

PENGURUSAN AKTIVITI KITAR SEMULA: KE ARAH KELESTARIAN KAMPUS UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Shahrom Md Zain¹, Noor Ezlin Ahmad Basri¹, Hassan Basri¹, Tiew Kian Ghee¹
Azimin Samsul Mohd Tazilan²,

Rahmah Elfithri³,
Maisarah Ahmad⁴,

Sarifah Yaakub⁵ & Ismi Azura Istear Khan⁵.

¹Jabatan Kejuruteraan Awam & Struktur, Fakulti Kejuruteraan & Alam Bina;

²Jabatan Seni Bina, Fakulti Kejuruteraan & Alam Bina;

³Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI);

⁴Pusat Pengajian Pengurusan Perniagaan, Fakulti Ekonomi & Pengurusan,
Universiti Kebangsaan Malaysia

⁵Alam Flora Sdn. Bhd.

Pengenalan

Pendidikan berperanan penting dalam membentuk sikap dan keprihatinan manusia untuk sayang dan cintakan alam sekitar. Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) telah melancarkan *Decade of Education for Sustainable Development* (2005-2014) yang antara lain menyatakan tentang keperluan semakan semula sistem pendidikan di peringkat awal persekolahan kanak-kanak (tadika) sehinggalah ke universiti dengan penekanan terhadap kelestarian, iaitu cintakan alam sekitar (Juarez-Najera *et al.*, 2010). Peranan utama universiti dalam pengajaran dan penyelidikan dengan suasana kampus yang lestari mampu membentuk insan yang berilmu dan cintakan alam sekitar. Menurut Palmer dan Neal (1994), tiga bidang yang berkait rapat dengan pendidikan alam sekitar ialah pendidikan tentang alam sekitar, pendidikan untuk alam sekitar dan pendidikan melalui alam sekitar. Ia berkait dengan nilai penjagaan, sikap dan tindakan yang positif terhadap alam sekitar dengan mempunyai sikap tanggungjawab terhadap alam ini. Oleh yang demikian, universiti perlu menjadi penggerak bagi kelestarian kampus dan salah satu keutamaan yang perlu digerakkan ialah amalan keprihatinan terhadap aktiviti kitar semula.

Kitar semula merujuk kepada penukaran sisa menjadi bahan yang lebih bermanfaat. Konsep kitar semula bukanlah sesuatu yang baharu dan tindakan pengurangan, guna semula dan kitar semula adalah penting dalam hirarki pengurusan sisa pepejal. Kajian analisis komposisi sisa pepejal di Universiti

Kebangsaan Malaysia (UKM) menunjukkan bahawa 45.3% adalah bahan-bahan yang boleh dikitar semula, 46.5% daripadanya ialah bahan yang boleh dikompos dan 8.2% adalah bahan yang tidak boleh dikitar semula (Kian-Ghee Tiew *et al.*, 2010). Hal ini jelas menunjukkan bahawa 92% daripada sisa pepejal yang dihasilkan di UKM boleh digunakan semula untuk menghasilkan bahan yang lebih bermanfaat. Kian-Ghee Tiew *et al.*, (2011) telah melakukan kajian pencirian sisa pepejal di UKM dan kajian tersebut menunjukkan sisa kertas yang dihasilkan di UKM adalah antara 12% hingga 24%. Sekiranya boleh dikitar semula ia dapat mengurangkan penajanaan sisa di UKM. Langkah yang terbaik seboleh-bolehnya ialah semua kertas dikitar semula dan tidak dikategorikan sebagai sisa bercampur yang langsung tidak mempunyai nilai.

