

SOLID WASTE MANAGEMENT PROGRAMME

START. MANAGING. ALL. RESOURCES. TODAY

SMART Ranger Modules



Global Environment
Centre



Danida
Danish International
Development Assistance



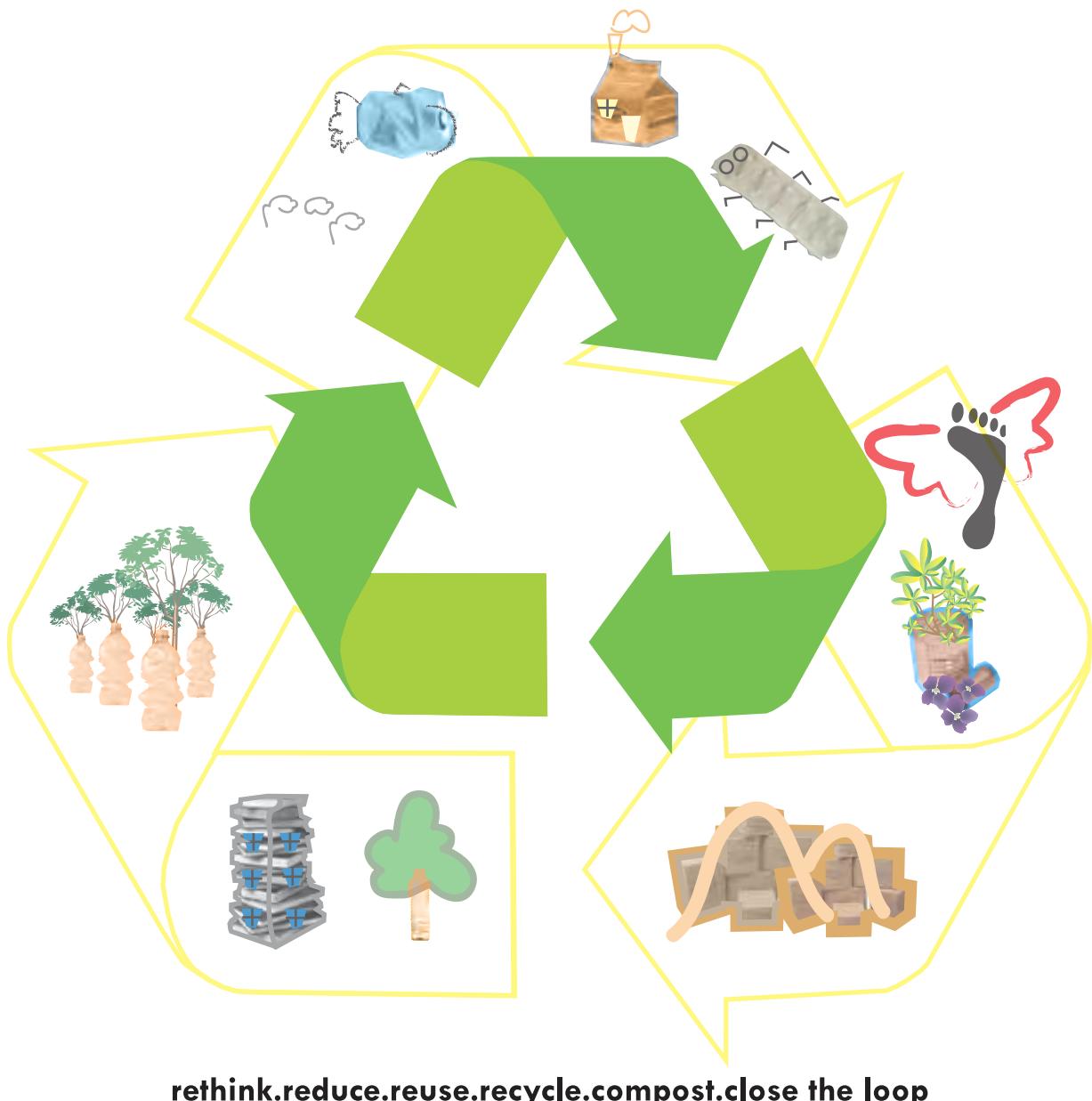
Ministry of Housing & Local Government
(National Solid
Waste Management Department)



SOLID WASTE MANAGEMENT PROGRAMME

START . MANAGING . ALL . RESOURCES . TODAY

SMART Ranger Modules



Published by:

Global Environment Centre

Funded by:

DANIDA -SWMC

In partnership with:

Ministry of Education Malaysia

MHLG (National Solid Waste Management Department)

With support from :

Majlis Bandaraya Petaling Jaya

Majlis Daerah Gua Musang

SMART Ranger Modules



Published by



Global Environment Centre

2nd Floor, Wisma Hing,

No.78, Jalan SS2/72

47300 Petaling Jaya,

Selangor Darul Ehsan,

Malaysia

Phone: +60 3 7957 2007

Fax: +60 3 7957 7003

Website : www.gecnet.info

Copyright © 2009 Global Environment Centre & Danish International Development Assistance (DANIDA) Solid Waste Management Component
Copyright © in photographs Global Environment Centre (except for photographs as credited)

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means without prior written permission of the publishers.

First edition 2009

Designed and illustrated by

Shafinaz Shahabudin



Kandungan

Modul 1	Sisa Pepejal dan Alam Sekitar	1
Modul 2	Pengurusan Sampah Bersepadu	27
Modul 3	Aktiviti-aktiviti Belajar Melalui Pengalaman	41
Modul 4	Langkah Seterusnya	64

MODUL 1

SISA PEPEJAL DAN ALAM SEKITAR

1.1 ALAM SEKITAR

PENCEMARAN TANAH

PENCEMARAN AIR

PENCEMARAN UDARA

1.2 PENGENALAN KEPADA SISA PEPEJAL

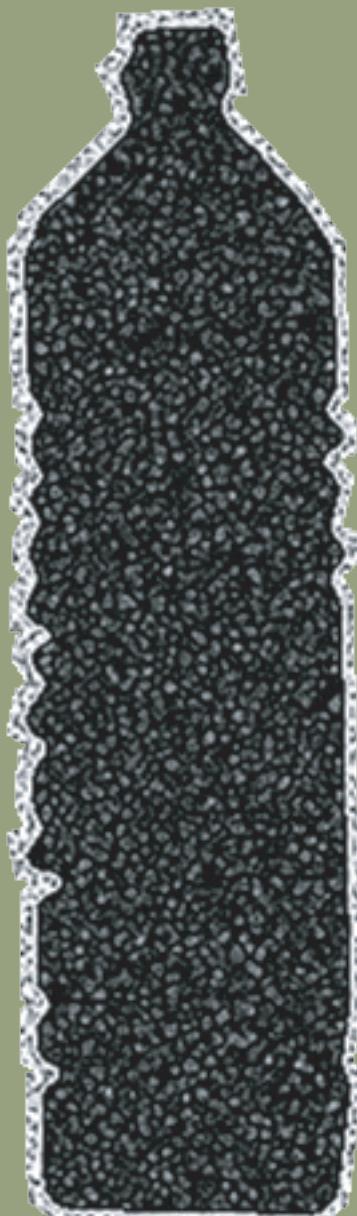
DEFINISI SISA PEPEJAL

JENIS - JENIS SISA
PEPEJAL

PUNCA - PUNCA SISA
PEPEJAL

APAKAH MASALAH DAN
ISU-ISU YANG BERHUBUNG
DENGAN SISA PEPEJAL?

KESAN SISA PEPEJAL KE
ATAS ALAM SEKITAR KITA



Modul 1: Sisa Pepejal dan Alam Sekitar

1.1 Alam Sekitar

Alam semulajadi terdiri daripada semua persekitaran yang wujud secara semulajadi dan keadaan di mana benda hidup tumbuh dan berinteraksi dengan Bumi. Ini termasuk unit-unit lanskap lengkap yang berfungsi sebagai sistem semulajadi tanpa campurtangan manusia, serta juga tumbuhan, hidupan liar, batu-batuan, dan fenomena semulajadi yang terjadi di dalam batasan masing-masing. Ini juga termasuk sumber-sumber semulajadi bukan tempatan atau semulajadi semesta seperti udara, air, dan cuaca (Wikipedia, 2009).

Malaysia tergolong di antara dua belas negara yang dirahmati kepelbagaian biologi yang kaya. Kita memiliki 15,000 tumbuhan berbunga, 1,500 haiwan bertulang belakang dan 150,000 haiwan tidak bertulang belakang. Patutlah Malaysia telah dikenalpasti sebagai salah satu lokasi panas untuk kepelbagaian biologi mega di dunia. Hutan-hutan tropika yang tertua dan ekosistem yang banyak hidupan biologinya di bumi, meliputi kebanyakan negara. Dari segi tumbuhan berbunganya, Malaysia kaya kerana terdapat lebih daripada 15,000 spesies yang diketahui di sini. Terdapat 286 spesies mamalia, 150,000 spesies haiwan tanpa tulang belakang, dengan serangga merangkumi kumpulan individu yang paling besar, 1,200 spesies kupu-kupu, dan 12,000 spesies rama-rama dan lebih daripada 8,000 spesies ikan (Latiff & Zakri, 2000).

Alam sekitar kita sedang diserang. Salah satu faktor yang telah menimbulkan keadaan ini adalah tidak terdapat pengurusan lestari alam sekitar serta juga pengurusan bersepodu dan ini telah mengakibatkan pelbagai pencemaran yang merbahaya kepada alam sekitar dan kita. Pencemaran didefinisikan sebagai satu tindakan atau proses yang mengakibatkan wujudnya kehadiran bahan-bahan yang tidak dikenalpasti dalam bentuk cecair, gas atau pepejal. Bahan-bahan yang tidak dikenalpasti ini boleh menyebabkan perubahan dalam mutu persekitaran alam semulajadi yang membawa kesan negatif langsung ke atasnya. Pencemaran boleh berlaku di mana dan di semua tempat. Pencemaran boleh disebabkan oleh proses semulajadi atau oleh manusia. Di antara sebab semulajadi pencemaran adalah banjir, gempa bumi, tsunami, ledakan gunung berapi dan sisa buangan haiwan. Contoh pencemaran yang disebabkan oleh manusia adalah sampah pepejal, sisa buangan industri dan pertanian dan kumbahan. Isu-isu pencemaran biasanya berlaku dalam tiga bidang utama iaitu – tanah, air dan udara.

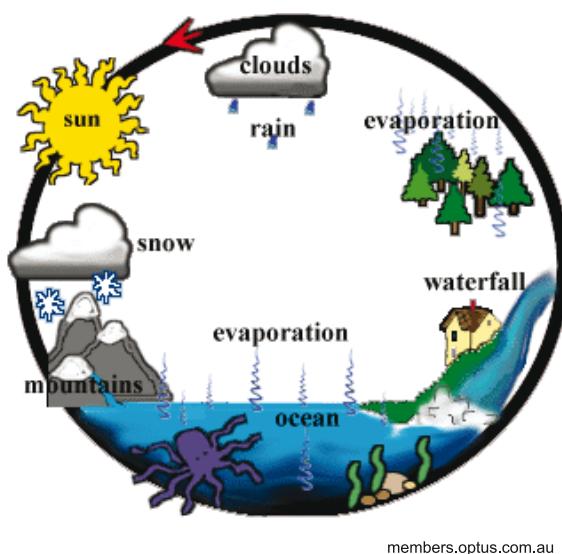


1.1.1 Pencemaran Tanah

Seperti yang didefinisikan oleh Wikipedia (2007), pencemaran tanah sering disebabkan oleh aktiviti-aktiviti manusia dan penyalahgunaan sumber-sumber tanah oleh mereka. Eksplorasi galian dan penggunaan tanah secara tidak betul oleh amalan-amalan pertanian yang tidak mesra alam adalah beberapa punca yang menyebabkan penyusutan mutu tanah dan pencemaran. Selain itu, kekurangan paling buruk dalam pencemaran tanah adalah pembuangan sembarangan sampah bandar dan industri. Pencemaran tanah yang disebabkan oleh sampah bandar dan industri mungkin juga mencemari udara dan air.

Sampah yang dialir keluar ke dalam parit yang masuk ke sungai dan sisa buangan kimia toksik yang tidak dilupus dengan betul menyebabkan bahan-bahan beracun meresap ke dalam tanah dan berpotensi mencemari badan-badan air. Terdapat juga kemungkinan bahawa pembebasan kimia beracun boleh menghasilkan wap beracun, yang menyumbang kepada pencemaran udara.

1.1.2 Pencemaran Air



Air adalah penting untuk kehidupan. Tanpanya, biosfera di permukaan bumi tidak boleh wujud. Walaupun 70% daripada bumi dilitupi air, hanya satu peratusan kecil sahaja (kira-kira 0.3%) adalah air tawar yang boleh digunakan oleh manusia. Jumlah air di bumi tidak berubah dan ia dikitar semula secara berulang melalui kitaran hidrologi atau juga dikenali sebagai kitaran air.

Kitaran air adalah satu proses semulajadi yang mengumpul, memurni dan menyebarkan air, mengitar semula semua air planet kita. Air bergerak naik ke atmosfera melalui pengewapan dan kembali ke permukaan bumi sebagai hujan. Kita bergantung kepada sistem ini untuk kewujudan kita dan perlu mengingati bahawa ia amat sensitif kepada aktiviti-aktiviti dan tindakan-tindakan kita.

Air mengewap daripada lautan, tasik, empangan, sungai dan anak sungai (air permukaan) dan naik ke atmosfera. Apabila udara menemui tepi gunung, ia dipaksa naik ke atas lalu menyebabkan wap air menjadi sejuk dan memeluwap, membentuk awan hujan. Apabila awan tersebut menjadi berat dengan titisan cecair (atau partikel ais di cuaca sejuk), hujan (atau salji) akan turun. Air hujan tersebut kemudiannya akan merentasi daratan ke dalam sungai dan anak sungai. Matahari menyediakan tenaga untuk sebahagian kitaran air, khasnya pengewapan dan pemeluhan (pengewapan melalui daun). Sebahagian daripada air yang jatuh ke daratan akan menyerap ke dalam tanah dan membentuk satu lagi simpanan air: air bawah tanah.

Pencemaran air adalah pencemaran badan-badan air seperti tasik, sungai, lautan, dan air bawah tanah akibat dari aktiviti-aktiviti manusia, yang boleh membahayakan semua organisme termasuk manusia. Pencemaran air merupakan satu masalah global besar kerana air adalah penting untuk kemandirian dan kurang daripada 3% Bumi mengandungi air yang sesuai untuk diminum (Wikipedia, 2009).

Air boleh mencair atau menghakis banyak bahan, khususnya bahan organik, yang mereput apabila dimakan oleh bacteria dan enzim secara berterusan. Unsur-unsur tidak reput kekal di dalam air dan boleh menjadi beracun kepada kebanyakan jenis kehidupan. Bahan pencemar mudah reput juga boleh merosakkan sesuatu bekalan air dalam jangkamasa yang panjang. Oleh itu kehidupan air akan mula menderita. Tasik khususnya senang tercemar kerana ia tidak dapat membersihkan persekitarannya dengan pantas seperti sungai dan laut.

Walaupun terdapat banyak faktor yang menyebabkan penyusutan mutu sungai dan tasik di Malaysia, ketiga berikut merupakan penyumbang utama iaitu industri, perumahan dan pertanian.

a) Jadi, bagaimakah kita mencemari bekalan air tawar kita?

i) Sampah Organik



Kebanyakan pencemaran air tawar disebabkan oleh kemasukan bahan organik dalam badan-badan air iaitu terutamanya kumbahan haiwan, kumbahan manusia, sisa makanan atau deposit minyak yang melampaui had.

Dengan membenarkan haiwan ternakan makan berdekatan sumber-sumber air, produk sampah organik sering mengalir ke dalam jalan air, sementara kumbahan yang dihasilkan oleh rumah atau dari tangki rawatan najis mungkin akan mengalir ke sumber-sumber air.

Kemasukan mengejut bahan organik ini akan meningkatkan jumlah nitrogen di dalam air dan mengakibatkan eutrofikasi.

Oksigen biasanya hadir dalam jumlah tinggi dalam badan-badan air tetapi apabila bakteria dan mikroorganisma lain memakan bahan organik di dalam air, mereka akan membiak dengan banyak dan cepat lalu menggunakan banyak oksigen terlarut yang terkandung di dalam air, oleh itu mengurangkan tahap oksigen dalam air. Haiwan mempunyai ketahanan berbeza kepada oksigen dan dianggap sebagai penunjuk biologi yang mendedahkan keadaan dan mutu tasik dan sungai.

ii) Racun Haiwan perosak dan Baja

Ladang-ladang sering menggunakan banyak racun lalang dan racun haiwan perosak, keduanya bahan pencemar toksik. Bahan-bahan tersebut khususnya adalah merbahaya kepada kehidupan dalam sungai, anak sungai dan tasik, di mana bahan-bahan beracun boleh terkumpul dalam jangkamasa lama. Ladang-ladang juga sering menggunakan banyak baja kimia yang mengalir ke dalam jalan air dan merosakkan bekalan air serta kehidupan di dalamnya. Baja meningkatkan jumlah nitrat dan fosfat di dalam air, yang boleh mengakibatkan proses eutrofikasi.

iii) Sampah Industri

Industri dan pertanian terletak di tangga kedua, dengan hasil sampingan kimia beracun dibuang ke dalam sungai-sungai kita. Hasil sampah kimia daripada proses-proses industri kadangkala dialirkan ke dalam sungai dengan sengaja. Contoh pencemar-pencemar seperti itu termasuk sianida, zink, plumbum, tembaga, kadmium dan merkuri. Bahan-bahan tersebut boleh memasuki air pada kepekatan yang sangat tinggi sehingga ikan dan haiwan lain akan mati dengan serta merta. Kadangkala bahan-bahan pencemar tersebut memasuki suatu rantai makanan dan berkumpul sehingga mereka mencapai tahap toksik, dan akhirnya membunuh burung-burung, ikan dan mamalia.



Industri sering menggunakan air untuk proses penyejukkan, kadangkala membuang kembali banyak air panas ke dalam sungai. Ini merupakan satu bentuk pencemaran termal di mana peningkatan suhu air mengurangkan tahap oksigen dan menganggu keseimbangan kehidupan dalam air. Keadaan ini boleh membunuh ikan dan organisme akuatik yang lain yang tidak dapat menahan suhu yang tinggi. Hujan asid terjadi apabila pembakaran bahan api fosil membebaskan sulfur dioksida ke dalam atmosfera. Sulfur dioksida bertindakbalas dengan air di atmosfera, mewujudkan hujan yang mengandungi asid sulfurik. Apabila hujan asid jatuh ke dalam sungai, tasik dan kolam ia boleh merendahkan pH am jalan air, lalu membunuh hidupan tumbuhan penting, dan oleh itu menjelaskan keseluruhan rantai makanan. Ia juga boleh membebaskan logam berat dari tanah ke dalam air, membunuh ikan dan organisme akuatik lain. Disebabkan oleh ini, pencemaran air adalah bakal menjadi salah satu bentuk pencemaran paling merbahaya kepada ekosistem akuatik.

Dalam operasi mencari gali minyak dan galian, sisa asid mengakis dituang ke dalam air. Tangki yang kian usang dan kolam sisa, digunakan di mana kemudahan kumbahan tidak disediakan, boleh juga mencemari air bawah tanah dan anak sungai bersebelahan, kadangkala dengan organisme penyebab penyakit.

iv) Pemendapan dan Kelodak



Pembersihan tanah untuk pertanian atau apa juu pembangunan lain berdekatan tebing sungai dan badan-badan air boleh mengakibatkan hakisan tanah ke dalam sungai atau tasik. Pemendapan di anak sungai merupakan sejenis pencemaran air. Suatu beban berat mendapan boleh membunuh ikan secara tidak langsung dengan mengurangkan jumlah oksigen dan nutrien lain dalam air. Sejurus itu, apabila aliran air menjadi perlahan, mendapan akan tenggelam ke bawah anak sungai. Takungan air di belakang empangan juga akan dipenuhi mendapan kecuali hakisan diberhentikan di kawasan tadahan air di atas.

Pemendapan juga mengeruhkan air. Ini adalah hasil amalan pemuliharaan yang lemah. Mendapan memenuhi reservoir bekalan air dan mengeruhkan turbin tenaga dan pam pengairan. Ia juga mengurangkan jumlah cahaya matahari yang boleh menembusi air. Tanpa cahaya matahari yang mencukupi, tumbuhan akuatik yang biasanya membekalkan air dengan oksigen tidak akan tumbuh.

v) Sampah Pepejal

Banyak jalan air digunakan sebagai tempat buang sampah perumahan dan industri. Beberapa komuniti membuang sampah dan kumbahan yang tidak dirawat ke dalam anak sungai berdekatan. Industri mencemari jalan air apabila mereka membuang asid, bahan kimia, gris, minyak dan bahan organik kedalamnya. Mereka memusnahkan industri perikanan komersil apabila mereka menghalang cahaya matahari daripada sampai ke organisma-organisma. Mereka juga menyebabkan anak sungai tidak boleh digunakan untuk tujuan rekreasi.



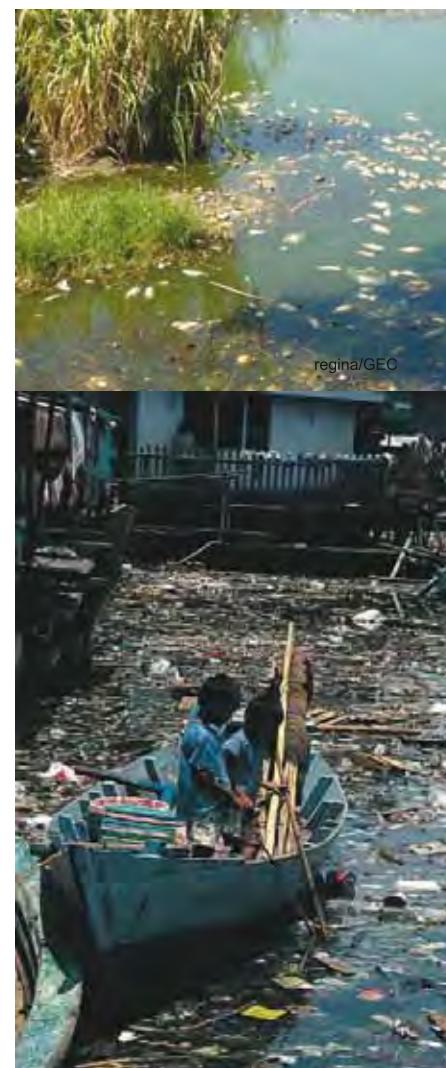
vi) Pencemaran Minyak

Jika terdapat minyak bocor mengalir ke dalam sungai yang bergerak perlahan, ia membentuk satu lapisan berwarna pelangi merentas keseluruhan permukaan air dan menghalang oksigen daripada memasuki air dan menyebabkan haiwan-haiwan di dalamnya sesak nafas lalu mati.

b) Kesan dan Impak Pencemaran Air:

i) Kesan ke atas Tasik-tasik dan Organisma Air

Seperti disebutkan dahulu, pencemaran air daripada pelbagai sumber akan lambat laun mengalir ke dalam badan-badan air. Oleh kerana ekosistem air adalah sensitif, sedikit perubahan suhu atau keadaan persekitaran adalah satu malapetaka kepada organisme hidup. Contohnya, jika minyak bocor dan mengalir ke dalam sungai atau tasik, ekosistem akan menghadapi akibat yang dahsyat. Siput mungkin akan hilang kebolehan mereka untuk berpaut kepada batu untuk kestabilan, dan akan dihanyutkan dan terbunuh. Ikan mungkin akan memakan minyak tersebut dan bergantung kepada bagaimana unsur minyak bertindakbalas dengan sel individu ikan, ia akan menyumbat insang mereka. Telur krustasia dan ikan boleh terjejas oleh bahan beracun yang dijumpai walaupun dalam lapisan nipis minyak di permukaan air. Sebaliknya, jika minyak tersebut tenggelam ke pasir mendap, atau meliputi pantai-pantainya, beberapa spesies (tiram, kima, kupang, ikan "smelt" dan herring) mungkin tidak boleh membiak. Jika mereka beranak, anak mereka mungkin terjejas.



ii) Kesan ke atas Kesihatan Manusia

Kesannya bergantung kepada sumber pencemaran kerana pelbagai sumber membawa pelbagai kesan. Nitrat dalam air minuman boleh menyebabkan penyakit dalam bayi yang kadangkala bersudah dengan kematian. Logam seperti plumbum (daripada cat bateri dan petrol) dan merkuri (daripada bateri, plastik) bakal menyebabkan kemusnahan yang tidak boleh terbayang kepada sistem saraf dan fungsi otak. Ia juga boleh membawa kesan ke atas sistem pembiakan dan organ-organ. Tanaman boleh menyerap kadmium dalam baja yang dihasilkan daripada enapan; jika di makan dalam jumlah yang mencukupi, logam tersebut boleh menyebabkan cirit-birit teruk dan kerosakan hati dan ginjal.

1.1.3 Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah tindakan mencemari alam sekitar dengan buangan buatan manusia ke udara. Udara yang kita nafas terdiri daripada campuran gas: 78% nitrogen, 21% oksigen, dan satu peratusan kecil gas-gas lain seperti argon, karbon dioksida, dan wap air (Kaufman dan Franz). Udara bumi juga mengandungi bahan pencemar atau bahan merbahaya yang kita boleh nafas masuk. Sebilangan dari bahan pencemar udara tersebut mungkin tidak berbau dan tidak berwarna. Pencemaran udara lain mungkin kelihatan jelas sehingga ia mengelilingi kita seperti jerebu, iaitu satu awan atau jerebu udara tercemar. Seringkali anda boleh melihat jerebu terapung di pencakar langit di kawasan bandar. Pada fikiran anda mengapa bandar adalah lebih cenderung dilitupi jerebu daripada kawasan luar bandar atau kawasan kampung? Kawasan bandar mempunyai kecenderungan untuk mengandungi lebih kawasan-kawasan industri. Industri adalah penyumbang utama kepada pencemaran udara. Seringkali, kilang membebaskan gas-gas rumah hijau seperti karbon dioksida, chlorofluorocarbon (CFC), metana, dan nitrous oksida ke atmosfera (Kaufman dan Franz). Gas-gas rumah hijau menyumbang kepada fenomena yang dipanggil kesan rumah hijau atau dengan ringkasnya, pemanasan global. Gas-gas rumah hijau ini memerangkap haba di dalam atmosfera, oleh itu meningkatkan suhu bumi.

