

Audit Sisa Pepejal dan Tahap Kefahaman Pelajar Mengenai Program Kitar Semula di Kolej Kediaman dalam Kampus, Universiti Malaysia Sabah: Satu Tinjaun

Kamsia Budin, Sarva Mangala Praveena, Ahmad Zaharin Aris,
Ho Chong Mun dan Amran Ahmad
Sekolah Sains dan Teknologi,
Universiti Malaysia Sabah,
88999 Teluk Sepanggar,
Kota Kinabalu, Sabah
bkamsia@ums.edu.my

Abstrak: Audit sisa pepejal telah dijalankan di kolej kediaman dalam kampus, Universiti Malaysia Sabah bagi mengetahui jumlah sisa pepejal yang dibuang oleh seorang mahasiswa dan mengenalpasti peratusan sisa yang boleh dikitar semula daripada jumlah sisa pepejal tersebut. Audit ini telah dijalankan bermula dari 8 hingga 22 Mac 2006, melibatkan 1323 residen daripada kolej kediaman AB, CD dan E. Pelajar dikehendaki mengasingkan sampah mereka berdasarkan enam kategori iaitu bahan organik, plastik, kertas, tin/ aluminium, kaca dan selain daripada lima kategori tadi. Tinjauan juga dilakukan ke atas 440 orang daripada pelajar tersebut bagi mendapatkan maklumat mengenai tahap kefahaman mereka mengenai kitar semula. Keputusan daripada penimbangan sampah menunjukkan jumlah sampah yang dibuang oleh pelajar tersebut ialah 1106 kg dan kategori organik mencatatkan jumlah sampah yang tertinggi iaitu sebanyak 53%, diikuti dengan sisa plastik (24%), kertas (15%), tin/ aluminium dan lain-lain mencatatkan peratus yang sama iaitu 3% sahaja. Manakala kaca mencatatkan peratusan terendah iaitu sebanyak 2% sahaja. Data pengasingan sampah untuk kitar semula menunjukkan sebanyak 356 kg sampah adalah yang boleh dikitar semula dan daripada jumlah ini, 47% adalah kertas, 39% plastik, 8% tin/aluminium dan 6% adalah kaca. Jumlah sampah yang dibuang ke tapak pelupusan daripada kolej-kolej ini, dapat dikurangkan sehingga 86%. Ini kerana sisa organik yang mencatatkan 53% boleh dikompos dan digunakan sebagai baja semulajadi untuk perkebunan dan pertanian daripada dibuang terus ke pusat pelupusan. Oleh yang demikian, sebenarnya hanya 14% sahaja sampah yang dibuang terus ke tapak pelupusan. Analisis korelasi separa menunjukkan pelajar memahami konsep kitar semula secara umum sahaja ($p > 0.05$). Walaupun pendedahan telah banyak diberikan namun ini, tidak menjamin tahap kefahaman pelajar terhadap konsep kitar semula dan alternatif pengurusan sampah yang lain. Ini bermaksud, kaedah pendekatan mengenai pengurusan sampah perlu diolah agar lebih praktikal. Namun sedikit sebanyak program ini telah menyedarkan semula pelajar mengenai kepentingan kitar semula, penglibatan dan kerjasama warga dalam membantu kerajaan bagi mengatasi masalah pengurusan dan pelupusan sisa pepejal di Malaysia.

Katakunci: Audit sisa pepejal, kitar semula, kompos, tahap kefahaman pelajar.

1.0 PENGENALAN

Penghasilan sisa buangan di pengaruhi oleh tiga faktor utama iaitu pertumbuhan ekonomi yang pesat, peningkatan pengeluaran barangan pengguna disertai dengan peningkatan populasi penduduk (DEAT, 2002). Pertambahan populasi penduduk yang meningkat sepanjang tahun akan mempengaruhi jumlah sisa buangan yang dihasilkan dan seterusnya akan memendekkan jangka hayat tapak pelupusan sampah (Tchobanoglous & Keith, 2002). Bagi negara Malaysia, purata kadar penghasilan sisa bagi seorang individu dianggarkan akan meningkat dari setahun ke setahun hasil daripada penghasilan dan penggunaan barangan pengguna yang meningkat (Agamuthu, 2001).

