



Highlights



Kualiti Air Sungai



Pengurusan Enapcemar Kumbahan dan Isu-Isu Alam Sekitar



A Combination of Ecology and Economy



Industrial Wastewater Treatment



Pencemaran Penglihatan Akibat Aktiviti Pengkuaran

Cabaran dalam pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air sungai

Oleh Dr. Zulkifli Abd. Rahman & Norhayati Yahya

PENDAHULUAN

K keadaan kebersihan sungai-sungai di negara ini kini masih tidak setanding dengan keadaan yang wujud di negara-negara maju. Kualiti kebersihan masih jauh pada tahap Kelas II di mana pencemaran fizikal, biologi dan kimia berada di paras terendah untuk menjamin ekosistem sungai di samping memastikan kemakmuran rakyat dan ekonomi terjamin.

Bilangan sungai kotor/tercemar, dalam tempoh 10 tahun secara umumnya, telah bertambah dari 7 batang sungai dalam tahun 1990 kepada 13 dalam 1999 manakala bilangan sungai yang bersih pula telah berkurangan daripada 48 pada tahun 1995 kepada 32 pada tahun 1998. Sila lihat Rajah 1.

Hasil pemantauan Jabatan Alam Sekitar mendapati kemerosotan kualiti air sungai di negara ini berlaku disebabkan oleh 3 punca pencemaran iaitu buangan dari kumbahan dan najis binatang, kerja dan pembersihan tanah, aktiviti pertanian dan industri pembuatan.

Usaha untuk menyegerakan program pemulihan sungai-sungai yang tercemar di negara ini telah dibincangkan dalam mesyuarat Menteri-menteri dan Ahli-ahli Majlis Mesyuarat Kerajaan Negeri yang bertanggungjawab ke atas Alam

Sekitar (MEXCOE) kali ke 17 dan ke 18 pada 21 Oktober 1999 dan April 2000. Semua negeri telah bersetuju supaya pelaksanaan dilakukan secara agresif untuk memperbaiki kualiti air sungai yang semakin merosot. Usaha-usaha ini perlu dilakukan terutamanya apabila negara menuju ke matlamat Wawasan 2020 dan untuk meletakkan negara ini ke status negara maju. Langkah-langkah drastik, mantap dan progresif perlu dilaksanakan untuk meningkatkan kembali kualiti air sungai kepada tahap yang bersih dan mencapai sekurang-kurangnya kepada Kelas II.

Pembersihan dan pemeliharaan sungai hingga mencapai tahap kualiti air yang bersih telah berjaya dilakukan di beberapa buah negara terutamanya di Eropah, Amerika Syarikat dan Australia, walaupun tempoh pelaksanaannya menjangkau selama antara 10 hingga 30 tahun. Oleh itu Malaysia juga perlu mengorak langkah supaya sungai-sungai kita adalah setanding dengan negara-negara maju lainnya dari segi kualiti dan kemufakatan yang dapat diperolehi darinya.

PROGRAM PENCEGAHAN DAN PENINGKATAN KUALITI AIR

Jabatan Alam Sekitar telah mengenalpasti dan merancang pelaksanaan program pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti



FROM THE DG'S DESK

Over two decades the Department of Environment (DOE) has been monitoring the river water quality in the country, and observed a continuous deterioration in its quality. In order to arrest the situation the Department has drawn up a comprehensive program, a River Rehabilitation Program for implementation in the new millennium.

The Program is being initiated under the Eighth Malaysia Plan and commenced this year. The major activities that will be carried out in the Program include river quality monitoring, intensified enforcement of polluting sources, studies on physical works for river quality improvement as well as awareness campaigns amongst the various stakeholders.

To ensure the success of the Program, an integrated approach has been adopted with active participation by the relevant state and federal government agencies as well as the private sectors.

The contribution by industries is a major factor in determining the success of the Program. Awareness through the media and audio-visual means would be



prepared to disseminate the information to all levels of society to invite their participation in the Program.

Everyone has an important role to play in keeping our rivers clean.

Let us do it together.

HAJAH ROSNANI IBARAHIM
Director-General,
Department of Environment, Malaysia

EDITORIAL BOARD

Advisor :

Pn. Hajah Rosnani Ibarahim

Chief Editor :

En. Abdul Razak Abdul Manap

Editors :

En. Mohd Ismazi Effendy Muda
Pn. Norazian Abd. Hamid
En. Abd. Aziz Parmin
En. Mohd. Nazry Radzaly
En. Ahmad Saifull Salihin
En. Wan Asrizu Wan Rashid
En. Mohd. Kamarul Nawawi

Design/Printing :

Nur Niaga Sdn. Bhd.

Article Contribution :

Contribution can be channelled to :-

E-mail : arm@jas.sains.my

Telephone : 03-8885 8200

Fax : 03-8889 1045

Correspondence Address :

Chief Editor, IMPAK,
Jabatan Alam Sekitar, Malaysia,
Aras 3-7, Blok C4, Parcel C,
62662 Putrajaya

air sungai bagi sungai-sungai yang kritikal di seluruh negara di bawah Rancangan Malaysia Ke Lapan. Sungai-sungai tersebut telah dikenalpasti berdasarkan kepada beberapa faktor seperti kepentingannya sebagai sumber air dan ancaman dari segi pencemaran di lembangan dan tadahan sungai-sungai berkenaan.



Pelaksanaan program pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air telah dimulakan bagi enam lembangan sungai iaitu Sungai Langat (Selangor), Sungai Skudai dan Sungai Segget (Johor), Sungai Pinang (Pulau Pinang), Sungai Melaka (Melaka) dan Sungai Miri (Sarawak) di mana kerja-kerja awal telah mula dijalankan pada awal tahun 2001.