Pencemaran udara didefinisikan sebagai pencemaran atmosfera oleh pembebasan bahan-bahan merbahaya melalui udara.

Walaupun sumber-sumber beberapa pencemar udara adalah semulajadi, seperti letupan gunung berapi, kebanyakan pencemaran udara adalah hasil daripada aktiviti-aktiviti manusia. Pembakaran bahan api fosil untuk tenaga bagi menghidupkan mesin, kenderaan dan menjana elektrik adalah sumber utama pencemaran udara hasil daripada aktiviti-aktiviti manusia. Di kawasan bandar, pembebasan bahan api fosil yang paling membimbangkan termasuk sulfur dioksida, nitrogen oksida, karbon monoksida dan sebatian-sebatian organik yang tidak stabil. Juga, dianggarkan 500,000 tan plumbum dibebaskan akibat dari aktiviti-aktiviti manusia setiap tahun, lebih daripada separuhnya daripada ekzos kenderaan. Pencemaran udara boleh teruk menjelaskan kesihatan manusia dan juga merosakkan alam sekitar dan harta benda. Ia boleh menyebabkan masalah kesihatan seperti mata dan hidung pedih, gatal-gatal, kerengsaan tekak dan masalah untuk bernafas. Beberapa bahan kimia yang dijumpai dalam udara tercemar boleh menyebabkan barah, kecacatan bayi, kerosakan pada otak dan saraf, dan kecederaan jangkamasa panjang kepada paru-paru dan saluran pernafasan dalam keadaan tertentu.

Pencemaran udara juga telah mengakibatkan penipisan lapisan pelindung ozon di atas Bumi, lalu menyebabkan lebih radiasi ultra-ungu merbahaya mencapai Bumi. Peningkatan pendedahan manusia kepada radiasi merbahaya tersebut telah menyebabkan peningkatan kes barah di seluruh dunia yang mencemaskan. Jatuh sebagai hujan asid, pencemaran udara sedang memusnahkan tasik-tasik dan hutan-hutan. Di negara-negara maju, pencemaran udara telah memusnahkan beribu tasik dan berjuta hektar hutan. Di Sweden contohnya, tiada ikan di dalam 4,000 tasik di negara ini dan 18,000 lagi tasik sedang menghadapi masalah yang sama. Hujan asid juga membawa kesan menghakis yang boleh merosakkan bangunan dan struktur fizikal lain.

MODUL 1: SISA PEPEJAL DAN ALAM SEKITAR

Paling serius sekali, kebanyakan ahli saintis kini bersetuju bahawa pencemaran udara sedang mengubah cuaca dengan meningkatkan suhu dunia – kesan rumah hijau atau pemanasan global. Ini membawa kesan teruk kepada cuaca dunia dan implikasi meluas bagi penghasilan makanan di milenium baru.

Di Malaysia, pencemaran udara merupakan satu masalah alam sekitar yang serious. Ini kadangkala diburukkan lagi oleh asap daripada pembakaran hutan di Indonesia, yang menyebabkan jerebu teruk yang boleh meliputi keseluruhan negara. Satu contoh yang bagus adalah jerebu pada tahun 1997 yang menjelaskan banyak tempat, apabila hampir kesemua populasi di Malaysia terpaksa mengambil langkah-langkah kecemasan untuk mengelakkan masalah pernafasan. Beribu orang telah dimasukkan ke hospital dengan masalah kesihatan yang berkaitan dengan jerebu semasa itu. Di Sarawak, sekolah terpaksa ditutup, dan banyak tempat perniagaan terpaksa ditutup atas perintah kerajaan, agar dapat mengurangkan sumber-sumber pencemaran tempatan. Keadaan penglihatan juga teruk sehingga banyak penerbangan di Lapangan Penerbangan KL terjejas. Sejak tahun-tahun kebelakangan ini, Malaysia juga telah mengalami sedikit kesan daripada pemanasan global; fenomena El Nino, perubahan melampau corak iklim, hujan dan banjir teruk, dan kadangkala, musim kemarau berpanjangan dengan suhu harian yang tinggi.

a) Jenis-jenis Pencemaran Udara

Pencemaran udara boleh dibahagikan kepada dua jenis: pencemaran dalam dan luar rumah.

Pencemaran udara dalam rumah. Ini disebabkan oleh asap tembakau, pembebasan asap daripada masakan dan peralatan pemanasan, cat dan perabot di dalam bangunan. Masalah ini bertambah buruk lagi apabila udara di dalam bangunan tidak diedarkan dengan bagus – akibatnya beberapa bangunan digelar bangunan “sakit”. Bangunan seperti ini tidak layak dihuni manusia.

Pencemaran luar rumah. Ini disebabkan oleh bahan pencemar yang banyak puncanya, terutamanya ekzos kenderaan dan industri.

b) Sumber-sumber Pencemaran Udara

- i) Sulfur dioksida (SO₂).
- ii) Karbon Monoksida (CO).
- iii) Nitrogen oksida (NO_x).
- iv) Sebatian-sebatian Organik yang Tidak Stabil (VOCs).
- v) Plumbum dan Logam Berat.
- vi) Halokarbon-Halokarbon seperti Klorofuorokarbon (CFCs)
- vii) Ozon

c) Kesan-kesan Pencemaran Udara

i) Kesan ke atas Kesihatan Manusia

Setiap hari, seorang manusia biasa bernafas masuk kira-kira 20,000 liter udara. Setiap kali kita bernafas, kita mengambil risiko menyedut masuk bahan kimia merbahaya yang telah memasuki udara. Pencemaran udara adalah penyebab kesan kesihatan besar. Orang tua berisiko tinggi menghadapi penyakit yang disebabkan oleh pencemaran udara. Kanak-kanak, bayi dan pengidap penyakit jantung atau paru-paru juga berisiko tinggi terdedah kepada pencemaran udara. Beberapa bahan pencemar seperti plumbum, merkuri, jirim halus, karbon dioksida dan nitrogen oksida yang membentuk ozon menyebabkan barah, kecacatan bayi, kerosakan otak dan saraf dan kecederaan jangka masa panjang kepada paru-paru dan saluran pernafasan.

Sulfur dioksida di udara ambient menjadikan pesakit lelah dan paru-paru kronik khususnya. Ozon tahap rendah membawa kesan serious ke atas kesihatan manusia, termasuk sebilangan risiko penyakit dan kematian berhubung dengan radang paru-paru, serta juga lelah dan emfisema.

ii) Kesan ke atas Alam Sekitar

Hujan asid menyebabkan tasik dan anak sungai menjadi berasid, menyumbang kepada kemusnahan hutan dan pokok dan menghakis struktur fizikal.

Pemanasan global, akibat peningkatan suhu sedunia yang disebabkan oleh peningkatan pengeluaran kabon dioksida dan gas-gas rumah hijau lain, dijangka akan meningkatkan aras lautan dan menyebabkan corak iklim yang melampau.

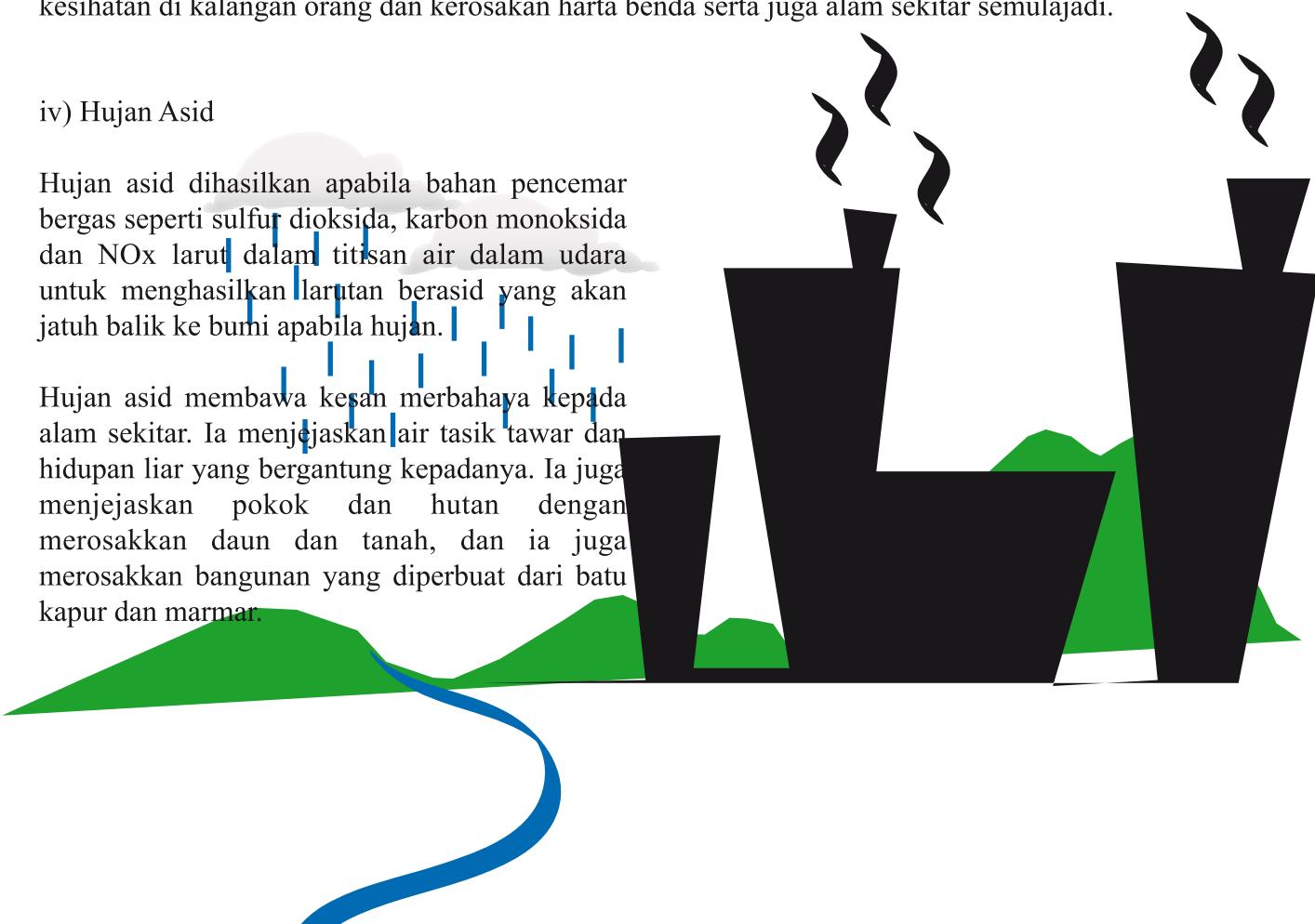
iii) Kesan-kesan ke atas Ekonomi

Pencemaran udara akan menimbulkan kos serius untuk ekonomi oleh kerana peningkatan masalah kesihatan di kalangan orang dan kerosakan harta benda serta juga alam sekitar semulajadi.

iv) Hujan Asid

Hujan asid dihasilkan apabila bahan pencemar bergas seperti sulfur dioksida, karbon monoksida dan NOx larut dalam titisan air dalam udara untuk menghasilkan larutan berasid yang akan jatuh balik ke bumi apabila hujan.

Hujan asid membawa kesan merbahaya kepada alam sekitar. Ia menjadikan air tasik tawar dan hidupan liar yang bergantung kepadanya. Ia juga menjadikan pokok dan hutan dengan merosakkan daun dan tanah, dan ia juga merosakkan bangunan yang diperbuat dari batu kapur dan marmar.



1.2 Pengenalan kepada Sisa Pepejal

1.2.1 Definisi Sisa Pepejal

Sisa pepejal boleh didefinisikan sebagai: produk yang tidak berguna dan akan dibuang dalam bentuk pepejal. Ia didapati daripada aktiviti-aktiviti oleh masyarakat di mana sampah dihasilkan dan dibuang.

Seperti yang dinyatakan dalam Akta Pengurusan Sisa pepejal Pepejal dan Pembersihan Awam (2007); sisa pepejal pepejal didefinisikan sebagai apa jua bahan buangan atau bahan lebihan yang tidak diingini atau produk yang disingkir hasil dari penggunaan apa jua proses; atau apa jua bahan yang perlu dibuang kerana pecah, usang, tercemar atau rosak; atau apa jua bahan lain yang mengikut akta ini atau apa jua perundungan bertulis lain yang memerlukan pihak berkuasa melupuskannya

sumber: (www.ea-swmc.org/download/seminar1papers/DrNadzriYahaya.pdf)

Fakta SMART



Solid Waste And Public Cleansing Management Act 2007

Solid Waste and Public Cleansing Management Act 2007 is a new act that changes the whole existing legislative structure whereby it gives the executive authority for the Federal Government to take over the responsibility on solid waste management from the local authorities.

The Federal Government shall have the power to enter into agreement with any person to undertake solid waste management services.

Untuk seorang biasa; sisa pepejal pepejal lumrahnya dirujuk dalam istilah-istilah berikut;

- ─ Sampah: istilah yang diberi terutamanya kepada sisa makanan, tetapi boleh merangkumi buangan organik mudah reput yang lain.
- ─ Sampah / Rubbish: terdiri daripada sisa pepejal pepejal mudah terbakar dan tidak mudah terbakar, kecuali sisa makanan.
- ─ Bahan yang disingkir: Istilah kolektif untuk sisa pepejal, termasuk sampah
- ─ Sampah sarap: bahan-bahan kecil yang dibuang, cebisan kertas, balutan makanan yang dibuang, botol-botol dan sebagainya yang dibiarkan berselerak di tempat-tempat awam.



1.2.2 Jenis-jenis Sisa pepejal

Sisa pepejal sentiasa dijana setiap hari dalam aktiviti harian kita. Setiap aktiviti akan menjana jenis sisa pepejal yang berbeza yang akan memerlukan kaedah pelupusan yang asing dan khusus. Contoh terdekat adalah aktiviti-aktiviti rumahtangga atau domestik yang biasanya menjana sisa pepejal dalam bentuk sisa makanan yang tinggi kandungan airnya dan biasanya dirawat atau dilupus melalui kaedah tapak pelupusan.

Jenis-jenis sisa pepejal yang biasanya dijana di Malaysia adalah seperti berikut;

a) Sisa Pepejal Majlis Perbandaran

Sisa pepejal Pepejal Majlis Perbandaran (MSW) merujuk kepada gabungan beberapa jenis sisa pepejal: sisa pepejal rumahtangga atau domestik, sisa pepejal komersil dan sisa pepejal institusi. MSW terdiri daripada pelbagai jenis bahan dan kandungannya bergantung kepada faktor-faktor seperti taraf kehidupan, jenis perumahan, musim, negara, dan tabiat kebudayaan individu-individu.

i) Sisa pepejal domestik merujuk kepada sisa pepejal yang dijana daripada kawasan perumahan atau bangunan yang digunakan sepenuhnya untuk tujuan tempat penginapan. Lumrahnya, sisa pepejal tersebut terdiri daripada bahagian-bahagian organik dan bukan organik. Sisa pepejal organik merangkumi sisa pepejal reput, pelbagai jenis kertas, pelbagai jenis plastik, kain, getah, kulit lembu, kayu dan sisa kebun atau taman. Bahagian bukan organik merangkumi gelas, pinggan mangkuk, tin, aluminium, logam besi dan habuk. Sisa pepejal domestik juga merangkumi komponen sisa pepejal yang memerlukan cara rawatan berbeza yang dipanggil sisa pepejal besar seperti radio dan televisyen, peti sejuk, mesin pembasuh, perabot, dan buangan beracun rumahtangga seperti bateri dan lampu pendarfluor.



kalithasan/GEC



shefinaz/GEC



shefinaz/GEC

ii) Sisa pepejal komersil merujuk kepada sisa pepejal daripada perkarangan yang digunakan sepenuhnya atau kebanyakannya untuk tujuan perdagangan atau perniagaan, atau untuk tujuan sukan, rekreasi atau hiburan. Lokasi sebegini mungkin merangkumi kedai runcit, restoran, pasar, bangunan pejabat, hotel, kedai cetak dan stesen perkhidmatan petrol. Jenis sisa pepejal dari sini agak sama dengan sisa pepejal domestik. Akan tetapi, kandungan sisa pepejal bergantung kepada puncanya.



kalithasan/GEC



regina/GEC

iii) Sisa pepejal komuniti merujuk kepada sisa pepejal yang dijana dari tempat awam akibat dari aktiviti-aktiviti yang dijalakan oleh pihak berkuasa tempatan (operasi dan penyenggaraan kemudahan majlis perbandaran dan pembekalan perkhidmatan majlis perbandaran lain termasuk pembersihan jalanraya, lanskap, pembersihan takungan air, taman dan pantai dan kawasan rekreasi). Jenis-jenis sisa pepejal termasuk sisa pepejal sarap, sisa pepejal khas termasuk bangkai haiwan dan sisa pepejal besar, sisa daripada menyapu jalan dan membersih parit, lanskap dan potongan pokok, dan sisa pepejal hijau.



iv) Sisa pepejal dari tempat binaan dan bangunan yang diubahsuai merujuk kepada sisa pepejal yang dijana dari apa juu tapak pembinaan atau bangunan yang akan diroboh, dan boleh merangkumi pembaikian jalan / tapak pengubahsuaian bangunan, pemusnahan bangunan dan kaki lima yang retak. Kandungannya berbeza tetapi boleh merangkumi habuk, batu, konkrit, batu-bata, plaster, kayu, gergaji, batu kerikil dan keluli.



v) Sisa pepejal institusi merujuk kepada sisa pepejal pepejal yang dijana daripada pusat kerajaan, sekolah, tempat sembahyang, dan hospital (kecuali sisa pepejal klinikal). Jenis sisa pepejal yang dijana agak sama dengan sisa pepejal domestik.

b) Sisa Pepejal Merbahaya

Sisa pepejal jenis ini berpotensi menjadi merbahaya, secara serta merta atau tidak, kepada manusia, hidupan liar dan tumbuhan. Sisa pepejal pepejal dikelaskan sebagai merbahaya jika ia memiliki cirri-ciri berikut:

- i) senang terbakar
- ii) menghakis
- iii) bertindakbalas
- iv) beracun

c) Sisa Pepejal Industri

Sisa pepejal industri terdiri daripada sisa pepejal yang dijana daripada perkarangan industri melalui proses industri (beberapa daripada ini boleh merangkumi sisa pepejal merbahaya). Jenis sisa pepejal industri termasuk sisa pepejal proses industri, bahan sekerap dan sisa pepejal yang seakan sama dengan sisa pepejal domestik dalam pelbagai tahap kandungan. Sisa pepejal industri termasuk pepejal, cecair, kumbahan dan gas.



1.2.3 Punca - punca Sisa Pepejal

Sisa pepejal boleh didapati daripada di mana jua dan terdapat pelbagai jenis yang banyak berbeza. Namun; ia boleh disenaraipendek kepada berikut:

- a) Domestik atau Majlis Perbandaran – daripada rumah dan pejabat di mana pelbagai bahan seperti kertas, plastik, organik, merbahaya (racun serangga, produk pembersih) didapati.
- b) Industri/Pengilangan – bahan “tiada-nilai” daripada proses-proses.
- c) Pertanian – tumbuhan daripada pembersihan tanah, bekas kosong yang dahulunya mengandungi racun serangga, baja.
- d) Pembinaan – puing, konkrit, logam, cat, jubin, dan bahan binaan lain yang tidak digunakan lagi.
- e) Hospital / perubatan – bahan buangan perubatan, jarum yang telah dipakai, ubatan yang sudah luput atau rosak.
- f) Merbahaya– Bahan yang memiliki ciri-ciri senang terbakar, menghakis, bertindakbalas, atau beracun.

1.2.4 Apakah Masalah dan Isu-isu yang Berhubung dengan Sisa Pepejal?

Pemandangan seperti sisa pepejal di tepi jalan, longkang yang disumbat dengan sisa pepejal dan sungai yang dipenuhi sisa pepejal kotor semestinya menunjukkan bahawa sisa pepejal merupakan satu masalah alam sekitar besar di Malaysia. Pembangunan pesat, peningkatan populasi dan perubahan dalam corak penggunaan secara langsung atau tidak langsung telah mengakibatkan penjanaan timbunan-timbunan besar sisa pepejal sintetik yang mudah reput. Pada masa ini, lebih daripada 17,000 tan sisa pepejal dihasilkan setiap hari di Malaysia dan hanya kurang dari 5% daripada sisa pepejal dikitar semula. Dalam negeri Selangor sahaja, sisa pepejal yang dijana dalam tahun 1997 adalah lebih 3000t/hari dan jumlah sisa pepejal ini dijangka meningkat sehingga 5700t/hari dalam tahun 2017 (Yachio Engineering, 2000 dinyatakan dalam Muhd Noor Muhs Yunus, 2000). Tidak syak lagi, keadaan ini telah dan akan mengurangkan kebolehan alam sekitar kita untuk menampung kehidupan.

Walaupun jumlah sisa pepejal yang dijana begitu besar dan rumit, tahap pengurusan sisa pepejal di Malaysia masih lemah. Ini termasuk sistem penyimpanan dokumen yang lapuk dan tidak memadai mengenai kadar jumlah sisa pepejal yang dijana dan kandungannya, sistem simpanan yang tidak cekap dan sistem pengumpulan bayaran, pemansuhan sisa pepejal majlis perbandaran bersama sisa pepejal beracun dan merbahaya, pelupusan dan pembuangan sisa pepejal secara sembarangan dan penggunaan ruang tapak pelupusan secara tidak cekap.

Selain itu, kekurangan kesedaran dan pengetahuan di kalangan rakyat Malaysia mengenai isu-isu pengurusan sisa pepejal pepejal dan kejahilan tentang kesan yang dibawa oleh sisa pepejal yang tidak diurus dengan baik ke atas kita sudah tentunya memburukkan masalah.



HBahagian ini khususnya akan menerangkan dan memberi justifikasi akan apakah isu-isu utama dan masalah yang terbabit dengan sisa pepejal di Malaysia.

a Jumlah dan komponen sisa pepejal pepejal yang dijana:

Biasanya, penjanaan sisa pepejal untuk seorang sehari dianggarkan pada 1 kg/sehari; tetapi; kadar ini telah meningkat ke 1.7 kg/sehari/seorang. Pada tahun 2002, sisa pepejal yang dijana di Semenanjung Malaysia adalah 17,000 tan sehari dan pada tahun 2005, 7.34 juta tan sisa pepejal telah dijana di Malaysia (Seminar FMM “Memahami Keperluan Perundangan Sisa Pepejal Kebangsaan”, March 2008). Selain itu, penjanaan sisa pepejal pepejal dijangka mencecah kira-kira 30,000 tan sehari pada tahun 2020 iaitu dianggarkan hampir sama dengan 10.95 juta tan setahun.

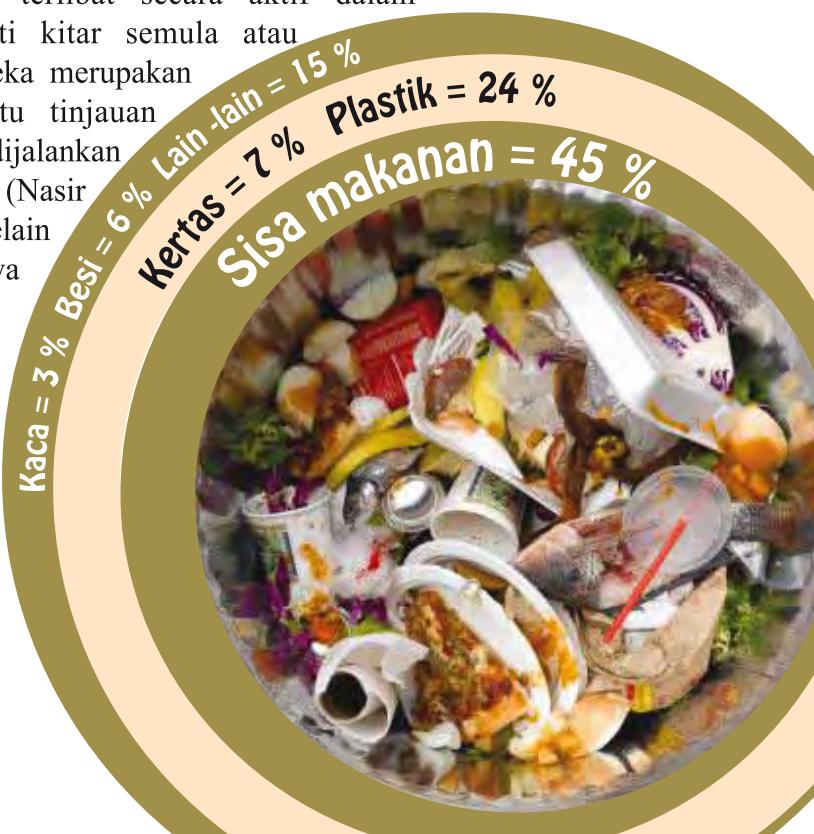
Selain daripada peningkatan jumlah sisa pepejal, kita juga menghadapi masalah komponen-komponen sisa pepejal yang dihasilkan. Rancangan Malaysia ke sembilan menganggarkan bahawa 45% sisa pepejal terdiri daripada sisa pepejal makanan (sisa pepejal organik), diikuti oleh 24% plastik, kertas dan besi pada 7% dan 6% masing-masing , 3% kaca dan 15% sisa pepejal lain (Seminar FMM “Memahami Keperluan Perundangan Sisa pepejal Pepejal Kebangsaan”, March 2008).

Mengikut Persatuan Pengguna Penang (2001), kandungan terbesar sisa pepejal yang dihasilkan di Malaysia adalah sisa pepejal organik yang mengandungi banyak air dan kepadatannya lebih daripada 200kg/m³. Ia juga mendapat bahawa 62% - 72% daripada jumlah sisa pepejal organik yang dihasilkan adalah daripada kawasan-kawasan perumahan di Kuala Lumpur.

