentah dan air terawat, dan kualiti udara perlu sentiasa dikawal. Kualiti air mentah (sungai, tasik) perlu dijaga agar tidak terlalu tercemar dan membebankan proses rawatan di loji rawatan air minum. Jika sungai-sungai kita menjadi sangat tercemar, ianya tidak lagi sesuai digunakan sebagai sumber bekalan air minum. Air yang terhasil daripada loji rawatan air minum juga perlu dikawal untuk memastikan kualitinya mematuhi piawaian yang diguna pakai di Malaysia. Kualiti udara pula perlu diawasi untuk mengelakkan dedahan kepada pencemar udara yang boleh memudaratkan kesihatan.

TEKNIK MEMANTAU KUALITI UDARA DAN AIR

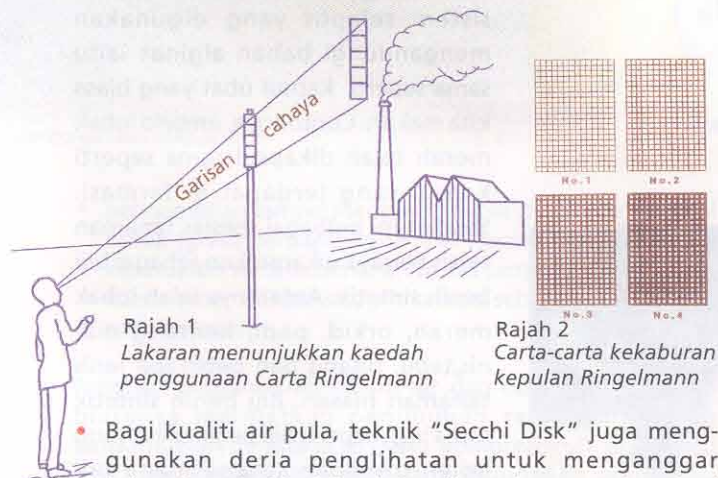
Program memantau kualiti udara dan kualiti air menjadi suatu aktiviti penting dalam usaha memelihara kesihatan manusia dan kualiti alam sekitar. Pemantauan ini boleh dilakukan secara:

- kuantitatif
- separa kuantitatif

Kaedah kuantitatif digunakan untuk menghasilkan data rasmi untuk pengurusan manakala **teknik separa kuantitatif** biasa digunakan untuk menganggar keadaan pencemaran.

Teknik separa kuantitatif adalah berdasarkan kepada organ deria seperti mata. Sebagai contoh:

- Iepasan asap hitam daripada cerobong dilihat dengan mata kasar dan taraf kegelapannya dibandingkan dengan suatu carta warna berskala yang dipegang di hadapan sumber asap untuk menentukan satu bacaan skala yang warnanya hampir sama dengan kegelapan asap daripada cerobong berkenaan. Ini adalah **asas teknik pengukuran pelepasan asap daripada cerobong menggunakan "Ringelmann Chart"**.



Rajah 1
Lakaran menunjukkan kaedah
penggunaan Carta Ringelmann

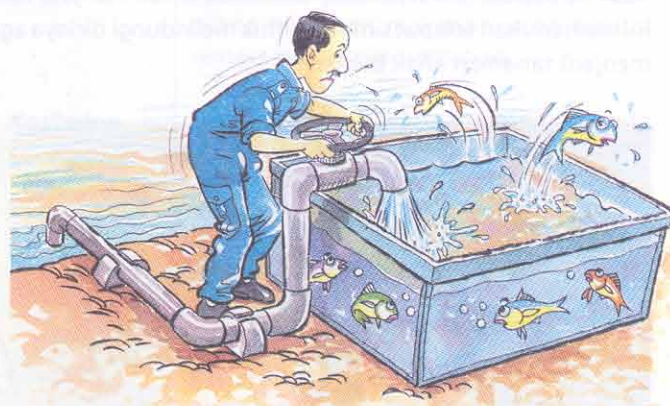
Rajah 2
Carta-carta kekaburan
kepulan Ringelmann

- Bagi kualiti air pula, teknik "Secchi Disk" juga menggunakan deria penglihatan untuk menganggar kekeruhan air. Alat ini terbahagi kepada suatu cakera besi nipis (garis pusat kira-kira 10 cm) yang dicat putih dan bersambung dengan sebatang tangkai pemegang pada tengah-tengah cakera. Cakera tersebut ditenggelamkan ke dalam air sehingga permukaan putih pada cakera itu kelihatan samar. Ukuran kekeruhan dibaca pada skala kedalaman yang terukir pada batang pemegang cakera.

Tahap pencemaran sesebuah sungai boleh juga dianggar melalui deria penglihatan dan bau. Amnya, sebuah sungai yang sangat tercemar akan menunjukkan ciri-ciri berikut –

air sungai berwarna gelap atau hitam; tidak terdapat apa-apa hidupan akuatik di dalam sungai tersebut (mungkin terdapat bangkai ikan terapung-apung di permukaan air); buih atau gelembung udara timbul dari dasar sungai ke permukaan air; udara di sekitaran sungai tersebut berbau seperti bau telur busuk. Pernahkah anda terjumpa keadaan seperti ini? Sungai seperti ini sering terdapat di kawasan yang pesat dengan aktiviti perindustrian atau terdapat kawasan penternakan haiwan seperti khinzir berhampiran dengannya. Sungai yang tidak tercemar biasanya terdapat di kawasan pendalaman dan airnya kelihatan bersih dan jernih.

Operator loji rawatan air minum lazimnya menggunakan ikan sebagai petunjuk untuk memantau kualiti air (tahap pencemaran air). Air mentah dipam ke sebuah tangki kaca yang mengandungi ikan di dalam bilik kawalan. Jika ikan tiba-tiba menjadi lemah atau mati, ianya mencerminkan kehadiran bahan toksik di dalam air mentah dan proses mengepam air segera diberhentikan.



Dalam hal yang sama, tahap pencemaran udara akibat episod jerebu boleh dianggar secara kualitatif dengan memastikan terlihat atau tidak sesuatu objek yang terletak pada suatu jarak tertentu jauhnya (misalnya anda boleh meneliti sama ada tiang gol di padang sekolah boleh dilihat atau tidak daripada suatu lokasi tertentu di bangunan sekolah pada hari-hari terdapat episod jerebu). Anda juga boleh mengukur berat debu yang terjatuh ke atas sekeping kertas aluminium yang telah ditimbang berat asalnya selepas kertas aluminium tersebut didedahkan buat jangka masa yang berbeza. Pada awal 1900an, pekerja di lombong arang menggunakan burung sebagai petunjuk kewujudan gas toksik di dalam lombong.

Data berbentuk kuantitatif dihasilkan mengguna pelbagai jenis alat untuk mengukur parameter kualiti udara atau kualiti air. Jadual 2 menunjukkan jenis alat yang digunakan untuk mengukur parameter-parameter tertentu kualiti air dan kualiti udara. Untuk mendapatkan maklumat yang tepat, semua alat yang digunakan mestilah dipastikan berada dalam keadaan baik dan telah dikalibrasikan dengan betul. Ini bermakna program penyelenggaraan memainkan peranan yang penting. Perkara-perkara penting yang lain di dalam program pemantauan pencemaran ialah:

- lokasi pensampelan (mesti bersesuaian dengan objektif pemantauan. Contohnya alat mengukur kualiti udara mesti pada ketinggian yang dapat memberi gambaran dedahan yang tepat dan mesti jauh dari punca atau sumber bahan pencemar),