

Isu dan Pengurusan Sisa Pepejal di Pulau Pangkor, Perak

(Issues and Solid Waste Management in Pulau Pangkor, Perak)

Mohmadisa Hashim, Rosmini Ismail & Khalizul Khalid

Abstrak

Masalah pembuangan sisa pepejal tidak ada penghujungnya. Manusia merupakan punca kepada penghasilan dan pembuangan sisa pepejal tidak kira di mana mereka berada. Masalah sisa pepejal ini akan menjadi bertambah serius jika penghasilan sampah ini berlaku di kawasan-kawasan rekreasi dan peranginan yang sepatutnya kawasan tersebut perlu dijaga dan dikekalkan keistimewaannya sebagai tempat untuk beriadah, menenangkan fikiran dan menikmati keindahan alam semulajadi. Kajian ini dilakukan di Pulau Pangkor memandangkan pulau ini merupakan salah satu tarikan pelancongan yang utama di negara ini tetapi akan mengundang masalah jika masalah pengurusan sisa pepejal ini tidak diuruskan dengan baik. Dapatan kajian menunjukkan tapak pelupusan sampah yang sedia ada di pulau iaitu di Teluk Cempedak tidak lagi mampu untuk menampung jumlah sisa pepejal yang semakin meningkat di samping insinerator yang sedia ada untuk melupuskan sisa pepejal ini tidak berfungsi. Masalah sisa pepejal ini telah mengundang kepada masalah pencemaran alam sekitar khususnya pencemaran air dan bau serta mencacatkan pemandangan sekiranya para pelancong mengelilingi pulau akan menemui timbunan sampah yang semakin tinggi ini. Langkah untuk disegerakan pengoperasian insinerator perlu dilakukan di samping peranan pendidikan dan kesedaran alam sekitar perlu diberikan kepada penduduk dan para pelancong untuk tidak membuang sampah merata-rata, melakukan kitar semula bahan-bahan yang boleh diguna semula dan sebagainya.

Kata kunci *Sisa Pepejal, Insinerator, Pulau Pangkor, Kesedaran Alam Sekitar*

Abstract

The never-ending issues of solid waste disposals are inevitable. This is mostly due to the fact that we produce waste (either liquid or solid) whenever and wherever we go. This predicament creates complications especially when it involves uncontrolled and inefficient waste disposal management in recreational sites. It is important to highlight the uniqueness and attractive attributes of these tourism sites need to be conserved so that it can be enjoyed as leisure and scenic spots. In view of this, a study was conducted on Pangkor Island since it is one of the main tourism attractions in the country. However, its' beauty may be flawed if its waste disposals was not managed efficiently. The study found that the existing waste disposal site at Teluk

Cempedak has exceeded its capacity. Moreover, in dealing with increasing volume of waste, issue in regard to its incinerator may drive this matter into critical state. As a result, it causes several problems namely water pollution and offensive odours/smell which contributed to air pollution that give negative impression towards the island by tourists. Therefore, several measures need to taken such as finding solutions for the incinerator to be operational, educating the locals and visitors on responsibility of proper garbage disposal and recycling.

Keywords *Solid Waste, Incinerator, Pangkor Island, Environmental Awareness*

PENGENALAN

Proses pembangunan ekonomi dan pertambahan jumlah penduduk mendorong kepada peningkatan jumlah sisa pepejal di sesebuah kawasan. Sisa pepejal bukan sahaja disumbangkan oleh aktiviti perbandaran, perindustrian dan sebagainya tetapi turut disumbangkan oleh aktiviti pelancongan. Dalam sektor pelancongan, peningkatan jumlah pelancong di sesebuah kawasan mendorong kepada penghasilan sisa pepejal yang lebih banyak. Sisa pepejal atau sampah dan segala jenis bahan buangan yang terjana oleh aktiviti manusia merujuk kepada bahan yang tidak berguna dan tidak diperlukan lagi. Sisa pepejal khususnya sisa pepejal perbandaran seperti sisa makanan, bahan-bahan pembungkusan seperti botol, plastik, kotak kertas, tin aluminium, kadbod dan sebagainya tetapi tidak termasuk sisa kimia bahaya. Aktiviti pelancongan tidak terkecuali menghasilkan masalah pembuangan sisa pepejal atau lebih mudah dipanggil sampah.

Masalah sisa pepejal sama ada diuruskan secara betul dan berkesan atau sebaliknya bukan sahaja berlaku di bandar-bandar besar tetapi juga di kawasan yang terpencil dan kawasan guna tanah yang terhad. Dalam hal ini, masalah pengurusan sisa pepejal masih lagi menjadi isu utama yang berlaku di salah sebuah pusat peranginan utama di negeri Perak iaitu di Pulau Pangkor. Pulau Pangkor merupakan salah sebuah kawasan tarikan pelancong utama di negara ini yang masih berhadapan dengan masalah pengurusan sisa pepejal yang kurang cekap dan berkesan. Masalah sisa pepejal yang tidak diuruskan dengan baik akan mengundang pelbagai masalah bukan sahaja kepada sektor pelancongan di Pulau Pangkor tetapi turut menjejaskan kualiti alam sekitar seperti masalah pencemaran air sungai, air bawah tanah, udara, marin dan bau. Kepentingan untuk menjelaskan tentang isu pengurusan sisa pepejal adalah penting untuk mengekal dan memelihara alam sekitar daripada tercemar dengan peningkatan jumlah pelancong ke Pulau Pangkor.

Dalam kajian ini, pemerhatian telah dilakukan di tapak pelupusan sisa pepejal di Teluk Cempedak serta mengenalpasti jenis-jenis sisa pepejal yang dihasilkan oleh golongan peniaga dan para pelancong khususnya di pantai Pasir Bogak dan Teluk Nipah. Penilaian awal ini akan menjadi pendorong kepada usaha-usaha yang lebih agresif lagi untuk mengenalpasti masalah pembuangan sisa pepejal ini sama ada dalam kalangan penduduk tempatan dan juga para pelancong. Ini disebabkan kadar penghasilan sisa pepejal yang semakin bertambah menyebabkan kemudahan tapak pelupusan sedia ada tidak mampu menampung sampah yang semakin banyak dan mendatangkan masalah lain kepada alam sekitar.