Keadaan ini jelas menunjukkan bahawa jumlah dan komponen sisa pepejal yang kita janakan masih terus meningkat pada kadar yang menakutkan.

b Inisiatif dan penyertaan komuniti yang terhad

Komuniti atau pengguna boleh memberi kesan yang ketara ke atas pengurusan sisa pepejal pepejal. Tetapi, kebanyakan komuniti tidak terlibat secara aktif dalam program-program sisa pepejal pepejal seperti kitar semula atau mengkompos walaupun hakikatnya adalah mereka merupakan punca utama sisa pepejal yang dijana. Satu tinjauan mendapati bahawa hampir tiada aktiviti yang dijalankan untuk mengasingkan sisa pepejal pada puncanya (Nasir et.al. 1995b di sebut dalam Nasir et.al. 1999). Selain itu, akhbar New Straits Times melaporkan bahawa hanya 5% daripada 600,000 penduduk di Petaling Jaya mengasingkan sisa pepejal mereka (*Selangor Runs out of Garbage Space*, NST, November 2008). Akibatnya sisa pepejal kita diasingkan oleh orang yang mencari barang yang dibuang. Namun, jumlah sisa pepejal kita yang diasingkan oleh orang sebegini untuk dikitar semula hanyalah 2% (Kementerian Perumahan dan Pihak Berkuasa Tempatan, 1992 disebut dalam Nasir et al. 1999), yang masih belum memadai untuk menghentikan masalah sisa pepejal.



Perbandingan Peratus Kitar Semula antara Negara lain.

NEGARA	PERATUS (%)	
JERMAN	74	
BELGIUM	71	
AUSTRIA	67	
NETHERLANDS	66	
IRELAND	36	
GREECE	33	
MALAYSIA	5	

Peratus sampah yang dikitar semula adalah masih rendah berbanding negara maju. Kadar peratus kitar semula di Malaysia adalah hanya 5% dan dijangka akan mencapai 22 % pada tahun 2020.
(sumber: KPKT, 2009)

● Tapak pelupusan:

Pembuangan sisa pepejal kita kini kebanyakannya menggunakan kaedah tapak pelupusan sisa pepejal. Ini mungkin bukan pilihan terbaik kerana setiap jenis sisa pepejal dibuang di tapak pelupusan dan ini tidak dibantu oleh tiadanya pelaksanaan kebudayaan mengurangkan sisa pepejal di kalangan rakyat Malaysia. Seperti yang dinyatakan oleh Matsufuji & Sinha (1990) dan disebut dalam Nasir et al. (1999), terdapat 289 tapak pelupusan sisa pepejal dan 113 daripadanya tidak berfungsi. Seperti juga, Semenanjung Malaysia mempunyai kira-kira 177 tapak pelupusan sisa pepejal dan dalam banyak kes, pembuangan terbuka berlaku di kira-kira 50% dari jumlah tapak pelupusan (Persatuan Pengguna Pulau Pinang, 2001).



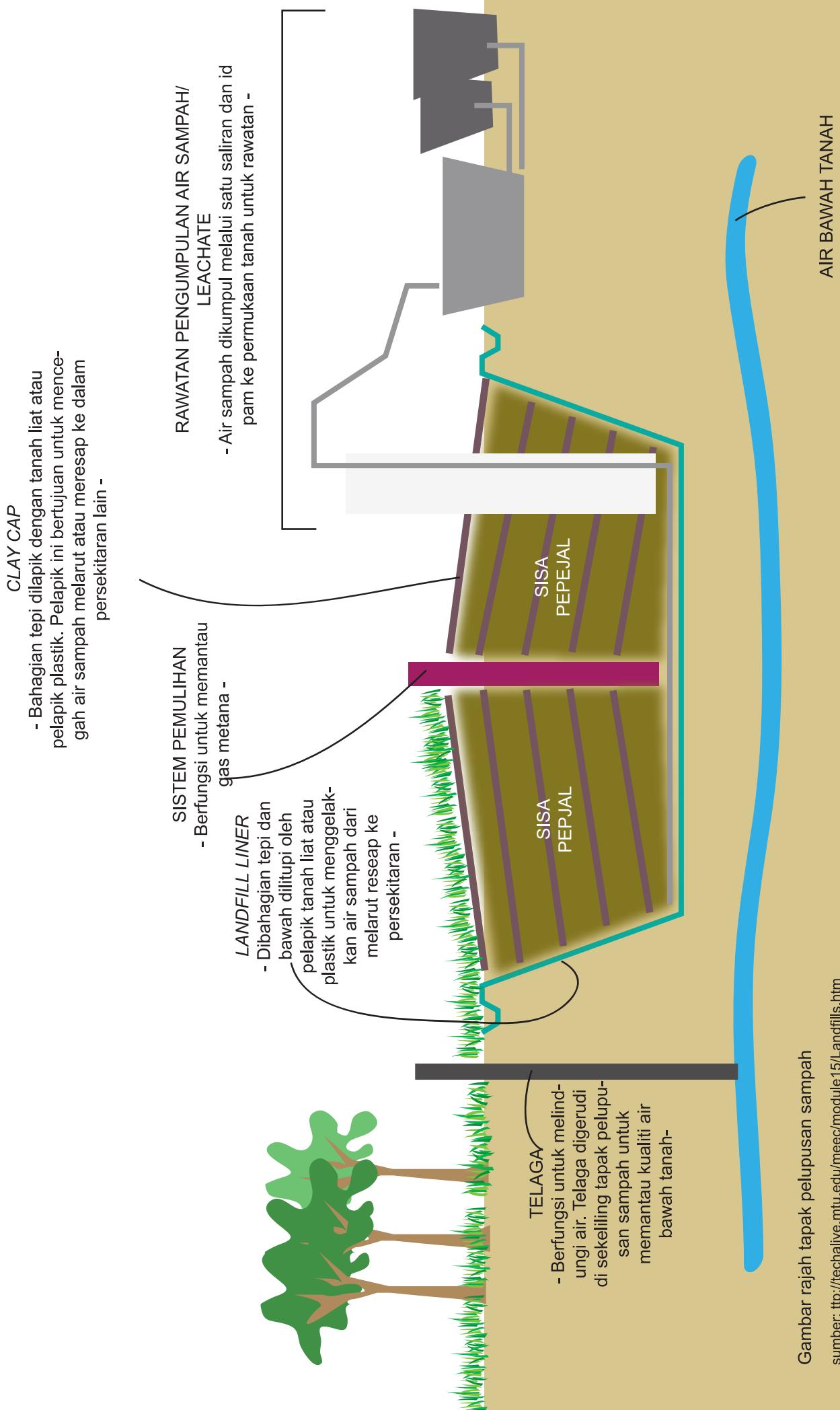
- d** Peraturan, garis panduan dan perancangan serta juga penguatkuasaan yang tidak memadai untuk mengawal dan mengurus sisa pepejal.

Tiadanya strategi, hala tuju dan perancangan betul mungkin adalah punca masalah-masalah seperti perjanjian kontrak jangkamasa pendek dan tiadanya sokongan untuk satu mekanisma kitar semula pada tahap komuniti (Bernama, 2008). Di bawah keadaan begini, kerajaan tempatan kini membelanjakan kira-kira 40% hingga 70% daripada cukai lebihan kita untuk pengumpulan dan pelupusan sisa pepejal. Dalam Rancangan Malaysia Ke Tujuh (1995-2000), Kerajaan Persekutuan membelanjakan RM20.9 juta hanya untuk membina 9 tapak pelupusan sisa pepejal sanitari dan menaiktaraf 27 tapak perlupusan sedia ada dalam 34 kawasan pihak berkuasa tempatan (Persatuan Pengguna Pulau Pinang). Oleh itu, perancangan betul, rakan kerjasama bijak dan komitmen di kalangan pemain utama dalam pengurusan sisa pepejal diperlukan dan adalah penting untuk pengurusan berkesan sisa pepejal.

- e** Sistem penyimpanan dokumen yang tidak dikemaskinikan dan tidak memadai

Dengan memiliki data yang boleh dipercayai dan dikemaskini mengenai penjanaan sisa pepejal pepejal dan kadar ia dikeluarkan adalah satu keperluan kerana ini akan memastikan bahawa apa jua program yang berhubung dengan sisa pepejal khasnya pelan pengurusan sisa pepejal adalah satu kejayaan. Seperti yang ditonjolkan oleh Nasir et al. (1999), Malaysia buat masa ini memiliki satu pengkalan data yang tidak dikemaskini dan tidak memadai tentang sisa pepejal disebabkan oleh tiadanya satu analisa semasa ke semasa dan sistematik serta juga penyimpanan rekod mengenai kadar penjanaan sisa pepejal. Namun, Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan telah memberi usaha yang bagus dalam mengumpul data.

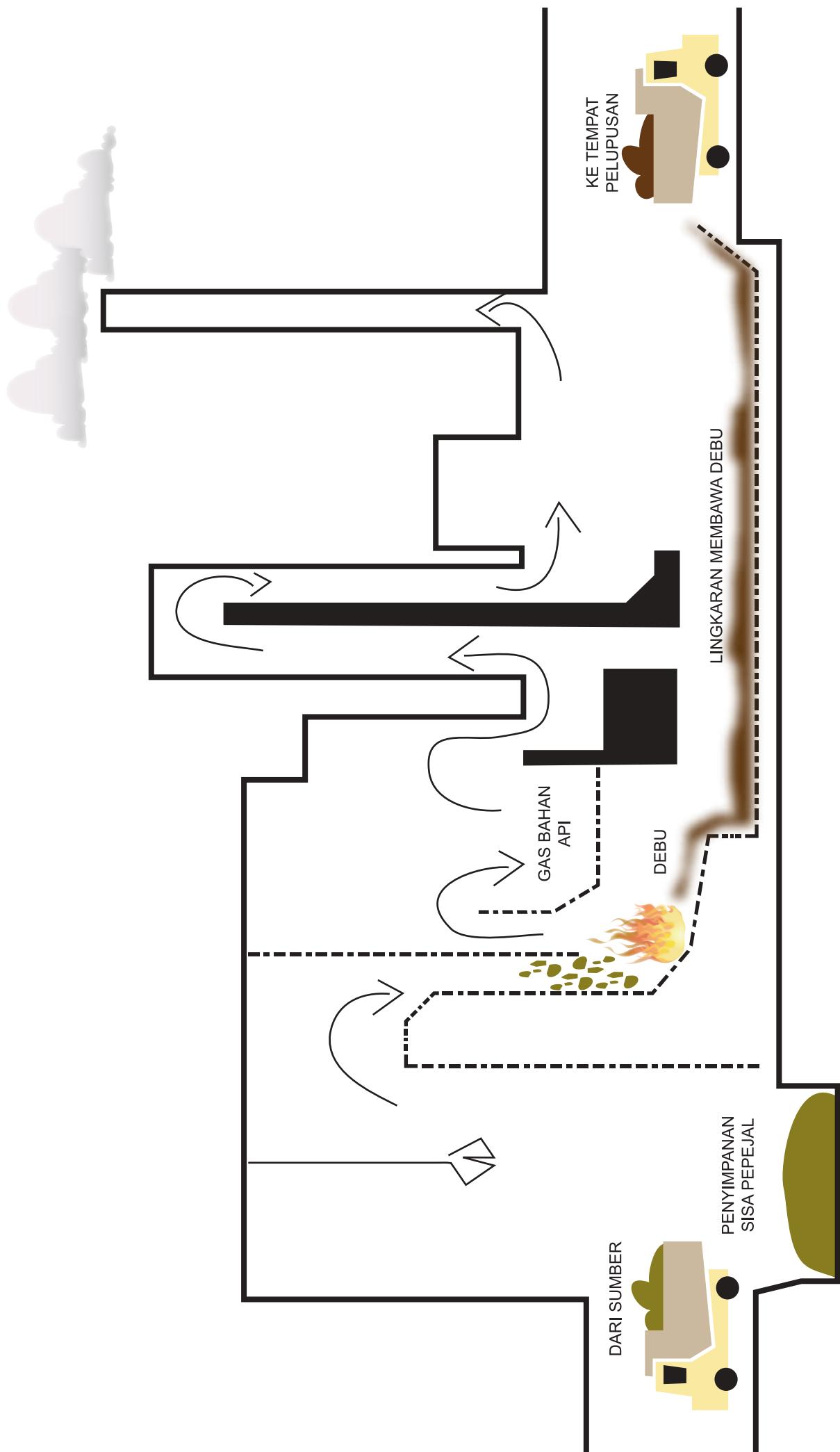
MODULE 1: SISA PEPEJAL DAN ALAM SEKITAR



Gambar rajah tapak pelupusan sampah

sumber: <http://techalive.mtu.edu/meece/module15/Landfills.htm>

MODUL 1: SISA PEPEJAL DAN ALAM SEKITAR



Gambar rajah relau.

sumber: www.window.state.tx.us

1.2.5 Kesan Sisa Pepejal ke atas Alam Sekitar Kita

Pelupusan sisa pepejal secara tidak betul boleh mengancam alam sekitar dan kesihatan kita. Riwayat manusia hampir sentiasa berkait dengan sisa pepejal. Kebanyakan daripada ini tidak merbahaya kepada alam sekitar dan kesihatan jika dirawat dengan betul. Akan tetapi, satu sistem pengumpulan, sistem simpanan dan pengangkutan sisa pepejal yang tidak memadai dan tidak berkesan mungkin membawa impak negatif ke atas alam sekitar dan kesihatan manusia.



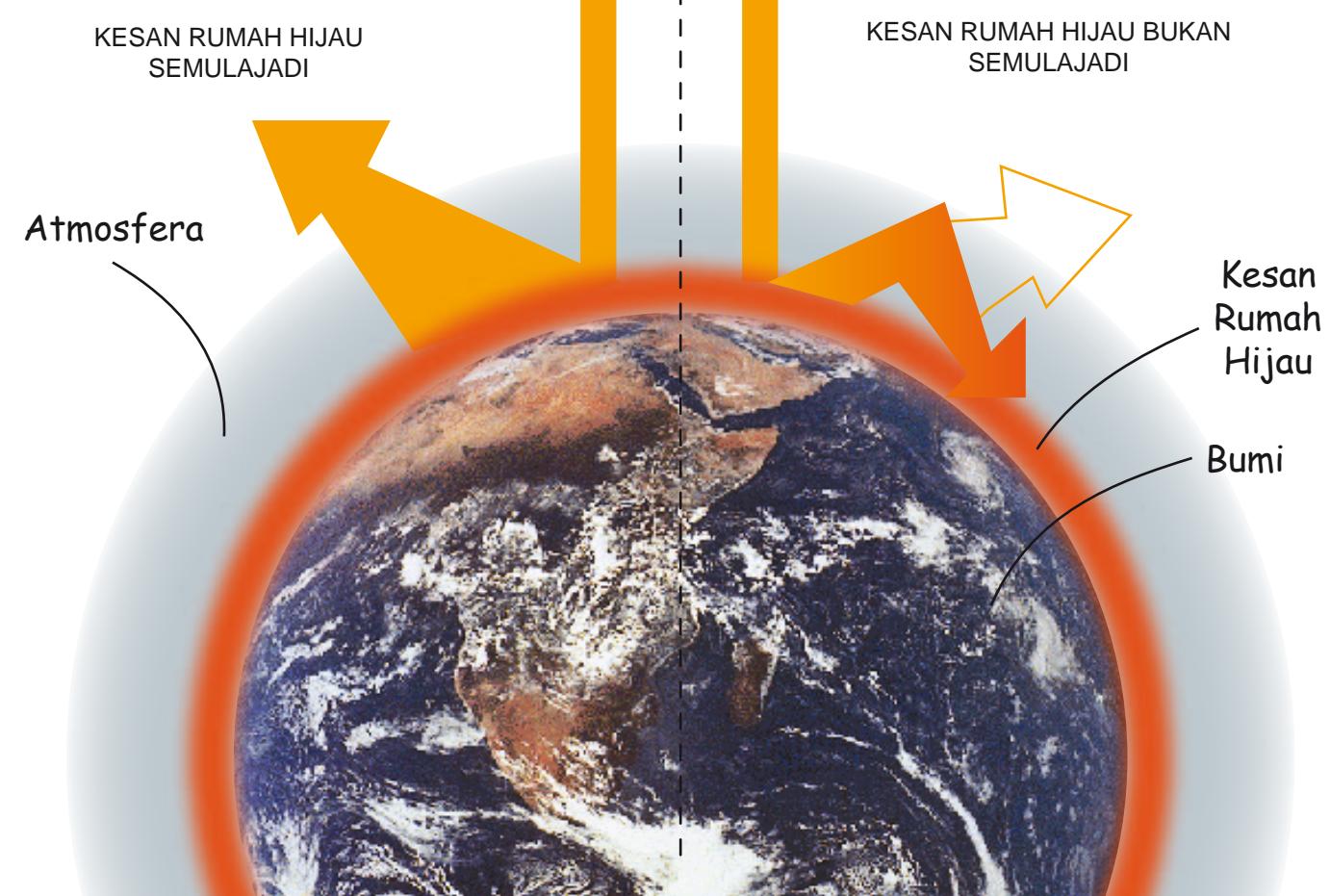
Berikut adakah kesan - kesan sisa pepejal ke atas alam sekitar.

a) Impak-impak Sisa pepejal Pepejal ke atas perubahan iklim (Gas Rumah Hijau)

Ramai orang sedar bahawa perubahan iklim disebabkan oleh kehilangan hutan atau aktiviti-aktiviti manusia seperti pembakaran terbuka yang membebaskan sejumlah besar karbon dioksida. Akan tetapi, ramai orang mungkin tidak mengetahui bahawa sisa pepejal pepejal adalah sebahagian daripada kitaran yang menyumbang kepada perubahan dalam cuaca global.

Perubahan iklim disebabkan oleh pembebasan gas-gas rumah hijau (GHG). Sebahagian daripada gas-gas tersebut mempunyai kaitan langsung kepada sisa pepejal pepejal. Pengilangan, penyebaran dan penggunaan produk serta juga penjanaan sisa pepejal – semuanya telah mengakibatkan pengeluaran GHG yang menjelaskan cuaca Bumi.

Atmosfera bumi mengandungi pelbagai jenis gas termasuk GHG. GHG menyerap dan menyimpan haba dari matahari. Mereka melaraskan cuaca Bumi dengan menyimpan haba dalam satu selut atmosfera di sekeliling permukaan planet. Ahli saintis menggelar fenomena ini “Kesan Rumah Hijau”. Tanpa GHG, suhu purata Bumi akan menjadi negatif 2 darjah Fahrenheit berbanding suhu semasa pada 57 darjah Fahrenheit (www.pewclimate.org). Walau bagaimanapun, beberapa aktiviti manusia telah membebaskan lebihan GHG, lalu mewujudkan ketidakseimbangan GHG di atmosfera semulajadi dan secara langsungnya meningkatkan suhu global.

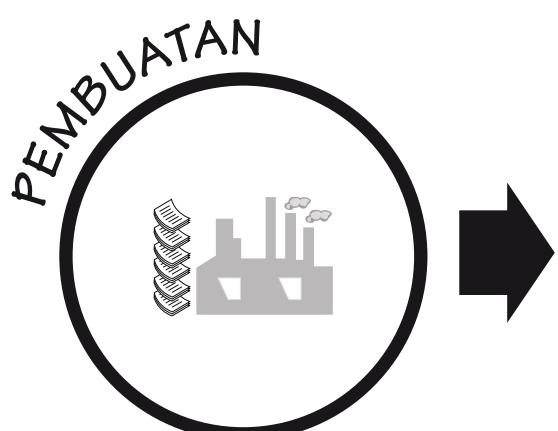


MODUL 1: SISA PEPEJAL DAN ALAM SEKITAR



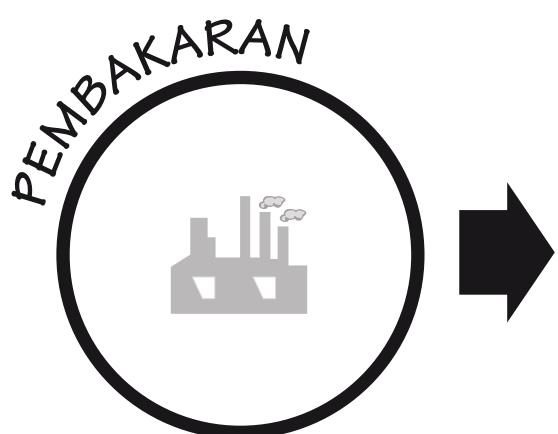
Meningkatkan Pembebasan GHG:
Gas rumah hijau dibebaskan semasa penebangan, pengeluaran dan pengangkutan bahan - bahan mentah (pokok).

Mengurangkan Pembebasan GHG:
Mengitar semula dan mencegah penghasilan sampah dapat mengurangkan jumlah sampah dihantar ke relau dan secara langsung dapat mengurangkan pembebasan GHG semasa proses pembakaran.



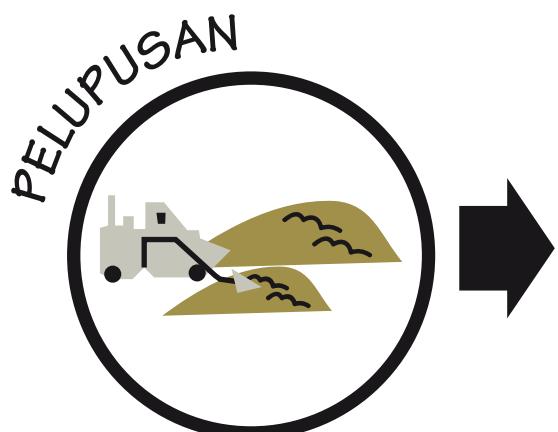
Meningkatkan Pembebasan GHG:
Proses pembuatan barang yang menggunakan tenaga akan membebaskan GHG.

Mengurangkan Pembebasan GHG:
Mengitar semula dan mencegah penghasilan sampah dapat menangguhkan pengeluaran bahan - bahan mentah dan secara langsung mengurangkan pembebasan GHG semasa proses pengeluaran.



Meningkatkan Pembebasan GHG:
Membakar sampah di dalam relau akan meningkatkan pembebasan gas rumah hijau.

Mengurangkan Pembebasan GHG:
Mencegah penghasilan sisa pepejal melalui penggunaan barang yang diperbuat dari bahan kitar semula dapat mengurangkan penggunaan tenaga dan menggunakan sumber secara efisien.



Meningkatkan pembebasan GHG:
Gas rumah hijau dibebaskan apabila sampah dilupuskan di tapak pelupusan sampah.

Mengurangkan pembebasan GHG:
Mengitar semula dan mencegah penghasilan sampah dapat mengurangkan jumlah sampah dilupuskan di tapak pelupusan sampah dan secara langsung mengurangkan pembebasan gas rumah hijau.

Rajah 1.1: Kaitan antara Pengurusan Sisa Pepejal dan Gas Rumah Hijau

Fakta SMART



GAS RUMAH HIJAU TERDIRI DARIPADA..

- Karbon dioksida dibebaskan ke atmosfera apabila sisa pepejal, bahan api, kayu dan barang buatan kayu dibakar.
- Metana dibebaskan semasa proses pembuatan dan pengangkutan arang, gas asli dan minyak; penguraian sisa organik di tapak pelupusan sampah dan perternakan.
- Nitrous oksida dibebaskan semasa aktiviti dalam pertanian dan industri serta pembakaran sisa pepejal dan bahan api.
- Hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), dan sulfur hexafluoride (SF6) merupakan gas rumah hijau yang merbahaya disebabkan oleh aktiviti industri. Punca pembebasan HFC adalah dari peti sejuk, hawa dingin, aerosol dan pelarut. PFCs and SF6 kebanyakannya dibebaskan oleh industri / kilang pemprosesan seperti pembuatan semikonduktor.

Seperti dinyatakan dahulu, sisa pepejal mempengaruhi perubahan iklim melalui pembebasan gas metana di tapak pelupusan sisa pepejal. Punca gas buatan manusia metana adalah daripada tapak pelupusan sisa pepejal. Pembebasan gas metana berlaku apabila sisa pepejal organik dibiarkan reput secara anaerobik dalam tapak pelupusan sisa pepejal yang akan menghasilkan gas metana. Mengikut satu sumber laman web www.cawrecycles.org, gas metana adalah 23 kali lebih berkesan dalam memerangkap haba di atmosfera berbanding karbon dioksida, GHG yang kita lebih biasa dengar. Selain itu, EPA (1999) menyatakan bahawa metana dari tapak pelupusan sisa pepejal menyumbang kira-kira 4% daripada semua GHG.

b) Impak Sisa Pepejal ke atas KualitiAir

Air penting untuk kehidupan, khasnya air yang bermutu tinggi. Impak sisa pepejal pepejal ke atas mutu air adalah disebabkan oleh bendalir daripada tapak pelupusan sisa pepejal yang menjerap ke dalam sumber-sumber air. Apabila air menemui sisa pepejal yang sedang reput, ia akan mencair bersama dengan sisa pepejal bukan organik dan organik mudah cair lalu menghasilkan cecair tercemar yang dikenali sebagai bendalir jerap atau jus sisa pepejal.

Bendalir jerap menjadi lebih pekat apabila ia mengalir ke lapisan-lapisan dalam di tapak pelupusan sisa pepejal, akhirnya menghasilkan bendalir jerap yang berwarna perang muda ke hitam yang berbau busuk. Ia mempunyai keupayaan mencemar kerana tinggi kepekatan bahan pencemar organiknya dan tinggi kandungan amonia nitrogen. Sebaik sahaja bendalir jerap mengalir ke badan-badan air dan/atau alam akuatik, ia akan membawa kesan teruk dan kronik. Jika logam beracun hadir, ini akan menyebabkan pengumpulan racun kronik dalam setiap organisme yang bergantung kepadaannya terutamanya pengguna akhir iaitu manusia (Wikipedia, 2009).

Fakta SMART



Untuk setiap 3500 tan sampah yang dihasilkan (satu tan sampah menghasilkan 150 liter leachate/air sampah/jus sisa pepejal), lebih kurang 525 000 liter leachate (air sampah) dihasilkan.

sumber: StarMetro: Isnin, 27 April 2009

c) Impak Sisa Pepejal ke atas Penggunaan Tenaga

Tenaga tidak boleh dilihat namun ia sering digunakan dalam setiap jenis aktiviti. Bahagian yang kurang dilihat oleh kebanyakan orang adalah impak sisa pepejal ke atas alam sekitar melalui penggunaan tenaga. Lebih tenaga digunakan apabila satu bahan dibuat daripada bahan mentah berbanding bahan dikitar semula. Contohnya, penghasilan kertas memerlukan satu proses pengeluaran pokok dan pengilangannya kepada kertas. Proses ini menggunakan sejumlah tenaga yang besar dari segi memotong pokok, mengangkut bahan mentah, dan elektrik. Apabila kertas tidak lagi digunakan, ia menjadi sisa pepejal yang akhirnya sampai ke tapak pelupusan sisa pepejal atau relau. Disamping itu, proses menghasilkan sesuatu produk daripada bahan mentah sehingga ke penggunaan akhir produk juga mengeluarkan GHG melalui proses pengilangan dan pembakaran bahan api fosil.