Kajian yang telah dibuat ke atas Bandaraya Kota Kinabalu, Sabah (Teh Shin Luu, 2006) mendapati hasil anjakan anggaran jumlah sisa (kg/ kapita/ hari) dan jumlah sisa yang

dibuang ke tapak pelupusan (kg) berdasarkan data jumlah populasi penduduk di Kota Kinabalu, Sabah daripada tahun 1997 sehingga tahun 2010 daripada Dewan Bandaraya Kota Kinabalu dengan menggunakan rumus yang diperkenalkan oleh Pellowitz (2003) menunjukkan penghasilan sisa buangan bagi seorang individu akan meningkat daripada 0.20 kg individu⁻¹ hari⁻¹ pada tahun 1997 kepada 0.90 kg individu⁻¹ hari⁻¹ pada tahun 2010.

Jadual 1 : Jumlah sisa buangan yang dihasilkan dan dibuang ke tapak pelupusan sampah Kayu Madang, Kota Kinabalu Sabah.

Tahun	Jumlah Populasi (‘000)	Jumlah Sisa (Kg/Kapita/Hari)	Jumlah Sisa yang Dibuang ke Tapak Pelupusan(Kg)
1997	314.50	0.20	22958.50
1998	321.90	0.30	35248.05
1999	351.10	0.49	62794.24
2000	371.70	0.68	92255.94
2001	394.40	0.69	99329.64
2002	418.50	0.71	108454.28
2003	444.50	0.72	116683.20
2004	471.10	0.73	125524.60
2005	499.80	0.75	136820.25
2006	530.30	0.80	154847.60
2007	562.60	0.84	172493.16
2008	596.90	0.86	187366.91
2009	633.30	0.88	203415.96
2010	672.00	0.90	220752.00

Proses perbandaran dan pembangunan yang semakin pesat dan pertumbuhan penduduk adalah antara faktor yang menyebabkan pertambahan sisa pepejal. Jumlah sisa pepejal yang semakin meningkat setiap hari, akan memberikan tekanan kepada tapak pelupusan sisa yang sedia ada. Oleh yang demikian, sistem pengurusan yang terancang dan sistematik adalah penting bagi menghindarkan peningkatan masalah kesihatan dan pencemaran persekitaran seperti pencemaran sumber air bawah tanah, sungai udara dan tanah.

Justeru, kajian audit sisa pepejal ini dijalankan di kolej kediaman dalam kampus, Universiti Malaysia Sabah bagi mengenalpasti alternatif pengurusan sampah yang sesuai dengan merujuk kepada jenis dan jumlah sisa pepejal yang dihasilkan. Ini berikutan dengan peningkatan bilangan pelajar yang mendaftar setiap tahun bermula dari tahun 1994. Kajian ini juga memberikan penumpuan keatas tahap kesedaran dan kefahaman

pelajar mengenai kitar semula, *composting* serta peranan dan tanggungjawab mereka bagi menjayakan program pengurangan sisa pepejal di negara kita.

2.0 PERSAMPELAN

2.1 Lokasi Kajian

Universiti Malaysia Sabah telah ditubuhkan dalam tahun 1994 dan merupakan universiti ke sembilan daripada 18 buah universiti awam di Malaysia. Bilangan pelajar yang mendaftar di UMS juga meningkat setiap tahun. Kini, UMS menyediakan 5 buah kolej kediaman. Tiga daripadanya ialah kolej kediaman yang terletak di dalam kampus iaitu Kolej Kediaman AB, Kolej Kediaman CD dan Kolej Kediaman E, manakala dua lagi terletak di luar kampus iaitu Kolej Kediaman Indah Permai dan Kolej Kediaman Kingfisher. Kolej kediaman dalam kampus (AB, CD dan E) dapat menampung seramai 6000 orang pelajar pada satu masa.



Rajah 1 : Lokasi kajian persampelan di UMS

2.2 Metodologi kajian

Kajian ini telah dijalankan selama dua minggu, bermula dari 8 hingga 22 Mac 2006. dan melibatkan dua fasa. Fasa pertama adalah audit sisa ke atas 1323 pelajar dan fasa kedua adalah edaran borang soal selidik kepada 440 pelajar yang terlibat di dalam audit sisa tersebut. Fasa pertama ini, pelajar di minta mengasingkan sampah mereka mengikut 6 kategori iaitu organik (contohnya sisa makanan), plastik, tin aluminium, kaca, kertas dan lain-lain (kain, getah, komputer) di tong sampah yang telah disediakan. Sampah yang telah diasingkan ini ditimbang dan jisim sampah tersebut di catat. Seterusnya, sampah bagi kategori plastik, tin aluminium, kaca dan kertas di asingkan pula mengikut jenis yang boleh dikitar semula dan jenis yang tidak boleh dikitar semula. Sampah – sampah ini ditimbang dan jisim setiap sampah tersebut dicatat.