MASALAH SISA PEPEJAL DI KAWASAN PULAU DAN KAWASAN PELANCONGAN

Aktiviti pelancongan merupakan salah satu penyumbang aktiviti ekonomi yang penting bagi negara Malaysia. Sejak pelancaran kempen Tahun Melawat Malaysia pada tahun 1990 pendapatan negara telah meningkat dua kali ganda dari tahun sebelumnya iaitu RM 4,473 juta berbanding pada tahun 1989 iaitu RM 2,803 juta (Mohmadisa & Mohamad Suhaily Yusri 2005). Dalam memberi tumpuan kepada sektor pelancongan sebagai penggalak kepada pembangunan ekonomi, kerajaan juga memberi galakan kepada pembangunan ekopelancongan sebagai salah satu tarikan utama kepada para pelancong dalam dan luar negara. Ekopelancongan ini merujuk kepada pembangunan pelancongan yang berasaskan sumber-sumber semulajadi seperti hutan, sungai, air terjun, pulau, pantai, paya bakau dan hasil-hasil kebudayaan masyarakat tempatan.

Di sebalik usaha pihak kerajaan menggalakkan aktiviti ekopelancongan sebagai satu usaha pemeliharaan alam semulajadi ini, namun ia tetap mendatangkan impak yang negatif khususnya kepada alam sekitar. Terdapat rungutan bahawa aktiviti ekopelancongan telah memberi kesan pencemaran alam sekitar. Mathieson dan Wall (1991), menjelaskan aktiviti ekopelancongan telah memberi kesan terhadap alam sekitar seperti masalah kerosakan tumbuh-tumbuhan, kemerosotan kualiti air, udara, hidupan liar yang terancam di kawasan pulau, pinggir pantai dan kawasan tanah tinggi. Dalam pada masa yang sama aktiviti ekopelancongan ini turut menyumbang kepada salah satu kesan ketara terhadap alam sekitar iaitu masalah pembuangan sisa pepejal.

Menurut Neto (2002), impak alam sekitar yang utama kesan daripada aktiviti pelancongan bukan sahaja kepada tekanan ke atas sumber asli dan kerosakan kepada ekosistem alam semulajadi tetapi juga memberi kesan terhadap penjanaan atau penghasilan sisa pepejal yang boleh mengganggu alam sekitar. Masalah sisa pepejal ini wujud akibat daripada tindakan manusia yang tidak mempunyai kesedaran terhadap alam sekitar. Masalah sisa pepejal wujud di tempat rekreasi seperti di kawasan hutan, air terjun, pantai, tasik, pulau, sungai dan sebagainya. Didapati sikap manusia dengan mudah membiarkan dan meninggalkan sampah yang mereka bawa tanpa rasa bersalah dan menganggap ada pihak yang akan menguruskan sampah tersebut.

Kesinambungan daripada sisa pepejal yang terhasil daripada aktiviti pelancongan ini menyebabkan banyak kawasan tarikan pelancongan yang berteraskan alam semulajadi semakin hilang keindahannya. Jika perkara ini tidak diuruskan dengan baik, ia mampu memberi kesan jangkamasa panjang terhadap sektor pelancongan di negara Malaysia. Dalam hal ini, pulau-pulau di Malaysia dikatakan telah menghasilkan 400 tan metrik sisa pepejal sehari. Daripada jumlah tersebut, 60 peratus dikumpul dan dilupuskan di tapak pelupusan sampah, 35 peratus dibakar dan lima peratus dibuang ke laut (Agamuthu & Nagendran 2011). Semua sedia maklum bahawa kebanyakan pulau di negara ini adalah cantik, bersih dan menarik perhatian pelancong dalam dan luar negara. Keindahan alam semulajadi dengan air laut yang membiru dan terdapatnya terumbu karang serta ikan-ikan menyebabkan pelancong asing khususnya suka mengunjungi pulau-pulau di negara ini. Antara pulau yang menarik perhatian seperti Pulau Perhentian, Pulau Kapas, Pulau Redang, Pulau Tioman dan tidak terkecuali adalah Pulau Pangkor.

Didapati keindahan Pulau Pangkor sedikit 'tercalar' apabila sisa pepejal di pulau ini tidak diuruskan dengan baik dan kurang berkesan kerana dilupuskan dalam keadaan yang tidak sempurna. Pembuangan sampah sarap secara terbuka di tapak pelupusan sampah sedia ada telah merosakkan keindahan alam semula jadi di Pulau Pangkor kerana para pelancong yang akan mengelilingi pulau untuk menikmati panorama indah pulau akan berjumpa dengan tapak pelupusan sampah ini di kawasan Teluk Cempedak. Kawasan atau tapak pelupusan sampah yang tidak diuruskan dengan sempurna ini boleh menimbulkan bahaya kepada alam sekitar seperti pencemaran air bawah tanah, air sungai dan juga air laut.

Sementara itu, kajian oleh Mohd. Zaki (2004) turut menjelaskan tentang isu pengurusan sisa pepejal di Pulau Tioman. Didapati penjanaaan dan komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh penduduk tetap di pulau ini telah disesuaikan dengan teknologi pelupusan sedia ada bagi mengekalkan dan memelihara kebersihan Pulau Tioman. Didapati sisa dapur dan organik (sisa makanan) adalah paling banyak dihasilkan sehingga meliputi 60 peratus daripada keseluruhan sisa pepejal yang dihasilkan di Pulau Tioman. Dalam hal ini, aktiviti pelancongan di pulau ini telah berjaya menarik perhatian pengunjung dan secara tidak langsung telah berlaku peningkatan terhadap jumlah sisa pepejal yang dihasilkan di pulau ini. Kajian mendapati dengan jumlah penduduk tempatan sedia ada serta kehadiran para pelancong telah menghasilkan 0.96 kg sehari sisa pepejal berdasarkan jumlah sisa pepejal yang dipungut dan ditimbang. Jumlah ini menghampiri jumlah yang dinyatakan oleh Agamuthu (2001) apabila dikatakan penghasilan sisa pepejal perkapita telah meningkat dua kali ganda daripada 0.5 kg/kapita/hari pada tahun 80-an kepada 1 kg/kapita/hari pada tahun 2001 di negara ini.