Senario ini mungkin lebih buruk lagi jika terdapat permintaan tinggi untuk produk yang diperbuat daripada bahan mentah untuk menggantikan produk yang dibuang kerana lebih bahan mentah akan dikeluarkan dan diguna, oleh itu lebih tenaga akan digunakan dan lebih sisa pepejal akan dihasilkan.

d) Impak Sisa Pepejal ke atas Tapak Kaki Karbon

Apakah Tapak Kaki Karbon Anda?

Tapak kaki karbon (carbon footprint) ialah ukuran kesan aktiviti manusia terhadap alam sekitar menerusi amaun gas rumah hijau yang terhasil, diukur dalam unit karbon dioksida.

Jumlah kesan tapak kaki karbon terbahagi kepada 2 jenis (berdasarkan kepada kesan sisa pepejal);

- a) Langsung @ tapak kaki primer (pembebasan gas metana (merupakan antara gas rumah hijau) dari tapak pelupusan sisa pepejal)
- b) Tidak langsung @ tapak kaki kedua (pembebasan gas karbon dioksida melalui penggunaan tenaga untuk membuat sesuatu produk)

Setiap manusia mempunyai tapak kaki karbon sendiri. Semakin banyak kita menghasilkan sampah semakin banyak gas rumah hijau dibebaskan. Maka ini akan meningkatkan tapak kaki karbon kita, dan memberi kesan buruk terhadap perubahan iklim. Salah satu cara untuk mengurangkan tapak kaki karbon kita ialah dengan mengitar semula. Untuk mengira karbon tapak kaki anda, lawati <http://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx> atau www.defra.gov.uk

Fakta SMART



Pelupusan sampah /sisa pepejal membebaskan gas rumah hijau melalui dua cara:

- 1) penguraian sisa pepejal secara anaerobik di tapak pelupusan sampah membebaskan gas metana dan gas karbon dioksida dari relau.
- 2) proses pengangkutan sisa pepejal untuk dilupuskan akan membebaskan gas rumah hijau kerana proses ini menyebabkan pembakaran bahan api untuk pengangkutan dan pemprosesan.

e Impak Sisa Pepejal Pepejal ke atas Kesihatan Manusia

Mungkin sebab yang paling penting mengapa kita perlu mengurus sisa pepejal dengan arif adalah impaknya ke atas kesihatan manusia. Penjanaan sisa pepejal dengan begitu banyak tanpa mengelak daripada menghasilkan sisa pepejal dan mengamalkan kebudayaan mengurangkan sisa pepejal akan mengakibatkan lebih tapak pelupusan sisa pepejal dan relau dibina. Jika satu keadaan seperti “tapak pelupusan sisa pepejal di belakang rumah” terjadi, ramai orang akan menghadapi satu situasi “bakal ancaman kesihatan di belakang rumah”. Bakal kesan kesihatan seperti kecacatan pada bayi, lelah, penyakit sistem pernafasan, barah dan penyakit semasa kelahiran (www.defra.gov.uk) akan terjadi jika kita gagal mengambil tindakan untuk mengelak dan mengurangkan sisa pepejal pada puncanya.

Rujukan:

1. A. Latiff & A.H. Zakri. 2000. *Protection of Traditional Knowledge, Innovations and Practices: The Malaysian Experience in UNCTAD Expert Meeting on Systems and National Experiences for Protecting Traditional Knowledge, Innovations and Practices*, Geneva, 30 October – 1 November 2000.
2. Environmental Protection Agency. 1999. *Climate Change and Waste: Reducing Waste Can Make a Difference*.
3. FMM Seminar on “Understanding Requirements of National Solid Waste Legislations”. March 2008.
4. *Finding the Best Way to Manage Waste*. April, 27th 2009. The Star
5. Ministry of Housing & Local Government. 2009. *Public Participation on Solid Waste Management (Commercial Premises)*, Seminar on Pilot Project LA21 KL: Clean and Beautiful City.
6. Muhd. Noor M.Y.2000. *Waste Generation Rate and Characteristic*. Malaysia Institute for Nuclear Technology Research (MINT).
7. Nasir M.H., Rakmi A.R, Theng L.C, Zulina Z., Muhamad A. 1999. *Waste Recycling in Malaysia: Problems and Prospects*. Waste Management & Research 2000: 18: 320 – 328.
8. The Consumers’ Association of Penang. 2001. *Waste Not Asia 2001: Malaysia Country Report*. Taipei, Taiwan.
9. Selangors Runs Out of Garbage Space. November 2008. New Straits Times.
10. www.ea-swmc.org/download/seminar1papers/DrNadzriYahaya.pdf
11. <http://www.ea-swmc.org/download/seminar1papers/Dr Nadzri Yahaya.pdf>
12. http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_environment
13. http://en.wikipedia.org/wiki/Land_pollution
14. http://www.unctad.org/trade_env/docs/malaysia.pdf
15. <http://www.pewclimate.org>
15. <http://www.defra.gov.uk>
16. <http://www.carbonfootprint.com/calculate.aspx>
17. <http://www.pages.drexel.edu/~cy34/#airpollution>
18. <http://www.techalive.mtu.edu/>
19. <http://www.window.state.tx.us>
21. <http://techalive.mtu.edu/meec/module15/Landfills.htm>
22. www.window.state.tx.us

TUGASAN

mengurangkan tapak kaki karbon anda
menggunakan pengangkutan awam
masalah dengan pencemaran



TUGASAN 1: MENGURANGKAN TAPAK KAKI KARBON ANDA

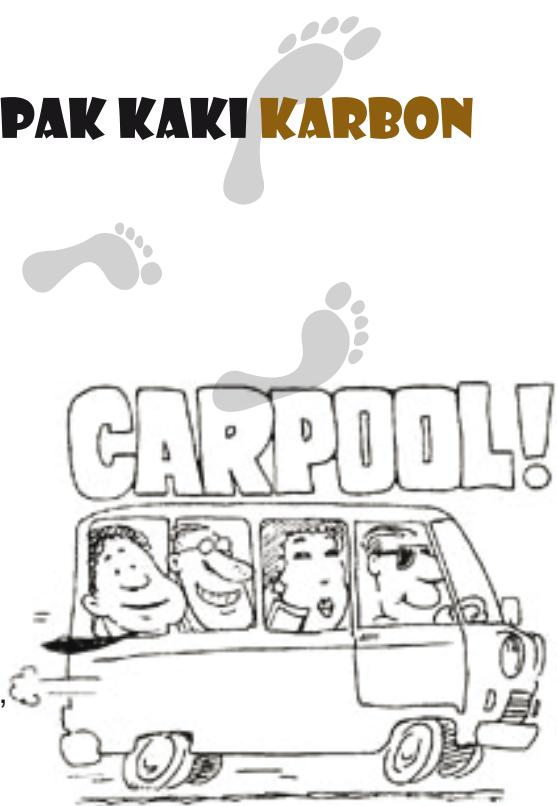
Beginilah caranya:

Kongsi kereta dengan jiran ke tempat kerja atau menghantar anak ke sekolah atau lain-lain aktiviti yang melibatkan komuniti.

Buat jadual senarai penumpang dan serahkan kepada pemandu.

Kenal pasti tempat mengambil dan menurun penumpang di kawasan kejiranan.

Kongsi perbelanjaan kereta seperti duit minyak, tol, tempat letak kereta dan lain-lain.



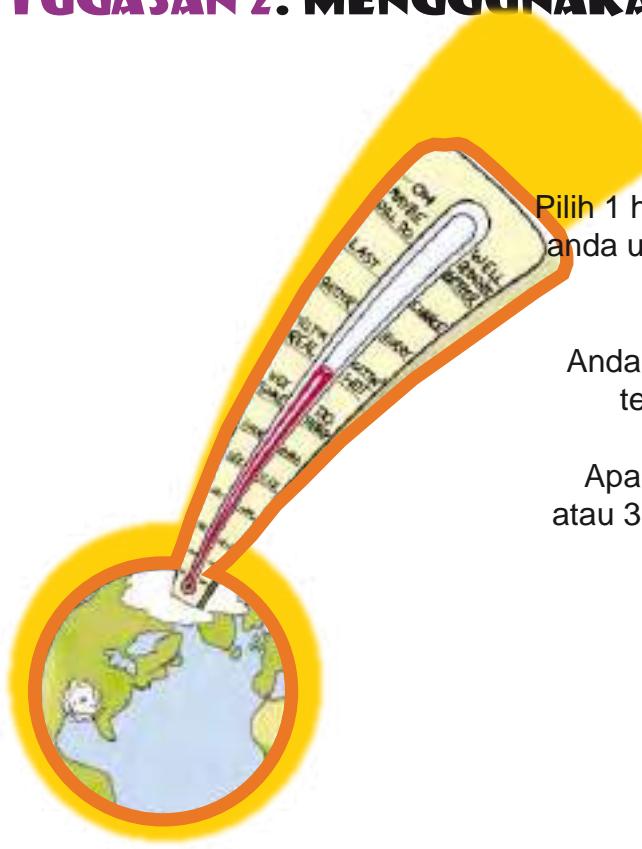
TUGASAN 2: MENGGUNAKAN PENGANGKUTAN AWAM

BEGINILAH CARANYA

Pilih 1 hari dalam seminggu untuk memulakan usaha anda untuk menggunakan pengangkutan awam dan menolong menghentikan pemanasan global.

Anda boleh berjalan atau menggunakan basikal ke tempat kerja atau ke destinasi yang diinginkan.

Apabila anda selesa dengan rutin tersebut, pilih 2 atau 3 hari dalam seminggu untuk bergerak dengan pengangkutan awam.



TUGASAN 3: MASALAH DENGAN PENCEMARAN

lakukan audit pencemaran di rumah anda



Jika anda menanda lebih dari 10 barang dalam senarai, anda adalah penyumbang besar kepada pencemaran tanah dan air.

Selain dari menggunakan sepenuhnya produk kimia, anda boleh menggunakan kaedah lain yang semula-jadi seperti bahan pencuci terbiodegradasi untuk mencuci pinggan dan pakaian. Banyak produk seperti itu dijual di pasaran.

Baja kompos adalah baik daripada baja kimia untuk tumbuhan yang sihat dan berkhasiat.

Kawasan di dalam rumah

Dapur

Bilik Mandi

Kebun

Garaj

Lain - lain

Bahan pencemar

Sabun mencuci pinggan

Sisa makanan

Sisa makanan yang boleh diurai

Minyak masak, terutamanya minyak goreng

Chlorox, penanggal dan pemutih

Chlorox, penanggal dan pemutih

Produk yang mengandungi asid untuk menanggalkan kotoran pada lantai & dinding

Serbuk cucian

Baja Kimia lawan Baja Organik atau pengurai

Sisa taman yang boleh diurai

Pestisid

Racun rumpai

Minyak enjin

Pelincir

Pengilat

Tayar lama

Bateri lama

Bateri telefon bimbit yang lama

Tanda-kan ✓ jika ya

MODUL 2

PENGURUSAN SAMPAH BERSEPADU

2.1 MEMAHAMI PENGURUSAN SAMPAH BERSEPADU

PENGURUSAN SAMPAH PEPEJAL

2.2 4R2C - KONSEP TIADA SAMPAH

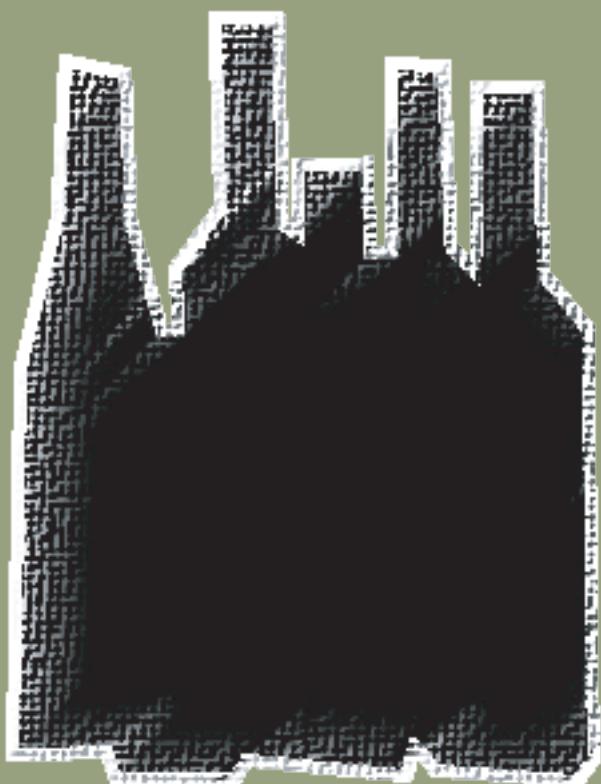
2.3 BAGAIMANA 4R 2C MEMBANTU ALAM SEKITAR

KURANGKAN PENGUNAAN TENAGA

MENINGKATKAN PENGAMBILAN KARBON OLEH HUTAN

MENGURANGKAN KEPERLUAN UNTUK LEBIH TAPAK PELUPUSAN SAMPAH DAN RELAU

2.4 BAGAIMANA 4R 2C MEMANFAATKAN EKONOMI?



Modul 2: Pengurusan Sampah Bersepadu

2.1 Memahami Pengurusan Sampah Bersepadu (Integrated Waste Management [IWM])



Pengurusan Sampah Bersepadu (IWM) merupakan satu pendekatan di mana keputusan ke atas dasar-dasar dan amalan-amalan sampah mempertimbangkan aliran sampah, rawatan sampah dan kaedah pelupusan, faedah kepada alam sekitar, keadaan ekonomi yang cemerlang dan penerimaan sosial. Pada asasnya, satu pendekatan atau sistem yang menggabungkan aliran sampah, pengumpulan sampah, kaedah rawatan dan pelupusan, dengan matlamat mencapai manfaat-manfaat alam sekitar, keadaan ekonomi yang cemerlang dan penerimaan sosial (Strange, 2002).

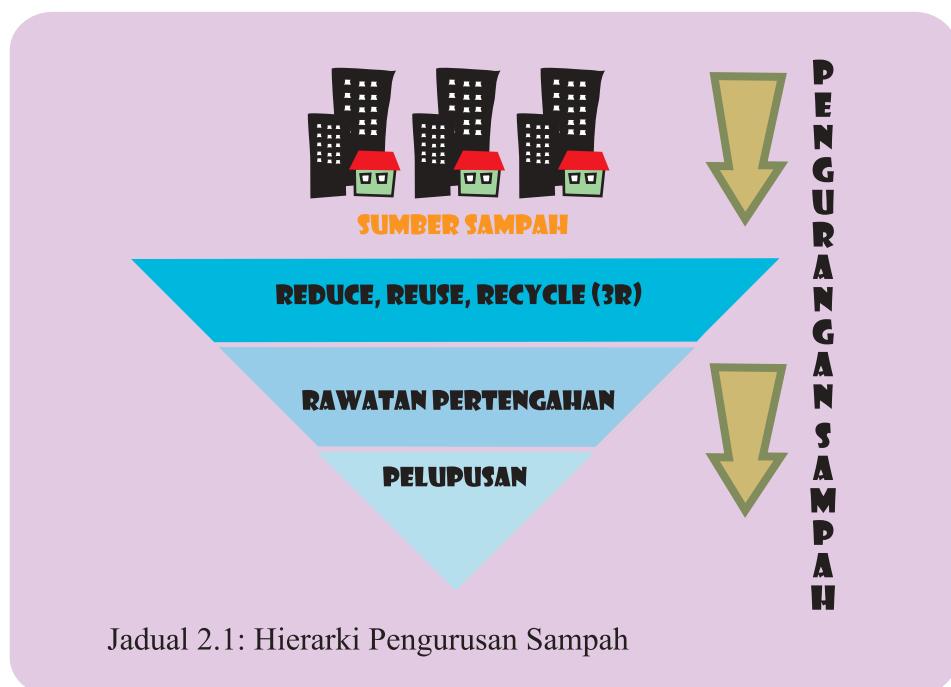
Konsep yang diusahakan berhubung dengan IWM berbeza di dunia. Contohnya, IWM di negeri California merangkumi pendidikan awam, program mendekati rakyat dan usaha-usaha untuk menggunakan pasaran bagi kitar semula. IWM Afrika Selatan bertujuan menyepadukan dan optimumkan pengurusan sampah agar dapat memaksimalkan keberkesanan dan mengurangkan impak ke atas alam sekitar dan kos perbelanjaan sampah serta meningkatkan mutu hidup rakyatnya (Strange, 2002).

Strange (2002) merekodkan bahawa istilah IWM tidak menggambarkan satu pendekatan atau teknik yang digunakan bersama satu aliran sampah tertentu. Ia merujuk kepada pendekatan menyeluruh yang mempertimbangkan kaedah terbagus untuk mengurus sampah.

2.1.1 Pengurusan Sampah Pepejal

Malaysia mempunyai dasar kebangsaan khususnya untuk sampah pepejal, di mana fungsinya adalah untuk membangunkan satu kaedah pengurusan sampah pepejal yang komprehensif, bersepadu, jimat kos, lestari dan diterima secara sosial dan melaksanakan pengurusan sampah pepejal berdasarkan pengurusan sampah hierarki yang memberi kepentingan kepada pengurangan sampah menggunakan 3R, rawatan di peringkat pertengahan dan akhirnya pelupusan.





Kita telah menggunakan hierarki pengurusan sampah lestari dan sentiasa mengurangkan penggunaan pengurusan sampah tidak lestari (Jadual 2.2) di mana sampah kita kadangkala diasinkan dan dikitar semula oleh pengumpul sampah di peringkat pelupusan (iaitu tapak pelupusan sampah).



2.2 4R 2C – Konsep Tiada Sampah

Dicipta oleh GEC, 4R 2C adalah satu konsep yang merujuk kepada fasa tertentu keseluruhan sistem Pengurusan Sampah Bersepadu (IWM) – ini bernakna jika IWM dianggap satu pai, 4R 2C adalah hanya sekeping kecil daripadanya. Walaupun 4R 2C meliputi hanya sebahagian kecil keseluruhan sistem, ia sebenarnya komponen yang paling penting kerana ia mengubah tabiat pengurusan sampah semasa kita dan memastikan mutu dan jumlah sampah yang dijana pada puncanya dan akan membawa kesan langsung ke atas bagaimana IWM akan dilaksanakan khususnya dalam pemilihan kaedah pelupusan sampah (contohnya tapak pelupusan sampah atau relau atau kedua kaedah).

Konsep 4R 2C adalah satu konsep sifar sampah. Satu konsep yang menjadikan anda seorang pengguna arif alam sekitar (Fikir Semula) dengan mengelakkan dan mengurangkan (Kurangkan), menggunakan semula sampah (Guna Semula), dan meningkatkan kitar semula (Kitar Semula). Ia juga satu konsep yang memastikan sampah dikitar semula ke alam semulajadi (Kompos) dan diletakkan balik ke pasaran (Tutup kitaran). Rujuk kepada jadual 2.3 untuk sistem carta sampah sifar SMART Ranger.

Fungsi utama sistem sampah sifar ini adalah untuk mengelakkan atau mengurangkan jumlah sampah yang dijana. Jika masih ada sampah dijana, langkah selanjutnya adalah untuk mengitar semula sampah bukan organik dan kompos sampah organik. Langkah muktamad adalah untuk menutup kitaran dengan menyokong produk baru yang diperbuat daripada barang kitar semula.

Berikut adalah penerangan terperinci 4R dan 2C; modul 2: pengurusan sampah bersepadu.

1) Fikir Semula (Rethink)

Jadilah seorang pengguna mesra alam dengan berfikir dahulu sebelum anda membeli sesuatu produk kerana ini akan membantu anda mengelakkan dan mengurangkan penjanaan sampah pada tahap lebih awal. Sentiasa fikirkan cara-cara anda boleh memulihara sumber-sumber berharga kita. Tanya diri anda “Adakah saya benar-benar perlukan barang ini?” “Adakah saya membeli produk mesra alam” “Apakah jenis sampah yang saya mencipta jika saya membeli sesuatu barang – mudah reput atau tidak?” Tanya soalan-soalan seperti ini berulang kali dan berbelanja dengan arif.

sentiasa fikir!

cara-cara anda boleh menjimatkan sumber-sumber berharga

Konsep 3R

3R merujuk kepada mengurangkan, menggunakan semula dan kitar semula, yang digunakan dalam bidang pengilangan dan penggunaan khususnya. Konsep 3R adalah satu konsep yang diiktiraf sedunia, luas penggunaannya dan diterima oleh organisasi dan badan-badan lain.

Konsep 4R 2C

Konsep 4R 2C telah dicipta oleh GEC. Ia dibangunkan khas untuk memenuhi keperluan persekitaran sistem sifar sampah. 4R memperkenalkan langkah pertama (Fikir Semula) yang membolehkan pengguna berfikir daripada pandangan mesra alam. 2C (Kompos dan Tutup Kitaran) telah disepadukan untuk memastikan sampah dikitar semula ke alam semulajadi, dan dikembalikan ke pasaran.



2) Kurangkan

Kurangkan penggunaan! Beli barang apabila diperlukan. Elakkan daripada membeli barang yang dibalut menggunakan bahan-bahan yang tidak boleh dikitar semula. Gunakan beg membeli belah kain atau kanvas daripada beg plastik untuk membawa barang anda apabila anda pergi membeli belah. Berhenti menggunakan “styrofoam” untuk membungkus makanan anda kerana ia tidak reput dan mengandungi sebatian beracun yang boleh menyerap ke dalam makanan anda. Bawa bekas anda sendiri apabila membeli makanan. Gunakan sапу tangan dan bukan kertas tisu untuk mengelap tangan atau mulut anda.



www.gettyimages.com



shafinaz / GEC



GEC

3) Guna semula

Daripada sentiasa membuang barang, fikirkan cara-cara untuk menggunakan semula melalui kraf alam semulajadi. Ini bermakna mencipta kraf daripada barang yang biasanya dibuang. Satu bekas tin boleh menjadi pemegang pensel yang cantik (Rujuk ke Modul 3 untuk mendapatkan contoh-contoh kraf alam semulajadi). Dengan menggunakan semula barang, anda boleh mengurangkan ruang yang diperlukan bagi tapak pelupusan sampah dan memulihara sumber-sumber semulajadi.

4) Kitar Semula

Tukarkan sampah anda kepada sumber-sumber. Kumpul, asingkan dan kitar semula semua bahan-bahan yang boleh dikitar semula. Di antara bahan-bahan yang boleh dikitar semula adalah suratkhabar, majalah-majalah, buku-buku dan risalah, kertas putih dan bercampur, kadbod (termasuk kotak tisu, kotak kasut dan kotak kadbod lain), botol gelas, tin aluminium, botol plastik (dilabel sebagai PET 1, HDPE 2, LDPE 4), tin besi, kotak tetrapak, sisa elektronik. Rujuk kepada Modul 3 bagi penerangan terperinci mengenai bagaimana mengumpul, mengasingkan dan mengitar semula sampah anda melalui Seni Kitar Semula.



sk sri kelana



sk sri kelana

5) Mengkompos

Definisi saintifik kompos seperti yang diberi oleh Strange (2002) menggambarkannya sebagai satu produk penyusutan semulajadi tumbuhan dan sampah reput (sisa makanan) dengan tindakan bakteria, kulat, serangga dan haiwan dalam bekalan udara yang mencukupi. Proses penguraian biologi mereputkan bahan-bahan organik rumit kepada karbon dioksida, air dan sisa yang dikenali sebagai kompos. Oleh itu anda boleh menukar sayuran, buah-buahan dan sisa kebun rumah (sampah organik) kepada baja organik dengan mengkompos. Rujuk kepada Modul 3 untuk penerangan terperinci mengenai bagaimana mengkompos sampah organik anda.



6) Menutup kitaran

Langkah terpenting adalah untuk membeli produk yang dibuat daripada bahan kitar semula. Membawa bekas minuman anda ke pusat kitar semula hanyalah permulaan proses kitar semula. Bahan-bahan tersebut tidak akan dikitar semula sehingga syarikat-syarikat menggunakan semula untuk membuat barang baru dan orang membelinya. Apabila anda membeli produk yang diperbuat daripada bahan-bahan kitar semula, anda MENUTUP KITARAN.

SMART RANGER

SISTEM CARTA SAMPAH SIFAR



2.3 Bagaimana 4R 2C Membantu Alam Sekitar

Seperti tersebut, 4R 2C merupakan sistem sifar sampah yang memberi penekanan kepada pendekatan menyeluruh bagi mengelakkan dan mengurangkan sampah. Pengurangan kesan punca sampah akan membawa kesan secara langsung yang hebat ke atas alam sekitar. Berikut adalah beberapa faedah 4R 2C.

2.3.1 Kurangkan Penggunaan Tenaga



Mengurangkan, mengguna semula dan mengitar semula akan menjimat tenaga. Kebudayaan mengelakkan sampah dengan mengurangkan dan mengguna semula sesuatu produk akan memastikan kurang bahan digunakan dan kurang tenaga diperlukan untuk mengambil, mengangkat dan memproses bahan mentah dan untuk mengilang barang. Di samping itu, tindakan menyokong aktiviti-aktiviti kitar semula dan membeli barang yang dibuat daripada bahan dikitar semula akan memastikan kurang tenaga diperlukan kerana ia hanya melalui fasa reka bentuk semula daripada diperbuat daripada bahan mentah iaitu, daripada asas. Apakah faedah-faedahnya? Apabila permintaan tenaga menurun, bahan api fosil kurang dibakar dan kurang karbon dioksida dibebaskan ke atmosfera.

Mengurangkan, mengguna semula dan mengitar semula tidak sahaja menjimat GHG daripada dibebaskan, tetapi juga mengurangkan pembebasan bahan kimia oleh industri pengilangan, mengurangkan ancaman kesihatan dan mengurangkan penyusutan alam sekitar sementara memulihara tempat-tempat semulajadi dan asli.