Fasa kedua ini melibatkan tinjauan ke atas 440 orang pelajar yang di pilih secara rawak daripada fasa pertama. Maklum balas mengenai sumber maklumat mengenai kitar semula dan kefahaman pelajar terhadap kitar semula. Penglibatan pelajar di dalam program kitar semula samada di dalam dan luar universiti turut diselidik.

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Hasil daripada penimbangan sampah

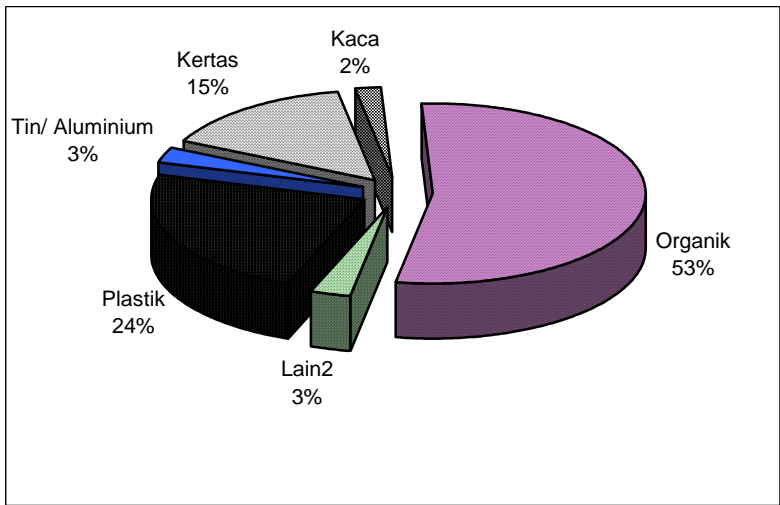
Audit sisa pepejal yang dijalankan di dalam fasa pertama menunjukkan secara keseluruhannya sebanyak 1106 kg sampah telah di hasilkan oleh 1323 pelajar. Kategori organik mencatatkan jumlah sisa yang tertinggi iaitu 53%, diikuti dengan sisa plastik (24%), kertas (15%), tin aluminium serta lain-lain sisa mencatatkan peratus yang sama iaitu 3% sahaja manakala kaca mencatatkan (Jadual 2).

Jadual 2: Data Audit sampah

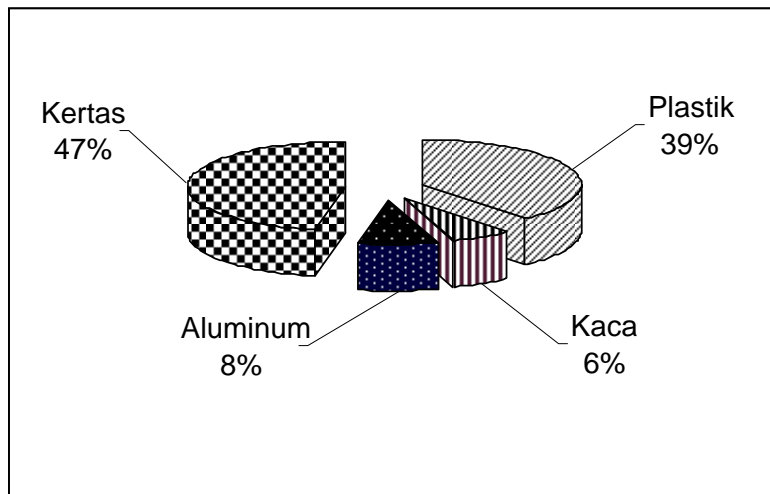
Kategori Sampah	Jumlah sampah terhasil (kg)	Peratus Sampah yang terhasil	Jumlah Sampah Yang boleh dikitar semula (kg)	Peratus Sampah Yang boleh Dikitar semula
Organik	586.18	53%	Dikompos	Dikompos
Plastik	265.44	24%	138.84	47%
Kertas	165.90	15%	167.32	39%

Tin aluminium	33.18	3%	28.48	8%
Kaca	22.12	2%	21.36	6%
Lain-lain	33.18	3%		-
JUMLAH	1106	100	356	100

Data pengasingan sampah untuk kitar semula menunjukkan sebanyak 356 kg iaitu 32% daripada 1106 kg sampah yang dihasilkan boleh dikitar semula (Rajah 2). Daripada 356 kg sampah yang dihasilkan, sebanyak 47% plastik, 39% kertas, 8% tin aluminium serta 6% kaca yang boleh dihantar untuk kitar semula (Rajah 3).