Masalah sisa pepejal yang dihasilkan oleh para pelancong di kawasan pulau tidak sepatutnya dipandang ringan kerana ia bukan satu perkara yang mudah untuk dilupuskan di kawasan pulau yang terhad. Pelbagai cara dilakukan oleh pihak berkuasa tempatan (PBT) agar ia tidak mencemarkan alam semulajadi di kawasan pulau bahkan jika sesebuah kawasan pulau dan persekitarannya digazetkan sebagai kawasan taman laut negara. M. Rafee & Owee (2007), yang telah melakukan kajian terhadap kelestarian pengurusan sisa pepejal di Pulau Perhentian, Terengganu mendapati jumlah pelancong yang datang dalam satu-satu masa melebihi daripada jumlah penduduk tempatan iaitu 600 orang pelancong berbanding 103 orang penduduk tempatan. Bagi mengekalkan keadaan Pulau Perhentian sebagai salah satu pulau yang cantik, bersih dan tidak tercemar segala sisa pepejal yang dihasilkan daripada aktiviti pelancongan ini dilupuskan di kawasan daratan tanah besar (mainland) iaitu di Kuala Besut. Jarak Pulau Perhentian dengan Kuala Besut ini adalah 21 km dan segala sisa pepejal yang dihasilkan di pulau ini akan dikumpulkan di satu tempat dan akan diangkut dengan menggunakan 'pontoon'. Sisa makanan merupakan sisa pepejal yang paling banyak dihasilkan iaitu melebihi 72 peratus (Owee 2007). Bagi mengatasi masalah sisa pepejal di pulau ini juga, resort-resort yang sedia ada digalakkan melakukan kitar semula. Umumnya, laut biasanya dijadikan tempat paling mudah untuk membuang sampah. Pemerhatian di pantai-pantai di Pulau Pangkor adalah lebih baik, bersih berbanding sesetengah pantai peranginan yang terdapat di Semenanjung Malaysia.

JENIS-JENIS SISA PEPEJAL

Sisa pepejal merujuk kepada sebarang bahan atau benda atau lebih bahan yang tidak dikehendaki oleh manusia. Menurut Mohd Zaki (2004), sisa pepejal dibuang kerana rosak, pecah, lusuh, tidak boleh digunakan lagi dan sebagainya. Sementara itu, Surtahman & Abd Ghafar (1997), menjelaskan sisa pepejal atau sampah boleh dibahagikan kepada tiga iaitu buangan perbandaran, buangan pepejal industri dan buangan najis. Sisa pepejal perbandaran ialah sampah sarap seperti kertas, plastik, tin makanan dan sisa makanan. Bagi sisa pepejal kesan daripada aktiviti perindustrian pula seperti buangan binaan bangunan, logam, kayu, kadbod, benang, buangan makanan dan minyak.

Jumlah sisa pepejal yang dijana di Semenanjung Malaysia telah meningkat daripada 16,200 tan metrik sehari pada tahun 2001 dan meningkat kepada 19,100 tan metrik sehari pada tahun 2005 (Unit Perancang Ekonomi 2005). Daripada jumlah tersebut dianggarkan 45 peratus adalah sisa makanan, 24 peratus plastik, tujuh peratus kertas, enam peratus besi dan tiga peratus kaca dan bahan-bahan lain. Dalam hal ini, sampah yang dihasilkan oleh manusia seperti plastik, kertas, kaca dan besi sepatutnya boleh dikitar semula dan bukannya dibuang terus ke tapak pelupusan sampah. Program kitar semula yang sepatutnya dilakukan semasa aktiviti penjanaan sisa pepejal sepatutnya diberi penekanan oleh PBT kepada masyarakat di negara ini.

Pertambahan penduduk dan peningkatan keperluan bahan makanan serta keperluan asas lain menyebabkan peningkatan penjanaan sisa pepejal oleh masyarakat yang mendiami di sesuatu kawasan (Hendri & Jamaluddin 2005). Umumnya sisa pepejal di Pulau Pangkor disumbangkan oleh dua faktor utama iaitu daripada penduduk Pulau Pangkor itu sendiri dan juga daripada para pelancong. Dalam hal ini, sisa pepejal yang dihasilkan sama ada oleh penduduk dan pelancong boleh dianggap sebagai sisa perbandaran seperti sampah oleh setiap isi rumah seperti sisa makanan, tin, plastik, kaca, kertas, sisa-sisa kebun, batang-batang pokok dan perabut-perabut lama serta rosak.

Langkah terbaik untuk mengatasi masalah pembuangan sisa pepejal ini ialah melalui program kitar semula. Kempen kitar semula yang telah dilancarkan pada tahun 1993 dan sekali lagi pada tahun 2000. Namun begitu, tahap peratusan kitar semula dalam kalangan penduduk masih lagi rendah dan pihak kerajaan cuba mensasarkan untuk mencapai 22 peratus kitar semula pada tahun 2020. Peratusan kitar semula di negara ini masih lagi rendah berbanding peratusan kitar semula di negara-negara maju yang telah melebihi 50 peratus (KOSMO 2011). Justeru, program kitar semula perlu dipergiatkan di kawasan Pulau Pangkor agar tahap kebersihan di sini dapat dikekalkan dan berterusan.

LOKASI TAPAK PELUPUSAN SISA PEPEJAL

Lokasi tapak pelupusan sisa pepejal di Pulau Pangkor terletak di Teluk Cempedak, kira-kira lima kilometer dari pekan Pinang Kecil. Tapak pelupusan sampah terbuka ini berkeluasan 5 ekar dan pada asalnya merupakan kawasan lapang. Kapasiti sampah yang diterima adalah sebanyak 8 hingga 10 tan/hari dan dijangkakan meningkat kepada 15 hingga 18 tan/hari menjelang tahun 2020 (BERNAMA 2006; Majlis

Perbandaran Manjung 2011). Pada masa kini, pelupusan sisa pepejal yang dilakukan di Pulau Pangkor adalah secara 'open dumping' atau tapak pelupusan terbuka walaupun telah terdapat satu insinerator yang telah dibina bersebelahan dengan tapak pelupusan sampah secara terbuka ini (Foto 1 dan Foto 2). Insinerator ini telah dibina di kawasan pulau bagi tujuan pelupusan sisa pepejal secara teratur, berteknologi tinggi, berkesan dan mesra alam selain daripada yang terdapat di pulau Langkawi, Tioman dan Labuan. Pembinaan insinerator yang bernilai RM 15 juta ini telah mendapat peruntukan khas dalam Rancangan Malaysia Kesembilan bagi tujuan pelupusan sisa pepejal di kawasan pulau yang mana kawasan tanah lapang yang terhad untuk pelupusan sampah secara terbuka (BERNAMA 2006).



Foto 1 Tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak



Foto 2 Insinerator yang terletak bersebelahan tapak pelupusan sampah

Menurut JICA (2003) terdapat 112 tapak pelupusan sisa pepejal di Semenanjung Malaysia yang akan ditutup dan daripada jumlah tersebut 43 peratus adalah tapak pelupusan terbuka atau pembuangan sisa pepejal dengan cara tidak dikawal (KOSMO 2011). Dalam hal ini, tapak pelupusan sisa pepejal di Pulau Pangkor boleh dianggap sebagai tahap 1 atau 0 iaitu pembuangan cara terbuka tanpa kemudahan dan kawalan terhadap alam sekitar. Didapati sisa pepejal yang sepatutnya dilupuskan dengan cara yang terbaik tetapi tidak diurus dan diselenggara dengan berkesan menyebabkan sisa pepejal melimpah dan menghampiri dengan jalan raya utama (Foto 3). Keadaan ini tidak sepatutnya berlaku kerana jalan ini merupakan jalan utama yang akan digunakan oleh para pelancong yang menggunakan kenderaan sama ada motosikal dan kereta untuk mengelilingi Pulau Pangkor. Keadaan seperti ini sudah semestinya memberikan gambaran yang negatif kepada para pelancong kerana sisa pepejal tidak dapat diuruskan dengan baik dan telah mencacatkan pemandangan indah di Pulau Pangkor.