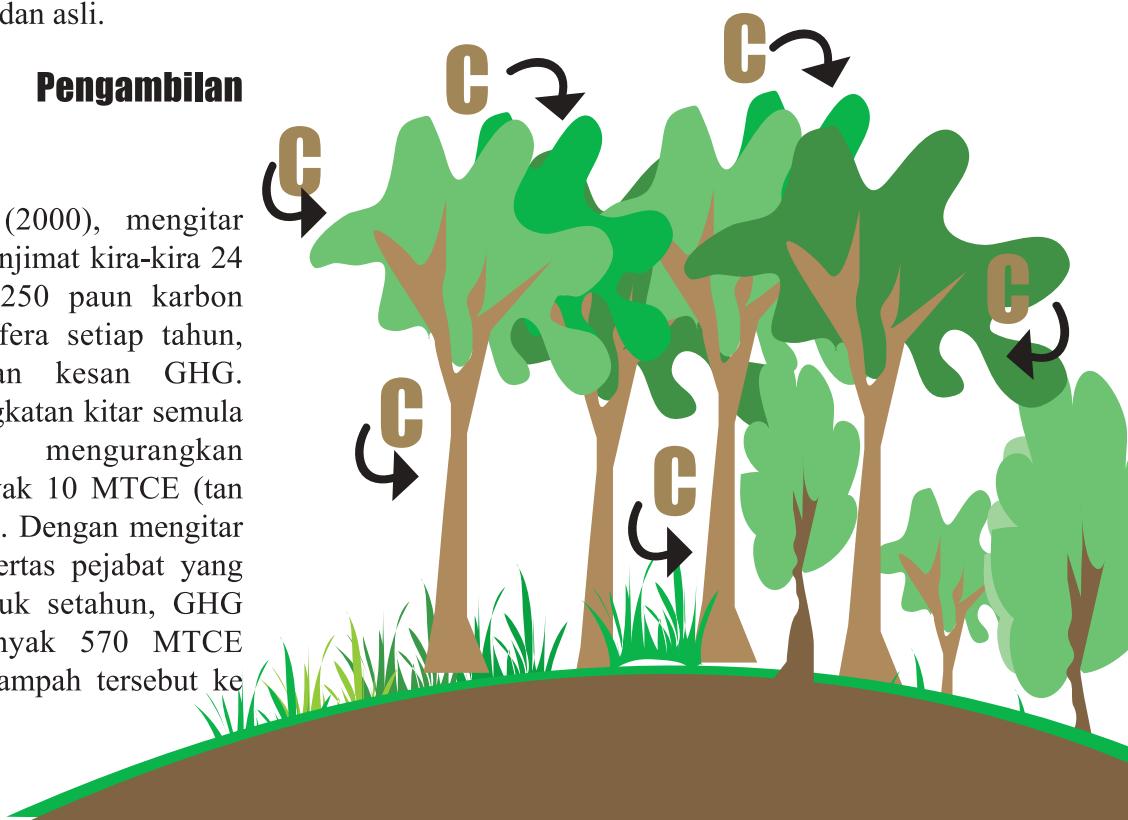
Fakta SMART



Mencari gali dan memproses petroleum kepada bekas plastik biasa (PET 1 dan HDPE 2) menggunakan **4 hingga 8 kali lebih tenaga** daripada menghasilkan plastik daripada plastik yang dikitar semula.

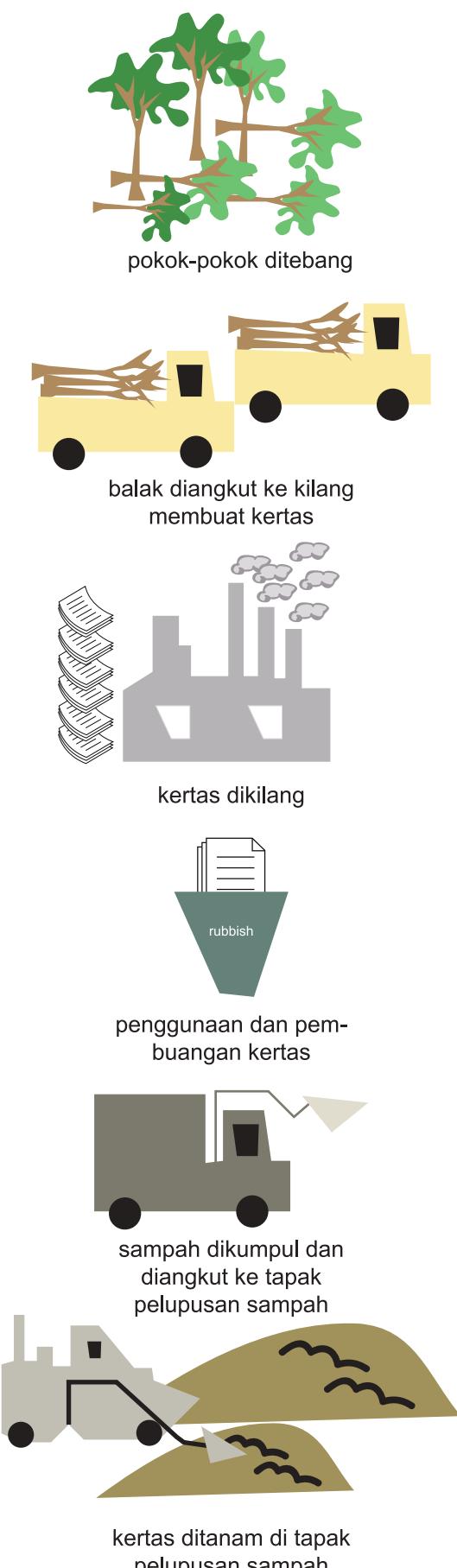
2.3.2 Meningkatkan Pengambilan Karbon oleh Hutan

Disebut oleh Sheehan (2000), mengitar semula satu tan kertas menjimat kira-kira 24 pokok, yang menyerap 250 paun karbon dioksida daripada atmosfera setiap tahun, oleh itu, mengurangkan kesan GHG. Mengikut EPA US, peningkatan kitar semula sebanyak 5% akan mengurangkan pembebasan GHG sebanyak 10 MTCE (tan metrik bersamaan karbon). Dengan mengitar semula semua sampah kertas pejabat yang dihuni 7000 pekerja untuk setahun, GHG akan dikurangkan sebanyak 570 MTCE berbanding menghantar sampah tersebut ke tapak pelupusan sampah.



MODUL 2: PENGURUSAN SAMPAH BERSEPADU

Senario 1:
Membuang 100 tan kertas
Impak Pengurusan Sampah: 62 tan metrik bersamaan Karbon (MTCE)



Senario 2:
Mengitar semula 50 tan kertas
Impak Mengurusan Sampah: -3 MTCE
Penjimatan Pembebasan GHG Bersih: -65 MTCE



Jadual 2.4: Perbandingan impak pengurusan sampah ke atas pengeluaran GHG di antara menggunakan bahan yang diperbuat daripada bahan-bahan dikitar semula dan sumber-sumber baru.

2.3.3 Mengurangkan Keperluan Untuk Lebih Tapak Pelupusan Sampah Dan Relau

Anda mungkin berfikir mengapa harus kita mengurangkan, mengguna semula dan mengitar semula apabila sampah masih dijana pada akhir hari. Ini benar kerana penjanaan sampah bukan sahaja sebahagian daripada gaya hidup manusia tetapi semua kehidupan di bumi. Perbezaannya adalah jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan oleh manusia yang membawa kesan ketara ke atas alam sekitar. Dengan mengasingkan sampah melalui mengitar semula dan mengkompos, kita boleh mengurangkan jumlah sampah yang dibuang ke dalam tapak pelupusan sampah dan/atau relau.

Anda mungkin bertanya mengapa mengasingkan sampah apabila tapak pelupusan sampah semasa dilengkapi dengan teknologi terkini yang membolehkan gas metana atau bendalir sampah dikumpulkan dan oleh itu mengurangkan impak negatif mereka ke atas alam sekitar. Masalahnya ini hanyalah benar bagi beberapa tapak pelupusan sampah di beberapa negara maju. Dari segi sistem sampah sifar, ini nampaknya kurang munasabah. Lebih daripada 62% sampah yang ditanam di tapak pelupusan sampah sedia dikitar semula, sampah organik yang boleh dikompos dan penting untuk menyuburkan tanah (contohnya kertas, sisa kebun, kulit buah-buahan dan sisa sayuran). Akan tetapi, jenis sampah organik ini dicampur dengan pelbagai produk beracun daripada sisa rumah dan industri, mereka juga menjadi terlalu tercemar untuk dimasukkan dalam tanah. Kaedah unggul untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan mengasingkan dan mengkompos sampah organik tersebut di rumah (puncanya). Sekali lagi ini memastikan mutu sampah organik yang betul tidak dibazirkan dan memastikan kurang sampah dihantar ke tapak pelupusan sampah. Oleh itu, mengurangkan permintaan untuk lebih tapak pelupusan sampah bagi memproses sampah.

Ada yang berpendapat bahawa relau adalah kaedah alternatif untuk mengurangkan sampah dan pada masa yang sama mengurangkan impak alam sekitar global dengan memerangkap tenaga dan mengurangkan keperluan untuk membakar bahan api lain. Ini mungkin tidak benar oleh kerana dua sebab yang dicatit oleh Sheehan (2000). Tenaga diperangkap melalui pembakaran sampah di relau lazimnya menghasilkan gas beracun (gas asid, merkuri, dioksin dan furan) dan abu beracun. Sebab kedua adalah tenaga yang diperlukan untuk membakar sampah adalah lebih tinggi daripada tenaga yang diperlukan untuk mengitar semula bahan-bahan yang telah diguna.



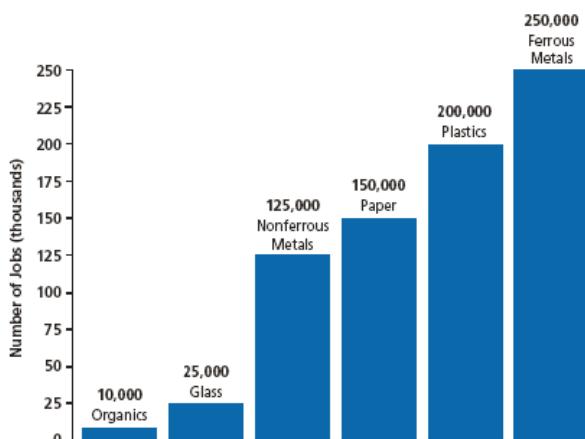
2.4 Bagaimana 4r 2c Memanfaatkan Ekonomi?

Dengan penukaran sampah kepada produk baru kita boleh mencipta lebih pekerjaan, membangunkan syarikat kitar semula dan pengilangan semula yang boleh bersaing dan secara langsungnya membawa faedah ekonomi kepada kita dan negara serta juga alam sekitar.

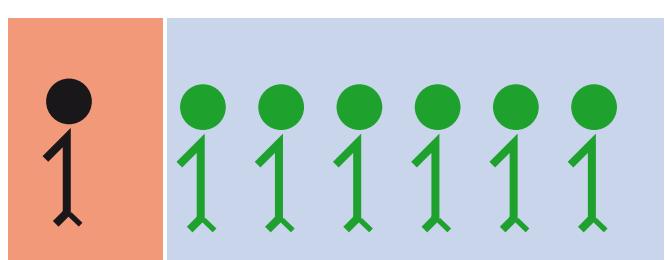
Jika kita menyokong sampah dikitar semula dan penggunaan semula sampah kita boleh mewakili satu golongan kuat dalam ekonomi negara dan memberi sumbangan kepada penciptaan pekerjaan dan pembangunan ekonomi. Di Pacific Northwest, US, satu tan barang kitar semula yang dijana adalah bernilai \$74USD. Pada tahun 2002, hampir 900,000 tan kertas, gelas, logam dan plastik telah dikitar semula dalam Pacific Northwest dan mempunyai nilai ekonomi purata hampir \$64 juta (www.RecycleAtWork.com).

Di samping itu, jika kita menyokong semua produk yang diperbuat daripada barang dikitar semula kita secara tidak langsungnya mencipta pekerjaan untuk orang kita seperti dibuktikan oleh Pacific Northwest. Penghasilan kertas dikitar semula mewujudkan lima kali ganda jumlah pekerjaan daripada pembuatan kertas daripada bahan mentah (www.RecycleAtWork.com).

Jumlah pekerja yang bekerja di kilang pembuatan kitar semula.



Mengitar semula mencipta 6 kali lebih pekerjaan daripada menghantar sampah ke tapak pelupusan sampah



Sumber: US Recycling Economic Information Study by R.W. Beck for the Environment Protection Agency abd NRC, July 2001.

sumber: www.RecycleAtWork.com

Rujukan:

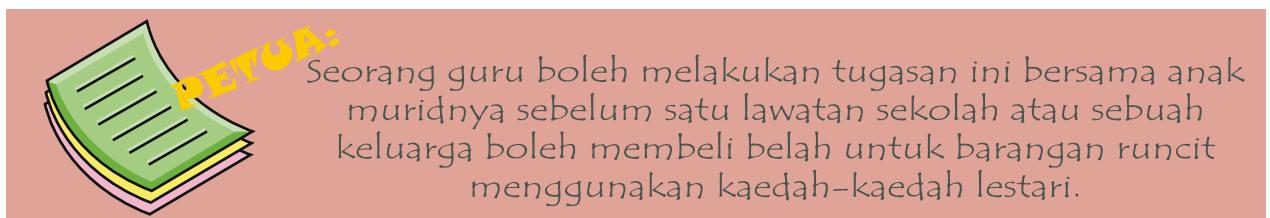
1. Sheehan B. 2000. Zero Waste, Recycling and Climate Change Grass – Roots Recycling Network.
2. Strange K. 2002. Overview of Waste Management Options: Their Efficacy and Acceptability. Issues in Environmental Science and Technology, No 18. Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities.
3. www.RecycleAtWork.com

TUGASAN

membeli belah secara lestari
membahaskan alam sekitar
sekeping gambar bernilai seribu
perkataan



TUGASAN 1: MEMBELI BELAH SECARA LESTARI



Beginilah caranya:

- Buat satu senarai barang runcit yang diperlukan untuk lawatan sekolah atau untuk rumah tangga
- Ambil sebanyak beg kain/kanvas dan/atau bakul yang anda perlukan untuk mengangkat semua barang runcit. Jika membeli snek atau makanan masak, ambil satu bekas "tiffin" atau bekas "tupperware" daripada rumah.
- Berkongsi kereta ke kedai dan membeli belah!
- Pastikan anda membeli dalam jumlah yang banyak kerana kurang plastik digunakan untuk membungkus sejumlah besar makanan contohnya botol jus yang lebih besar daripada botol kecil 100ml.
- Cuba beli produk yang dibungkus dalam bahan senang reput dan/atau bahan yang boleh dikitar semula seperti kad Bod, kertas dan gelas
- Pastikan anda membeli hanya apa yang diperlukan agar anda tidak perlu membuang makanan yang tidak dimakan atau produk yang tidak diguna
- Masukkan barang runcit ke dalam beg membeli belah kain/kanvas apabila membayar di kaunter bayaran

PILIHAN

Seorang guru atau ketua rumah tangga boleh juga melakukan kesemua di atas di pasar malam dan di pasar pagi (walaupun ini akan memerlukan beg-beg plastik yang dikitar semula dan lebih bekas "tupperware/tiffin").

TUGASAN 2: MEMBAHASKAN ALAM SEKITAR

Beginilah caranya:

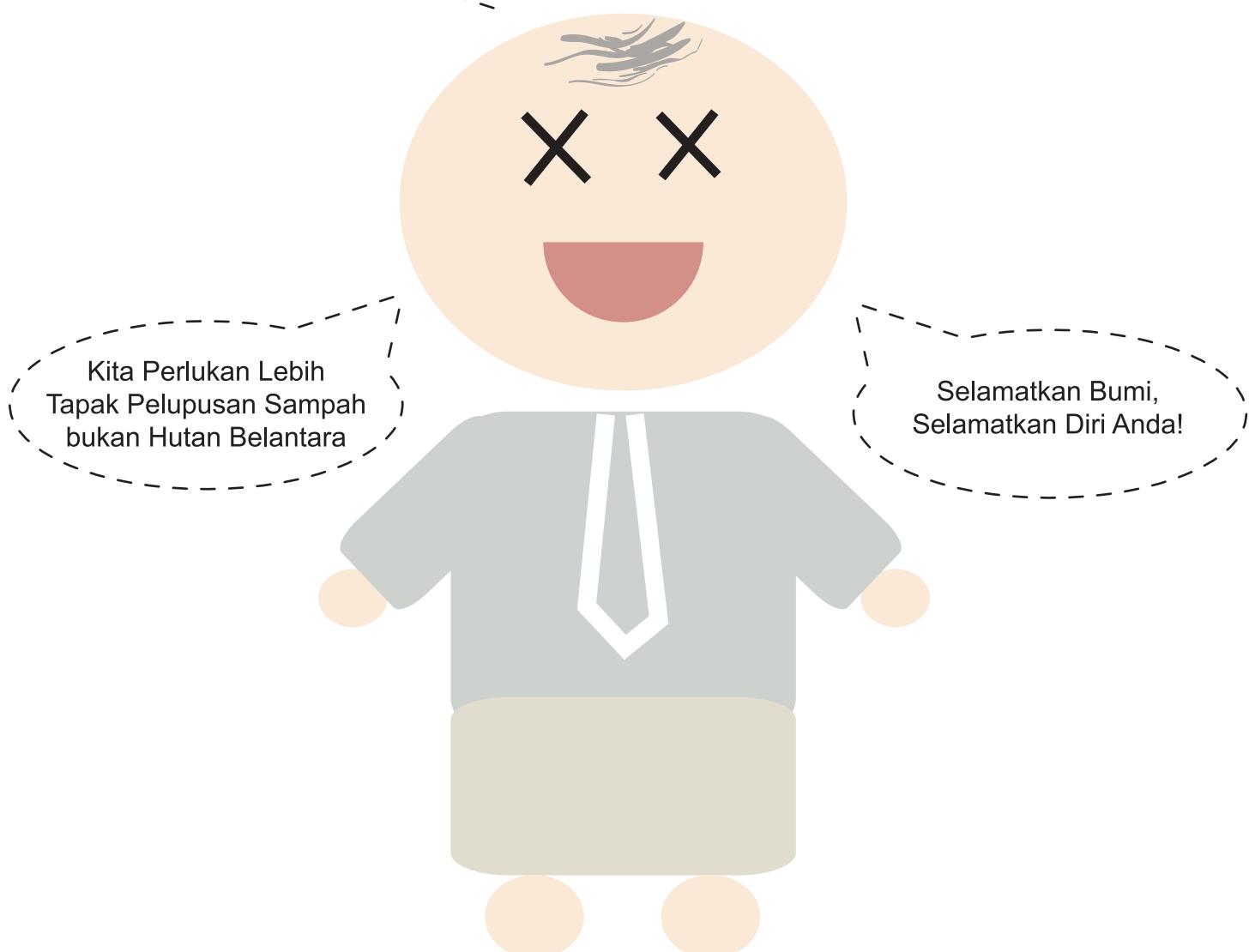
Bersama guru anda, anjurkan satu pembahasan antara sekolah bertemakan pelbagai cadangan berikut:

Sampah pepejal
adalah satu Kegagalan Moral

Mengitar Semula adalah
untuk Orang Lemah!

Kita Perlukan Lebih
Tapak Pelupusan Sampah
bukan Hutan Belantara

Selamatkan Bumi,
Selamatkan Diri Anda!



TUGASAN 3: SEKEPING GAMBAR BERNILAI SERIBU PERKATAAN

Beginilah caranya:

Anjurkan satu pertandingan foto di sekolah atau di Persatuan Residen anda bermakna "Sampah". Gambar-gambar sampah yang membawa impak terbesar ke atas hati sanubari kita akan menang. Satu panduan kasar untuk ini adalah seperti berikut:

Bangunkan sebuah jawatankuasa penganjur bagi pertandingan foto. Adalah bagus untuk melibatkan wakil-wakil parlimen dan negeri, majlis perbandaran serta juga Kementerian Perumahan dan Pihak Berkuasa Tempatan jika boleh. Penglibatan NGO boleh sebagai penasihat dan sumber teknikal.

Lantik sebuah jawatankuasa untuk mendapatkan peruntukan melalui penajaan atau derma peribadi. Hadih untuk pemenang dalam bentuk kamera, peralatan kamera, baucer percutian dan hamper juga harus didapati daripada syarikat-syarikat berkenaan. Syarikat juga boleh menjadi rakan kongsi untuk lebih liputan media dan sumber-sumber, disamping itu aktiviti ini juga boleh menjadi sebahagian inisiatif CSR mereka

Iklankan pertandingan tersebut dalam surat khabar atau melalui e-mel, facebook, dan landasan sosial online lain. Jadikan media rakan kongsi.

Tetapkan peraturan dan syarat-syarat pertandingan dan daftarkan setiap peserta.

Jemput sebuah panel hakim dan pastikan had masa bagi penghantaran gambar.

Umumkan butir-butir pemenang dalam suratkhabar, melalui e-mel dan pos.

Tetapkan satu hari bagi upacara pemberian hadiah di sebuah sekolah atau dewan serbaguna. Jemput pihak media.

PILIHAN

Sempena Hari Bumi Sedunia pada 22 April atau Hari Alam Sekitar Sedunia pada 5 Jun, bincang bersama guru anda untuk menganjurkan satu pertandingan foto di sekolah atau di masyarakat anda. Topik pertandingan adalah JenakaEko. Peserta dengan gambar yang paling menggelikan hati yang memaparkan orang melakukan aksi jenaka dengan sampah akan menang!



source: www.gettyimages.com

MODUL 3

AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR MELALUI PENGALAMAN

3.1 4R 2C - AKTIVITI-AKTIVITI
BELAJAR MELALUI PENGALAMAN 4R2C

3.2 SENI MENGITAR SEMULA

3.3 MENGKOMPOS

FORMULA MENGKOMPOS

BAHAN-BAHAN YANG
BOLEH DIKOMPOS

TEKNIK MENGKOMPOS

SAIZ KOMPOS/ISIPADU

JANGKAMASA MENGKOMPOS

PENYELESAIAN MASALAH

3.4 KRAF ALAM
SEMULAJADI

3.5 JUS SAMPAH
YANG TELAH DITAPAI
- ENZIM SAMPAH



Modul 3: Aktiviti-aktiviti Belajar Melalui Pengalaman

Dalam modul ini kita akan mengkaji ide-ide berkisar konsep 4R 2C dalam kehidupan harian kita. Belajar mengenai seni mengitar semula (iaitu menggunakan barang yang boleh dikitar semula secara betul), cuba tangan anda dalam mengkompos dan biarkan jus kreatif anda mengalir bersama seni alam semulajadi dan kraf.



3.1 Aktiviti-aktiviti Belajar Melalui Pengalaman 4R2C

Bagaimana boleh kita melaksanakan 4R 2C dalam kehidupan harian kita? Mudah sahaja! Elakkan atau kurangkan penjanaan sampah melalui pendekatan fikir semula, kurangkan dan guna semula. Kemudian kitar semula. Jika ia bukan sampah organik dan boleh dikitar semula – kumpulkan, asingkan dan kitar semula secara betul menggunakan konsep seni kitar semula. Jika ia sampah organik, kompos atau reputkannya. Akhirnya, tutup kitaran – sokong dan wujudkan permintaan untuk produk baru yang diperbuat daripada bahan yang dikitar semula.

● Cara-Cara SMART ●

Cara-cara anda boleh **MENGURANGKAN SAMPAH**



- Beli produk yang tiada atau tidak banyak menggunakan bahan pembungkus.
- Untuk barang yang tidak banyak digunakan, cuba sewa peralatan sebegini daripada membelynna.
- Beli barang yang kuat dan tahan lama.
- Apabila anda membeli sesuatu, jangan menggunakan beg plastik kecuali jika anda betul-betul memerlukannya.
- Gunakan cara-cara alternatif untuk membungkus hadiah, seperti beg kain yang boleh diguna semula.
- Gunakan sapu tangan dan bukan tisu.
- Gunakan bekas yang boleh diguna semula untuk makanan dan bukan beg plastik atau "styrofoam".
- Beli bateri yang boleh dicas semula dan bukan yang dibuang apabila habis cas.
- Pilih produk yang dibungkus dalam bekas yang boleh dikitar semula atau diisi semula.
- Daripada membeli buku, majalah atau suratkhabar kegemaran anda, pergi ke perpustakaan. Ia seronok dan percuma!
- Gunakan pinggan, cawan dan sudu-garpu yang boleh dibersihkan daripada yang akan dibuang.

● Cara-Cara SMART ●



Cara-cara anda boleh **MENGGUNAKAN SEMULA**

- Lukis dan tulis di kedua - dua muka surat kertas.
- Sekiranya, terdapat barang rosak, cuba memperbaiki daripada membeli yang baru.
- Daripada membuang barang lama, cuba derma atau jual barang tersebut. Dengan itu, ramai orang dapat menikmati kegunaan barang tersebut.
- Daripada membuang kain lama, gunakan ia sebagai kain pencuci.

3.2 Seni Kitar Semula

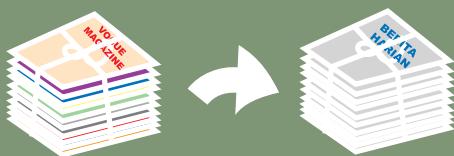
Mungkin ramai yang mengetahui kitar semula tetapi mungkin tidak ramai yang mengetahui “seni mengitar semula” – cara betul untuk menyimpan bahan-bahan yang boleh dikitar semula sebelum menghantarnya ke pusat pengumpulan. Seni mengitar semula adalah satu cara mudah untuk menyimpan barang yang boleh dikitar semula khususnya dari segi simpanan dan kebersihan.

Gambar di bawah akan menunjukkan apakah bahan-bahan yang boleh dikitar semula dan cara yang betul untuk mengitar semulanya serta juga bahan-bahan yang tidak boleh dikitar semula.

Majalah, surat khabar & buku

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR
SEMULA?**

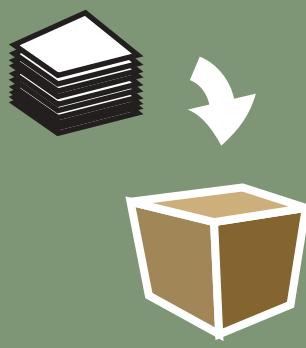
**Letakkan dalam bungkusan
kemas**



Cebisan kertas putih

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR
SEMULA?**

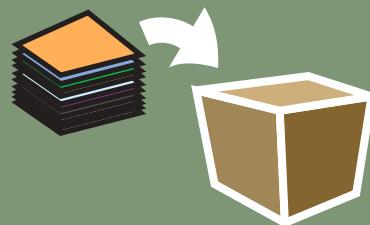
**Letakkan dalam satu
bekas**



Cebisan kertas campur

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR
SEMULA?**

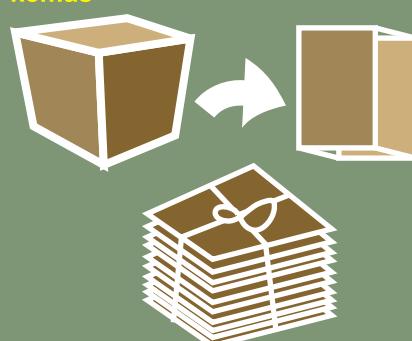
Letakkan dalam satu bekas



Kadbod: kotak tisu, kotak kasut & lain - lain kotak kad bod

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR
SEMULA?**

**Leperkan dan ikat dalam bungkusan
kemas**



APA YANG AMNYA TIDAK BOLEH DIKITAR SEMULA?