Rajah 2 : Peratusan keseluruhan sampah yang di hasilkan oleh 1323 pelajar

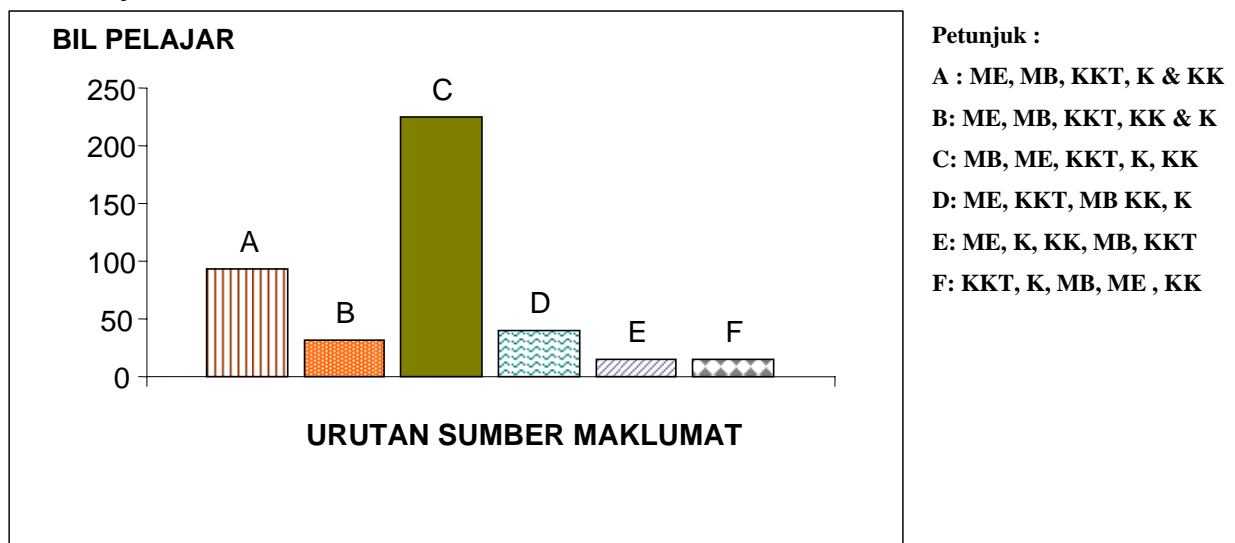


Rajah 3: Peratus sampah yang boleh dikitar semula

Walaupun sisa organik adalah tidak sesuai untuk dikitar semula seperti kertas, plastik, tin/ aluminium dan kaca tetapi ia boleh di kompos. Kompos (*composting*) merupakan kaedah di mana bahan organik ini dikitar semula dengan membiarkannya mereput secara semula jadi daripada tindakan mikroorganisma aerobik. Pelbagai kaedah boleh digunakan untuk menjalankan kompos. Antara kaedah yang biasa digunakan adalah menggunakan beg plastik, pasu bunga, karung dawai, menara tayar dan lubang yang di gali di dalam tanah ataupun secara timbunan. Data audit sampah (Rajah 3) menunjukkan 53% daripada jumlah keseluruhan sampah (1106 kg) adalah sisa organik. Jika sisa organik ini dikompos, ini bermakna hanya 15% sahaja daripada jumlah keseluruhan sampah tersebut yang perlu di buang terus ke pusat/ tapak pelupusan sampah. Sisa organik yang telah dikompos dalam 3 – 12 bulan ini boleh diguna semula sebagai baja semulajadi untuk perkebunan dan pertanian.