Foto 3 Sampah yang melimpah hingga ke jalan raya

Walau bagaimanapun, pembinaan insinerator yang terletak bersebelahan dengan tapak pelupusan sampah terbuka di Teluk Cempedak ini perlu disegerakan operasinya kerana sampah yang ada semakin ‘menggunung’ dan telah melimpah ke jalan raya. Kedudukan insinerator ini memang sesuai di sini kerana terletak agak jauh dari kawasan kediaman penduduk dan juga kawasan perkelahan pelancong. Keadaan ini sudah semestinya dapat mengurangkan masalah pencemaran bau dan kemungkinan bunyi bising apabila insinerator ini telah berfungsi dengan sepenuhnya.

Didapati tapak pelupusan sampah adalah sangat kritikal pada masa kini kerana tapak sedia ada didapati telah penuh sedangkan sisa pepejal terpaksa dipungut dan dilupuskan setiap hari di tapak ini. Mahu atau tidak mahu, sisa pepejal terpaksa dibuang secara terbuka (open dumping) di atas tapak sedia ada yang telah penuh. Dilema ini hanya akan berakhir apabila loji insinerator boleh digunakan dengan secepat yang mungkin. Difahamkan pihak Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) belum menyerahkan sepenuhnya pengoperasian loji ini kepada pihak Majlis

Perbandaran Manjung (MPM) dan adalah perlu tindakan segera dilakukan oleh pihak KPKT agar masalah sisa pepejal ini tidak terus menghantui kehidupan masyarakat dan para pelancong di Pulau Pangkor.

Selain itu, berdasarkan pemerhatian di lapangan didapati kemudahan sedia ada di tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak ini adalah tidak memuaskan. Didapati tapak pelupusan sampah ini tidak dipagar, sampah yang semakin banyak dan melimpah ke jalan raya. Terdapat juga haiwan liar iaitu anjing yang mencari sisa makanan di sini. Sepatutnya sesebuah tapak pelupusan sampah perlu dipagar, ada pintu masuk serta tanda amaran bahawa kawasan tapak pelupusan sampah adalah kawasan larangan (Foto 4). Yang pasti, tapak pelupusan sampah ini tidak mampu untuk menampung jumlah sisa pepejal yang semakin bertambah dengan sebuah jentolak untuk menguruskannya. Untuk itu, loji insinerator yang telah pun berada di depan mata ini perlu disegerakan pengoperasiannya.



Foto 4 Tapak pelupusan sampah yang terbuka dan tidak dipagar membawa kepada persekitaran yang kurang menyenangkan

Loji insinerator yang telah siap dibina pada bulan Jun 2010 dengan keluasan tapak 2.2 ekar dikatakan mampu merawat 20 tan sisa pepejal sehari dan beroperasi selama 16 jam sehari serta mempunyai dua proses laluan (KPKT 2011). Satu laluan dikatakan akan beroperasi pada satu masa dan satu laluan lagi akan bertindak sebagai siap siaga. Loji ini juga dilengkapi dengan *Continuous Emission Monitoring System (CEMS)* agar tahap pelepasan gas dari cerobong asap loji ini dapat dipantau oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) secara *online*. Selain itu, insinerator Pulau Pangkor dilengkapi dengan kemudahan pengasingan sisa, kemudahan rawatan termal, sistem penyejukan gas, kemudahan pengawalan pencemaran udara dan kemudahan rawatan sisa kumbahan serta bangunan pentadbiran (KPKT 2011). Namun begitu, sehingga ke hari ini insinerator masih belum berfungsi sepenuhnya bagi menyelesaikan masalah sisa pepejal yang semakin banyak di Pulau Pangkor dan tidak mustahil dalam jangkamasa terdekat ini sisa pepejal akan melimpah keluar ke jalan raya dan mendatangkan pelbagai masalah kepada alam sekitar. Dengan beroperasinya insinerator ini masalah-masalah

alam sekitar akan dapat dikurangkan dan menjadikan Pulau Pangkor sebagai sebuah destinasi pelancongan alam semulajadi yang menarik dan mampan.

ASPEK PENGURUSAN SISA PEPEJAL DI PULAU PANGKOR

Pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor diuruskan oleh MPM. Sisa pepejal di Pulau Pangkor ini diuruskan dengan kaedah 'as generated and as discarded' iaitu sisa pepejal dipungut di tempat penjaan sampah dan dihantar terus ke tapak pelupusan sampah. Kebanyakan masalah yang menjadi rungutan kepada masyarakat apabila sisa pepejal yang tidak dikutip oleh pihak berkuasa tempatan dan penyediaan tong sampah yang tidak mencukupi. Menurut Shah (2000) terdapat enam elemen dalam pengurusan sisa pepejal seperti berikut:

- i. Penjaan sampah;
- ii. Pengawalan, pengasingan dan pengstoran;
- iii. Pungutan;
- iv. Pengangkutan dan penghantaran;
- v. Pengasingan, pemprosesan dan transformasi sampah; dan
- vi. Pelupusan.

Walau bagaimanapun, masyarakat tidak sedar bahawa isu yang paling utama dalam pengurusan sisa pepejal ini ialah di bahagian pelupusan. Umumnya, aktiviti pungutan sisa pepejal lebih memuaskan kerana tiada sampah-sampah yang bertaburan di kawasan tarikan pelancongan tetapi didapati masalah yang paling besar adalah untuk melupuskan sisa pepejal berkenaan. Dalam konteks pelupusan sisa pepejal di Pulau Pangkor jelas menunjukkan kaedah pembuangan sampah secara terbuka di kawasan yang telah ditetapkan oleh pihak berkuasa tempatan di samping berlakunya aktiviti pembakaran terbuka telah mendatangkan isu alam sekitar serta menjejaskan keindahan Pulau Pangkor di mata para pelancong. Bukan setakat menjejaskan pemandangan indah di Pulau Pangkor tetapi perkara yang lebih serius ialah kawasan ini menjadi tempat pembiakan nyamuk, lalat dan tikus yang boleh merebakkan pelbagai jenis penyakit. Kawasan ini juga menjadi tempat haiwan liar seperti anjing mencari sisa makanan dan turut mengganggu keselesaan pengunjung.