Kotak pizza atau
apa - apa yang
dikotori dengan
minyak dan / atau
sisa makanan

Pinggan kertas

Tisu muka atau
tisu tandas

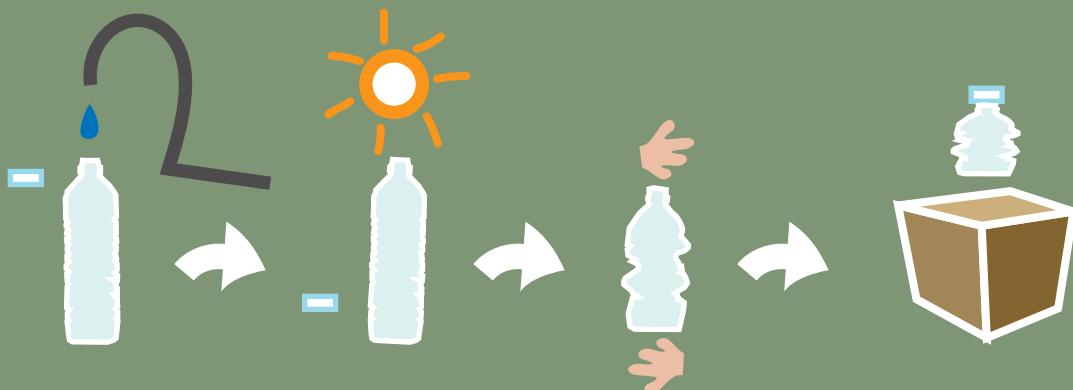
Kertas Karbon



Botol plastik lutsinar (PET 1)

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR SEMULA?**

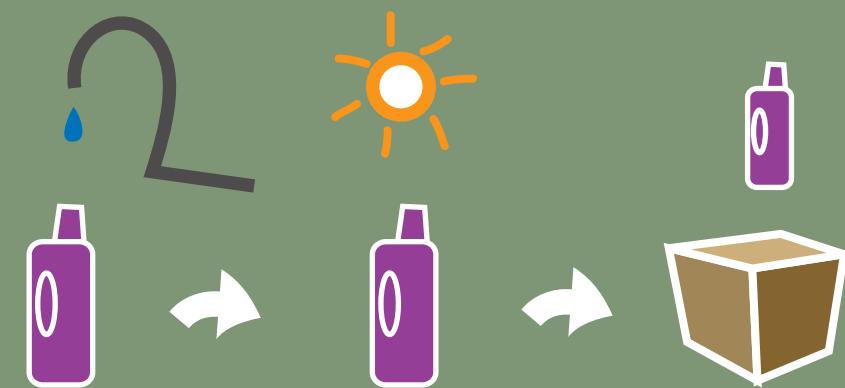
Bilas, kering dan kempis



Botol plastik berwarna (HDPE & LDPE)

**BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR SEMULA?**

Bilas dan kering



Teknologi untuk mengitar semula "styrofoam" sudahpun wujud tetapi bukan di Malaysia. Oleh itu, adalah masih digalakkan agar jangan membeli atau menggunakan "styrofoam" untuk membungkus makanan. "Styrofoam" mengandungi molekul "styrene" yang boleh menyerap ke dalam makanan anda dan menganggu sistem endokrin dan menyebabkan ketidakseimbangan hormon. Ia juga boleh mengakibatkan barah.

**APAKAH YANG AMNYA TIDAK
BOLEH DIKITAR SEMULA?**

Styrofoam (Polisterin)

Bekas plastik tanpa label 1, 2, dan 4



TIN ALUMINIUM

Tin minuman

BAGAIMANA UNTUK MENYIMPAN DAN MENGITAR SEMULA?

Bilas, kering dan kempis

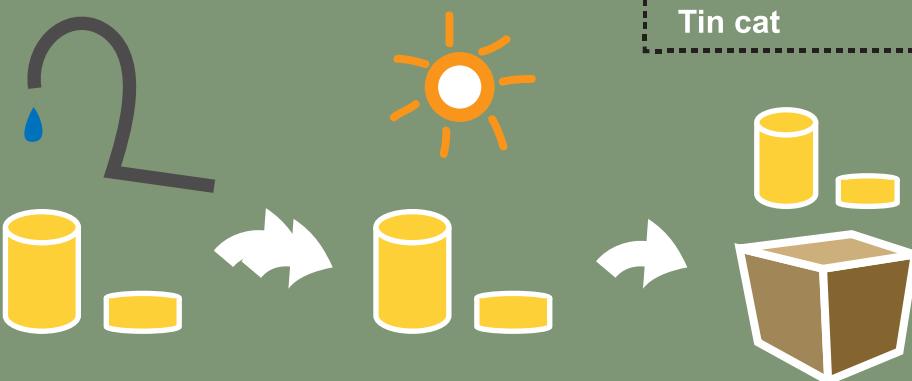


TIN LOGAM & TIN

Susu sejat, sardin, tin makanan

BAGAIMANA UNTUK MENYIMPAN DAN MENGITAR SEMULA?

Bilas dan kering



APAKAH YANG AMNYA TIDAK BOLEH DIKITAR SEMULA?

Tin aerosol

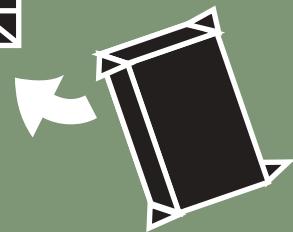
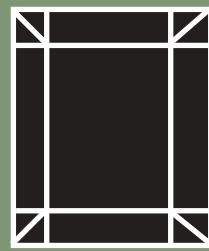
Tin pelarut

Tin cat

APAKAH YANG BOLEH DIKITAR SEMULA?

5

TETRAPAK



APAKAH YANG BOLEH DIKITAR SEMULA?

6

KACA/GELAS

BAGAIMANA UNTUK
MENYIMPAN DAN MENGITAR
SEMULA?

Semua kaca lut sinar dan berwarna termasuk gelas minuman,
botol vitamin dan bekas kosmetik

APAKAH YANG AMNYA TIDAK BOLEH
DIKITAR SEMULA?

Seramik

Kaca minuman

Kaca tingkap

Cermin

Mentol lampu

Bilas dan keringkan

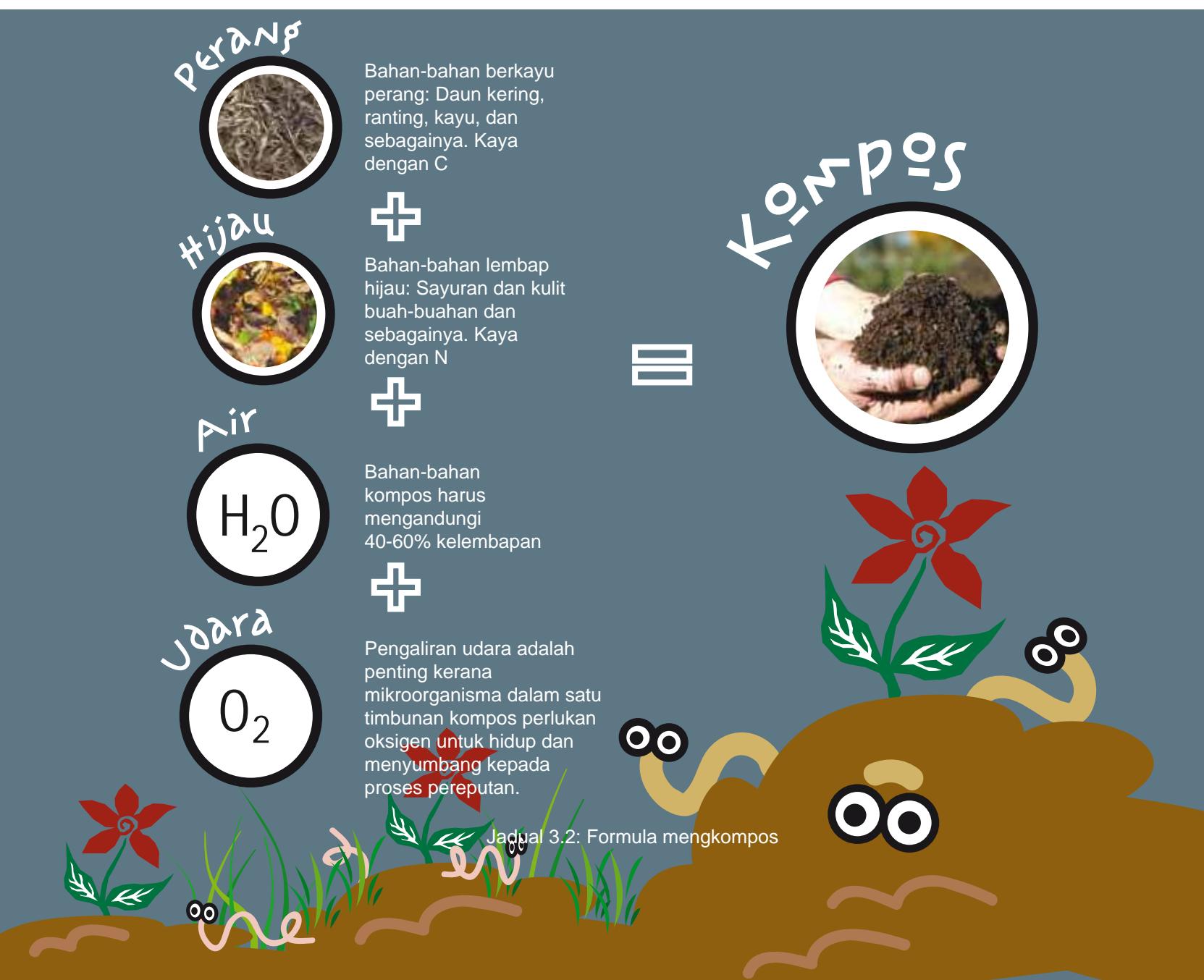


3.3 Mengkompos

Mengkompos adalah cara semulajadi untuk mengitar semula bahan organik. Ia satu proses di mana; bahan organik yang mudah reput diuraikan oleh mikroorganisma dalam kehadiran oksigen. Hasil proses ini adalah kompos, yang memanfaatkan alam sekitar sebagai baja semulajadi untuk berkebun dan berladang. Dengan mengitar semula bahan organik, zat-zat bernilai dan bahan organik akan dikitar semula, oleh itu, mengurangkan masalah sampah pepejal.

3.3.1 Formula Mengkompos

Empat ramuan utama kompos adalah bahan perang, bahan hijau, udara dan air. Bahan hijau dan perang adalah bahan organik yang mudah reput yang membentuk ramuan utama bagi mengkompos. Bahan hijau kaya dengan nitrogen dan bahan perang kaya dengan karbon. Adalah penting untuk mendapatkan nisbah 50:50 mengikut berat bahan hijau dan perang dalam timbunan kompos. Udara dan air adalah penting untuk pengudaraan dan membekalkan kelembapan bagi organisme pengurai. Kompos yang sempurna dan sesuai harus tanah seroi, sejuk, berwarna gelap dan mengeluarkan bau tanah. Rujuk ke Jadual 3.2.



3.3.2 Bahan-bahan yang boleh Dikompos

Terdapat empat jenis bahan organik yang boleh digunakan untuk membuat kompos; bahan hijau, bahan berkayu, bahan rumah tangga dan sisa makanan.

Daun, potongan rumput dan lalang adalah bahan hijau. Daun akan mengkompos secara semulajadi tidak seperti potongan rumput. Potongan rumput mempunyai kandungan nitrogen yang tinggi dan apabila ia reput, ia membebaskan bau ammonia yang kuat jika helaian potongan rumput dikelompokkan bersama. Lalang adalah satu lagi bahan hijau yang tinggi kandungan nitrogennya. Akan tetapi adalah penting untuk mengelakkan lalang penceroboh, lalang yang mempunyai rizom kuat pertahanannya, dan lalang dengan benihnya di dalam timbunan kompos anda.

Bahan perang atau berkayu amat tinggi kandungan karbonnya; oleh itu mereka mengambil lebih masa untuk reput. Namun, pereputan boleh dibantu dengan memotongnya kepada serpihan kecil atau memotong bahan-bahan tersebut. Contoh bahan berkayu atau kering adalah ranting kecil, batang pokok, lenggai biji benih.

Sisa makanan seperti buah-buahan dan kulit sayuran, serbuk kopi, dan daun the adalah sesuai untuk digunakan sebagai ramuan kompos. Akan tetapi, daging dan sisa makanan bersusu harus dielakkan kerana ini akan menarik ulat, lalat dan haiwan perosak lain.

Bahan-bahan rumah seperti suratkhabar, serbuk kayu yang tidak dirawat, kadbur beralun & tidak disaluti boleh digunakan untuk membuat kompos (suratkhabar dan kadbur harus dikoyak dalam bentuk kepingan yang panjang dan tirus dan dibasahkan (rendam dalam air).

Elakkan daripada mencampurkan barang berikut dalam kompos anda

- Tumbuhan berpenyakit
- Tumbuhan yang telah dirawat dengan racun serangga perosak
- Bahan makanan yang telah dicampur dengan daging dan susu
- Tulang, lemak atau daging
- Najis haiwan peliharaan (pembawa penyakit)

3.3.3 Teknik Mengkompos

Terdapat teknik berbeza yang digunakan untuk membuat kompos, akan tetapi, prinsipnya atau prosesnya masih sama. Prinsipnya adalah letakkan lapisan bersilih ganti bahan perang dan hijau yang dilitupi tanah.



a) Mengkompos dalam Pasu Bunga

Bahan-bahan:

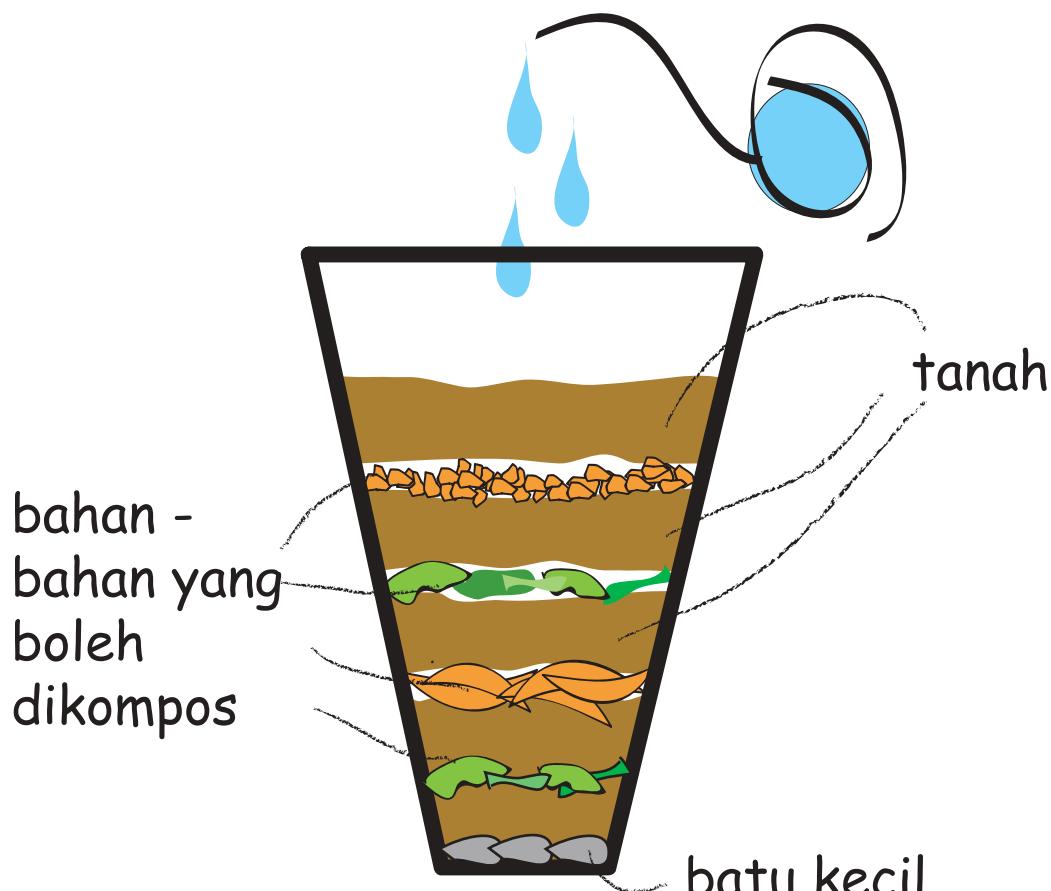
Pasu Bunga Kosong,
bahan-bahan Hijau
Perang (buah-buahan &
kulit sayuran, daun kering),
Tanah,
Air,
Penyodok

Kaedah:

Letakkan satu lapisan kerikil atau batu di bawah pasu untuk pengudaraan. Letakkan satu lapisan tanah (kira-kira 2 inci) di atasnya. Masukkan bahan-bahan hijau dan tutup secara longgar dengan satu lapisan tanah. Untuk lapisan berikutnya masukkan bahan perang dan tutup secara longgar dengan satu lapisan tanah. Untuk setiap lapisan yang dililiti tanah pastikan anda menyiramnya (lembap). Lakukan ini secara bersilih ganti sehingga pasu tersebut penuh (jadual 3.3) dan lakukan proses yang sama dalam pasu bunga lain (jadual 3.4). Adalah penting untuk memastikan bahawa semua lubang dan

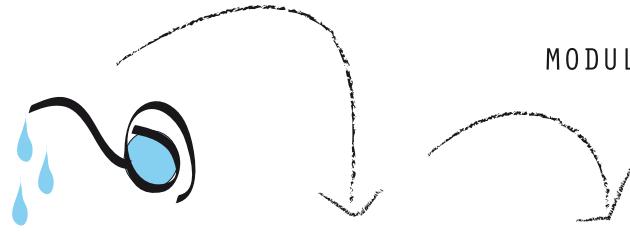
rekahan sempit telah ditutup dengan tanah untuk mengelakkan haiwan perosak dan haiwan peliharaan daripada mengorek keluar sisa makanan. Semasa proses penguraian, pastikan kompos anda lembap dan diudarakan dengan baik.

Oksigen adalah penting untuk kompos anda untuk mengelakkan proses anerobik daripada berlaku. Sekali-sekala, cuba cucuk beberapa lubang dalam kompos anda kerana ini membolehkannya diudarakan. Ingat bahawa tidak harus ada bau busuk semasa proses kompos kecuali bau tanah/semulajadi. Kompos akan sedia digunakan dalam 4 hingga 6 bulan.

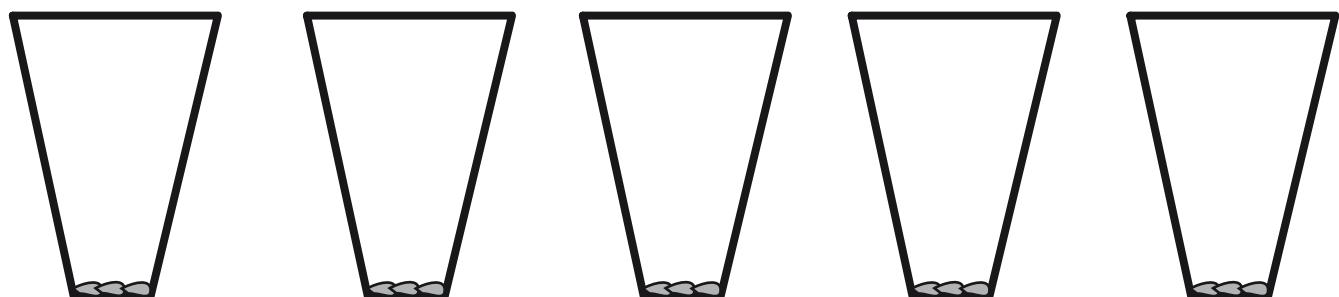
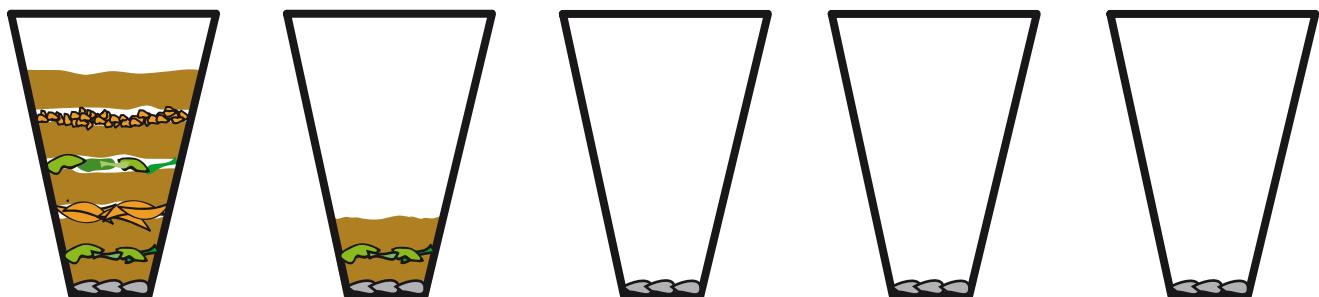


Jadual 3.3: Teknik mengkompos dalam pasu bunga

**MODUL 3: AKTIVITI - AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN**



Setelah pasu pertama telah penuh, gunakanlah pasu kedua dan seterusnya



Selepas pasu kesepuluh, (4 ke 6 bulan), pasu kompos anda yang pertama boleh digunakan sebagai baja (bergantung kepada bahan yang anda gunakan untuk mengkompos)

Jadual 3.3: Sistem 10 pasu

b) Lubang Kompos

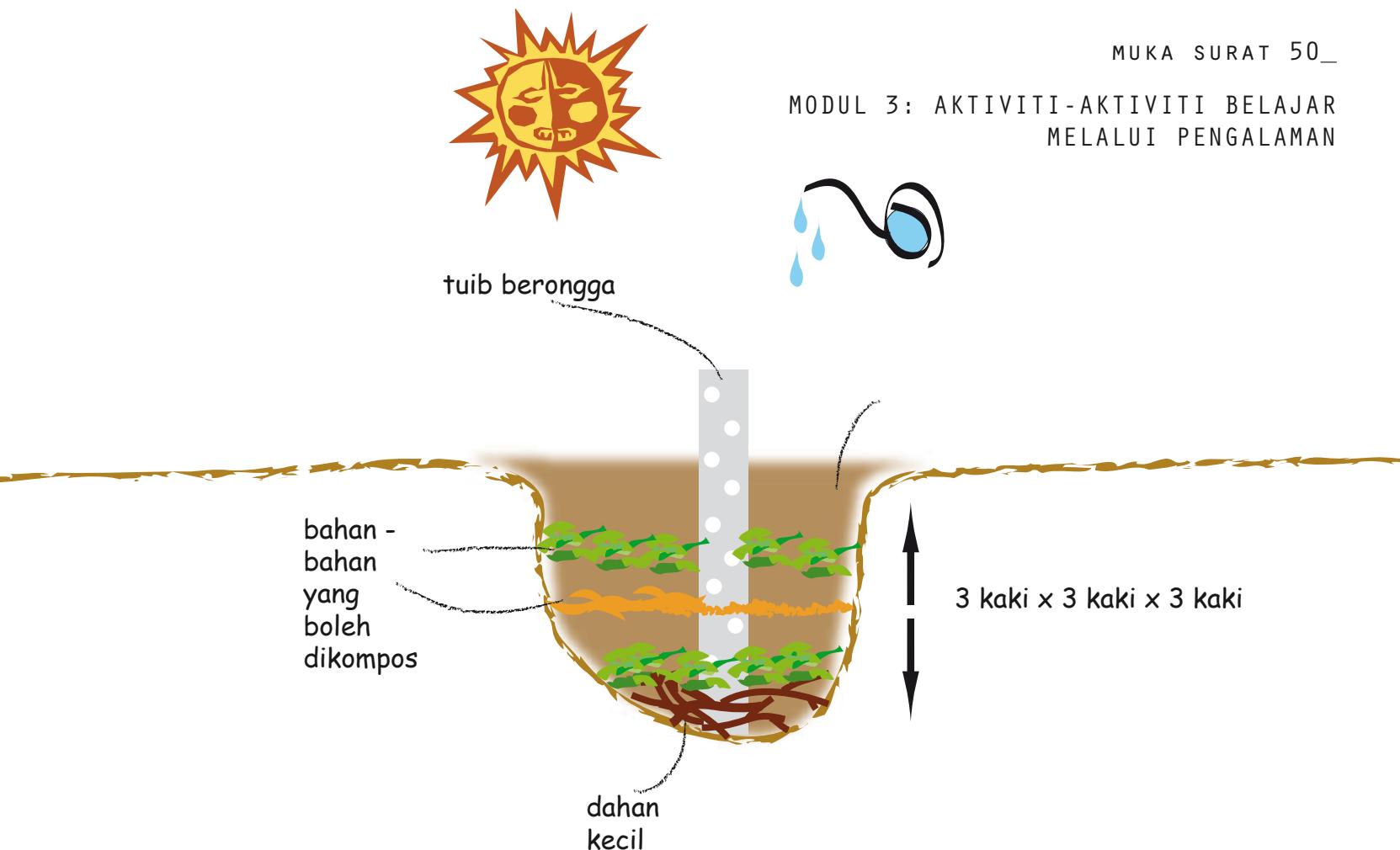
Bahan-bahan:

Dahan kecil atau ranting,
Sisa dapur atau sisa makanan,
Tiub berongga,
Tanah,
Air,
Penyodok

Kaedah:

Gali dua lubang (3kaki x 3 kaki x 3 kaki) di tempat yang terdedah kepada matahari dan udara. Letakkan ranting di bawah dan tiub berongga untuk pergerakan udara. Letakkan sisa dapur atau sisa makanan ke dalam lubang dan tutup dengan secukup tanah untuk memastikan bahawa tiada bau dibebaskan daripada lubang-lubang tersebut. Jika seekor lalat pun dilihat berlegar di atas lubang, tambah lebih tanah untuk menutup sisa makanan. Jangan mampatkan tanah tersebut tetapi biarkannya meliputi kandungan lubang secara longgar

dan pastikan bahawa tanah tersebut menutupi sisa dapur dengan memadai. Pastikan lubang kompos lembap dan basah sedikit. Ulangi proses sehingga lubang penuh. Gerak ke lubang kedua sementara menunggu kandungan lubang pertama reput. Semasa hujan lebat, litupi lubang kedua dengan sekeping kayu atau plastik untuk mengelakkan terlalu banyak air memasukinya. Proses pereputan akan berlaku dalam 3 hingga 4 minggu untuk lubang kecil dan 3 hingga 4 bulan bagi lubang besar. Untuk menguji jika kompos sudah siap, ambil sedikit kompos dari atas timbunan dan jika ia tidak berbau busuk, proses pereputan sudah lengkap dan kompos sedia diguna.