Sisa yang dihasilkan di UKM ialah sebanyak 4.5 tan/hari dan apa yang dilakukan ialah kesemua sisa ini dihantar terus ke tapak pelupusan. Oleh yang demikian, aktiviti kitar semula perlu dijadikan amalan untuk mengurangkan sebanyak mungkin sisa yang dihasilkan dan ini secara tidak langsung dapat mengurangkan kos pengurusan sisa pepejal. Maldonado (2006) melaporkan bahawa Universiti Mexico berjaya mengurangkan hampir 67% sisa yang dihantar ke tapak pelupusan melalui program pengasingan sisa daripada puncanya untuk tujuan kitar semula. Pelbagai faktor boleh menyumbang terhadap keberkesanan aktiviti kitar semula, antaranya ialah kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan, kesedaran dan keprihatinan masyarakat terhadap penjagaan alam sekitar, polisi dan status sosioekonomi. Dalam usaha meningkatkan penyertaan warga UKM dalam aktiviti kitar semula, kajian harus dilakukan bagi mewujudkan sistem dan pengurusan sisa yang berkesan untuk meningkatkan penglibatan mereka dalam aktiviti kitar semula. UKM telah melancarkan program kampus sisa sifar dengan harapan untuk mengurangkan penghasilan sisa pepejal secara seminimum mungkin dan matlamat untuk mencapai sisa sifar dijadikan keutamaan. Bagi mencapai hasrat itu, pelbagai aktiviti untuk mewujudkan kesedaran sedang giat dijalankan dengan kajian penyelidikan dan kolaborasi antara pihak UKM dan Alam Flora Sdn. Bhd. ditingkatkan. Kajian ini merupakan komponen penting untuk mengkaji kaedah terbaik menguruskan aktiviti kitar semula sisa pepejal di UKM.

Pusat Kitar Semula Bergerak (LORI)

Program kitar semula UKM dengan kerjasama Alam Flora Sdn. Bhd. telah mula dijalankan pada bulan April 2010 dengan menyediakan Pusat Kitar Semula Bergerak (Lori) yang beroperasi setiap bulan pada hari Selasa minggu pertama. Terdapat dua jenis kutipan dilakukan pada hari tersebut, iaitu kutipan kitar semula kertas di setiap pejabat dan kutipan barang-barang kitar semula dari semua warga UKM. Lori kitar semula ditempatkan di Dataran

Panggung Seni, UKM antara jam 12 tengah hari hingga 2 petang. Terdapat 62 orang koordinator telah dilantik di setiap lokasi kotak kitar semula kertas di pejabat-pejabat dan mereka bertanggungjawab mengumpul kertas yang boleh dikitar semula. Setakat ini hanya 29 lokasi telah berjaya mengumpulkan kertas kitar semula semenjak ia beroperasi. Pada peringkat permulaan, agak sukar untuk mendapatkan kerjasama daripada koordinator-koordinator tersebut kerana ada yang tidak berminat dan tiada keprihatinan terhadap kepentingan kitar semula. Pelantikan koordinator-koordinator tersebut dibuat oleh jabatan atau bahagian masing-masing, namun sebelum itu sesi perjumpaan telah diadakan untuk memberi penerangan berkaitan kepentingan kitar semula dan peranan mereka sebagai koordinator kotak kitar semula kertas. Walau bagaimanapun, bagi memperhebatkan lagi usaha untuk menarik minat mereka dalam aktiviti ini, beberapa tindakan seperti yang berikut telah diambil:

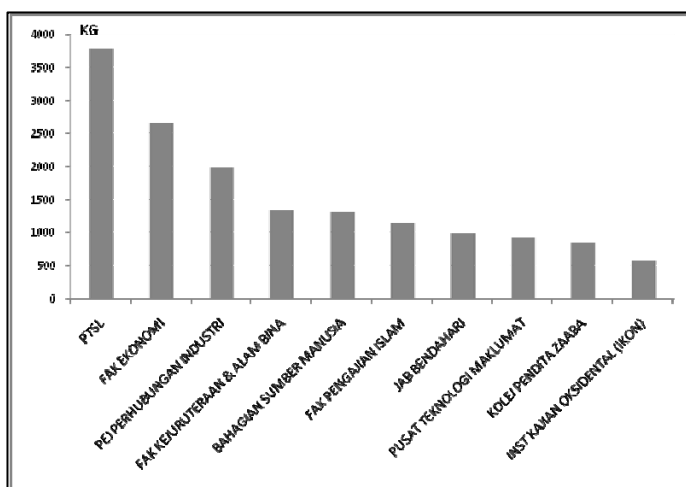
- (a) membuat kajian soal selidik tentang permasalahan yang dihadapi mereka dengan mengatur perjumpaan secara individu di setiap lokasi pada bulan Januari 2011. Daripada soal selidik tersebut, antara isu yang dibangkitkan dan perlu diberi perhatian adalah dari segi kesesuaian ditempatkan kotak kitar semula kertas; peringatan kutipan pada setiap bulan; sikap kakitangan yang tidak menggunakan kotak tersebut dengan betul dan jadual kutipan yang lebih kerap di lokasi-lokasi yang banyak menghasilkan sisa kertas.
- (b) mengadakan bengkel penyelarasan koordinator kotak kitar semula kertas pada 3 Mac 2011 bagi memberi kefahaman dan membincangkan masalah-masalah yang timbul. Bengkel ini didapati sangat berkesan dan perbincangan boleh dilakukan dengan pihak Alam Flora Sdn. Bhd. bagi mengambil tindakan berhubung dengan masalah yang timbul.
- (c) menyediakan buku panduan kitar semula kertas dan buku log untuk membolehkan koordinator mencatatkan jumlah kutipan yang dibuat. Hal ini bertujuan untuk memantau jumlah kutipan di setiap lokasi.
- (d) memberi penghargaan kepada koordinator terbaik yang berupa sijil dan cenderamata untuk memotivasikan mereka supaya lebih aktif menjalankan aktiviti kitar semula kertas ini. Pada pemerhatian penyelidik, motivasi yang berupa penghargaan sejak peringkat awal amat penting untuk merangsang mereka dan memberi kerjasama dalam aktiviti kitar semula.