Dalam hal ini, pihak berkuasa tempatan khususnya MPM yang menguruskan sisa pepejal di Pulau Pangkor perlu mengambilkira perkara-perkara seperti berikut : i) rancangan pembangunan di Pulau Pangkor; ii) kadar pertambahan bilangan penduduk dan pelancong; iii) keadaan sosio-ekonomi penduduk; iv) keluasan kegunaan tanah; v) komposisi dan kadar sisa pepejal dihasilkan; dan vi) teknologi yang sesuai dan mesra alam. Penjaan sampah atau sisa pepejal akan lebih banyak terhasil di kawasan tumpuan pengunjung atau pelancong khususnya di pantai Pasir Bogak dan pantai Teluk Nipah. Peningkatan jumlah sisa pepejal akan lebih banyak terhasil pada hujung minggu, cuti kelepasan am dan semasa cuti persekolahan. Berdasarkan pemerhatian di pantai Pasir Bogak dan Teluk Nipah, tidak banyak tong sampah yang disediakan untuk pelancong membuang sampah di tempat yang sepatutnya. Keadaan ini mengundang kepada masalah sampah yang dilonggokkan begitu sahaja dan kemungkinan tidak dikutip.

Namun begitu, masalah pembuangan sisa pepejal ini berpunca daripada sikap masyarakat di Pulau Pangkor itu sendiri sama ada dalam kalangan penduduk dan para pelancong. Mereka sepatutnya mengambil inisiatif untuk tidak menggunakan bahan yang tidak boleh dikitar semula, asingkan sampah terlebih dahulu dan sebagainya. Masalah ini terus meningkat dari semasa ke semasa dan secara tidak langsung jumlah sampah yang sentiasa meningkat setiap hari telah memendekkan jangka hayat tapak pelupusan sampah di Pulau Pangkor. Dalam hal ini, sepatutnya para peniaga makanan di pantai Teluk Nipah khususnya tidak menggunakan bekas makanan polistren bagi penyediaan makanan tetapi menyediakan pinggan plastik atau kaca semasa menyediakan makanan di gerai-gerai mereka. Didapati memang terdapat gerai-gerai makanan di Teluk Nipah menyediakan pinggan polistren kepada para pelanggan semasa menghidangkan makanan. Keadaan ini sudah semestinya menambahkan lagi masalah sisa pepejal dan sampah yang susah untuk dilupuskan.

Selain itu, isu yang perlu diberi penekanan semasa aktiviti penjaan sisa pepejal ialah kitar semula. Penduduk tempatan yang terlibat dengan aktiviti perniagaan perlu diberi kesedaran tentang program kitar semula ini. Bahkan para pelancong juga turut didedahkan dengan program ini semasa mereka datang berkunjung ke Pulau Pangkor. Walau bagaimanapun, program kitar semula tidak begitu ketara di Pulau Pangkor. Berdasarkan pemerhatian di kedua-dua pantai peranginan utama di Pulau Pangkor ini, tidak terdapat tong-tong kitar semula yang disediakan bagi menggalakkan orang ramai untuk mengitar semula semasa di peringkat pengumpulan sampah. Tong kitar semula ini perlu diletakkan di kawasan yang strategik, di laluan utama pesiar kaki khususnya di pantai Teluk Nipah. Didapati ramai pengunjung minum air tin dan air mineral dan sudah semestinya bekas yang tidak digunakan ini dibuang terus ke dalam tong sampah yang bercampur dengan sisa makanan. Adanya tong kitar semula ini akan membantu penduduk tempatan dan pengunjung untuk melakukan kitar semula. Didapati di lokasi tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak memang ada yang telah mengasingkan bahan yang boleh dikitar semula tetapi sepatutnya kitar semula ini perlu dilakukan di peringkat awal lagi semasa di peringkat penjaan sampah oleh masyarakat dan para pelancong.

Pengurusan sisa pepejal yang terbaik mempunyai pelbagai aspek seperti sosial, politik, alam sekitar, ekonomi dan teknologi (Hendri & Jamaluddin 2003). Menguruskan sisa pepejal memerlukan beberapa maklumat asas seperti pengetahuan tentang jenis sisa pepejal yang dilupuskan, kuantiti sisa pepejal, di mana penjaan sisa pepejal berlaku, pihak yang menjana sisa pepejal dan apa yang akan berlaku kepada sisa pepejal berkenaan. Dalam hal ini, amat jelas menunjukkan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor perlu melibatkan semua pihak sama ada PBT, penduduk tempatan dan para pelancong. Tanpa penglibatan daripada semua pihak ini pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor akan pincang.

ISU-ISU ALAM SEKITAR YANG BERKAITAN DENGAN PEMBUANGAN SISA PEPEJAL SECARA TERBUKA

Pencemaran sisa pepejal boleh dipindahkan kepada bentuk pencemaran lain. Antaranya masalah pencemaran udara, air, bau dan gangguan estetika. Misalnya pembakaran

terbuka di tapak pelupusan sampah akan menghasilkan pencemaran udara dalam bentuk asap, habuk dan gas cemar. Begitu juga dengan aktiviti pengambusan sisa pepejal ke dalam tanah boleh menyebabkan berlakunya pencemaran air bawah tanah dan juga pencemaran air sungai. Selain itu, masalah pembuangan sisa pepejal telah menjejaskan estetika sesuatu kawasan serta memberi kesan langsung kepada manusia kerana akan dihindangi dengan pelbagai penyakit. Di kawasan tapak pelupusan sampah menyebabkan proses pereputan anaerobik biomass berlaku dan ini membolehkan konsentrasi gas metana yang tinggi dihasilkan. Apabila penguraian berlaku gas hidrogen dan karbon dioksida akan dihasilkan. Penguraian anaerobik selama tiga hingga 12 bulan akan menghasilkan gas methana (Seow & Jamaluddin 2003). Gas ini boleh bertindakbalas dengan air apabila air hujan dan boleh membahayakan kesihatan orang ramai.

Di samping itu, tempat pembuangan sampah yang tidak diurus dengan baik akan menyebabkan kualiti air di kawasan berkenaan bertambah buruk kerana tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak ini terletak dalam sebuah lembangan saliran. Air hujan yang jatuh ke dalam tapak pelupusan sampah ini akan membawa segala bakteria dan menjadi air larian permukaan serta masuk ke dalam sungai terus ke laut. Ini menyebabkan beberapa simptom penyakit merbahaya akibat bawaan air dan vektor pembawa penyakit dari tempat pembuangan sampah. Selain itu, air sisa sampah atau kurasan ini akan masuk ke dalam tanah menyebabkan berlakunya pencemaran air dalam tanah. Air tanah yang mengandungi bahan pencemar ini akan masuk pula ke dalam alur dan sungai hingga menyebabkan berlakunya masalah pencemaran air sungai dan marin.