Objektif program ini adalah seperti berikut:

- memperbaiki kualiti air bagi sungai-sungai yang tercemar/ sederhana tercemar kepada status bersih;
- mengembalikan air sungai bagi sungai-sungai yang tercemar/ sederhana tercemar kepada kegunaan berfaedahnya mengikut kelas-kelas sungai dengan humpuan utama untuk bekalan air minuman; dan
- memelihara dan mengekalkan status sungai-sungai terbabit pada status bersih selepas projek pembersihan selesai dilaksanakan.

Usaha-usaha pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti

air sungai yang tercemar ini akan membabitkan tiga (3) komponen utama iaitu:-

- Kajian terperinci untuk menyediakan pelan program pencegahan pencemaran dan pembersihan;
- Pelaksanaan kerja-kerja pencegahan pencemaran; dan
- Pemantauan dan pemeliharaan sungai.

Program yang sedang dilaksanakan oleh Jabatan Alam Sekitar akan melengkapkan peranan yang dimainkan oleh agensi-agensi kerajaan yang lain dalam menentukan bahawa keadaan sungai-sungai di negara ini adalah terpelihara. Selanjutnya memunafaatkannya seperti menjadikannya sumber air bersih dan pusat pelancongan.

PERLAKSANAAN PROGRAM

Di samping membuat persiapan bagi memulakan kajian pelaksanaan dan pembentukan pelan tindakan, Jabatan Alam Sekitar telah mempergiatkan aktiviti pe-

nguatkuasaan. Punca-punca masalah dilawati dengan lebih kerap bagi meningkatkan tahap pematuhan bagi semua punca dalam lembangan terbabit. Untuk memastikan pengawasan pelaksanaan projek lebih berkesan, Jabatan telah menyusun rangkaian stesen pemantauan yang lebih mantap dan berkesan bagi

mengesan punca masalah secara terus dan cepat.

Aktiviti kesedaran awam telah dimulakan bagi memastikan bahawa semua pihak dalam kawasan terbabit turut memainkan peranan masing-masing untuk merealisasikan objektif pemeliharaan sungai-sungai ini. Dalam tempoh terdekat ini, sesi dialog telah dijadualkan dengan pihak industri dan pemimpin masyarakat setempat untuk menerangkan tentang program Jabatan agar semua pihak yang terlibat dapat memainkan peranan yang boleh menyokong pencapaian objektif program ini. Di samping itu aktiviti kesedaran juga akan melibatkan murid-murid sekolah, selain penyebaran maklumat melalui risalah kecil dan poster.

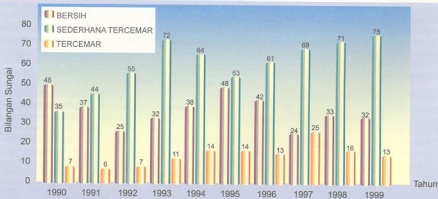
Antara pelaksanaan kerja-kerja fizikal yang dirancang di peringkat awal pelaksanaan projek adalah pembersihan sungai dari sampah sarap. Usaha ini sekurang-kurangnya akan meningkatkan aspek estetik sungai-sungai terbabit. Pembersihan pencemaran dari punca-punca lain akan dilaksanakan melalui pembabitkan pelbagai agensi lain yang akan bertindak secara bersepadu di bawah pengawasan



sebuah Jawatankuasa peringkat negeri. Pembentukan pelan tindakan yang dirancang di bawah kajian terperinci akan menjadi teras bagi memandu kerja-kerja pembersihan ini.

KESIMPULAN

Semua perancangan ini memerlukan penglibatan dan komitmen semua pihak dan adalah wajar bagi kita semua untuk turut menyumbang ke arah pencapaian persekitaran yang bersih, sihat dan menarik.



Rajah 1: Status Kualiti Air Sungai Di Malaysia, 1990 - 1999.

*Alam Sekitar Dihargai,
Kesejahteraan Dinikmati*

Tema Minggu Alam Sekitar Malaysia Tahun 2000

Pengurusan Enapcemar Kumbahan di Malaysia

Oleh Norazian Abd. Hamid

PENGENALAN

Enapcemar kumbahan adalah merupakan sisa yang terhasil dari proses rawatan air kumbahan. Data yang diperolehi dari Indah Water Konsortium Sdn. Bhd. menganggarkan sebanyak 3.8 juta meter padu enapcemar dihasilkan setahun. Kuantiti ini bertambah selaras dengan kadar pertumbuhan penduduk di negara ini. Walaupun jumlah yang dihasilkan adalah besar, isu mengenai pengurusan enapcemar kurang dibincangkan berbanding dengan air buangan kumbahan. Hakikatnya, buangan ini mengandungi pencemar organik yang tinggi dan boleh memberi kesan buruk terhadap kualiti alam sekitar sekiranya tidak dikendalikan dengan baik dan mengikut tatacara yang ditetapkan. Oleh yang demikian ianya perlu melalui proses rawatan ataupun penstabilan yang sesuai sebelum boleh dilupuskan.

Aspek Perundangan

Keperluan undang-undang terhadap perkara ini bergantung kepada jangka masa kemudahan rawatan enapcemar ini beroperasi. Bagi kemudahan yang beroperasi secara kekal, pemaju perlu menjalankan kajian penilaian kesan kepada alam sekeliling (EIA) mengikut garis panduan yang disediakan oleh Jabatan Alam Sekitar iaitu *EIA Guidelines for Municipal Solid Waste Sewage Treatment and Disposal Projects*. Laporan ini perlu menggariskan impak-impak terhadap alam sekitar yang timbul dari pengoperasian kemudahan itu dan mencadangkan langkah-langkah kawalan yang dapat meminimalkan impak-impak berkenaan. Bagi kemudah-

an yang beroperasi secara sementara iaitu kurang dari 5 tahun, laporan penilaian alam sekitar (EIA) perlu disediakan. Laporan-laporan ini perlu dikemukakan ke Jabatan Alam Sekitar untuk semakan dan kelulusan. Dari segi rekabentuk terperinci kemudahan pula perlu mematuhi sepenuhnya standard dan kriteria yang telah ditetapkan oleh Jabatan Perkhidmatan Pembelungan yang juga merupakan pihak berkuasa yang meluluskan pelaksanaan projek sedemikian.