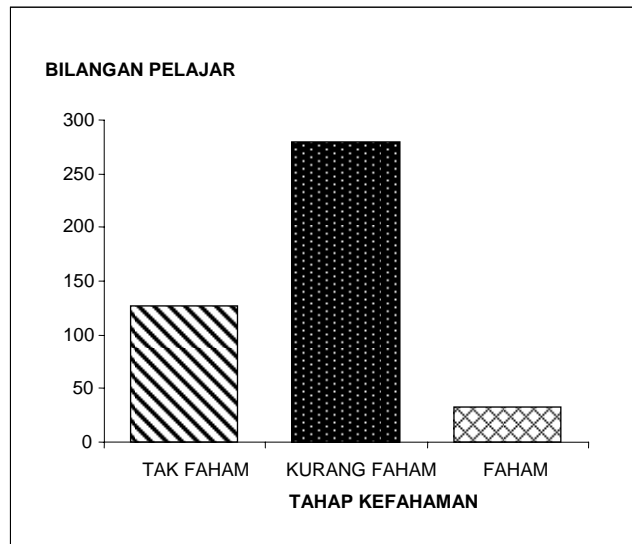
b). Hasil tinjauan

Maklumat daripada tinjauan yang dijalankan menunjukkan bahawa majoriti pelajar memperoleh maklumat mengenai kitar semula berdasarkan urutan media bercetak (MB), media elektronik (ME), kempen kerajaan tempatan (KKT), kuliah (K) dan kawan-kawan (KK) (Rajah 4).



Rajah 4: Sumber maklumat mengenai barangan kitar semula

Hasil tinjauan (Rajah 5) menunjukkan majoriti pelajar kurang faham mengenai kitar semula secara keseluruhan tetapi mereka hanya memahami konsep kitar semula secara umum sahaja iaitu sampah dari kategori plastik, kertas, tin/ aluminium, botol dan kaca boleh dikitar semula. Ini kerana seramai 127 orang pelajar yang tidak faham dan hanya berjaya menjawab kurang daripada 10 soalan yang betul. Sebahagian besar kira kira 280 orang pelajar kurang faham akan konsep kitar semula ini dengan mendapat skor 10 hingga 18 soalan yang betul daripada 33 soalan mengenai kitar semula.



Rajah 5: Bilangan pelajar yang faham mengenai kitar semula

Hanya segelintir daripada mereka kira kira 33 daripada 440 orang pelajar yang faham bahawa tidak semua sampah daripada setiap kategori tersebut yang boleh dikitar semula dengan mendapat skor 19 hingga 27 soalan betul daripada 33 soalan mengenai kitar semula yang diberikan.

3.2 Analisis Statistik

Fasa kedua melibatkan tinjauan ke atas 440 orang pelajar yang dipilih secara rawak dari fasa pertama untuk menjawab borang soal selidik mengenai kitar semula. Borang soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas mengenai sumber maklumat mengenai kitar semula dan kefahaman pelajar terhadap kitar semula. Analisis statistik korelasi separa bagi sumber maklumat, skor kefahaman pelajar (Jadual 2) menunjukkan nilai tidak signifikan ($p > 0.05$). Ini menunjukkan bahawa sumber maklumat mengenai kitar semula yang sedia ada di Malaysia tidak berjaya dalam mendidik masyarakat umum terutamanya para pelajar dalam memberikan maklumat program kitar semula khususnya mengenai barangan yang boleh dikitar semula dan barangan yang tidak boleh dikitar semula bagi sisa pepejal plastik, tin/aluminium, kertas dan kaca. Ia kurang berkesan

dalam kefahaman serta tahap kesedaran para pelajar akan kepentingan program kitar semula dalam memelihara alam sekitar bagi generasi akan datang.

Jadual 2 Analisis statistik korelasi separa

KAWALAN BAGI JANTINA			
	FAHAMPS	SUMBRMAK	TKSEDARN
FAHAMPS	1.0000 P= .	-.0325 P= .603	-.0156 P= .803
SUMBRMAK	-.0325 P= .603	1.0000 P= .	-.1019 P= .102
TKSEDARN	-.0156 P= .803	-.1019 P= .102	1.0000 P= .

Ini memberi gambaran bahawa sumber maklumat daripada media bercetak, media elektronik, kempen kerajaan tempatan, kuliah dan keluarga/kawan-kawan tidak banyak mempengaruhi tahap kefahaman pelajar mengenai kitar semula dan kompos. Ini boleh dikaitkan dengan kaedah promosi mengenai kitar semula yang banyak memberikan pendedahan, penekanan dan pendekatan sekadar merujuk kepada empat kategori umum sahaja iaitu plastik, kertas, kaca dan tin/aluminium. Ini akan memberikan prespektif yang kurang tepat kepada orang ramai mengenai kitar semula bahawa bahan seperti “stryofoam”, kaca mentol, bateri, tin cat, tuala kertas, lampin dan banyak lagi boleh dikitar semula. Malah menjadikan orang ramai kurang peka tentang keburukan penggunaan bahan-bahan yang tidak boleh dikitar semula daripada empat kategori ini. Malah tinjauan kajian ini juga menunjukkan bahawa pelajar tidak mengambil inisiatif lebih untuk memahami kitar semula dan kompos secara lebih terperinci kerana membuat andaian bahawa kesemua bahan-bahan daripada empat kategori tersebut adalah boleh di kitar semula. Apa yang lebih membimbangkan ada segelintir yang tidak ambil kisah mengenai kitar semula dan kompos ini kerana mereka masih tidak melihat kepentingan program tersebut.