Walaupun, kaedah kambusan terkawal di tapak pelupusan sanitari dilakukan, ia tetap menimbulkan banyak masalah kerana kawasan tapak telah ditimbuni dengan sampah yang banyak. Ini disebabkan ia memerlukan kawasan tanah untuk tujuan pelupusan sampah sarap yang semakin bertambah dan kemampuan tapak pelupusan sedia ada telah menjangkau usia penggunaannya. Keadaan ini memberi gambaran bahawa tapak pelupusan sampah sanitari pun masih mendatangkan masalah terhadap alam sekitar berbanding tapak pelupusan sampah secara terbuka yang sudah semestinya memberi kesan yang lebih teruk lagi kepada alam sekitar. Dalam hal ini, tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak boleh dikatakan sangat 'daif', telah melangkaui jangka hayatnya dan perlu tindakan segera dilakukan untuk mengatasinya.

Selain itu, pencemaran bau juga terhasil daripada buangan sampah domestik khususnya buangan sisa makanan dari tapak pelupusan sampah. Bau sampah akibat daripada tapak pelupusan secara terbuka boleh dihidu sejauh dua hingga tiga kilometer (KOSMO 2011). Dalam hal ini, tapak pelupusan sampah di Teluk Cempedak mungkin jauh daripada tempat kediaman penduduk tempatan tetapi apa yang ingin ditegaskan di sini bahawa tapak pelupusan sampah ini telah memberi kesan gangguan estetika apabila para pelancong akan menemuinya semasa mereka berjalan mengelilingi Pulau Pangkor. Imej Pulau Pangkor mungkin merosot, jika para pelancong ini menceritakan apa yang mereka temui di Pulau Pangkor adalah timbunan sampah sarap yang dianggap tidak diuruskan dengan sempurna sehingga menjejaskan keindahan Pulau Pangkor.

Selain menjejaskan keindahan Pulau Pangkor, tapak pelupusan sampah terbuka akan menyebabkan kos yang tinggi jika ia ingin dibangunkan semula. Umumnya, kawasan

yang berhampiran dengan tapak pelupusan sampah akan menurunkan nilai hartanah di kawasan berkenaan. Untuk itu, penggunaan insinerator perlu segera dilaksanakan agar sampah tidak terus dibuang di tapak pelupusan sampah ini. Walaupun, kedudukan sampah terletak agak jauh dari kawasan kediaman penduduk tidak mustahil penduduk yang mendiami kawasan sekitar merasa risau dan bimbang kesan terhadap pencemaran yang berlaku di tapak pelupusan di samping kesan terhadap jangkitan penyakit akibat daripada sisa pepejal ini.

LANGKAH-LANGKAH BAGI MENGATASI MASALAH PEMBUANGAN SISA PEPEJAL DAN PENGURUSANNYA DI PULAU PANGKOR

Bagi mengatasi masalah pembuangan sisa pepejal di Pulau Pangkor memerlukan penglibatan daripada semua pihak sama ada PBT, kerajaan negeri, kerajaan pusat, penduduk tempatan dan para pelancong. Tanpa sokongan yang padu daripada semua pihak, apa yang cuba dirancang dan hendak dilaksanakan dalam mengatasi masalah pembuangan sisa pepejal ini tidak akan berjaya.

Pulau Pangkor telah pun mendapat keistimewaan apabila pihak kerajaan persekutuan mengumumkan peruntukan khas bagi pembinaan insinerator dalam Rancangan Malaysia Kesembilan. Pembinaan insinerator ini sudah semestinya untuk membantu Pulau Pangkor berada dalam keadaan yang bersih, indah, menjadi daya tarikan pelancong dalam dan luar negara menikmati keindahan alam semulajadi Pulau Pangkor. Walaupun pelbagai kemudahan telah disediakan di Pulau Pangkor bagi keselesaan pengunjung tetapi jika masalah sisa pepejal ini berterusan ia akan menjejaskan imej Pulau Pangkor sebagai salah sebuah destinasi pelancongan pulau dan pantai di negara ini. Untuk itu, pengoperasian insinerator yang sedia ada dan telah pun disiapkan pada tahun 2010 perlu disegerakan. Untuk itu, pihak MPM perlu bertindak lebih agresif dengan bantuan pihak kerajaan negeri untuk memaklumkan kepada KPKT untuk disegerakan penyerahan insinerator bagi tujuan pelupusan sampah dengan kadar segera.

Umumnya sampah banyak dihasilkan oleh para pelancong semasa mereka datang berkunjung. Berdasarkan pemerhatian juga, mereka yang berkunjung ke Pulau Pangkor sama ada secara berkumpulan atau dengan keluarga. Mereka yang berkeluarga biasanya tidak membawa bekalan makanan dan mereka akan mendapatkannya di gerai-gerai makanan yang terdapat di kawasan pantai. Pemerhatian di lapangan mendapati tidak banyak tong sampah yang disediakan di Teluk Nipah menyebabkan sampah yang dibuang melimpah ke luar tong sampah sedia ada. Untuk itu, MPM perlu menyediakan tong sampah yang secukupnya bagi menjaga kebersihan di pantai ini. Papan-papan tanda untuk membuang sampah ke dalam tong sampah juga perlu diletakkan sebagai peringatan kepada pengunjung.

Penyediaan tong sampah yang banyak bukan membawa penyelesaian kepada masalah sisa pepejal di Pulau Pangkor. Dalam hal ini, apa yang perlu dibuat sama ada oleh penduduk tempatan atau pelancong adalah melakukan kitar semula. Kebanyakan bahan yang digunakan dalam penyediaan makanan adalah plastik dan tin. Untuk itu, tong kitar semula perlu diadakan di tempat-tempat yang strategik dan memudahkan para pengunjung untuk mengitar semula bahan terbuang.