Kriteria Pemilihan Tapak Kemudahan Rawatan Enapcemar

Tapak mestilah memenuhi keadaan-keadaan berikut:

- Tapak mestilah berada di atas paras banjir (seasonal flood level) dan tidak berpotensi menampung air semasa hujan lebat dan semasa kenaikan paras air pada musim tengkujuh.
- Keadaan permukaan tapak yang agak rata.
- Tapak mestilah terletak sekurang-kurangnya 200 meter dari sempadan sebarang kawasan kediaman atau lain-lain penerima sen-

siti seperti sekolah dan hospital.

- Kedudukan tapak mestilah sekurang-kurangnya 200 meter dari sungai ataupun sebarang punca air termasuk perigi, punca matair dan akuifer yang terdedah.
- Tapak mestilah terletak di hilir sebarang stesen takat pengambilan



air minuman dan berada tidak kurang daripada 5 km sekiranya terletak di hulu takat pengambilan.

- Tapak hendaklah berada dalam jarak yang bersesuaian dengan punca enapcemar yang hendak dirawat. (Setiap tapak sepatutnya berupaya untuk memberi perkhidmatan merawat enapcemar sekurang-kurangnya dalam lingkungan jarak 10 km jejari).

Perkara-perkara berikut perlu juga diberi perhatian:

- Tapak hendaklah mempunyai laluan jalan masuk tidak melebihi 1 km dari jalanraya awam.
- Tapak berkenaan boleh di-





gunakan untuk tempoh sekurang-kurangnya 5 tahun.

- Keluasan tapak hendaklah sekurang-kurangnya 2 hektar.
- Pergerakan tangki pengangkutan enapcemar ke tapak rawatan tidak menimbulkan sebarang gangguan terhadap orang awam.

Kaedah Rawatan Enapcemar

Kaedah rawatan enapcemar kumbahan yang sering digunakan:

- Batas pengering
- Lagun enapcemar
- Peparitan enapcemar

Batas pengering

Konsep rekabentuk batas pengering adalah merupakan tangki cetek yang mempunyai sistem saliran di bahagian dasarnya yang dilengkapi dengan media penapis. Enapcemar akan diletakkan ke permukaan media penapis dan proses penyingkiran air akan berlaku di mana air buangan ini akan memasuki tangki sistem saliran melalui media penapis. Effluen

yang dihasilkan seterusnya akan disalurkan ke laji rawatan biologi untuk proses pengolahan.

Proses pengeringan enapcemar turut dibantu oleh proses sejatan secara semulajadi. Proses ini selesai apabila kelihatan tanda-tanda rekahan berlaku sehingga mencecah ke paras media penapis. Enapcemar yang sudah kering akan dilupuskan ke tapak pelupusan sampah pihak Berkuasa Tempatan ataupun boleh digunakan sebagai baja.

Lagun enapcemar

Kemudahan lagun enapcemar tidak mempunyai perbezaan dengan batas pengering melainkan kemudahan ini tidak dilengkapi dengan media penapis dan proses pengeringan akan mengambil masa yang lebih panjang berbanding dengan batas pengering. Kebaikan kemudahan ini ialah ianya tidak memerlukan ruang yang besar dan sesuai dibina di kawasan yang mana kuantiti enapcemar yang hendak diproses adalah kecil.

Peparitan enapcemar

Kaedah peparitan enapcemar merupakan kaedah pelupusan ke atas tanah. Ianya merupakan satu kaedah

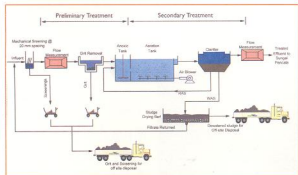
yang ringkas dan mudah dijalankan. Aktiviti yang terlibat ialah penggalian parit dan meletakkan enapcemar dan seterusnya proses pengambaran. Saiz parit yang dibina bergantung kepada keadaan susunan pokok di kawasan berkenaan. Kaedah ini hanya sesuai dijalankan di kawasan perhutanan dan berjauhan dari punca alur air serta mempunyai paras air bawah tanah yang rendah iaitu sekurang-kurangnya 1.5 meter. Kriteria ini ditetapkan setelah mengambilkira bahawa kemudahan ini tidak dilengkapi dengan pelapis di bahagian dasarnya.

Enapcemar yang dilupuskan akan berfungsi sebagai pembekal nutrien kepada tumbuhan dan tanaman di mana bahan organik yang terkandung dalam enapcemar akan diserap oleh tanah untuk memperbaiki struktur tanah. Merujuk kepada maklumat dari Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM), komposisi enapcemar kumbahan terdiri dari 60% bahan organik, 2% bahan Fosforus dan 3% Nitrogen yang menjadikan ianya sesuai untuk dijadikan sebagai baja asli ataupun perapi tanah. Memandangkan tiada standard pelupusan enapcemar ke atas tanah yang ditetapkan di Malaysia, kadar yang digunakan oleh USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) dalam *Domestic Septage Regulatory Guidance - A Guide to the EPA 503 Rule* digunakan sebagai rujukan, iaitu kadar pelupusan tahunan maksimum yang dibenarkan adalah 897 m³/hektar/tahun.