Gambar 1 menunjukkan aktiviti kutipan bahan kitar semula oleh Alam Flora Sdn.Bhd.



Gambar 1: Kutipan Bahan Kitar Semula oleh Pihak Alam Flora Sdn. Bhd.

Rajah 2 menunjukkan jumlah kutipan yang direkodkan pada bulan April hingga Disember 2010. Perpustakaan Tun Sri Lanang (PTSL) telah mencatatkan kutipan kitar semula kertas yang tertinggi, iaitu sebanyak 3793 kg diikuti oleh kedua tertinggi, iaitu Fakulti Ekonomi dan Pengurusan dengan kutipan sebanyak 2654 kg. Rekod keseluruhan kutipan sisa dan kutipan bahan kitar semula pada bulan April sehingga Disember 2010 menunjukkan purata peratusan kitar semula UKM ialah 2.15 % (Jadual 1). Hal ini menggambarkan kadar kutipan kitar semula di UKM adalah terlalu rendah dan usaha perlu ditingkatkan lagi untuk menyedarkan semua warga UKM untuk sama-sama memainkan peranan bagi mencapai matlamat UKM sebagai kampus sisa sifar.



Rajah 2: Jumlah Kutipan Kitar Semula Kertas Pada Bulan April hingga Disember 2010

Jadual 1: Jumlah Kutipan Sisa Pepejal dan Bahan Kitar Semula

Bulan	Jumlah Sisa pepejal dikutip (tan)	Jumlah bahan kitar semula dikutip (tan)	Peratus kitar semula (%)
April 10	150.5	1.4	0.93
Mei 10	118.7	1.9	1.60
Jun 10	90.4	1.6	1.77
Julai 10	175.2	4.3	2.45

Jadual 1 (Sambungan)

Bulan	Jumlah Sisa pepejal dikutip (tan)	Jumlah bahan kitar semula dikutip (tan)	Peratus kitar semula (%)
Ogos 10	154.8	1.4	0.90
September 10	95.8	2.0	2.09
Oktober 10	154.2	4.3	2.79
November 10	105.3	2.5	2.37
Disember 10	120.6	5.4	4.48

Pembinaan Pusat Kitar Semula Tetap

Pembinaan Pusat Kitar Semula Tetap (PKST) telah siap dibina dan mula beroperasi pada 5 April 2011. Ia dirasmikan oleh Tuan Hj. Mohd Hassan bin Ibrahim, iaitu Ketua Pegawai Eksekutif (CEO) Alam Flora Sdn. Bhd. PKST direka bentuk dan dibina bercirikan konsep kelestarian kampus untuk memberi kemudahan yang terbaik kepada semua warga UKM bagi menggalakkan mereka menjalankan aktiviti kitar semula. Ciri-ciri reka bentuk lestari PKST merangkumi:

- Tenaga sifar (kombinasi tenaga pasif & aktif)
- Penggunaan panel solar 220 watt (lampu, kipas & t.v)
- Pengudaraan dan pencahayaan semula jadi serta keselesaan terma
- Sistem pengumpulan air hujan untuk tujuan penyiraman pokok
- Lanskap: penanaman pokok terpilih yang memberi kesan dingin di kawasan persekitaran
- Bahan binaan semula jadi dengan kombinasi bahan kitar semula, dan pendekatan hijau dengan gaya moden

Konsep kelestarian reka bentuk ini mengambil kira kemudahan pengumpulan, penstoran dan pengangkutan sisa. PKST ini turut berfungsi sebagai tempat untuk menyampaikan maklumat berkaitan dengan kampus sisa sifar dengan mengkaji program-program kesedaran yang boleh memberi kesan dalam membudayakan kecintaan terhadap alam sekitar. Peringkat menyampaikan maklumat dan memberi kesedaran kepada warga UKM perlu dibuat secara berterusan, tersusun dan menyeluruh, yang melibatkan pelbagai pihak iaitu di peringkat pengurusan, akademik, pelajar, persatuan sehinggalah ke peringkat kolej dan kantin yang banyak menyumbang terhadap penghasilan sisa di UKM. Hal ini dilakukan melalui tayangan video dan koleksi gambar yang boleh memberi informasi tentang aktiviti-aktiviti yang dijalankan berkaitan dengan UKM Kampus Sisa Sifar. Lukisan mural yang

memagari kawasan PKST mampu melahirkan suasana yang menarik dengan tema lukisan yang berkaitan dengan kelestarian kampus. Lokasi PKST adalah berdekatan Panggung Seni dan ia merupakan lokasi yang strategik kerana menjadi laluan utama warga UKM untuk ke tempat letak kereta yang agak luas. Tempat yang strategik dan luas ini memudahkan penghantaran barang kitar semula ke sini. Selain itu, PKST juga boleh dijadikan tempat pembelajaran, contohnya untuk sesi pembentangan bagi kumpulan kecil. Keberkesanan sistem pengurusan yang disediakan dipantau setiap bulan dari segi jumlah sisa yang dihantar ke tapak pelupusan dan jumlah kutipan bahan kitar semula yang berjaya dikumpulkan.

Pada peringkat permulaan, operasi belian (*buy-back*) barang kitar semula di PKST dijalankan oleh pihak Alam Flora Sdn. Bhd. dengan menempatkan seorang pekerja pada setiap hari Selasa pada jam 12 tengah hari hingga 2 petang. Walau bagaimanapun, operasi hantar dan letak (*drop off*) dibuka pada setiap masa kerana ia hanya melibatkan proses memasukkan barangan kitar semula ke dalam bekas yang telah disediakan. Walau bagaimanapun, untuk peringkat yang kedua, operasi di pusat kitar semula akan dijalankan sepenuhnya oleh pelajar-pelajar melalui kelab-kelab alam sekitar di UKM. Ia akan dijalankan secara berperingkat-peringkat melalui kerjasama dengan pihak Alam Flora Sdn. Bhd. Penggunaan buku bank kitar semula, penentuan harga jualan barangan kitar semula dan penjadualan masa operasi adalah antara isu-isu yang perlu diambil kira dalam operasi keseluruhan pusat kitar semula yang akan memerlukan penambahbaikan dari semasa ke semasa.

Menyediakan kemudahan tong kitar semula untuk memudahkan pengasingan semula di punca

Terdapat dua sistem pengasingan sisa yang telah diperkenalkan di UKM, iaitu melalui penggunaan kotak kitar semula kertas (Gambar 2) yang ditempatkan di pejabat-pejabat dan penggunaan sistem dua tong (Gambar 3) yang ditempatkan di lokasi-lokasi strategik di dalam bangunan di sekitar UKM. Kemudahan ini adalah antara kemudahan yang disediakan untuk memudahkan pengasingan sisa dilakukan.



Gambar 2: Kutipan Kertas dari Tong Kitar Semula Kertas



Gambar 3 : Sistem Dua Tong

Meningkatkan kesedaran berkaitan kepentingan aktiviti kitar semula dalam kalangan warga UKM

Kempen kesedaran berkaitan dengan aktiviti kitar semula perlu diatur dari semasa ke semasa bagi memberi peringatan dan makluman kepada warga UKM tentang aktiviti yang dijalankan. Jadual 2 menunjukkan antara aktiviti yang dijalankan dari Mac 2010 hingga Mac 2011 berkaitan dengan aktiviti kitar semula di UKM.