Kempen kesedaran tentang pengurusan sisa pepejal ini perlu dilakukan secara berterusan. Kempen ini berkaitan dengan penggunaan bahan yang tidak boleh dikitar semula dan sebagai contoh adalah polistren dan plastik. Golongan peniaga digalakkan untuk menggunakan bahan pembungkusan yang boleh dilupuskan dan terurai (Foto 5). Mereka yang menyediakan makanan tidak sepatutnya menggunakan pinggan polisterin tetapi menggunakan pinggan plastik atau kaca yang boleh dibasuh dan digunakan semula. Polisterin diperbuat daripada bahan yang berasaskan petroleum seperti styrene dan benzin yang mana bahan yang tidak dapat hancur dan reput tanpa dikenakan tindakan kimia terhadapnya. Oleh itu, jika polisterin dilupuskan di kawasan pelupusan sampah, ia akan kekal berada dalam bentuk asal sehingga beratus-ratus tahun. Polisterin juga mengandungi bahan kimia yang boleh menyebabkan kanser dan ia mengambil masa 500 tahun untuk reput dan kemudiannya akan bertukar menjadi toksik (Ahmad Syuwari 2010). Seterusnya kempen untuk menggalakkan para pelancong yang datang ke Pulau Pangkor untuk membawa balik semula sisa-sisa pepejal seperti plastik, tin dan sebagainya. Untuk itu, kempen kesedaran ini perlu digerakkan melalui poster atau papan tanda bagi tujuan pendidikan kepada semua untuk memastikan Pulau Pangkor bebas daripada sampah. Selain itu, galakkan pengunjung tidak menggunakan beg plastik seperti kempen-kempen yang sedia ada di negara ini iaitu 'hari sabtu tanpa beg plastik'.



Foto 5 Penggunaan bahan berunsur plastik di gerai minuman di pantai Teluk Nipah

Pendidikan berkaitan dengan kitar semula ini perlu diberi penekanan bukan sahaja kepada pengunjung tetapi kepada penduduk tempatan. Pelancong yang datang ke Pulau Pangkor akan kembali ke tempat asal mereka tetapi penduduk tempatan yang mendiami pulau ini akan terus menjadi penyumbang kepada peningkatan sisa pepejal ini. Kesedaran kitar semula sepatutnya dilakukan berterusan dan bukannya bermusim dan sekiranya amalan kitar semula ini dilakukan dengan jayanya tidak mustahil sisa pepejal yang sepatutnya dapat dikitar semula tidak dibuang terus ke tapak pelupusan sampah dan meningkatkan kapasiti sampah. Penduduk tempatan diajar bahawa

mereka perlu mengambil perhatian terhadap prosedur pembuangan sampah, termasuk mengasingkannya untuk dikitar semula bagi memastikan tempat kediaman masing-masing tidak dibebani masalah sampah yang tidak terurus sehingga menjejaskan alam sekitar dan kualiti hidup mereka.

Gotong royong perlu dilakukan oleh masyarakat tempatan dengan para pelancong. Peranan ini boleh dilakukan oleh Jawatankuasa Kemajuan Kampung (JKKK) dan penglibatan badan-badan bukan kerajaan (NGO) serta para pelancong dalam kerja-kerja pembersihan pantai, mengutip sampah dan sebagainya. Keadaan ini sangat baik dilakukan selang beberapa bulan dan mengingatkan kepada semua pihak untuk bertanggungjawab memelihara alam semulajadi agar tidak terus tercemar. Galakkan juga pengusaha chalet dan resort untuk terlibat sama dalam usaha-usaha pembersihan di kawasan mereka, melakukan kitar semula, kempen berjimat cermat dan sebagainya.

Selain itu, pemungutan sampah masih juga menjadi isu kerana ia tidak dikutip mengikut jadual yang telah ditetapkan. Dicadangkan kerja-kerja pengutipan sampah di kawasan tumpuan pelancong dibuat dengan lebih kerap khususnya semasa cuti hujung minggu, cuti kelepasan am dan cuti sekolah. Perancangan boleh dibuat untuk mengutip sampah pada setiap hari pada masa cuti tersebut dan dibuat dua kali sehari. Ini bertujuan memberikan gambaran yang sangat baik bahawa PBT khususnya MPM memikul tanggungjawab dengan penuh dedikasi untuk menjaga tahap kebersihan di Pulau Pangkor ini. Dicadangkan pihak MPM boleh membuat pengurusan yang sistematik iaitu dengan mengutip bahan-bahan tertentu yang boleh dikitar semula pada hari-hari tertentu serta galakkan penduduk untuk terus mengasingkan bahan yang boleh dikitar semula.

Sekiranya insinerator tidak dapat digunakan dalam jangkamasa terdekat ini, pihak MPM perlu membuat tindakan segera bagi memantau tapak pelupusan sampah sedia ada. Langkah serta merta yang perlu dilakukan ialah dengan memagar kawasan tapak pelupusan sampah ini agar ia tidak melimpah ke kawasan jalan raya yang berhampiran. Papan tanda amaran iaitu dilarang masuk perlu diletakkan serta kerja-kerja landskap iaitu di bahagian tepi jalan perlu ditanam dengan pokok atau tumbuhan yang sesuai dan boleh memisahkan kawasan tapak pelupusan sampah bagi menghindari pemandangan yang kurang menyenangkan. Kawalan dan pemantauan secara efisien di tapak pelupusan sampah perlu menjadi keutamaan dalam memastikan sisa pepejal dapat diuruskan dengan baik tanpa memberi kesan negatif kepada alam sekitar.

Selain itu, perlu dipastikan pembakaran terbuka tidak dilakukan di tapak pelupusan sampah yang akhirnya mendatangkan masalah pencemaran udara. Memandangkan tapak pelupusan sampah ini di bawah pengurusan MPM adalah wajar pihak MPM maklum bahawa pembakaran terbuka adalah tertakluk di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Udara Bersih) 1978. Seterusnya kawalan serangga dan vektor di tapak pelupusan sampah perlu dibuat secara berkala agar tidak ada masalah berbangkit selepas ini andaikata sesuatu musibah yang berlaku kepada masyarakat dan pelancong, ia dikaitkan dengan tapak pelupusan sampah ini. Kawalan terhadap manusia pencari bahan terpakai dan haiwan rayau perlu juga diberi perhatian.

Sesungguhnya pelan induk pengurusan sisa pepejal bersepadu perlu dilakukan segera dengan penglibatan daripada pihak berkuasa khususnya MPM, kerajaan negeri,

Tourism Perak, Jabatan Alam Sekitar Perak, Jabatan Pengairan & Saliran Perak, Jabatan Perhutanan Perak dan sebagainya dalam sama-sama mengatasi masalah sisa pepejal ini. Selain itu, peranan NGO perlu dipergiatkan agar mereka sama-sama merasa bertanggungjawab dalam menjaga Pulau Pangkor ini kekal sebagai destinasi pelancongan alam semulajadi yang menarik. Semua pihak terlibat dalam menjaga kebersihan, keselamatan, keceriaan dan keindahan Pulau Pangkor ini kerana ekosistem pulau sangat sensitif jika berlakunya sebarang pencemaran terhadap alam sekitarnya.