ISU-ISU ALAM SEKITAR YANG UTAMA

Kualiti Air

Impak kepada kualiti air adalah merupakan isu alam sekitar yang utama. Bentuk pencemar yang dihasilkan



Nilai Aestetik

Pembinaan kemudahan boleh memberikan pemandangan yang kurang menarik kepada keadaan sekeliling. Dalam hal ini, ianya boleh diatasi dengan menyediakan landskap yang secukupnya di sekeliling tapak projek. Keseluruhan kawasan berkenaan juga hendaklah dipagar dan dilabelkan sebagai kawasan larangan bagi tujuan keselamatan.

Masalah Banjir

Bagi mengelakkan kejadian ini berlaku, tapak yang dipilih hendaklah bukan di kawasan yang telah diklasifikasikan sebagai kawasan yang sering berlaku banjir (*flood prone area*). Kawasan anjakan dari sungai yang terdekat juga perlu mematuhi garis panduan yang telah ditetapkan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran. Di samping itu, langkah kawalan yang boleh disediakan ialah menyediakan batas yang mencukupi di sekeliling kawasan terlibat dan menyediakan pelan tindakan kecemasan melawan kejadian banjir yang menggariskan tindakan-tindakan yang patut diambil apabila ianya berlaku.

Program Pengawasan Alam Sekitar

Program pengawasan alam sekitar perlu dijalankan oleh pemaju apabila kemudahan loji rawatan enapcemar mula beroperasi. Program-program ini perlu dijalankan secara berkala dan laporan pengawasan hendaklah dikemukakan ke Jabatan Alam Sekitar untuk semakan terhadap tahap pematuhan.

Lokasi pensampelan semasa program pengawasan perlu tepat bagi memastikan kesahihan data yang diperolehi. Dalam hal ini, pemohon perlu merujuk terlebih dahulu kepa-

da Jabatan Alam Sekitar sebelum kerja-kerja pensampelan dijalankan. Pemaju projek juga perlu menjalankan kajian garis dasar terlebih dahulu sebelum kemudahan beroperasi untuk membuat perbandingan kualiti alam sekitar setelah kemudahan ini beroperasi.

Pelan pengurusan alam sekitar (EMP) yang menyeluruh juga perlu disediakan oleh pemohon. Kandungan utama EMP ialah isu-isu kelara terhadap alam sekitar dan langkah kawalan yang dicadangkan dan juga program pengawasan yang dicadangkan. Di samping itu pemohon juga perlu mencadangkan tindakan lanjut yang akan diambil sekiranya langkah-langkah kawalan yang telah dicadangkan tidak dapat berfungsi dengan sewajarnya.

Kesimpulan

Enapcemar kumbahan perlu dikendalikan dengan sempurna untuk memastikan ianya tidak memberi kesan buruk kepada kualiti alam sekitar dan juga kepada kesihatan awam. Terdapat kaedah-kaedah rawatan enapcemar yang boleh dijalankan bagi tujuan menstabilkan enapcemar kumbahan. Sebagai perancangan, tapak loji rawatan enapcemar yang dicadangkan perlu mengikuti garis panduan yang telah ditetapkan dan pemaju perlu menjalankan kajian EIA sebelum projek boleh dimulakan. Semasa fasa operasi, pemaju perlu menjalankan program pengawasan alam sekitar dan mengendalikan kemudahan berbandukan kepada pelan pengurusan alam sekitar bagi memastikan operasi kemudahan pelupusan enapcemar dilaksanakan dengan baik dan tidak menjejaskan kualiti alam sekeliling.

dari aktiviti sedemikian ialah effluen dan air resapan. Langkah kawalan yang dicadangkan ialah merawat effluen mentah dengan menggunakan sistem pengolahan biologi yang sesuai. Effluen yang terolah perlu mematuhi piawai yang telah ditetapkan di bawah Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kumbahan dan Effluen-effluen Perindustrian), 1979 sebelum dilepaskan ke mana-mana alurair. Standard yang perlu dipatuhi bergantung kepada kedudukan tapak loji rawatan merujuk kepada stesen pengambilan air minuman yang terdapat di sungai yang akan menerima pelepasan effluen daripada kemudahan berkenaan. Parameter pencemar utama yang perlu dikawal ialah BOD, COD, E.Coli dan AmmoniakalNitrogen (NH₃-N). Bagi mengawal air resapan supaya tidak menjejaskan kualiti air permukaan ataupun air bawah tanah, pelapis yang sesuai yang dapat menahan air resapan dari meresap masuk ke bawah tanah perlu dibina. Jenis pelapis yang boleh digunakan ialah bahan plastik seperti *High Density Poly-Ethylene* ataupun tanah liat.

Di sekeliling tapak juga perlu dibina benteng yang kukuh untuk memastikan masalah limpahan yang mungkin berlaku semasa hujan lebat dapat dikawal. Telaga pengawasan bagi tujuan pemantauan kualiti air bawah tanah juga perlu dibina di sekitar tapak kemudahan.

Kualiti Udara

Pencemar gas yang utama adalah seperti Hidrogen Sulfida dan Metana dan juga masalah bau. Bagi mengawal masalah bau, langkah kawalan yang biasanya disyorkan ialah memasang alat kawalan penyerap bau dan menyediakan zon penampungan yang mencukupi.



SUSTAINABLE DEVELOPMENT:

A Combination of Ecology and Economy

by : Pauziah Hanum bt Hj. Abdul Ghani

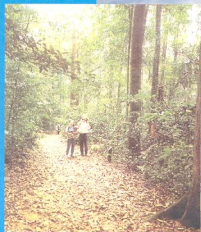
It has been said that the economic way is the way the world works. There is truth in it since the key concepts of economic analysis are resource scarcity, alternatives and opportunity cost. If ecological understanding is combined with economic analysis then there will be better project design and evaluation. They may not be a good guarantee on sound action and policies, but they certainly a powerful inhibitor of bad planning and bad management.

With the fast growing population in a fast shrinking world, the margin for error in our handling of our environment has been sharply reduced. And if we were to avoid future catastrophe, we must learn to conserve resources that cannot be renewed until substitutes are found. And we must focus our effort towards long term capacity of our environment. Our dependency on natural resources be it renewable or non-renewable show continuing degradation on the environment, often at a rapid pace and irreversible losses. The solution is not about "whether" but "how". We must and will use our environment but we should not use it up. An ecological budget which is unbalanced for too long endangers the physical and spiritual well-being, in fact the very

future of our generation. It also endangers the future of many other living things which shared the planet with us.

The difficulty of reconciling economic development needs and the stress limit of renewable and non-renewable natural resources have a long way to go to achieve both sustainable use and environmental quality. What are the forces against the wise and prudent management of the renewable and non-renewable resources in developing countries. Expanding population urgently demand more food, water, and energy from land, poverty, where subsistence farmer have few alternatives resources, and high interest rate means that individual cannot afford to wait for long term payoffs and hence find investments in long range environmental protection unattractive. Ignoring the interaction and inter connection of the natural system results in unsystematic planning, lack of co-ordination and inappropriate tech-

nology. The ultimate challenge at this point is the changing of human behavior. Most planners and decision makers always ask "how much will it cost" and "what are



the benefit" simply because they are based on economic benefit-cost analysis. One way to change their behavior is to provide informations of environmental concern into an economic term. Banking on the Biosphere? - communicating environmental concerns in economic



language rather than qualitative statements. The task is twofold: to introduce a broader economic perspective into project analysis and to devise way of assigning money

use of current market price to reflect cost or benefit is on the assumption that the value of resources in the future worth the same today, to express the present value

concern about generations living 1000 years from now, but 50 years seems to be too short of time over concern for such matters as preservation of species or valuable minerals, or the non-renewable resources. This illustrates some of the difficulties in evaluating non-market goods in economic terms. Some of the general problems include:

- Different method result in different economic estimate for the same resources

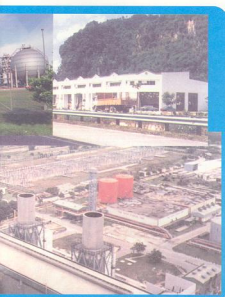
- Underestimate the true value of the resources to people

- People value money differently, so price fails to reflect the differing weights attached to the evaluation unit (money)

- The differing values attached to a resources by different publics are not separately indicated

- Some of nature's good and services are not able to be evaluated in economic terms, because they are too complex and incompletely unknown (e.g. global climate) or they are not exchangeable for money (e.g. human life)

Precaution must be attached to



tary value on environmental goods and services. A variety of non-market values can be enumerated for natural goods and services, including their value for creation, aesthetic enjoyment, scientific study, education stabilisation of ecosystem and storage of genetic stocks. The

sources by future generation will be much less (discounted) is making a questionable assumptions of the future generation. Another effect of discounting is the present value of benefit or cost become very small over time horizon. Most people are willing to forego the



any evaluation method because decision makers will accept numbers as an objective rationale for a decision, when such numbers are merely a quantification of particular human values.

Priorities must be set in order to combine ecology and development and implementation subsequently depends on demonstrating that benefits exceeds cost. It is also essential to recognize trade-offs when physical resources, manpower and money are limited. The option of no project or 100% environmentally sound development is unrealistic. If true social cost and benefits are made explicit and evaluated, then a better programs may result.

Benefits and cost must be calculated for both development activity and alternatives. And the broad information such as inventories of resources, the cause-effect relationship in ecosystem, the technologies available, and the values that human being place on the landscape, health, and their welfare which is quantifiable to the development activity is considered. Those factors that are not quantifiable will still remain in a qualitative statement and one approach to this is to transfer the cause-effect relationship between similar landscape unit.

In conclusion, to have a policy on renewable resources only may not be the approach to sustainability, as reason mentioned above. The better approach is to combine both understanding of ecology and economy as a long term strategy to sustainable development.



INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT

By Ir. Shamsudin b. Haji A. Latif

(This article is the continuation of Industrial Wastewater Treatment as published in the previous IMPAK issue).

ADVANCED WASTEWATER TREATMENT

Even though an industrial wastewater has undergone secondary treatment processes (biological processes) it may still contain certain constituents which have not been removed completely or which have not been removed to any appreciable extent at all. These constituents may be suspended solids, trace organics, nutrients, refractory compounds or color. The presence of these constituents may also be reflected in the concentration of BOD/COD of the effluent. The removal of these constituents is important for the following reasons:

- (1) to comply with more stringent discharge standards.
- (2) some of these components cause toxicity problems.
- (3) synergetic effects of the presence of a number of components on the overall quality of the effluent.

In the Malaysian setting, generally, the use of advanced wastewater treatment technologies is not warranted by the demand of the standards imposed by current Sewage and Industrial Effluents Regulations. When one talks about advanced wastewater treatment for sewage, it normally refers to technologies to remove nutrients, i.e. nitrogen and phosphorus. But, for industrial wastewater, removal of nutrients is usually not a concern because many industrial wastewater are nutrient-deficient. So, in the later case, advanced wastewater treatment refers to treatment processes to remove recalcitrant organics, residual suspended solids, color, etc. In general, it is also employed to further reduce the COD of the secondary effluent which may be still above the discharge standards.

In Malaysia, the most common advanced or ter-

tiary treatment technology used for industrial wastewater is the activated carbon column. This is discussed in the following paragraphs. A short discussion on the technologies for the removal of nutrients, VOCs, as well as on the powdered activated carbon treatment (PACT) then follows.

A typical activated carbon column system used for a continuous application comprises of multiple columns filled with activated carbon operated either in parallel or series. Typical bed depths range is 3 to 14 m and height to diameter ratio of the column is normally about 2 : 1. The optimum flow rate must be determined experimentally for the specific wastewater activated carbon used. Typical range is 20 to 400 Lm⁻² min⁻¹. Backwashing of beds to remove suspended solids is performed with rates of 50 - 100 Lm⁻² min⁻¹. Prefiltration is sometimes used to remove suspended solids prior to activated carbon absorption. After the activated carbon column has reached its breakthrough time, it would have to be taken off line for regeneration or replenished with new carbon. Several regeneration methods are available such as thermal regeneration, acid or base regeneration, solvent washing, etc.

Aqueous streams generated during operation of activated carbon columns are backwash, carbon wash and transport wastes which are normally recycled or sent to a settling basin. From the regeneration process some liquid waste is produced but normally the concentration of pollutants is low. Air pollut-

ants are normally controlled by the use of scrubbers or after burners.

Nitrogen in any soluble form (NH₃, NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻) is one of the nutrients that accelerates the growth of aquatic plants in receiving waters. Additionally, nitrogen in the form of ammonia is also toxic to fish, exerts nitrogenous oxygen demand and increases chlorine demand. Nitrogen can be removed biologically (via nitrification/denitrification process) or chemically (via ammonia stripping process).

Firstly, ammonia is converted to nitrate via a two step process called nitrification. In an activated sludge system the natural nitrification process can be forced to occur by maintaining a sludge retention time of 15 d or more. Here nitrogen is still present in wastewater in the form of nitrate and if nitrogen level is of no concern to the receiving water source, the effluent can be discharged after settling.

To remove nitrogen, an additional step is required where in an anaerobic environment, a variety of facultative heterotrophic bacteria reduce the nitrate to gaseous nitrogen (denitrification). An organic source such as acetic acid, methanol or sugar is needed to act as an oxygen acceptor and to supply carbon for synthesis.

Stripping ammonia is accomplished by raising the pH of the wastewater to about 11 where nitrogen in the form of ammonium ion is converted to ammonia. In a stripping tower, ammonia is stripped

from air by counter current circulation of large quantities of air to the tower. Since this process only removes nitrogen in the form of ammonia, activated sludge process must be operated at a short sludge age to prevent nitrification.

Removal of phosphorus is more relevant to sewage treatment than in typical industrial wastewaters. Phosphorus is usually removed by using either ferric chloride, alum or lime. The effective pH range for ferric chloride and alum is between 5.5 and 7.0 and hence they can be added directly to the aeration tank. The precipitate is removed in the clarifier together with the sludge. In lime application, a separate tank is required because high pH is required for the precipitation of phosphorus.

Volatile organic compounds or VOCs are organic compounds which have a low boiling point (100°C) and/or high vapour pressure (> 1 mm Hg at 25°C) and hence volatilize to an appreciable extent from wastewater and wastewater treatment plants. Examples of such compounds are trichloroethylene (TCE), vinyl chloride, mercaptans, and methyl tetra butyl ether (MTBE). The volatilization of VOCs is of concern because of the following reasons:

1. in vapor state, VOCs are more mobile.
2. their presence in atmosphere poses significant public health risk.
3. VOCs may react in the atmo-



sphere to form photochemical smog.

In the past when there was no concern about the presence of VOCs in the atmosphere, air stripping (or desorption) is normally used to remove VOCs from the wastewaters. The process is fundamentally a physical process of transferring the VOCs present in the wastewater into air. This is normally achieved by spraying the wastewater into air by the

cal waste. It is currently the most widely employed biological treatment process for treating both domestic and industrial wastewaters. It has been successful for treating wastewater from a wide spectrum of industries. In order to accommodate the variations in the characteristics of the industrial wastewaters and to meet with increasingly more stringent discharge requirements, a number of variants of the activated sludge process have been devised. One of

wastewater in a number of ways, namely before the wastewater enters the treatment system, to the recycle sludge, or directly to the aeration tank. Due to the high cost of powdered activated carbon, several researchers have found cheaper adsorbents that can potentially replace activated carbon.

CONCLUSION

The generation of wastewaters as well as sludges from manufacturing facilities has the potential to cause serious adverse environmental and health impact. Fortunately, appropriate technologies are readily available to treat the wastewaters and dispose off the sludges in an environmentally sound manner. A adequately designed and properly operated wastewater treatment systems will encounter no difficulty in complying with the effluent discharge standards. Strong awareness and sense of social responsibility from the industrial sectors as well as strict enforcement agencies will ensure that the beneficial uses of our rivers are protected.



use of spray towers or packed towers. With the growing concern over the release of VOCs to the atmosphere, more emphasis is given to the collection of VOCs from areas prone to VOCs volatilization. The VOCs collected will then be either adsorbed on some adsorbing media or destroyed chemically.

The activated sludge process is very versatile and can be adapted to treat almost any type of biologi-

cal waste. The modifications is the addition of powdered activated carbon to the process. This powdered activated carbon - activated sludge process which combines biological treatment and carbon adsorption in one process unit is known as the powdered activated carbon treatment (PACT) system.

The PACT system involves the controlled addition of PAC to the conventional activated sludge system. The PAC may be added to the



PENCEMARAN PENGLIHATAN AKIBAT AKTIVITI PENGKUARIAN

Abdul Razak bin Abdul Manap

PENDAHULUAN

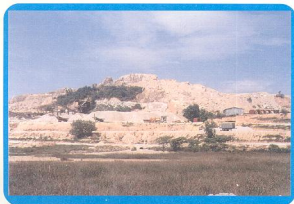
Pengkuarian adalah salah satu aktiviti penting di mana proses mengekstrak berlaku dan menghasilkan batuan untuk dijadikan bahan binaan. Jenis batuan yang lazimnya dihasilkan ialah granit, marmar dan batu kapur. Batu kapur pula digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan simen, manakala batu marmar digunakan pada dinding dan lantai bangunan.

Apabila ekonomi berada di tahap baik dan pembangunan berkembang dengan pesat terutama dalam sektor pembangunan infrastruktur, maka permintaan terhadap bahan batuan ini akan meningkat. Selain dari faktor ekonomi pengeluaran batuan yang mencukupi untuk sesuatu operasi dan sensitiviti alam sekitar pada sesuatu lokasi atau kawasan, faktor jarak juga adalah penting dalam menentukan kesesuaian tapak dan kepadatan atau jumlah kuari dalam sesuatu kawasan. Jarak yang dekat di antara tapak kuari dengan tapak pembinaan pasti dapat mengurangkan kos pengangkutan dan faktor ini akan dapat menyumbang kepada potensi daya maju sesebuah kuari. Justeru itu, keperluan untuk mengeluarkan sesuatu permit kuari banyak bergantung kepada permintaan dan kepesatan pembangunan.

Apabila operasi pengkuarian bermula dengan pembukaan tanah yang tidak terancang dengan teliti dan lebih

awal maka pendedahan secara meluas akan berlaku. Kawasan operasi kuari yang tidak mempunyai pelan tindakan pemulihan yang berkesan dan segera akan mengakibatkan "eye-sore" atau pencemaran penglihatan yang ketara. Perkara ini seringkali menjadi punca aduan dan perhatian banyak pihak terutama terhadap kuari-kuari yang beroperasi di kawasan yang menjadi tumpuan pemandangan seperti

pengkuarian yang dicadangkan dan tapak kawasan tersebut berada dalam lingkungan tiga kilometer dari kawasan kediaman, perniagaan atau perindustrian yang sedia wujud atau mana-mana kawasan yang ingin dibangunkan berada dalam lingkungan jarak tersebut yang telah memperoleh lesen, permit atau kelulusan bagi pemajuan kediaman, perniagaan atau perindustrian adalah tertakluk kepada Perintah Kualiti



berhampiran kawasan perumahan, sepanjang jalan dan lebuh raya, hutan- hutan simpan, kawasan pelancongan dan sebagainya. Jabatan Alam Sekitar (JAS) sentiasa memberi perhatian selain dari aspek pencemaran alam sekitar, turut memberi tumpuan kepada isu pencemaran penglihatan, kerana keadaan semulajadi akan berubah apabila aktiviti berkaitan dijalankan.

Bagi sesuatu operasi

Alam Sekeliling (Aktiviti Yang Ditetapkan) (Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling) 1987 yang dibuat di bawah seksyen 34A Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 mengkehendaki suatu laporan penilaian kesan kepada alam sekeliling (Environmental Impact Assessment - EIA) dikemukakan kepada Ketua Pengarah Kualiti Alam Sekeliling untuk pertimbangan kelulusan sebelum projek tersebut boleh dilaksanakan.



TINDAKAN YANG PERLU DIAMBIL

Perlaksanaan Prosedur EIA

Isu pencemaran penglihatan juga diambil kira dalam menilai kesan kepada alam sekitar apabila sesuatu cadangan aktiviti pengkuarian dikemukakan. Dengan mengambil kira isu pencemaran penglihatan ini, JAS selaku agensi yang bertanggungjawab untuk memproses dan membuat keputusan ke atas laporan EIA turut menyumbang dalam membuat keputusan yang baik dan selaras dengan dasar perancangan guna tanah, pelan struktur dan tempatan bagi sesuatu kawasan itu.

Semua pejabat JAS Negeri telah memberikan perhatian serius mengenai isu pencemaran penglihatan dan sentiasa mengambil kira aspek ini semasa menyemak Laporan EIA terutamanya apabila kedudukan muka kuari atau kawasan terdedah yang menghadap kepada kawasan perumahan, jalan raya, dan kawasan yang penempatan yang boleh mendatangkan masalah pencemaran penglihatan. Bagi tujuan ini, garis panduan untuk penyediaan laporan EIA yang bertajuk *"Environmental Impact Assessment Guidelines for Mines and Quarries"* terbitan JAS pada tahun 1995 telah dikemaskini dengan memasukkan aspek pencemaran penglihatan sebagai satu lagi aspek pencemaran yang perlu dinilai kesannya kepada alam sekitar. Antara lain, semua Laporan EIA yang dikemukakan kepada JAS perlu membincangkan isu pencemaran penglihatan ini dan mengesyorkan tindakan serta langkah kawalan bagi mengurangkan dan mengatasi



masalah ini. Paras pendedahan muka kuari atau mana-mana kawasan dalam operasi kuari hendaklah dikawal dan diminimumkan sebaik mungkin dengan perancangan rapi dalam pembukaan tanah atau apa-apa tindakan sehingga pendedahan tanah mencapai paras yang boleh diterima iaitu paras yang tidak boleh menimbulkan sebarang kecacatan ketara pada lanskap rupa bumi kawasan terlibat.

Sehubungan ini, JAS akan mengenakan syarat-syarat tertentu kepada pengusaha kuari untuk melaksanakan kawalan pencemaran alam sekitar sepanjang tempoh kuari beroperasi dan menjalankan program pemulihan kuari setelah tamat tempoh pengoperasiannya. JAS Negeri dalam hal ini akan memberi tumpuan kepada program pengawasan dan pemantauan pelaksanaan syarat-syarat tersebut supaya setiap pengusaha kuari mematuhi langkah kawalan yang disyaratkan dalam kelulusan EIA.

Pengeluaran Permit Kuari

Masalah pencemaran penglihatan ini juga dapat dikurangkan sekiranya jumlah pengeluaran permit kuari dapat dioptimumkan, mencakupi bagi

bekalan kepada sesuatu projek pembangunan di sesuatu kawasan. Dalam hal ini adalah wajar penilaian dibuat ke atas keperluan sebenar pengeluaran dan pembaharuan permit-permit kuari oleh pihak berkuasa yang bertanggungjawab mengeluarkan permit-permit kuari selaras dengan keperluan tersebut.

Walau pun usaha boleh dibuat mulai sekarang untuk mengambil kira masalah pencemaran penglihatan dalam menilai laporan-laporan EIA tetapi ini hanyalah untuk permohonan-permohonan baru atau yang sedang dinilai sahaja. Manakala, untuk kuari yang telah lama beroperasi dan sebelum wujudnya keperluan EIA, JAS boleh membantu pihak berkuasa negeri dalam usaha-usaha pemulihan.

PENUTUP

Semua 'stakeholder' alam sekitar perlu memberi perhatian serius ke atas isu pencemaran penglihatan ini. Adalah diharapkan lebih ramai pencinta alam dapat memberikan input di peringkat awal perancangan projek bagi meminimumkan kesan pencemaran penglihatan di samping pencemaran alam sekitar yang lain ke paras yang boleh diterima dan selamat. Tindakan-tindakan dan langkah-langkah kawalan yang berkesan perlu dirancang agar pembangunan lestari dapat dikecapi bersama.



STATUS LAPORAN EIA 2000

Mohd. Nazry Radzaly

Dalam tahun 2000, jumlah laporan EIA yang telah diterima oleh Jabatan Alam Sekitar bagi negeri-negeri seluruh Malaysia adalah sebanyak 154 laporan, jumlah ini jika dibandingkan dengan tahun 1999 didapati telah menunjukkan sedikit peningkatan berikutan keadaan ekonomi negara yang sedang pulih iaitu berbanding 142 laporan pada tahun 1999. (Rujuk Rajah 1.0)

Negeri Johor dan Selangor telah mencatatkan jumlah penerimaan laporan EIA yang paling banyak iaitu sebanyak 30 laporan bagi setiap negeri tersebut, ini diikuti oleh negeri-negeri lain sementara Perlis dan Kedah mencatatkan jumlah penerimaan yang paling sedikit iaitu sebanyak 2 laporan bagi setiap negeri tersebut. (Rujuk Rajah 1.1)

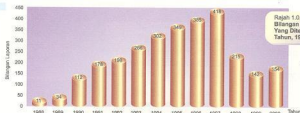
Sebanyak 14 Laporan EIA Terperinci telah diterima dalam tahun 2000. Bagi laporan EIA awal pula sebanyak 139 laporan EIA telah diterima dalam tempoh yang sama. Jabatan Alam Sekitar juga telah menerima sebanyak 1 laporan analisa risiko. (Rujuk Rajah 1.2)

Pembinaan kemudahan-kemudahan infrastruktur seperti pembinaan bandar-bandar baru, taman-taman perindustrian dan lain-lain telah mencatatkan peneri-

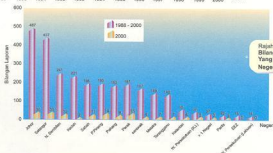


maan jumlah laporan EIA yang paling tinggi iaitu sebanyak 32 laporan, ini diikuti oleh laporan EIA untuk aktiviti-aktiviti kemudahan gunasemula dan pengolahan (28 laporan), pembangunan kawasan perumahan (23 laporan) dan diikuti oleh aktiviti-aktiviti lain. (Rujuk Rajah 1.3)

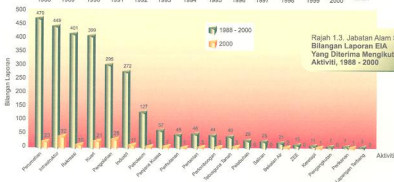
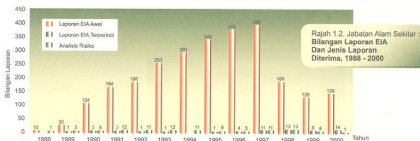
Adalah diharapkan dengan keadaan ekonomi negara yang sedang pulih ini, kesedaran tentang pemeliharaan alam sekitar dapat ditingkatkan supaya keindahan negara ini dapat dikekalkan bukan sahaja untuk masa ini, bahkan juga untuk generasi akan datang.



Rajah 1.0. Jabatan Alam Sekitar : Bilangan Laporan EIA Yang Diterima Mengikut Tahun, 1988 - 2000



Rajah 1.1. Jabatan Alam Sekitar : Bilangan Laporan EIA Yang Diterima Mengikut Negeri, 1988 - 2000



CALENDAR of EVENTS

Date

Place

Events

February

04 - 07

Selangor

Bengkel ISO 9000

05 - 06

Singapore

5th Joint Meeting of SRFAs for
Sumatra and Borneo
Kursus Practical Enforcement 1

18 - 24

Selangor

March

11 - 13

Selangor

Kursus Undang-Undang Kawalan
Aktiviti Pembakaran Terbuka

19 - 21

Kuala Lumpur

1st Intergovernment Negotiating
Committee (INC) Meeting on ASEAN
Agreement on Trans-boundary Haze Pollution
Kursus "Wastewater Engineering"

18 - 24

Kuala Lumpur

April

16 - 19

Kuala Lumpur

Kursus Intensif Pengurusan Aset dan Setor

19 - 20

Kuala Lumpur

Mesyuarat Pengarah-pengarah JAS

24 - 25

Kuala Lumpur

2nd Meeting of SRFA Legal Group on
Law and Enforcement

24 - 25

Kuala Lumpur

6th Joint RFA Meeting for Sumatra
and Borneo