Jadual 3.4: Lubang mengkompos

c) Mengkompos menggunakan Beg Plastik

Bahan-bahan:

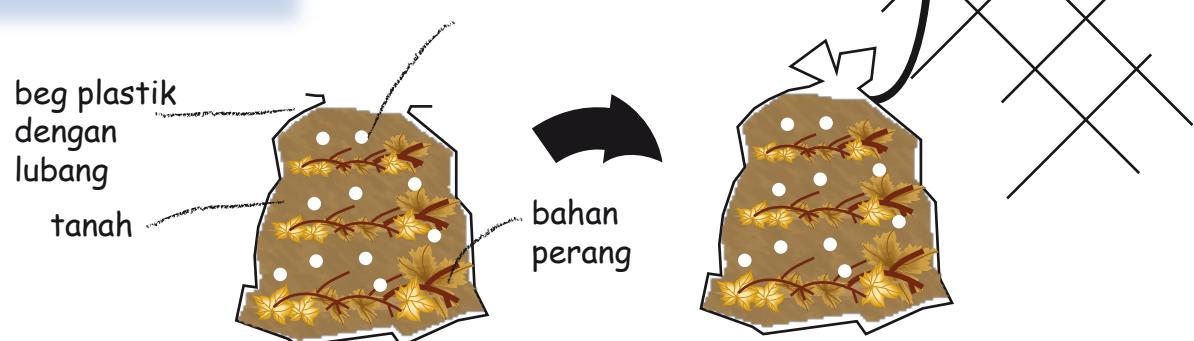
Beg plastik kosong

Bahan-bahan Perang (daun kering ranting),

Tanah

Keadah:

Tebuk satu lubang dalam beg plastik (untuk pengudaraan). Masukkan satu lapisan tanah di bawah dan silih ganti dengan bahan-bahan perang sehingga lubang tersebut penuh. Ikat beg-beg dengan kemas dan gantung dengan cangkuk di atas pagar atau disusun dengan kemas. Ingat untuk memastikan kandungannya lembap. Kompos akan siap untuk digunakan dalam 4 – 5 minggu.



3.3.4 Saiz Kompos/Isipadu

Saiz kompos harus 3 kaki x 3 kaki x 3 kaki kerana inilah saiz terbagus untuk menyimpan haba sementara masih membenarkan udara mengalir. Kompos juga senang diurus dengan membalik-balikkannya. Isipadu yang lebih kecil daripada 3 kaki sepadu akan mengalami masalah meyimpan haba manakala isipadu yang lebih besar daripada 5 kaki sepadu tidak akan membenarkan udara mencukupi untuk mencapai mikrob.

3.3.5 Jangkamasa Mengkompos

Jangkamasa atau kadar mengkompos berbeza bergantung kepada jenis bahan yang digunakan serta juga apa jua pemangkin tambahan yang terlibat untuk mempercepatkan proses pereputan. Contohnya kompos tradisional mengambil masa kira-kira 3 hingga 6 bulan, manakala jika satu pemangkin digunakan dalam kompos (bantuan pemangkin cendawan Trichoderma harzianum) prosesnya mengambil hanya kira-kira 3 hingga 4 minggu. Mengkompos menggunakan Mikroorganisma Berkesan (Effective Microorganism EM) (contohnya EM Bokashi) hanya mengambil sebulan setengah. Kompos cacing (Vermicompost) mengambil kira-kira 2 hingga 3 bulan.

3.3.6 Penyelesaian Masalah

Masalah-masalah	Sebab-sebab	Kaedah penyelesaian
Bau busuk	Tidak ditutup atau sisa makanan yang tidak dikompos dengan betul	Keluarkan & buang bahan-bahan yang tidak sesuai (daging, produk susu, dan lain-lain); tanam bahan-bahan sedalam 1 kaki atau lebih.
Timbunan Anerobik		Balikkan bahan-bahan, campurkan daun kering. Periksa dasar timbunan bagi saliran air yang bagus.
Terlalu banyak rumput		Campurkan rumput dengan bahan-bahan kering atau tinggi kandungan karbon atau ambil keluar sedikit rumput, taburkannya agar kering dan campur ke dalam timbunan.
Serangga perosak	Terlalu kering, tidak dicampur dengan betul	Pastikan bahan makanan ditanam dengan betul, dan balikkan lapisan luar bahan-bahan kompos ke dalam timbunan teras kompos. Timbunan panas akan memusnahkan atau menyahkan kebanyakan serangga, seperti ulat dan larva lain (renga). Lembapkan timbunan jika diperlukan; timbunan lembap akan menyahkan lebah dan penyengat. Berhati-hati apabila menggunakan serpihan kayu atau bahan berkayu daripada sumber yang mungkin mengandungi anai-anai atau semut perosak kayu seperti timbunan kayu reput atau timbunan sungkup majlis perbandaran.

**MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN**

Masalah - masalah	Sebab - sebab	Kaedah penyelesaian
Haiwan Perosak	Makanan yang tidak digunakan dengan betul	Kehadiran kebanyakan haiwan boleh dielakkan dengan menanam makanan di bawah bahan-bahan lain. Untuk masalah degil, khasnya dengan haiwan seperti tikus, berhenti menambah makanan, gunakan tong yang ditutup, atau tukar rekabentuk tong agar haiwan seperti ini sukar memasukinya. Penutup yang ketat akan menghalang possum, rakun dan burung.
Timbunan kompos tidak mereput	Nitrogen tidak mencukupi	Tambah rumput, baja, sisa dapur atau sumber semulajadi nitrogen lain.
	Timbunan terlalu kering	Tambah air ketika membalikkan timbunan sehingga ia lembap, bukan basah. Timbunan harus berasa seperti span pada keseluruhannya.
	Aliran udara tidak mencukupi	Mula membalikkan dan mencampur bahan dengan lebih kerap; periksa keutuhan dasar tong, gantikan jika pecah.
Timbunan panas, kemudian tidak berubah	Aliran udara tidak bagus	Timbunan panas memerlukan banyak oksigen segar: balikkan bahan-bahan ketika timbunan mula sejuk. Mungkin perlu menambah satu sumber nitrogen dari semasa ke semasa.
Timbunan panas sedikit di tengah-tengah	Terlalu kecil	Timbunan memerlukan satu jirim kritikal tertentu (kira-kira 18 – 20 kaki padu) untuk mengkompos dengan berkesan. Tambahkan lebih bahan jika boleh, atau gunakan tong yang lebih kecil untuk memadatkan isipadu timbunan.

3.4 Kraf Alam Semulajadi

Kraf alam semulajadi adalah kraf yang diperbuat daripada bahan-bahan yang diguna semula. Ini mungkin bahan buangan yang senang didapati dari halaman anda. Menggunakan bahan buangan untuk membuat kraf adalah satu cara yang cemerlang untuk mengitar semula, ia juga satu cara yang bagus untuk mengajar atau mempelajari tentang pengurangan sampah.



Mengapa kita harus buat kraf alam semulajadi daripada Bahan Buangan?

Jimat wang!

Anda akan belajar mengitar semula, mengurangkan dan menggunakan semula bahan buangan. Ini bagus untuk memulihara alam sekitar.

Cabar daya kreatif anda dalam pembuatan kraf baru.

Ia boleh menjadi hadiah kreatif bagi diri anda dan rakan-rakan anda.

Apakah yang boleh digunakan untuk membuat Kraf Alam Semulajadi?

KAIN, REBEN, SIMPULAN REBEN, BUTANG, MANIK, PENUTUP BOTOL, BOTOL AIR PLASTIK, TIN ALUMINIUM, KAOS UCAPAN LAMA, SURATKHABAR, MAJALAH, BATU, DAUN, BUNGA LURUT DAN DIKERINGKAN, BUNGKUSAN DARIPADA MENTOL LAMPU ATAU KOTAK-KOTAK LAIN, PUNTUNG TIKET, POSKAJ, KULIT SIPUT, POTONG-POTONG SEPATU PERNAIDANI, KOTAK KASUT, BAHAN BALUTAN STYROFOAM, KARTON TELUR, BESI MEMBELI-BELAH KERTAS, TIN, BEKAS PLASTIK.

KRAF ALAM SEMULAJADI BUATAN SENDIRI (D.I.Y):**1****Sampul Surat Daripada Kalendar yang Dikitar Semula**

Tukarkan kalendar usang menjadi sampul surat cantik. Ini mudah sahaja! Sumber: http://www.makingfriends.com/calendar_env.htm

ANDA PERLUKAN:

Kalendar usang lama dengan gambar pemandangan yang dicetak atas kertas saiz surat

Pola Sampul Surat (contoh di muka surat sebelah)

Gam

BEGINILAH CARANYA:



Potong kalendar di jilidnya. Lukis pola Sampul Surat di mukasurat lain kalendar. Potong mengikut garisan jelas. Lipat di barisan bertitik jadi gambar akan kelihatan di luar. Gam kedua lipatan di tepi kepada lipatan bawah dengan bertindih. Gam lipatan atas selepas anda memasukkan surat anda.

2**Penyimpan Pensel Pringles**

Sumber: <http://crafts.kaboose.com/pringles-pencil-keeper.html>



ANDA PERLUKAN:

Kotak kecil Pringles

Penutup kotak kecil Pringles, pilihan

Kertas bungkus hadiah, kertas pembinaan, bahan pembalut buku, atau kertas Con-Tact hiasan

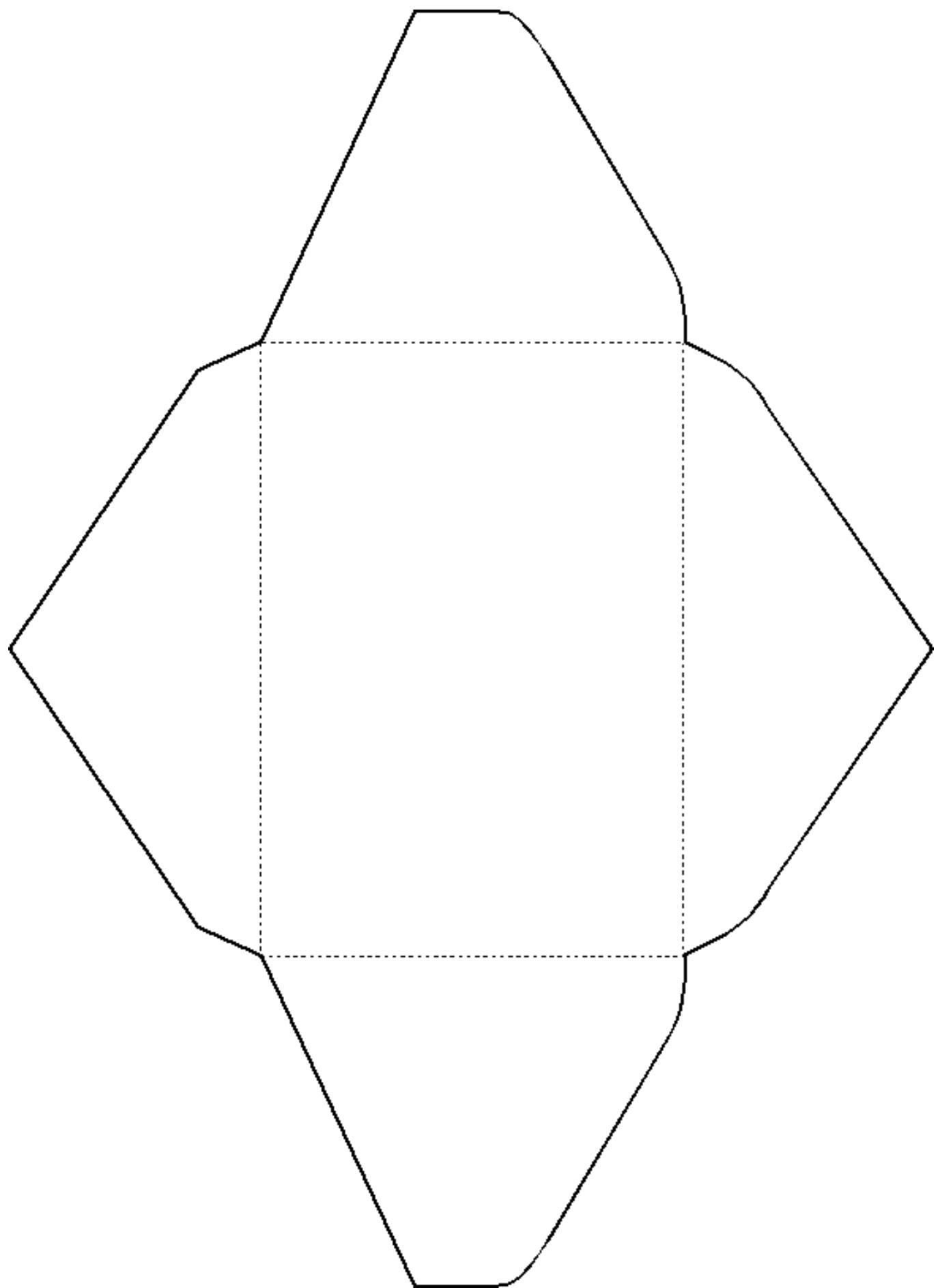
Pita pelekat dua belah atau gam

Gunting

BEGINILAH CARANYA:

Balut bahagian luarnya dengan kertas pembalut hadiah, kertas pembinaan atau kertas Con-Tact atau penutup buku. Potong mengikut saiz dan lekatkan kepada kotak Pringles dengan pita pelekat dua belah atau gam. Tebus lubang dalam penutup jika kamu tidak mahu pensel yang disimpan bergerak. Gunakan pemegang pensel hiasan ini di meja sekolah, di rumah, bersebelahan telefon, atau di mana juar tempat anda perlukan pensel dan pen.

MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN



KRAF ALAM SEMULAJADI BUAT SENDIRI (D.I.Y):**3****Beg hadiah yang diperbuat daripada sampul surat yang dikitar semula**

ANDA PERLUKAN:

Sampul surat yang diguna semula/dikitar semula



Gunting & pita pelekat dua belah



Reben

Penebuk lubang



BEGINILAH CARANYA:

sumber: <http://www.care2.com/greenliving/diy-gift-bags-made-from-recycled-envelopes>

Potong satu hujung sampul surat.

Lipat satu hujung ke dalam ke tengah (mungkin kira-kira satu inci atau kurang).

Lakukan yang sama dengan hujung yang satu lagi, kemudian lipat bahagian bawah ke atas pada ukuran yang sama, membuat kedutan di kertas.

Letakkan beg merentangi satu tangan. Gunakan tangan lain anda untuk membentuk dasar leper untuk beg anda, menolak kedutan tengah bawah ke arah bawah, lalu menyebabkan lipatan tepinya remuk keluar. Kedutkan sudut bawah kepada tiga segi.

Gunakan sedikit pita pelekat dua belah untuk melekatkan lipatan tiga segi sudut ke bawah beg. Balikkan lipatan di sepanjang tepi beg untuk membentuknya. Jika anda suka, tebus lubang dan jahitkan reben melaluiinya sebagai pemegang beg.

4**Bingkai karton telur yang berbentuk jantung**

ANDA PERLUKAN:

Satu karton telur – bukan jenis “styrofoam” dan bukan jenis plastik (potong dan gunakan hanya bahagian dasar karton telur)



Cat merah

Stok kad latarbelakang.

BEGINILAH CARANYA:

Potong dasar 3/4" setiap pemegang telur. Cat dan gam mereka di atas kad stok. Apabila semuanya kering, cat ruang di antara setiap pemegang telur.

sumber: <http://alittlehut.blogspot.com>

3.5 Jus Sampah yang telah Ditapai – Enzim Sampah

Satu lagi kaedah menukar sampah organik kepada sesuatu bernilai adalah dengan menukarnya kepada jus sampah yang telah ditapai, juga dikenali sebagai enzim sampah. Enzim sampah telah dicipta oleh Dr Rosukan daripada Thailand. Enzim sampah merupakan cecair pelbagai guna untuk rumahtangga, alam sekitar dan pertanian. Untuk pertanian, enzim sampah digunakan sebagai baja dan racun serangga organik. Untuk rumahtangga, enzim sampah digunakan sebagai cecair pencuci untuk membersihkan minyak dan gris di dapur dan kotoran dan bau di tandas. Ia juga digunakan sebagai racun serangga organik dan membersihkan udara.



Jus sampah yang ditapai



MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR MELALUI PENGALAMAN

Bagaimana membuat **ENZIM SAMPAH**

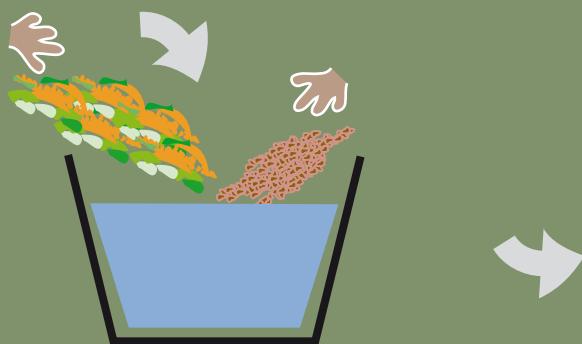
Bahan-bahan dan ramuan:



Formula:

Satu nisbah 1:3:10 untuk gula: sisa sayuran/buah-buahan: air masing-masing diperlukan untuk menghasilkan enzim sampah.

Kaedah:



Gunakan bekas plastik yang kedap udara. Cairkan nisbah 1 gula merah, diikuti oleh nisbah 3 sisa buah dan sayuran ke dalam nisbah 10 air.



Pastikan ada sedikit ruang di dalam bekas untuk proses penapaian. Tutup bekas dengan ketat. Dalam bulan pertama proses penapaian, benarkan sedikit gas dibebaskan untuk mengelakkan kenaikan tekanan di dalam bekas. Sekali-sekala, kacau dan tolak sampah yang terapung ke bawah.



Letakkan bekas di dalam tempat yang sejuk, kering, baik aliran udaranya dan elakkan cahaya matahari. Enzim sedia untuk digunakan selepas 3 bulan dan harus berwarna perang gelap.

Perkara untuk diingati dan diambil tindakan!

Lebih bagus untuk menggunakan bekas yang boleh dibesarkan.

Gunakan hanya sisa buah-buahan dan sayuran. Elakkan daripada menggunakan makanan masak yang berminyak, sisa ikan dan daging.

Jika warna enzim sampah adalah hitam. Tambah jumlah gula yang sama dan mulakan proses penapaian sekali lagi.

Gunakan sepenuhnya sisa enzim sampah dengan menggunakan semula untuk penghasilan enzim berikutnya dengan menambah sampah baru, gunakan sebagai baja dengan mengeringkan sisa, campurkannya dan tanam, kisar sisa, tuangkan dalam mangkuk tandas, atau tambah sedikit gula merah dan pam untuk memurnikan kumbahan.

Lebih lama enzim ditapai; lebih bagus mutunya dan yang paling bagus adalah, ia tidak akan luput!

Jangan sekalipun menyimpan enzim sampah dalam peti sejuk.

TUGASAN

jadikan ladang organik anak angkat
projek mengkompos sekolah
kraf daripada bahan yang boleh dikitar
semula
bangunkan sebuah taman herba dan dusun
buah di sekolah



TUGASAN UNTUK MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN**TUGASAN1: JADIKAN LADANG **LADANG ORGANIK** ANAK ANGKAT**

Beginilah caranya:

Hubungi sebuah ladang organik berdekatan sudi bekerjasama dan melatih komuniti dan pelajar mengenai pertanian organik.

Orang awam dan pelajar boleh mengambil satu tapak dengan satu bayaran kecil untuk menanam sayuran dan tumbuhan herba.

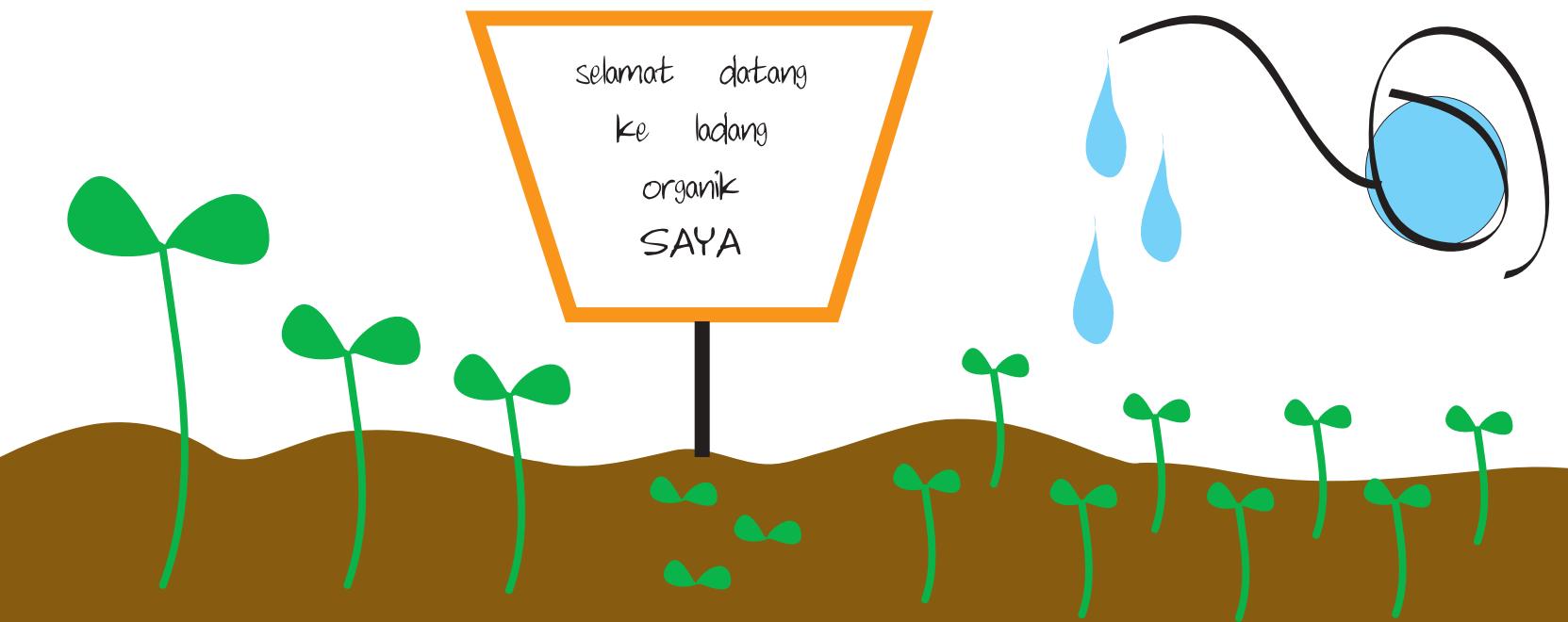
Kerja di ladang seperti mencabut lalang, menabur baja kompos dan menyiram tapak boleh dibuat semasa hujung minggu sahaja atau mengikut jadual waktu kerja dua kali sebulan.

Anda boleh membuat kompos sendiri di ladang dengan mengumpul sisa dapur daripada rumah, komuniti dan sekolah. Gunakan kompos ini sebagai baja dalam tapak anda.

Latihan dalam kaedah-kaedah pertanian organik boleh diaturkan dengan pengurus ladang.

Di akhir kitaran tanaman, sayuran dan tumbuhan herba daripada tapak boleh dituai dan diedarkan di kalangan keluarga dan rakan-rakan atau pelajar di sekolah.

Pilihan: Setelah projek selesai dan anda masih berminat untuk bekerja di ladang, anda boleh mendaftar sebagai sukarelawan untuk membantu semasa masa lapang anda.



TUGASAN UNTUK MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN

TUGASAN 2: PROJEK MENGKOMPOS SEKOLAH

Beginilah caranya:

Mohon keizinan pengetua sekolah untuk projek ini kerana sedikit ruang tanah di sekolah diperlukan sebagai satu tapak untuk mengkompos.

Aturkan dengan pengurusan kantin untuk menghantar sisa mentah mereka ke kemudahan mengkompos.

Aturkan dengan tukang kebun sekolah untuk menghantar sisa kebun ke kemudahan mengkompos.

Aturkan dengan rumah-rumah di komuniti anda untuk menghantar sisa dapur yang boleh dikompos.

Tentukan dua hari seminggu untuk mengumpul sampah.

Pastikan timbunan kompos diselenggara seperti dalam panduan Modul 3.

Buat satu jadual tugas yang memberi tugas kepada sepasukan pelajar untuk meyenggara timbunan kompos atas dasar bersih ganti.

Apabila kompos siap, aturkan dengan tukang kebun untuk menggunakanannya di taman sekolah. Alternatifnya, rumahtangga dalam komuniti boleh juga membeli kompos tersebut pada harga rendah.

Ini khususnya senang apabila sekolah mempunyai lebihan kompos.

Wang daripada jualan boleh digunakan untuk pembaikian di sekolah atau untuk membeli buku bagi perpustakaan, dan sebagainya.



TUGASAN UNTUK MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN

TUGASAN 3: KRAF DARIPADA BAHAN YANG BOLEH DIKITAR SEMULA

Beginilah caranya:

Kumpulkan bahan yang boleh dikitar semula seperti pakaian lama, tin aluminium, majalah dan sebagainya.

Rujuk kepada petua Kraf Alam Semulajadi untuk ide tentang bagaimana anda boleh membuat barang yang cantik daripada benda lama.



**TUGASAN UNTUK MODUL 3: AKTIVITI-AKTIVITI BELAJAR
MELALUI PENGALAMAN**

TUGASAN 4: BANGUNKAN SEBUAH TAMAN HERBA DAN DUSUN BUAH DI SEKOLAH



Beginilah caranya:



Bincang dengan Pengetua anda untuk merizabkan satu plot tanah di sekolah untuk taman herba dan dusun buah.

Dengan pertolongan guru dan ibu-bapa, anjurkan satu pesta menjual kek, pesta seni, atau kumpul dan jual barang kitar semula untuk mendapatkan peruntukan bagi membeli peralatan untuk berkebun, benih, dan anak pokok.

Untuk menyuburkan tanah, mulakan satu timbunan kompos di sekolah menggunakan panduan daripada Modul 3.

Cangkul tanah dan campurkan kompos jika tanah memang asalnya tidak subur. Kekalkan timbunan kompos untuk penggunaan masa depan.

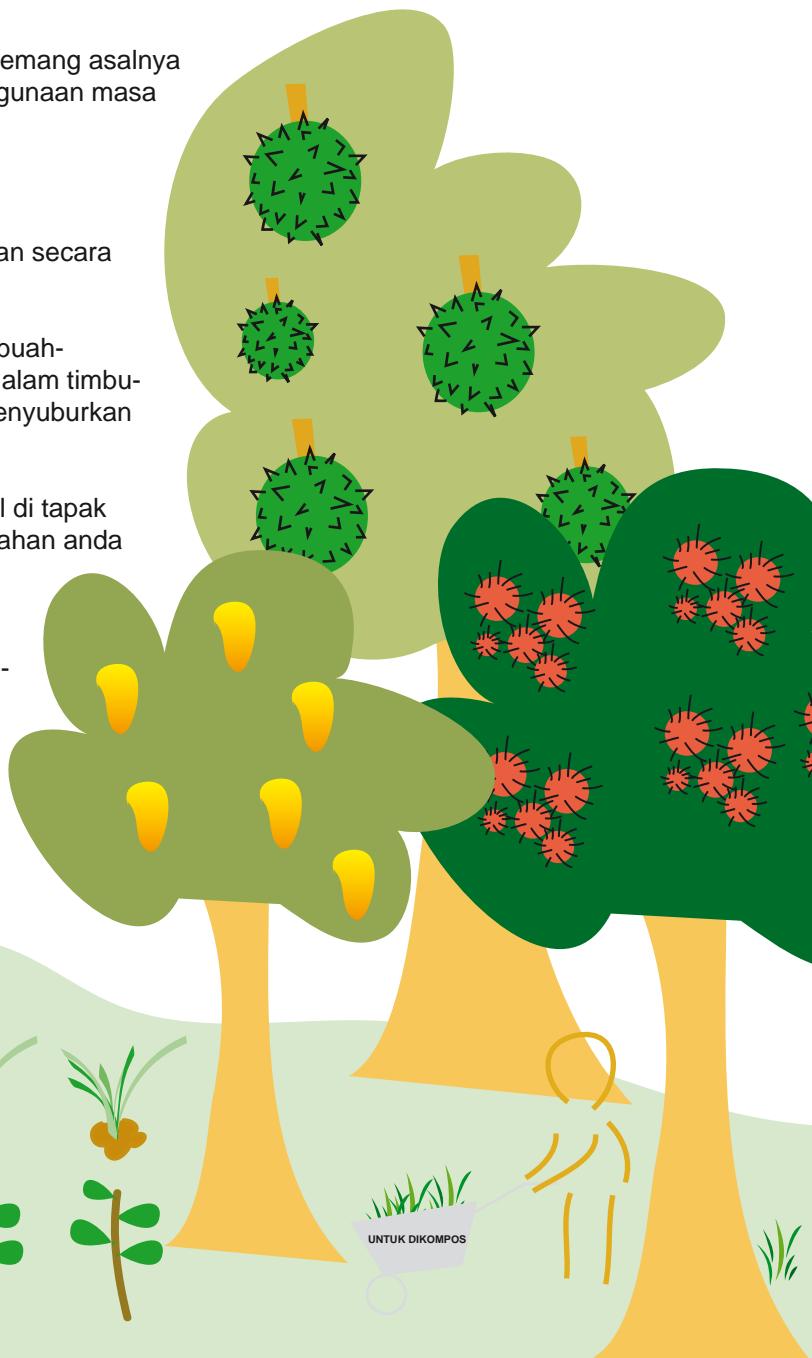
Tanam tumbuhan herba dan pokok-pokok buah.

Buat satu jadual tugasan untuk penyenggaraan taman secara bersilih ganti dan kerap.

Semua sampah daripada taman (potongan rumput, buah-buahan rosak, dan sebagainya) boleh dimasukkan dalam timbunan kompos yang kemudiannya digunakan untuk menyuburkan tanah taman, oleh itu melengkapkan kitaran.

Kompos dan hasil daripada taman herba boleh dijual di tapak semaihan, rumah dan restoran di persekitaran perumahan anda serta juga didermakan ke tempat kebajikan.

Semua hasil jualan boleh dilaburkan kembali dalam penyenggaraan taman atau pembaikian serta pengemasinan di sekolah.



**BAJA
DIPERBATU
DARIPADA
KOMPOS**



UNTUK DIKOMPOS

MODUL 4

LANGKAH SETERUSNYA

4.1 BAGAIMANA MEMULAKAN SATU SISTEM SAMPAH SIFAR

BUAT SATU CADANGAN

DAPATKAN SOKONGAN
DARIPADA PENGURUSAN
ATASAN ANDA

BENTUK SEBUAH
PASUKAN/ JAWATANKUASA
KITAR SEMULA

LANTIK SEORANG
PENYELARAS

PELAKSANAAN
AKTIVITI - AKTIVITI
SAMPAH SIFAR

PENDIDIKAN DAN
PROMOSI: PENDEKATAN
SAINS SIVIK

PENGAWASAN DAN
PENILAIAN



Modul 4: Langkah Seterusnya

4.1 Bagaimana memulakan satu Sistem Sampah Sifar



kalithasan/GEC

Setelah mengetahui, memahami sebab dan kesan daripada masalah sampah pepejal dan tindakan yang boleh diambil, bahagian ini terdiri daripada garis panduan mengenai bagaimana memulakan satu sistem sampah sifar di tahap tempatan.

BUAT SATU CADANGAN

Buat satu cadangan untuk menjalankan program kitar semula di sekolah/organisasi anda.

- a) satu pengenalan
- b) masalah-masalah & is-isu
- c) matlamat
- d) kaedah untuk menjalankan program
- e) jangkaan belanjawan
- f) hasil/faedah yang dijangka didapati daripada program

Syorkan cadangan anda kepada pengurusan atasan untuk sokongan!!

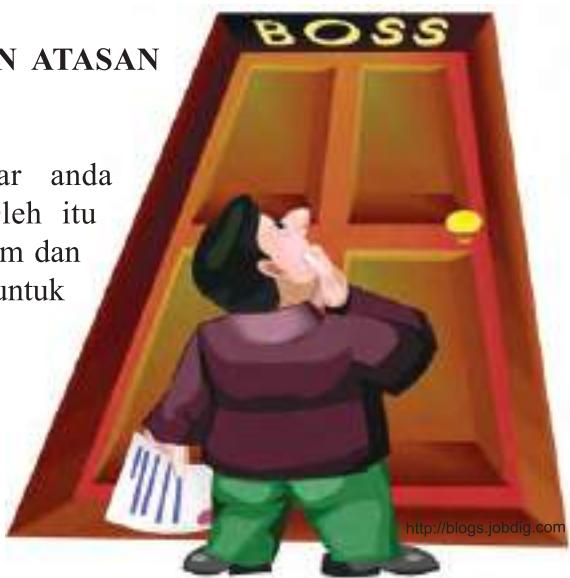


DAPATKAN SOKONGAN DARIPADA PENGURUSAN ATASAN ANDA

Kebanyakannya masanya, kejayaan program sampah sifar anda bergantung kepada sokongan ketua pengurusan anda. Oleh itu pastikan anda memberi komitmen sepenuhnya kepada program dan luangkan sedikit masa bagi diri anda serta juga pasukan anda untuk memastikan bahawa program sampah sifar diluluskan.

Hal ini penting kerana;

- Sikap positif mereka akan membantu mempromosikan sikap yang sama dikalangan rakan sejawat anda dan lain-lain.
- Program sampah sifar sering memerlukan sedikit pelaburan. Kelulusan program anda mungkin bergantung kepada beberapa sumber yang sedia ada di mana perlu.
- Ini akan memudahkan pelaksanaan program sampah sifar anda.



BENTUK SEBUAH PASUKAN/ JAWATANKUASA KITAR SEMULA

Apabila cadangan anda telah diluluskan, bentuk satu kumpulan sokongan yang telah dilatih (contohnya pelatih SMART Ranger). Pasukan tersebut harus diwakili pada setiap peringkat di sekolah/organisasi (sekurang-kurangnya 1-2 orang daripada setiap tahap/unit). Tindakan ini akan membantu memastikan kesinambungan program dan pembangunan serta juga memainkan peranan penting dalam membina kapasiti dan kesedaran.

LANTIK SEORANG PENYELARAS

Lantik seorang penyelaras untuk menguruskan keseluruhan program sampah sifar di sekolah atau organisasi anda. Orang yang dilantik mesti memiliki pengetahuan yang mencukupi tentang kitar semula & mesti benar-benar berminat & kuat menyokong aktiviti-aktiviti sampah sifar.



E

PELAKSANAAN AKTIVITI-AKTIVITI SAMPAH SIFAR

a) Penilaian Sampah

Penilaian sampah akan membantu anda mendapatkan gambaran yang jelas tentang kandungan sampah di sekolah atau organisasi anda. Ia akan membantu kamu mengenalpasti langkah-langkah yang boleh kamu ambil untuk mengurangkan sampah anda dan boleh digunakan bagi konsep 4R 2C. Penilaian ini dipanggil Audit Sampah.

Bagaimana Menjalankan Satu Audit Sampah

- Mula-mula, kenalpastikan kawasan di mana punca sampah/sisa buangan atau kawasan jelas di mana sampah dijana. Contohnya, kafeteria/kantin, bilik stor, tandas.
- Kemudian buat borang audit sampah anda sendiri. Satu contoh borang ditunjukkan di bawah.

BORANG AUDIT SAMPAH					
LOKASI:	BERAT SAMPAH:	DIKITAR SEMULA (Y/T)	BERAT	%	CATATAN
BAHAN - BAHAN					
Surat Khabar					
Majalah					
Tin Aluminium					
Botol Plastik					
Gelas					
Tetrapak					
Sisa Makanan					
Lain-lain					

- Menggunakan borang audit, rekodkan di mana sampah dikumpul (kantin, bilik stor).

- Kemudian timbang beg sampah.



- v) Berikut itu, kosongkan kandungan beg sampah dan mula asingkan sampah kepada kategori (kertas, tin, botol, tetrapak)
- vi) Rekod berat setiap barang yang diasingkan dan dapatkan peratusannya.
- vii) Lengkapkan pengiraan di atas borang.
- viii) Gunakan peratusan atau perangkaan untuk membuat carta atau graf sampah organisasi anda.
- ix) Kira Tapak Kaki Karbon.

Bagaimana mengira?

Sampah pepejal menyumbang kepada pembebasan karbon melalui tenaga wujud dalam bahan sampah dan melalui penghasilan metana dalam tapak pelupusan sampah

Terdapat banyak cara untuk mengira pembebasan karbon dioksida daripada sampah yang berbeza mengikut negara dan jenis sampah. Untuk program Renjer SMART, formula berikut digunakan:

1 kg Sampah Pepejal Majlis Perbandaran (MSW) = 2.69 daripada pembebasan Karbon Dioksida.

Oleh itu, pengiraan jumlah pembebasan karbon dioksida daripada sampah sekolah anda adalah seperti berikut;

$$\boxed{} \text{ kg daripada MSW sekolah anda} \times 2.69 = \boxed{} \text{ pembebasan karbon dioksida}$$

nota: jumlah yang anda dapati daripada pengiraan adalah tapak kaki karbon sekolah anda sebelum pelaksanaan pelan pengurangan sampah.

- x) Akhirnya, bentukkan satu Pelan Pengurangan Sampah

b) Pelan Mengelakkan/Meminimakan Sampah

Langkah seterusnya selepas satu audit sampah adalah pengenalpastian peluang-peluang mengelakkan/mengurangkan sampah. Ingat apa yang telah kamu pelajari – 4R 2C. Contohnya, simpan kertas yang telah diguna untuk nota dan draf kasar, gunakan bekas air yang boleh diguna semula daripada menggunakan cawan “styrofoam”, kaji kemungkinan menggunakan produk tahan lama seperti sapu tangan dan bukan tisu yang akan dibuang.

c) Mencipta satu Sistem Pengumpulan Dalam

Adalah penting untuk mencipta satu kaedah mengumpul barang kitar semula di kalangan rakan sekolah atau rakan sejawat anda. Yang paling penting adalah sistem pengumpulan mesti senang.

Berikut adalah beberapa pertimbangan;



Pilihan untuk mengitar semula dan bekas sampah organik adalah berbeza daripada kotak yang diguna semula ke tong kitar semula komersil yang sedia ada.

Bekas-bekas tersebut boleh diletakkan di setiap jabatan dan untuk setiap individu.

Pertimbangkan kuantiti, saiz dan bentuk bekas-bekas tersebut. Ia tidak boleh terlalu besar atau mengambil banyak ruang kerana perlu dimuatkan dalam ruang yang disediakan.

Bekas-bekas tersebut mesti dilabel untuk memaklumkan kepada semua pengguna apa yang boleh dimasukkan di dalamnya dan apa yang tidak.



d) Simpanan



Kawasan simpanan berpusat haruslah bersih, kering, bebas daripada bahaya kebakaran dan tidak boleh menarik perhatian haiwan perosak.

Jika kawasan simpanan adalah di luar bangunan atau bilik, sila pertimbangkan penggunaan tong tertutup kerana ini akan melindungi kandungannya dan mengelakkan sampah bersepah.



e) Jadual masa Pengumpulan

Wujudkan satu jadual masa pengumpulan/jadual tugas dan berikan tugas kepada ahli kumpulan. Untuk mengkompos, pastikan jadual masa pengumpulan diikuti sekerap mungkin, paling bagusnya adalah setiap hari untuk menyahkan haiwan perosak dan binatang lain serta juga untuk mengelakkan bau busuk kerana bahan organik senang reput.



f) Tapak Mengkompos

Pilih satu tapak yang sesuai untuk aktiviti-aktiviti mengkompos. Wujudkan satu jadual tugas dan berikan tugas kepada ahli untuk mengkompos sampah organik melalui teknik-teknik terpilih.



shafinaz/GEC

shafinaz/GEC

g) Penyediaan Bahan (Seni Mengitar Semula)

Beberapa bahan memerlukan penyediaan khas untuk pengangkutan cekap dan untuk mengurangkan penggunaan ruang.



Galakkan ahli/rakan sekolah anda untuk mengamalkan seni mengitar semula.

h) Sistem Pengumpulan

Bentukkan satu sistem pengumpulan dan kenalpastikan jika barang kitar semula akan dikumpul secara berasingan atau bercampur.



Putuskan siapa yang akan mengumpul bahan-bahan tersebut, bertapa kerap pengumpulannya dan di mana barang tersebut akan disimpan?

Tetapkan satu tarikh untuk pembeli sampah (vendor) mengambil sampah yang telah dikumpul.

i) Mengimbangi Pembebasan Karbon dengan Menanam Pokok

Dengan mengurangkan penjanaan sampah, mengitar semula dan mengkompos, sekolah akan membantu mengurangkan tapak kaki karbonnya. Dengan kurang mengguna dan menjana sampah, mereka akan membantu mengurangkan permintaan dan penghasilan barang dan ini bermakna pengurangan pembebasan gas rumah hijau daripada kilang, kenderaan pengangkutan dan pereputan sampah di tapak pelupusan sampah.

Terdapat juga kurang pencemaran air, tanah dan udara. Mengitar semula juga bermakna kurang sumber-sumber semulajadi akan digunakan untuk menghasilkan produk baru jadi kurang tenaga diperlukan. Aktiviti penanaman pokok akan mengimbangi pembebasan karbon dioksida dan menghasilkan persekitaran yang lebih baik untuk sekolah kerana pokok menyerap karbon dioksida semasa proses fotosintesis.

Bagaimana Mengimbangi Pembebasan Karbon melalui Penanaman Pokok?

- i) Selepas melaksanakan pelan mengurangkan sampah; ulangi langkah i hingga ix bermula daripada bagaimana menjalankan audit sampah. Jumlah yang kamu dapat daripada pengiraan adalah tapak kaki karbon sekolah anda selepas pelaksanaan pelan mengurangkan sampah.
- ii) Untuk mengira sampah yang masih ada, pengiraan berikut digunakan;



tapak kaki karbon sebelum pelan mengurangkan sampah

tapak kaki karbon selepas pelan mengurangkan sampah

jumlah karbon dioksida yang tertinggal daripada sampah yang tidak boleh dikitar semula/dikompos dengan apa jua cara

Jumlah karbon dioksida yang tertinggal daripada sampah yang tidak boleh dikitar semula/dikompos dengan apa jua kaedah akan diimbangi melalui penanaman pokok.

iii) Bagi mengira berapa pokok perlu ditanam untuk mengimbangi pembebasan karbon, anggapan berikut telah diambil;



Menyerap 800 kg karbon sepanjang 40 tahun jangka hayatnya.
Oleh itu, satu pokok akan menyerap 20 kg dalam satu tahun.

Berapa pokok diperlukan untuk mengimbangi 6000 kh gas?

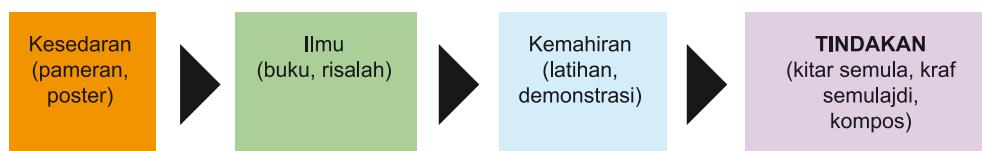
Jawapan:

- Untuk mengimbangi dalam masa 1 tahun = $6000 / 20 = 300$ pokok perlu ditanam.
- Untuk mengimbangi dalam masa 10 tahun = $6000 / (20 \times 10) = 30$ pokok perlu ditanam.
- Untuk mengimbangi dalam masa 40 tahun = $6000 / (20 \times 40) = 7.5$ pokok perlu ditanam.

(*Anggapan bahawa tiada kematian. Jika ada; anda perlu menanam balik pokok tersebut.*)

PENDIDIKAN DAN PROMOSI: PENDEKATAN SAINS SIVIK

Wujudkan kesedaran melalui poster, taklimat, papan tanda, pameran, meja/rak pameran. Sebarkan pengetahuan mengenai kitar semula melalui risalah, surat berita dan lembar iklan, serta juga poskan dalam laman web/laman blog, dan edarkan melalui e-mel. Sediakan demonstrasi 15 minit mengenai konsep 4R 2C (contohnya masa rehat atau semasa perhimpunan). Maklumkan kepada rakan-rakan dan keluarga anda mengenai matlamat-matlamat dan aktiviti-aktiviti projek sampah sifar anda. Galakkkan penyertaan dengan menjalankan aktiviti-aktiviti interaktif dan seronok semasa lapang. Wawarkan kejayaan program anda untuk mengekalkan penyertaan berterusan melalui surat berita, lembar iklan, blog, poster, pameran dan lain-lain. Jalankan latihan berkenaan program sampah sifar untuk sekolah atau kumpulan komuniti/organisasi lain dan minta maklumbalas mereka agar boleh mempertingkatkannya lagi.



PENGAWASAN DAN PENILAIAN

Sentiasa mengawasi dan menilai program tersebut untuk memastikan keberkesanannya dan kecekapannya. Anda boleh menilai melalui pengurangan peratusan sampah yang dijana dan bahan-bahan yang dikitar semula melalui kraf alam semulajadi, kitar semula, mengkompos dan penghasilan enzim sampah.

Sentiasa fikir di luar daripada yang biasa untuk mempertingkatkan program.



TUGASAN

audit hijau di sekolah
kitar semula bersama komuniti
bank kitar semula



TUGASAN UNTUK MODUL 4: LANGKAH SETERUSNYA

TUGASAN 1: AUDIT HIJAU DI SEKOLAH


Beginilah caranya:

Kawasan dalam rumah	4R 2C	Tandakan jika "Ya"
Kantin	Kertas tisu yang tidak digunakan	<input type="checkbox"/>
	Sisa dapur seperti kulit buah dan helaian sayur yang dikompos	<input type="checkbox"/>
	Minyak masak terutamanya yang digunakan untuk mengoreng secara berhemat	<input type="checkbox"/>
	Chlorox, peluntur dan pemutih yang tidak digunakan	<input type="checkbox"/>
	Tin aluminium dan kotak tetrapak yang dikutip dalam tong kitar semula di sekolah	<input type="checkbox"/>
Tandas	Tisu tandas	<input type="checkbox"/>
	Chlorox, peluntur dan pemutih yang tidak digunakan	<input type="checkbox"/>
	Produk yang mengandungi asid untuk menanggalkan kotoran pada dinding dan lantai yang tidak digunakan	<input type="checkbox"/>
Kebun	Baja kimia ditegah	<input type="checkbox"/>
	Baja organik atau kompos digunakan	<input type="checkbox"/>
	Sisa kebun dikompos	<input type="checkbox"/>
	Tiada herbisid	<input type="checkbox"/>
	Tiada pestisid	<input type="checkbox"/>
	Tiada racun rumpai	<input type="checkbox"/>
Bilik darjah dan pejabat	Bateri lama dikumpul dan dihantar kepada pengitar semula	<input type="checkbox"/>
	Komputer lama dan mesin cetak di kitar semula	<input type="checkbox"/>
	Perabot yang rosak (meja dan kerusi) dibaiki atau dikitar semula	<input type="checkbox"/>
	Kertas dicetak di kedua-dua belah muka surat sebelum di kitar semula	<input type="checkbox"/>
	"Cartridge" mesin cetak di kitar semula	<input type="checkbox"/>

TUGASAN UNTUK MODUL 4: LANGKAH SETERUSNYA

Jika anda menanda "Ya" pada lebih dari 10 barang dalam senarai, anda dan sekolah anda sememangnya sedang menolong untuk menyelamatkan alam sekitar.

Anda boleh teruskan usaha dengan menganjurkan pertandingan di sekolah untuk melihat kelas yang paling banyak mengitar semula atau mengadakan festival kitar semula dengan komuniti dalam dan luar sekolah.

Jika sekolah anda tidak menjayakan aktiviti mesra alam seperti tersenarai dalam senarai, berbincang dengan pengetua dan mulakan dengan satu atau dua aktiviti kecil seperti dalam senarai dan tambah senarai secara beransur-ansur.

TUGASAN 2: KITAR SEMULA BERSAMA KOMUNITI

Beginilah
caranya:

- 1) Dengan kerjasama Persatuan Residen atau sekolah, bangunkan sebuah pusat kitar semula komuniti di sekolah atau di dewan serbaguna kawasan perumahan anda.
- 2) Kenalpastikan satu hujung minggu sebulan untuk pengumpulan.
- 3) Pusat Kitar Semula harus boleh menerima pelbagai jenis sampah seperti;
 - Tong pengumpulan untuk bateri dan telefon bimbit lama
 - Tong pengumpulan bagi mentol lampu lama dan lampu pendarfluor
 - Tong pengumpulan bagi peralatan elektrik lama seperti TV, komputer, pemain DVD, dan sebagainya
 - Tong pengumpulan bagi perabot lama, mainan, buku, pakaian dan lain-lain
- 4) Sebarkan risalah digital dan nota kepada rumah-rumah untuk memaklumkan penduduk di sana mengenai Pusat Kitar Semula Komuniti baru. Buat sendiri papan pengumuman projek untuk dilekatkan di sepanjang kawasan perumahan untuk lebih publisiti.
- 5) Jadi rakan kongsi dengan organisasi untuk menjual barang kitar semula/barangan usang yang dikumpul kepada mereka.

Pilihan 1 : Salah **satu langkah** seterusnya setelah Pusat Kitar Semula Komuniti telah mengumpul barang kitar semula adalah untuk mengadakan **jualan campur aduk** untuk menjual barang yang boleh diguna semula/dikitar semula.

Pilihan 2 : Anda boleh **menghantar** barang kitar semula anda ke **kaunter pengumpulan** yang berhampiran.



TUGASAN 3: AKAUN BANK KITAR SEMULA

Beginilah
caranya:

Buka satu Akaun Bank Kitar Semula di sekolah anda di bawah Program Renjer Smart. Apabila anda sudah mendaftar, setiap pelajar di sekolah anda akan menerima sebuah buku akaun bank kecil yang akan ditandatangani dan disahkan oleh pengetua sekolah.

Buku kecil tersebut akan menjadi rekod kepada jumlah sampah yang anda hantar untuk dikitar semula dan wang yang akan dibayar untuk barang kitar semula mengikut beratnya dalam kilogram. Ini akan disahkan dan dicop oleh guru anda yang bertanggungjawab untuk Program SMART Ranger.

Apabila barang kitar semula dijual ke vendor, guru akan merujuk kepada buku akaun bank kecil dan bayar balik wang yang perlu dibayar mengikut nilai barang kitar semula, dalam berat, yang anda telah berikan dahulu.

Syarat-syarat dan peraturan Akaun Bank Kitar Semula

- Buku kecil akaun bank tersebut tidak boleh dipindah milik ke orang lain.
- Semua urusan niaga harus dibuat oleh pemegang akaun dan bukan wakilnya.
- Bank tidak akan bertanggungjawab atas apa jua kehilangan atau kerugian yang disebabkan oleh kecuaian pemegang akaun di mana orang lain telah mengeluarkan wang akaun dengan bukunya.
- Pemegang akaun mesti melaporkan secara bertulis kehilangan atau kemasuhan buku bank kepada Guru Program Smart.
- Jika buku bank rosak atau koyak, ia akan digantikan dengan buku baru dengan yuran RM3 untuk kali pertama dan RM6 bagi kali kedua serta penggantian berikutnya.
- Kita akan memberi anda harga yang berpatutan, tetapi apa jua peningkatan atau penurunan dalam harga barang kitar semula tidak boleh dirunding.



SOLID WASTE MANAGEMENT PROGRAMME
START.MANAGING.ALL.RESOURCES.TODAY

SMART Ranger Modules

rethink.reduce.reuse.recycle.compost.close the loop

www.smartranger.net