Sehubungan dengan itu, pengisian promosi, kaedah pendedahan dan penerangan yang diberikan kepada orang ramai adalah lebih baik jika dibuat secara lebih terperinci dan praktikal sesuai dengan peringkat umur dan bermula daripada awal (kanak-kanak). Masalah penghasilan dan pengurusan sampah dapat diminimakan serta pelaksanaan 5R (*Reuse, Reduce, Re-engineer, Recycle* dan *Rot*) lebih mudah dijalankan jika ia dapat diterapkan supaya menjadi suatu kebiasaan bagi penduduk Malaysia. Sebagai contoh, langkah yang telah diambil oleh Universiti Standford di California yang menjalankan program kitar semula sejak lewat tahun 70 an yang telah membolehkannya memenangi anugerah “*National Recycling Coalition's Outstanding School Program Award*” pada September, 2002. Universiti ini telah membentuk satu program kitar semula yang

komprehensif yang melibatkan seluruh komuniti pelajar kampus tersebut. Ia telah menyediakan perkhidmatan pusat kitar semula di kampus yang meliputi pengumpulan, pemprosesan serta pemasaran barangan kitar semula (www.recycling.stanford.edu).

4.0 KESIMPULAN

Tinjauan yang telah dijalankan membuktikan bahawa kaedah pengurusan yang sesuai adalah dengan mengabungkan kitar semula dan kompos. Pengabungan dua kaedah ini akan mengurangkan jumlah sampah yang dibuang terus ke dalam tapak pelupusan sehingga 85%. Walaubagaimanapun, kaedah pengurusan ini hanya akan berjaya dilaksanakan sekiranya semua pihak terutamanya para pelajar emeberikan kerjasama sepenuhnya di dalam program yang dilancarkan. Ini agak membimbangkan kerana berdasarkan nilai signifikan keputusan analisis statistik separa menunjukkan bahawa para pelajar hanya mempunyai pengetahuan yang rendah mengenai kitar semula. Malah ada di kalangan pelajar ini yang tidak mengambil inisiatif lebih untuk memahami kitar semula dan kompos secara lebih mendalam lagi.

Oleh yang demikian, selain daripada meningkatkan prasana yang lebih sesuai bagi program kitar semula dan kompos ini, pendekatan yang lebih jelas dan sistematik akan dirancang dan dilaksanakan bagi meningkatkan penglibatan pelajar di Universiti Malaysia Sabah seperti yang telah telah dilaksanakan oleh University Stanford, California.

5.0 RUJUKAN

Agamuthu, P., 2001. *Solid Waste: Principles and Management*. Universiti Malaya, Malaysia.

DEAT, 2002, National Core Set of Environmental Indicators, Phase 3: Selection of Indicators. *Waste Management*. Specialist Report 8 (3), Pretoria, 47

Fazil Haji Othman, 1993. Material and Waste Flows. *Short Course on Solid and Hazardous Wastes Management*. 25-28 Ogos 1993. Dpeartment of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bharu.

New Straits Times Press (M) Bhd. 31 Jalan Riong 59100 Kuala Lumpur. 14 September 2004.

Pellowitz, D., 2003. *Landfill Depletion Model*. Solid Waste Authority of Palm Beach County, Florida.

Steed, L. G & Coakes, S. J., 2001. SPSS, Analysis without Anguish, 4th Edition. John Wiley & Sons, New York

Tchobanoglous, G and Keith, F., 2002. Handbook of Solid Waste Management. Second Edition, McGraw-Hill

Teh Shin Luu, 2006. 3R dan Kesannya terhadap Jangka Hayat Tapak Pelupusan Sisa Buangan di Bandaraya Kota Kinabalu, Disertasi Pelajar Tahun Akhir, SST (Tidak Diterbitkan)

World Health Organization.

www.recycling.stanford.edu. National Recycling Coalition's Outstanding School Program Award