Jadual 2: Aktiviti Berkaitan Kitar Semula di UKM

Aktiviti Kumpulan Inisiatif Kampus Sisa Sifar	Tarikh
<i>3R for better environment exhibition</i>	10-12 Mac 2010
Tapau-Mania (Anjuran Kolej Ibu Zain) <ul style="list-style-type: none"> • Kempen tidak menggunakan bekas polistirena 	8 Julai 2010
Perlancaran <i>O-Waste Campus</i> <ul style="list-style-type: none"> • Ceramah kesedaran 3R • Gotong royong pungut barang kitar semula • Pameran poster 	12 Oktober 2010
Ceramah kampus sisa sifar untuk pelajar tahun 1 sempena sesi suaikenal pelajar	16 Oktober 2010
Ke Arah Kampus Sisa Sifar (Anjuran Jaksa Kolej Rahim Kajai) <ul style="list-style-type: none"> • Bebas polistirena • Sembang alam sekitar • <i>Nature aerobic</i> • Bengkel pengurusan sisa • Pertandingan kitar semula • <i>Manual T-Shirt printing</i> • Pengumpulan barangan kitar semula 	27 Disember 2010 hingga 3 Mac 2011
Karnival Alam Sekitar Kolej Antarabangsa Ibu Zain (Anjuran Majlis Eksekutif Pelajar Ibu Zain International Student House) <ul style="list-style-type: none"> • Kempen 3R • Suara Alam • Larian hijau 	14 – 16 Januari 2011
Bengkel Penyelarasan Pengurusan Kitar Semula (Anjuran kumpulan penyelidikan inisiatif kampus sisa sifar dan Alam Flora Sdn. Bhd.)	3 Mac 2011
<i>Snap & Win Contest (Zero Polystyrene)</i>	9 & 10 Mac 2011
Majlis Perlancaran Pusat Kitar Semula Tetap UKM <ul style="list-style-type: none"> • Pertandingan poster alam sekitar • Penyampaian sijil penghargaan kepada koordinator terbaik dan kutipan kertas terbanyak 	23 Mac 2011

Kesimpulan

Purata kadar kitar semula yang direkodkan antara bulan April 2010 hingga Disember 2010, iaitu sebanyak 2.15% memberi petunjuk bahawa tahap kitar semula adalah rendah di UKM. Melalui pusat kitar semula tetap, kemudahan kotak kitar semula kertas di setiap pejabat, kemudahan sistem 2-tong kitar semula di lokasi-lokasi strategik dan peningkatan sistem penyampaian maklumat berhubung dengan kesedaran kepentingan amalan kitar semula dijangka mampu meningkatkan kadar kitar semula pada tahun 2011 dengan sasaran melebihi 20%. Keberkesanan sistem pengurusan kitar semula di UKM dengan kerjasama dan sokongan semua warga UKM akan memberi impak berguna terhadap kesejahteraan warga UKM dan apa yang paling utama ialah merealisasikan jangkauan berhubung dengan pencapaian sisa sifar yang mencerminkan konsep kelestarian kampus yang sebenarnya.

Rujukan

- Juarez-Najera, M., Rivera-Martínez, J.G., & Hafkamp, W. A. (2010). An explorative socio-psychological model for determining sustainable behavior: Pilot study in German and Mexican Universities. *Journal of Cleaner Production*. 18, 686-694.
- Kian-Ghee, T., Noor Ezlin, A.B., Irfana K.A., & Hassan, B. (2010). Solid waste management issues at Universiti Kebangsaan Malaysia. *International Conference on Environmental Research and Technology (ICERT 2010)*.
- Kian-Ghee, T., Hai, H.Y., Beh, W.C., Noor Ezlin, A.B., & Hassan, B. (2011). Mapping a route to a zero-waste campus in the National University of Malaysia. *Waste Management*. 31, 1416-1420.
- Palmer, J. & Neal, P. (1994). *The Handbook of Environmental Education*. London : Routledge.
- Maldonado, L. (2006). Reduction and recycling of urban waste at higher education institution: a case study. *Revista Ingeniera*. 10 (1).