KESIMPULAN

Pulau Pangkor merupakan salah satu pulau tarikan pelancong utama khususnya bagi penduduk yang tinggal di sebelah pantai barat Semenanjung Malaysia. Ia juga menjadi tarikan kepada wargakota pada cuti hujung minggu dan kelepasan am untuk menikmati keindahan alam semulajadi khususnya pantai yang bersih dan indah. Keindahan pulau Pangkor juga turut dikongsi bersama oleh pelancong asing yang didapati tidak putus-putus mengunjungi pulau ini sepanjang tahun. Keindahan alam semulajadi yang kekal pada hari ini mungkin berubah jika tiada sebarang tindakan segera diambil untuk mengatasi masalah sisa pepejal yang dianggap cukup serius pada masa kini.

Bagi mengatasi masalah sisa pepejal ini pengoperasian insinerator di Pulau Pangkor ini perlu disegerakan. Masyarakat di Pulau Pangkor khususnya tidak mahu projek kerajaan yang bernilai jutaan ringgit ini menjadi projek 'gajah putih' yang gah terdengar sebagai projek pelupusan sampah yang menggunakan teknologi tinggi tetapi tidak digunakan dengan sebaiknya. Dalam pada masa yang sama, penduduk tempatan dan pelancong perlu diberi kesedaran untuk tidak membuang sampah merata-rata tempat, melakukan kitar semula dan sentiasa meletakkan dalam fikiran masing-masing untuk menjaga kebersihan Pulau Pangkor ini daripada tercemar. Tanggungjawab daripada semua pihak sangat diharapkan untuk Pulau Pangkor terus kekal sebagai destinasi pelancongan pulau terbaik di negara ini.

Pengurusan sisa pepejal bersepadu sangat penting dan perlu dilaksanakan segera. Pengurusan sisa pepejal ini telah mengalami satu perubahan yang sangat serius memandangkan sisa pepejal yang dihasilkan oleh manusia semakin bertambah dan memerlukan perhatian yang sewajarnya. Pengurusan sisa pepejal bersepadu bukan setakat untuk mengawal sisa pepejal yang dihasilkan tetapi yang lebih penting bagaimana sistem ini mampu untuk memberi satu tahap persekitaran yang bersih dan kesihatan yang baik kepada masyarakat setempat dan para pelancong di Pulau Pangkor.

PENGHARGAAN

Ucapan ribuan terima kasih diucapkan kepada pihak Institut Darul Ridzuan yang telah meluluskan geran penyelidikan sebanyak RM40,000.00 di bawah penyelidikan 'Rebranding of Pangkor Island as an Ecotourism Site through Multidisciplinary Approaches'. Penghargaan juga diberikan kepada pihak Pusat Pengurusan Penyelidikan UPSI yang banyak menyokong penyelidikan ini sehingga tamat dilakukan.

RUJUKAN

- Agamuthu, P. 2001. *Solid waste: Principle and management with Malaysian case studies*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Agamuthu, P. & Nagendran, P. 2011. Waste management challenges in sustainable development of islands. Diperolehi daripada http://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/Pariatamby.pdf. 1 Disember.
- Ahmad Syuwari Saluddin. 2010. Kelestarian alam sekitar: Penggunaan polisterin dan beg plastik. Tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia yang tidak diterbitkan.
- BERNAMA. 2006. *Pulau Pangkor perlu insinerator*. 31 Disember.
- Hendri Yani & Jamaluddin Md. Jahi. 2003. Analisis sampah sarap domestik di sumber penjanaan. Dlm. Jamaluddin Md. Jahi, et al. (ed.), *Prosiding Seminar Kebangsaan Pengurusan Persekitaran 2003*, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, 8-9 Julai, ms. 694-701.
- Hendri Yani & Jamaluddin Md. Jahi. 2005. Persepsi masyarakat tentang keberkesanan kutipan bahan buangan pepejal domestik di kawasan Kajang. Dlm. Abd. Hair Awang, et al., *Prosiding Persidangan Kebangsaan Ke-3, PPSPP*, anjuran PPSPP, UKM, 5-6 September, ms 790-800.
- Kementerian Perumahan & Kerajaan Tempatan. 2011. Siaran Media: Insinerator Pulau Pangkor menambahbaik sistem pengurusan sisa pepejal. 24 Februari. Diperolehi daripada http://www.kpkt.gov.my/kpkt/fileupload/program/siaran_media/2011/feb11/Lawatan_Loji_Insinerator_Pulau_Pangkor.pdf. KOSMO. 2011. *Masalah mengurus sampah*. 18 November.
- M. Rafee Majid & Owee Boon Hwee. 2007. Sustainable solid waste management for island resorts: potential for Perhentian Island, Terengganu. Kertas kerja dibentangkan di *1st International Conference on Built Environment in Developing Countries*, 1-2 Disember, Universiti Teknologi Malaysia (UTM).
- Majlis Perbandaran Manjung. 2011. Portal rasmi Majlis Perbandaran Manjung. Diperolehi daripada <http://mpm.gov.my/web/guest/home> 1 Disember.
- Mathieson, A. & Wall, G. 1991. *Pelancongan: Impak ekonomi, fizikal dan sosial (terj.)*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Zaki Othman. 2004. Kajian pengurusan sisa pepejal pulau peranginan di Malaysia: Pulau Tioman. Tesis Sarjana Muda Kejuruteraan Awam, Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Mohmadisa Hashim & Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah. 2005. *Pembangunan dan alam sekitar di Malaysia*. Tanjung Malim: Penerbit UPSI.
- Neto, F. 2002. Sustainable tourism, environmental protection and natural resources management: Paradise on earth?. Kertas kerja dibentangkan di *International Colloquium on Regional Governance and Waste Management Challenges in Sustainable in Tourism-driven Economies*, Cancun, Mexico, 20-22 Februari.
- Owee Boon Hwee. 2007. Sistem pengurusan sisa pepejal secara mesra alam di pulau peranginan: Kajian kes Pulau Perhentian, Terengganu. Tesis Ijazah Sarjana Muda Perancangan Bandar dan Wilayah, Fakulti Alam Bina, Universiti Teknologi Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Seow Ta Wee & Jamaluddin Md. Jahi. 2003. Isu alam sekitar dan kesihatan dalam pengurusan sisa pepejal perbandaran. Dlm. Jamaluddin Md. Jahi, et al. (ed.), *Prosiding Seminar Kebangsaan Pengurusan Persekitaran 2003*, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, 8-9 Julai, ms. 685-693.
- Shah, K. L. 2000. *Basics of solid and hazardous waste management technology*. New Jersey: Prentice Hall.

Surtahman Kastin Hasan & Abd Ghafar Ismail. 1997. *Alam sekitar: Permasalahan dan pengawalan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Unit Perancang Ekonomi. 2005. *Rancangan Malaysia Kesembilan 2006-2010*. Putrajaya: Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri.