



Pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor: Isu dan cabaran

Nor Fatimah Ibrahim¹, Tengku Adeline Adura Tengku Hamzah¹, Rosta Harun²

¹Jabatan Geografi, Fakulti Sastera dan Sains Sosial, Universiti Malaya, ²Fakulti Pengajian Alam Sekitar, Universiti Putra Malaysia

Correspondence: Nor Fatimah Ibrahim (email: norfatimahibrahim91@gmail.com)

Abstrak

Pengurusan sisa pepejal adalah satu proses yang rumit dan kritikal. Usaha-usaha untuk memastikan kemampanan pengurusan sisa pepejal di pulau tarikan pelancong yang kecil seperti Pulau Pangkor adalah lebih mencabar kerana kekangan-kekangan yang berkait dengan saiz, lokasi dan landskap pulau. Satu kajian telah dijalankan untuk mengenalpasti isu dan cabaran dalam pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Kajian ini berbentuk kualitatif dan data-data dikumpul dari November 2014 hingga Ogos 2015. Beberapa kaedah pengutipan dan analisis data telah digunakan seperti temu bual, Perbincangan Kumpulan Berfokus/*Focus Group Discussion* (FGD), pemerhatian dan lawatan tapak. Hasil analisis data mendapati terdapat empat isu serta cabaran utama dalam pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor iaitu yang berkait dengan sikap masyarakat yang tidak mengutamakan kebersihan persekitaran, pengurusan sumber manusia yang tidak cekap, kemudahan penyimpanan dan pengangkutan sisa yang tidak efisien dan konflik dalam proses pelupusan sisa pepejal. Isu-isu ini merupakan cabaran utama yang perlu diatasi demi memastikan pengurusan sisa pepejal mampan boleh dicapai. Perkara ini jika dibiarkan berterusan berupaya mendatangkan implikasi negatif kepada alam sekitar. Kekurangan kedatangan pelancong akan memberi kesan kepada ekonomi penduduk yang kebanyakannya bergantung kepada kegiatan ekonomi ini. Penduduk yang menampung hidup dengan aktiviti perikanan juga akan terjejas. Selain daripada itu, sisa yang tidak diuruskan dengan baik juga boleh menjadi tempat pembiakan haiwan yang merupakan vektor pembawa penyakit dan meningkatkan kes-kes kesihatan. Pengurusan sisa pepejal yang baik perlulah diberi perhatian utama dalam usaha mencapai objektif pembangunan mampan. Ianya adalah satu usaha yang bukan mudah dan menuntut kerjasama banyak pihak terutamanya penduduk, pelancong dan pemerintah.

Kata kunci: implikasi, isu dan cabaran, kerjasama, mampan, pengurusan, sisa pepejal

Solid waste management in Pulau Pangkor: Issues and challenges

Abstract

Solid waste management is a complex and critical process. Effort to ensure the sustainability of solid waste management in small tourist-attraction island such as Pulau Pangkor is more challenging due to constraints related to the size, location and landscape of the island. A study was conducted to identify issues and challenges arising from the process of solid waste management in Pulau Pangkor. This research adopts qualitative method and data collection activities were conducted from November 2014 until August 2015. Several methods of data collection and analysis were used such as interviews, *Focus Group Discussion* (FGD), observation and site visit. The results showed that there are four key issues of solid waste management in Pulau Pangkor; namely, attitude of society that did not prioritize environmental hygiene, inefficiency of human resource management, limited facilities for storage and unefficient waste transportation and conflicts in solid waste disposal. These major challenges must be overcome to ensure that the goals of sustainable solid waste management can be achieved. These issues, if allowed to persist would bring negative implication to the environment. Lack of tourist arrivals will affect the economy of the residents who mostly depends on this activity. Residents who depend on fisheries activities to support their

livelihood would also be affected. Besides, unproper waste management could also be the breeding ground for vector diseases that lead to increasing of health cases. Proper solid waste management should be given priority in order to achieve the objectives of sustainable development. This is not an easy task and requires cooperation of many actors especially from residents, tourists and the government.

Keywords: implication, issues and challenges, cooperation, sustainable, management, solid waste

Pengenalan

Pengurusan sisa pepejal adalah satu isu alam sekitar yang sering diberi perhatian disebabkan oleh jumlah penjanaan sisa yang meningkat secara mendadak. Di Malaysia, kerajaan telah menswastakan pengurusan sisa pepejal kepada empat pemegang konsesi sejak pertengahan 1990an untuk memastikan keseragaman dalam perkhidmatan dapat dicapai dan kualiti dapat dipertingkatkan. Selaras dengan itu juga, satu undang-undang baru yang berkaitan iaitu Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (Akta 672) telah diluluskan oleh Parlimen Malaysia pada 2007 dan digunapakai mulai 1 September 2011. Walau bagaimanapun, belum semua negeri memakai undang-undang ini dalam pengurusan sisa pepejal. Dua agensi baru juga ditubuhkan oleh kerajaan Persekutuan untuk memantapkan operasi pengurusan sisa iaitu Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) dan Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (PPSPPA atau sekarang dikenali juga sebagai SWCorp) yang diletakkan di bawah Kementerian Perumahan, Kesejahteraan Bandar dan Kerajaan Tempatan.

Mengikut Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam, penjanaan sisa pepejal di Semenanjung Malaysia pada tahun 2005 adalah sebanyak 17,000 tan sehari kemudian bertambah kepada 22,000 tan sehari pada tahun 2012 dan mencecah 30,000 hingga 33,000 tan sehari pada tahun 2013. Pola penjanaan sisa yang semakin meningkat juga berlaku di negara-negara lain di Asia. Menjelang tahun 2025, sisa pepejal yang dijana di Asia dijangka akan meningkat kepada 1.8 juta tan bersamaan 5.2 juta meter padu setiap hari (Badgie D et al., 2011). Sisa pepejal yang kian meningkat saban tahun ini menuntut pengurusan yang lebih baik dan sistematik. Antara langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara melaksanakan pengurusan sisa pepejal bersepadu.

Pengurusan sisa pepejal bersepadu didefinisikan sebagai pemilihan dan pengaplikasian teknik-teknik, teknologi-teknologi dan program-program pengurusan yang sesuai untuk mencapai sasaran dan objektif pengurusan sisa yang khas (Tchobanoglous et al., 1993). Menurut Hasnah et al. (2012) kos adalah aspek yang terpenting dalam menggerakkan sistem pengurusan sisa pepejal supaya dapat berada dalam keadaan yang baik. Kos di sini merujuk kepada jumlah wang yang diperlukan bagi proses kutipan, angkutan dan seterusnya hingga pelupusan sisa pepejal. Kos yang tinggi adalah antara faktor utama yang menjadi penghalang keberkesanan sesuatu proses pengurusan sisa.

Selain itu, pengurusan sisa pepejal bertambah teruk apabila terdapatnya kepincangan dalam sistem pengurusan serta kekurangan tenaga kerja dalam melaksanakan setiap tugas yang telah diamanahkan. Kegagalan dalam mematuhi jadual pemungutan yang dirancang juga menyebabkan jumlah sisa pepejal yang terkumpul kian bertambah. Hal ini bukan sahaja menurunkan nilai estetika sesuatu kawasan, malah mewujudkan kesan sampingan lain seperti mendatangkan penyakit dan mengganggu kesihatan manusia (Hasnah et al., 2012).

Kajian ini membincangkan berkenaan dengan isu serta cabaran pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Isu serta cabaran-cabaran ini akan mendatangkan impak serta implikasi negatif terhadap alam sekitar dan sosio-ekonomi penduduk jika tidak ditangani dengan baik. Bayangkan jika Pulau Pangkor yang dahulunya merupakan destinasi kegemaran para pelancong, kini sudah tidak dikunjungi lagi apabila pulau ini dikatakan mengabaikan aspek pengurusan sisa. Menurut Wan Suzita et al. (2016), sumber pengaruh daripada rakan-rakan dan saudara mara merupakan faktor utama untuk mereka melancong. Justeru, Pulau Pangkor yang sememangnya bergantung kepada industri pelancongan perlu memastikan kawasannya kekal terpelihara dengan baik supaya sosio-ekonomi penduduk tidak terjejas.

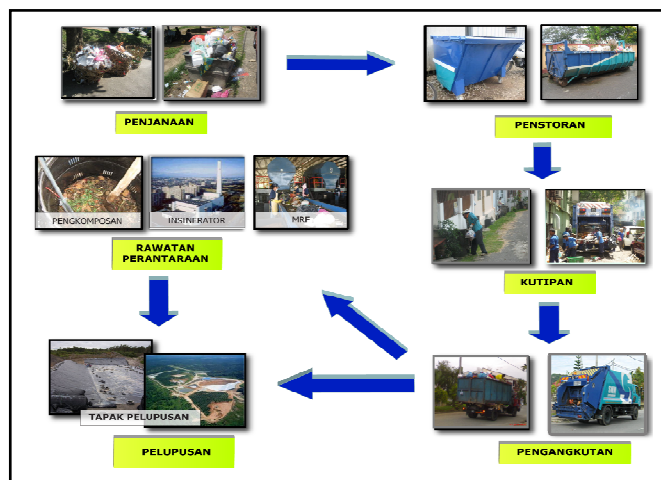
Kajian literatur

Menurut Concise Oxford Dictionary, sisa boleh merujuk kepada sesuatu bahan yang kurang nilai atau kurang digunakan, atau lebih jelas merujuk kepada sesuatu lebihan yang tidak berguna. Sisa terhasil daripada pelbagai aktiviti manusia. Secara fizikalnya, sisa mengandungi bahan yang sama seperti yang dijumpai di dalam bahan yang berguna, namun bezanya adalah dari segi nilainya yang kurang (White et al., 1995).

Sisa pepejal merupakan hasil buangan daripada aktiviti sosio-ekonomi manusia yang mempunyai sifat kotor dan sudah dianggap tidak berguna (Hasnah et al., 2012). Sisa pepejal juga meliputi sebarang sampah-sarap atau *sludge* (enap cemar) daripada loji rawatan sisa, loji rawatan bekalan air, atau kemudahan kawalan pencemaran udara atau bahan buangan lain, termasuk pepejal, cecair, separa pepejal atau berisi bahan bergas yang terhasil dari operasi perindustrian, perdagangan, perlombongan dan pertanian (US Law-Solid Waste Act 2, 1999).

Sistem pengurusan sisa pepejal perlu bagi memastikan kesihatan dan keselamatan manusia berada dalam keadaan yang baik dan terpelihara. Sistem pengurusan berkenaan haruslah selamat kepada para pekerja dan dapat menjamin kesihatan orang awam dengan mencegah penyebaran wabak penyakit. Sebagai tambahan kepada syarat-syarat ini, satu sistem yang efektif bagi pengurusan sisa pepejal haruslah kedua-duanya mampan dari segi alam sekitar dan ekonomi. Persekitaran yang mampan merujuk kepada sistem pengurusan yang dapat mengurangkan sebanyak mungkin impak-impak alam sekitar dalam pengurusan sisa, termasuklah penggunaan tenaga, pencemaran tanah, udara dan air serta kekurangan sumber (White et al., 1995). Dari segi ekonomi yang mampan pula merujuk kepada sistem pengurusan yang digunakan haruslah beroperasi pada nilai kos yang boleh diterima oleh masyarakat, yang melibatkan pihak swasta dan kakitangan kerajaan. Kos operasi bagi sistem pengurusan sisa pepejal yang efektif akan bergantung kepada infrastruktur tempatan yang sedia ada, tetapi haruslah kurang atau tidak lebih daripada kos pengurusan sisa sedia ada (White et al., 1995).

Pengurusan sisa pepejal dapat didefinisikan sebagai pentadbiran serta pengurusan yang bersistematik bagi aktiviti-aktiviti yang menyediakan sumber pengasingan, penyimpanan, pemungutan, pengangkutan, pemindahan, pemprosesan, rawatan dan pelupusan sisa pepejal (Rajah 1). Objektif pengurusan sisa pepejal pada asasnya adalah penggunaan sumber yang cekap dalam proses menguruskan bahan-bahan buangan. Di negara-negara membangun, pengurusan sisa pepejal telah dikenalpasti sebagai bidang keutamaan yang perlu ditangani sebagai sebahagian daripada pelan pembangunan mampan. Sistem pengurusan sisa yang komprehensif sedang dibangunkan dengan matlamat pencemaran dapat dikawal dan dikurangkan dan dapat memaksimumkan sisa sebagai sumber (Clairvair, 2006).



Sumber: Laman Web Rasmi Ketua Pegawai Eksekutif PPSPPA Malaysia, 2016

Rajah 1. Elemen pengurusan sisa pepejal

Metodologi kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti isu serta cabaran-cabaran yang wujud dalam pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Bagi menjawab persoalan dan mencapai objektif kajian ini, beberapa kaedah pengumpulan data telah dijalankan. Data dalam kajian ini diperoleh dengan menggunakan kaedah temubual, Perbincangan kumpulan berfokus/*Focus Group Discussion* (FGD), pemerhatian dan lawatan tapak. Pengumpulan data primer ini bermula dari November 2014 sehingga Ogos 2015.

Sebanyak tiga orang responden telah dipilih untuk ditemu bual. Temu bual yang dijalankan melibatkan mereka yang benar-benar berpengalaman atau pakar dalam hal pengurusan sisa di Pulau Pangkor. Temu bual yang pertama telah dijalankan pada 17 November 2014 (Isnin) bersama salah seorang kakitangan di Majlis Perbandaran Manjung (MPM) yang menyandang jawatan sebagai Pengawas Zon Pulau Pangkor. Responden kedua merupakan ketua dan pegawai tadbir di Jabatan Kesihatan dan Perkhidmatan Bandar, Majlis Perbandaran Manjung. Responden kedua ini telah lama berkhidmat sebagai ketua pegawai dalam hal ehwal pengurusan sisa di Daerah Manjung termasuk Pulau Pangkor. Kaedah temu bual turut melibatkan pihak yang menguruskan insinerator di Pulau Pangkor. Responden ini merupakan salah seorang penyelia merangkap penolong pengurus insinerator Pulau Pangkor.

Perbincangan kumpulan berfokus (FGD) pula telah dijalankan pada 26 Jun 2014 (Khamis) iaitu dari pukul 10.30 pagi hingga 12.00 tengahari di Bilik Mesyuarat Pejabat Penghulu Pulau Pangkor. Satu perjumpaan antara para penyelidik serta wakil-wakil pegawai dan para penduduk Pulau Pangkor telah diadakan untuk membincangkan isu berkenaan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. FGD dipilih untuk digunakan kerana perbincangan secara beramai-ramai antara wakil pemegang taruh (pegawai dari Majlis Perbandaran Manjung) dan orang awam dilihat berkesan untuk mengetengahkan isu-isu yang penting berkenaan kebersihan kawasan Pulau Pangkor. Pemerhatian dan lawatan tapak telah dijalankan pada Mac 2014, Jun 2014, November 2014 dan Ogos 2015. Pemerhatian telah dijalankan di seluruh kawasan Pulau Pangkor untuk melihat sendiri proses pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Setiap fasa pada proses pengurusan sisa pepejal iaitu bermula dari segi cara penyimpanan, kutipan, angkutan dan pelupusan sisa (Rajah 1) merupakan perkara asas yang diperhatikan dalam kajian ini. Lawatan tapak pula melibatkan proses tinjauan yang dilakukan di lokasi kambus tanah (*landfill*) dan insinerator dengan matlamat untuk melihat sendiri cara pelupusan sisa pepejal yang dijalankan di Pulau Pangkor.

Data primer yang telah diperoleh daripada kaedah temu bual, perbincangan kumpulan berfokus (FGD) dan pemerhatian ini telah dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan kaedah analisis tematik.

Isu dan cabaran pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor

Pertambahan jumlah penduduk adalah antara faktor utama yang dikaitkan dengan peningkatan jumlah sisa pepejal yang mendadak di sesuatu tempat sehingga menyebabkan sisa pepejal sukar untuk diurus dengan baik. Selain faktor pertambahan penduduk, kekurangan infrastruktur dan prasarana, perubahan gaya hidup dan kepesatan proses perbandaran adalah antara cabaran lain dalam menangani masalah berkaitan pengurusan sisa pepejal (Latifah et al., 2009). Masalah lain yang terlibat adalah disebabkan faktor teknikal, kewangan, institusi yang mengurus, ekonomi dan faktor-faktor sosial yang turut mengekang pembentukan sistem pengurusan sisa yang efektif (AH Sabeen et al., 2016). Dalam pengurusan sisa pepejal, masalah yang paling kerap timbul adalah berkaitan tapak pelupusan. Pertambahan penghasilan sisa menyebabkan tapak pelupusan sedia tidak dapat menampung kemasukan sisa pepejal yang baru kerana telah terlalu padat. Faktor ketersediaan tanah yang kian terhad di samping nilai tanah yang meningkat pada masa kini menjadi penghalang kepada proses mencari lokasi yang baru untuk membangunkan tapak pelupusan (Agamuthu, 2014). Di Pulau Pangkor, selain cabaran dari segi ketersediaan tanah yang terhad disebabkan faktor saiz pulau dan keadaan bentuk muka bumi, beberapa faktor lain turut dikenalpasti menjadi halangan dalam menguruskan sisa pepejal. Antaranya adalah seperti sikap masyarakat, pengurusan sumber manusia, kekurangan kemudahan penyimpanan dan pengangkutan sisa dan konflik dalam proses pelupusan sisa.

Sikap masyarakat

Berdasarkan analisis data yang diperolehi daripada pelbagai kaedah kajian seperti pemerhatian, temu bual dengan pihak-pihak yang terbabit dalam pengurusan sisa pepejal dan juga daripada FGD yang telah dijalankan dalam kajian ini, didapati cabaran pertama dalam hal berkaitan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor adalah menangani masalah sikap masyarakat yang tidak mengutamakan penjagaan kebersihan persekitaran. Hasil pemerhatian mendapati sisa pepejal berselerakan di tepi-tepi pantai yang menjadi tumpuan pelancong (Rajah 2) dan juga di sepanjang jalan di kawasan petempatan penduduk (Rajah 3). Keadaan menjadi bertambah teruk apabila jumlah pelancong meningkat terutamanya ketika musim cuti sekolah. Ini menunjukkan bahawa, pelancong yang datang ke Pulau Pangkor, terutamanya pelancong tempatan juga membuang sisa pepejal merata-rata.



Sumber: Pengkaji, 2014

Rajah 2. *Sisa pepejal yang dibuang merata dikawasan tepi pantai*



Sumber: Pengkaji, 2015

Rajah 3. *Pembuangan sisa di laluan berhampiran petempatan penduduk di Teluk Gedung*

Seorang penduduk yang mengambil bahagian dalam FGD menceritakan pengalamannya menyaksikan sendiri bagaimana sisa pepejal yang dibuang oleh pelancong tempatan telah dikutip oleh pelancong asing untuk dibuang di tong penyimpanan sisa pepejal berdekatan.

Responden 1: Wakil penduduk FGD

“Ini saya lihat sendiri. Orang kita, pelancong tempatan, membuang putung rokok dan botol air sambil berjalan di kawasan tepi pantai dekat Teluk Nipah. Lepas tu datang seorang pelancong luar, dari Eropah kot, orang putih laa... dia kutip sampah-sampah yang dibuang tu dan buang dalam tong sampah”.

Wakil penduduk dalam pertemuan semasa FGD mengaitkan perkara ini juga dengan ketidakcekapan pengurusan sisa oleh MPM, selain daripada kelemahan sikap masyarakat. Antara perkara yang dibangkitkan adalah kekurangan jumlah tong sisa pepejal, saiz dan jenis tong simpanan sisa yang tidak bersesuaian dengan tempat ianya diletakkan, lokasi letakan tong sisa komunal yang jauh dan terpencil, dan masalah haiwan yang menyelongkar tong penyimpanan sisa. Hasil pemerhatian mendapati memang terdapat keadaan di mana tong simpanan sisa pepejal diselongkar oleh haiwan seperti biawak dan tikus, dan sisa yang bertaburan di luar tong pula disepahkan oleh kambing dan anjing. Walau bagaimanapun, perkara ini boleh dikurangkan jika penduduk mempunyai sikap pedulikan kebersihan dan membuang sisa pepejal mengikut jadual kutipan yang telah disediakan oleh MPM. Dengan cara ini, sisa pepejal tidak akan berkumpul lama sebelum dikutip dan diangkut untuk dilupuskan, dan mengurangkan peluang untuk diselongkar atau disepahkan oleh haiwan. Pemerhatian juga mendapati memang benar seperti yang dikatakan oleh penduduk bahawa terdapat tong sisa komunal diletakkan agak jauh daripada kawasan perumahan penduduk. Walau bagaimana pun, menurut MPM, keputusan untuk meletakkan tong penyimpanan sisa pepejal agak jauh daripada kawasan kediaman penduduk diambil setelah mengambilkira aduan penduduk yang tidak suka tong sisa komunal diletakkan berhampiran rumah mereka. Keadaan seperti ini, yang dikenali sebagai sindrom *NIMBY (Not In My Backyard)* adalah agak biasa ditemui dimana-mana di dunia. Penduduk inginkan cara yang mudah dan tempat yang dekat untuk melupuskan sisa, tetapi pada masa yang sama tidak mahu kawasan penyimpanan dan pelupusan sisa terlalu hampir dengan kediaman mereka.

Sikap masyarakat yang meletakkan kepentingan diri lebih utama daripada penjagaan kebersihan ini memberi masalah kepada MPM. Pekerja yang ditugaskan untuk mengutip sisa pepejal perlu membersihkan sisa pepejal yang dibiarkan berselerakan ini terlebih dahulu sebelum diangkut dan dibawa ke tapak pelupusan. Menurut pegawai MPM (yang ditemu bual pada 17 November 2014), hal ini telah memberi kesan kepada pengurusan masa dan kecekapan perkhidmatan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor.

Pengurusan sumber manusia

Pengurusan sumber manusia khususnya kakitangan MPM adalah cabaran kedua yang berkait dengan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Isu ini berkitar tentang beberapa perkara seperti kekurangan tenaga kerja, pekerja yang tiada kepakaran dan tidak diberi latihan (yang berhubungkait dengan kekerapan pertukaran jawatan menyebabkan pekerja tidak sempat membentuk kepakaran). Sebagai sebuah pulau peranginan yang menjadi tumpuan pelancong, penjanaaan sisa pepejal di Pulau Pangkor naik mendadak ketika waktu puncak di mana jumlah kedatangan pelancong meningkat seperti ketika cuti sekolah dan cuti umum lain. Ini menyebabkan sumber tenaga sedia ada tidak mencukupi dalam hal-hal pengurusan sisa. Menurut pekerja MPM yang ditemu bual:

Responden 2: Pegawai MPM

“Tenaga kerja di sini tidak mencukupi jika diikutkan. Memandangkan di sini adalah tempat pelancongan, keadaan kebersihan mesti sentiasa di jaga rapi, jadi kami memerlukan staf yang ramai. Setakat ini kami hanya mempunyai 15 orang kakitangan sahaja dalam kerja-kerja kutipan sisa pepejal dan pembersihan kawasan. Ini tak cukup...”.

Untuk menangani masalah ini, pihak Majlis Perbandaran Manjung (MPM) telah melantik kontraktor swasta bagi membantu kerja-kerja kutipan dan pembersihan awam di Pulau Pangkor. Masalah

kekurangan sumber manusia juga sangat ketara dalam hal pengurusan tapak pelupusan sisa. Pihak MPM juga tidak mempunyai pekerja bagi memantau pengoperasian insinerator. Kakitangan MPM hanya datang untuk menghantar sisa pepejal yang dikutip untuk dilupuskan dan membuat laporan tentang jumlah lori yang masuk, dan jika terdapat aduan daripada penduduk. Mereka tiada pekerja khas bagi memantau kerja-kerja pembakaran sisa pepejal di loji insinerator.

Selain kekurangan kakitangan, isu lain berkaitan sumber manusia ialah ketiadaan kepakaran dalam pengurusan sisa pepejal di kalangan pekerja terlibat. Hal ini diakui oleh pegawai MPM yang ditemu bual.

Responden 3: Pegawai MPM

“Sebab kami pun tiada tenaga yang mahir tentang insinerator ni. Tidak ada pegawai kami yang dilatih untuk urus loji insinerator tersebut. Kami cuma minta laporan sahaja”.

Isu kekurangan latihan di kalangan pekerja menjadi kritikal apabila berlaku pertukaran pekerja dari satu unit ke unit lain. Menurut pegawai MPM yang ditemubual, pertukaran sebegini adalah amalan biasa. Pekerja yang baru memangku jawatan perlu belajar sendiri dari pengalaman dan ini menjejaskan perkhidmatan kerana pengurusan sisa pepejal berbentuk teknikal dan memerlukan kecekapan. Menurut pegawai MPM yang ditemubual;

Responden 3: Kakitangan MPM

“Saya rasa mereka (merujuk kepada pekerja dilapangan) tidak berapa tahu. Sebab kita selalu tukar-tukar (merujuk kepada jawatan dan bidang tanggungjawab). Kita baru buat lantikan baru...”.

“Seperti yang saya cakap tadi, saya baru buat lantikan kakitangan baru.. saya tidak sempat lagi nak beri latihan, nak mobilise benda-benda ni semua... Sebab saya nak concentrate core business dulu”

Antara punca kelemahan berkaitan pengurusan sumber manusia di kalangan pekerja yang terlibat dalam pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor adalah juga berpunca daripada tugas berat yang disebabkan oleh kepelbagaian tugas yang dipertanggungjawabkan ke atas unit yang menguruskan sisa sehingga menyebabkan kurangnya penumpuan terhadap satu-satu tugas tertentu. Unit yang bertanggungjawab menguruskan sisa juga bertanggungjawab terhadap urusan perlesenan, pembersihan awam dan lain-lain lagi.

Responden 3: Kakitangan MPM

“Sebab kami ini kerja rojak... lesen jaga, pembersihan awam jaga... macam-macam lagi. Main issue banyak lagi. Setelah benda-benda utama ni selesai, baru kami boleh urus sisa, 3R dan sebagainya”.

Daripada perbincangan di atas, dapatlah disimpulkan bahawa isu pengurusan sumber manusia melibatkan perkara kekurangan pekerja, pekerja yang tidak kompetan dan beban tugas pekerja yang berat sehingga tidak dapat memberi keutamaan kepada hal pengurusan sisa. Antara cara yang boleh digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah penyusunan semula organisasi tugas dan tanggungjawab staf serta mengadakan latihan yang diperlukan atau menswastakan perkhidmatan ini kepada pihak swasta.

Kekurangan kemudahan penyimpanan dan pengangkutan sisa

Bagi memastikan keberkesanan dalam pengurusan sisa pepejal, kerja-kerja pengutipan dan pengangkutan seharusnya perlulah sistematik dan efisien. Kajian ini mendapati bahawa prasarana dan kemudahan yang disediakan bagi menyimpan dan mengangkut sisa pepejal di Pulau Pangkor masih belum mencapai tahap

yang sepatutnya. Antara perkara yang perlu diberi perhatian adalah penyediaan tong sisa pepejal dan kenderaan pengangkut sisa pepejal yang mencukupi dan bersesuaian.

Pihak MPM menyediakan 2 jenis tong simpanan sisa di sekitar pulau untuk menampung keperluan penyimpanan sisa sebelum ianya diangkut untuk dilupuskan. Perbincangan semasa FGD menunjukkan bahawa terdapat beberapa isu berkaitan dengan tong simpanan sisa ini iaitu bilangannya yang tidak mencukupi, saiz dan jenis yang tidak menepati keperluan, lokasi letakan tong simpanan sisa yang tidak sesuai dan tong sisa yang rosak dan berlubang.

Beberapa wakil penduduk yang menyertai FGD memaklumkan rasa tidak puas mereka terhadap jumlah tong simpanan sisa yang disediakan yang dirasakan belum mencukupi, dan telah menjadi punca kepada budaya membuang sisa pepejal di merata tempat dan di kawasan yang tidak sepatutnya (walaupun keadaan ini juga berkait dengan sikap masyarakat yang telah dibincangkan lebih awal). Kawasan di sekitar pantai misalnya tidak disediakan tong simpanan sisa pepejal yang mencukupi. Justeru pengunjung lebih gemar meletakkan sisa-sisa mereka di bawah-bawah pokok atau di celahan batu. Selain dari isu bilangan yang tidak mencukupi, saiz dan jenis tong simpanan sisa yang disediakan juga dikatakan tidak bersesuaian. Berdasarkan pemerhatian yang dijalankan, terdapat kawasan yang jauh daripada penduduk (laluhan utama berdekatan Teluk Cempedak) dan agak terpencil namun disediakan tong penyimpanan sisa yang besar, dan kawasan yang padat penduduk pula (Kampung Sungai Pinang Besar) pula ditempatkan tong simpanan sisa bersaiz kecil.

Isu ketiga berkaitan tong simpanan sisa pepejal adalah tentang lokasi ia diletakkan dimana dikatakan tidak bersesuaian.

Responden 1: Wakil penduduk FGD

“Kawasan-kawasan yang berdekatan perumahan penduduk dan tempat tumpuan pelancong kurang disediakan tong simpanan sisa. Seharusnya kawasan-kawasan tumpuan pelancong terutamanya di tepi-tepi pantai disediakan lebih banyak tong penyimpanan sisa supaya sisa pepejal tidak dibuang di merata tempat. Ada pulak tong yang diletak jauh daripada kawasan penduduk. Bila malam, tempat tu gelap dan sunyi. Kami nak pergi buang sampah pun rasa takut”.

Kajian Sethy et al., (2014) menyatakan bahawa faktor perletakan tong sangat mempengaruhi individu untuk meletakkan sisa mereka di kawasan yang sepatutnya. Jelas kajian ini lagi, tong sisa perlu diletakkan di kawasan dan kedudukan yang sesuai di mana isi rumah dapat meletakkan sisa mereka dengan mudah. Isi rumah tidak perlu berjalan jauh untuk membuang sisa mereka jika kedudukan tong penyimpanan sisa yang disediakan strategik dengan kawasan kediaman mereka.

Isu keempat berkaitan tong simpanan sisa adalah terdapat tong yang disediakan telah rosak dan berlubang tetapi masih digunakan (Rajah 4). Ini menyebabkan air larut resapan yang berbau busuk menitis keluar daripada tong simpanan sisa melalui lubang tersebut dan mendatangkan masalah bau busuk di kawasan sekitar.

Selain daripada masalah berkaitan kemudahan tong simpanan sisa pepejal, kemudahan kenderaan pengangkut sisa juga agak tidak memuaskan. Lori yang digunakan untuk mengangkut sisa pepejal tidak sesuai dan kelihatan sudah lama dan lusuh (Rajah 5). Kenderaan pengangkut sisa ini seringkali mengalami masalah apabila air dari sisa pepejal yang dibawa mengalir jatuh ke atas jalan. Perkara ini secara tidak langsung menyebabkan gangguan bau busuk dan turut mengganggu kesejahteraan penduduk serta pelancong yang datang. Kenderaan pengangkut sisa yang usang juga kerap rosak dan ini mengganggu jadual kutipan yang telah disediakan. Selain daripada itu, kenderaan ini juga memerlukan kos baikpulih dan penyelenggaraan yang tinggi.



Sumber: Pengkaji, 2014

Rajah 4. *Tong penyimpanan sisa yang telah rosak dan berlubang*

Selain daripada masalah berkaitan kemudahan tong simpanan sisa pepejal, kemudahan kenderaan pengangkut sisa juga agak tidak memuaskan. Lori yang digunakan untuk mengangkut sisa pepejal tidak sesuai dan kelihatan sudah lama dan lusuh (Rajah 5). Kenderaan pengangkut sisa ini seringkali mengalami masalah apabila air dari sisa pepejal yang dibawa mengalir jatuh ke atas jalan. Perkara ini secara tidak langsung menyebabkan gangguan bau busuk dan turut mengganggu kesejahteraan penduduk serta pelancong yang datang. Kenderaan pengangkut sisa yang usang juga kerap rosak dan ini mengganggu jadual kutipan yang telah disediakan. Selain daripada itu, kenderaan ini juga memerlukan kos baikpulih dan penyelenggaraan yang tinggi.



Sumber: Pengkaji, 2015

Rajah 5. *Lori yang digunakan untuk mengangkut sisa yang telah lusuh*

Kedua-dua masalah yang dibincangkan di atas (kekurangan kemudahan penyimpanan dan pengangkutan sisa) memerlukan kos yang tinggi untuk ditangani dengan sempurna. Hakikat bahawa MPM sendiri tidak menganggap pengurusan sisa sebagai keutamaan dalam tugas dan perkhidmatan yang diberikan (seperti yang dibincangkan dalam sub-bahagian sebelum ini) menyebabkan usaha menyelesaikannya menjadi lebih sukar.

Konflik dalam proses pelupusan sisa

Saiz pulau yang kecil dan keadaan bentuk muka bumi yang beralun menyebabkan sukar untuk mencari tapak yang sesuai untuk dijadikan tempat pelupusan sisa pepejal. Sebelum insinerator beroperasi pada 2012, sisa yang dikutip dari penduduk pulau dan juga pelancong yang menginap di hotel dilupuskan di

tempat pelupusan kabus tanah (*landfill*) di Teluk Cempedak yang diuruskan oleh MPM. Sebagai satu usaha untuk meningkatkan kualiti pelupusan sisa di Pulau Pangkor, kerajaan persekutuan telah meluluskan pembiayaan pembinaan loji insinerator yang siap dibina pada 2008 dan mula beroperasi pada tahun 2012. Tapak pelupusan sisa pepejal tersebut dikekalkan untuk dijadikan tapak melupuskan *bottom ash* (abu yang terhasil daripada pembakaran sisa di insinerator) dan barangan yang tidak boleh dibakar, tetapi ianya tidak lagi diletakkan di bawah pengurusan MPM. Menurut pegawai MPM, tapak pelupusan tersebut telah diserahkan oleh MPM kepada kerajaan persekutuan untuk dibina tapak pelupusan sanitari yang mampu melupuskan sisa dengan baik tanpa mendatangkan banyak impak negatif terhadap alam sekitar.

Insinerator yang didapati di Pulau Pangkor ini diuruskan sepenuhnya oleh Syarikat XCN Tech Sdn. Bhd., iaitu syarikat swasta yang diberi konsesi oleh kerajaan persekutuan. Walau bagaimanapun, semasa lawatan ke loji dilakukan pada bulan November 2014, April 2015 dan Ogos 2015, insinerator ini didapati tidak beroperasi. Pengurus loji ini memaklumkan bahawa operasi insinerator ini dihentikan sementara kerana isu rekabentuknya yang dikatakan tidak dapat mengawal pengeluaran asap di bawah kadar yang ditetapkan dalam undang-undang Malaysia. Insinerator hanya dibenarkan beroperasi semula setelah perkara tersebut dapat diatasi sepenuhnya, dan diperiksa serta disahkan selamat oleh pihak Jabatan Alam Sekitar Malaysia. Dalam tempoh itu, sisa pepejal terpaksa dilupuskan di tapak pelupusan sisa pepejal sedia ada. Walau bagaimanapun, tapak pelupusan tersebut pula terbakar pada bulan Februari 2015 dan tidak dibenar untuk digunakan lagi. Oleh itu, sisa yang diangkut oleh MPM dan kontraktor swasta terpaksa diterima oleh pihak XCN Tech. Sdn.Bhd. untuk ditimbunkan di kawasan loji insinerator (Rajah 6) sementara menunggu insinerator beroperasi semula, kerana sudah tidak ada cara lain yang lebih sesuai untuk melupuskan sisa.

Responden 4: Penyelia Insinerator

“Sekarang sebab kita tak boleh beroperasi, jadi sisa yang datang sini kita buat sortinglah... manual sorting. Kalau ada barang-barang recycleable kita asingkan dan jual”.



Sumber: Pengkaji, 2014

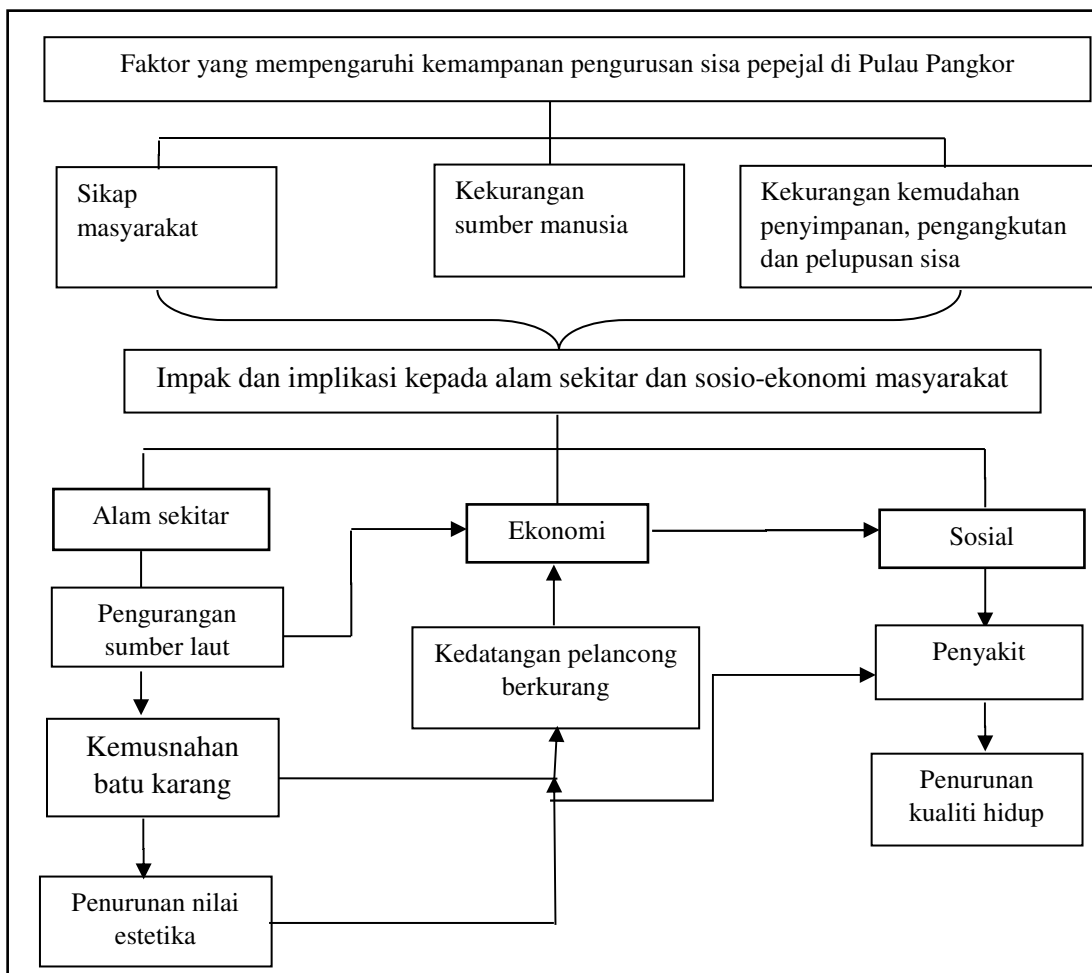
Rajah 6. Timbunan sisa pepejal di dalam insinerator

Berdasarkan penerangan di atas, adalah jelas bahawa tanggungjawab pengurusan sisa di Pulau Pangkor dikongsi antara kerajaan tempatan (meliputi proses penyimpanan dan pengangkutan sisa) dan kerajaan persekutuan (bagi proses pelupusan sisa). Dalam hal ini, apabila timbul masalah berkenaan pelupusan sisa, MPM tidak bertanggungjawab mencari penyelesaian seperti membuka tapak pembuangan sisa (*dumpsite*) sementara kerana tanggungjawab sudah diserahkan kepada kerajaan persekutuan (melalui XCN Tech Sdn Bhd.). XCN pula hanya akan bertindak berdasarkan arahan daripada kerajaan persekutuan (melalui JPSPN), yang memakan masa yang lama sebelum sesuatu keputusan dapat dibuat kerana susunan birokrasi yang berlapis-lapis. Jika hal ini dibiarkan berlarutan, konflik dalam kaedah pelupusan

sisa pepejal dan pihak yang bertanggungjawab menguruskan pelupusan sisa pepejal akan menjejaskan proses pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor.

Implikasi kelemahan pengurusan sisa pepejal terhadap alam sekitar, ekonomi dan sosial di Pulau Pangkor

Pengurusan sisa pepejal yang tidak mampan boleh mengganggu hubungan manusia dan alam sekitar, seterusnya mendatangkan implikasi negatif terhadap masyarakat sepertimana yang digambarkan dalam Rajah 7 di bawah. Sisa pepejal yang berselerakan di sekitar Pulau Pangkor sedikit sebanyak akan dibawa oleh sistem parit dan sungai ke laut, dan menyebabkan pencemaran air laut. Jika keadaan ini dibiarkan, air laut yang tercemar ini akan memusnahkan terumbu karang di sekitar pulau yang menjadi antara daya tarikan utama kedatangan pelancong ke pulau ini.



Sumber: Pengkaji, 2016

Rajah 7. Hubungkait impak dan implikasi daripada faktor yang mempengaruhi kemampuan pengurusan sisa pepejal

Seorang wakil penduduk yang menyertai FGD pada 26 Jun 2014, yang juga merupakan seorang pemandu teks memberikan tahu bagaimana sekumpulan pelancong dari Eropah terkejut dan kecewa kerana tidak dapat lagi melihat terumbu karang semasa mereka menyelam di sekitar Pulau Pangkor, sedangkan

mereka pernah menyaksikan terumbu karang yang sangat cantik di lokasi yang sama 10 tahun lepas. Seorang lagi peserta FGD yang pernah bekerja sebagai nelayan pinggir pantai, sekarang terpaksa mencari rezeki dengan membuat perhiasan dari ikan buntal kerana jumlah tangkapan yang semakin menurun. Persekitaran yang kotor dan sisa pepejal yang tidak diurus dengan sempurna akan memberi kesan kepada imej Pulau Pangkor sebagai kawasan tarikan pelancong. Perkara ini secara langsung akan mempengaruhi ekonomi penduduk yang bergantung kepada aktiviti pelancongan sebagai sumber pendapatan. Penurunan jumlah kedatangan pelancong sebenarnya sudah mulai dirasai oleh peniaga-peniaga di pulau ini, terutamanya pelancong asing. Akibat tertekan dengan pendapatan yang semakin menurun, terdapat segelintir peniaga-peniaga yang menaikkan harga barangan untuk mengelakkan daripada terus mengalami kerugian. Tindakan ini menyebabkan ramai pelancong serik untuk berkunjung semula ke pulau ini dan ini telah menggandakan impak ekonomi kepada penduduk yang bergantung kepada aktiviti pelancongan.

Selain daripada implikasi terhadap alam sekitar dan sumber ekonomi penduduk, sisa yang tidak terurus juga boleh mengancam kesihatan penduduk. Penyakit bawaan vektor yang membiak di persekitaran yang kotor adalah antara impak paling jelas. Selain itu, penurunan nilai estetika akibat persekitaran pulau yang kotor boleh menjadi punca tekanan kepada penduduk seterusnya menurunkan kualiti hidup mereka.

Cadangan bagi meningkatkan keberkesanan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor

Berdasarkan hasil FGD dan temu bual yang telah dijalankan, terdapat beberapa cadangan untuk meningkatkan keberkesanan pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor. Hakikatnya setiap individu perlu mempunyai kesedaran untuk menguruskan sisa pepejal dengan baik. Masyarakat perlu menanam rasa tanggungjawab dalam diri masing-masing untuk memastikan perkara-perkara yang menyumbang kepada pencemaran alam sekitar dapat dielakkan. Masyarakat perlu dilengkapi dengan pengetahuan dan kemahiran dalam pengurusan sisa pepejal selain mempunyai sikap positif terhadap amalan tersebut kerana sikap mempengaruhi amalan seseorang (Siti Khatijah & Noraziah, 2014). Sikap sesetengah individu dalam masyarakat yang mengabaikan aspek kebersihan persekitaran perlu diubah agar tanggungjawab menguruskan alam sekitar dapat dipraktikkan secara bersama. Kaedah jangka panjang yang dicadangkan untuk mengubah sikap masyarakat adalah dengan meningkatkan pendidikan dan kesedaran.

Kebanyakan individu masih tidak tahu cara mengurus sisa pepejal dengan betul serta kurang didedahkan mengenai impak jika sisa pepejal diurus dengan cara yang tidak wajar. Pendidikan dan pendedahan berkenaan pentingnya pengurusan sisa pepejal yang mampan penting untuk didedahkan kepada orang ramai supaya mereka tahu impak jika sisa pepejal tidak diurus dengan baik. Pendidikan dilihat sebagai cara yang terbaik bagi membentuk generasi yang mempunyai pengetahuan dan kesedaran yang tinggi terhadap alam sekitar. Melalui pendidikan alam sekitar misalnya dapat membantu masyarakat menyedari serta memahami isu alam sekitar dan dapat menguasai kemahiran untuk mengekalkan kualiti alam sekitar (Jamilah & Hasrina, 2011).

Selain itu, papan tanda yang menunjukkan amaran untuk membuang sisa pepejal di merata tempat perlu diletakkan di bahu-bahu jalan bermula dari jeti Pulau Pangkor sendiri. Dengan memperbanyakkan papan tanda seperti 'Dilarang membuang sampah' dan 'Denda ke atas mereka yang membuang sampah' mungkin dapat mengurangkan masalah berkenaan sisa pepejal di Pulau Pangkor ini.

Cadangan yang amat bernas diterima daripada salah seorang responden untuk meningkatkan tahap pengurusan sisa pepejal di Pulau Pangkor adalah dengan meletakkan rakaman video ringkas di dalam feri dan di ruangan menunggu di jeti berkenaan cara-cara yang betul untuk mengurus sisa pepejal. Selain itu, pihak feri Pangkor juga boleh menayangkan rakaman video berkenaan impak jika sisa pepejal tidak diurus dengan baik. Langkah ini sekurangnya dapat mendidik dan memberi kesedaran kepada masyarakat tentangnya pentingnya pengurusan sisa pepejal.

Sementara itu, sebagai langkah penyelesaian segera, seorang responden menyarankan supaya penguatkuasaan undang-undang perlu diketatkan dengan mengenakan denda ke atas individu atau isi

rumah yang didapati membuang sisa pepejal mereka di kawasan yang tidak sepatutnya. Oleh itu, responden juga berharap supaya Akta 672 diterima pakai di Negeri Perak supaya tugas-tugas kutipan sisa pepejal dan pembersihan awam di Pulau Pangkor juga dapat diswastakan. Dengan penswastakan ini, pengurusan sisa pepejal akan lebih terurus kerana mempunyai strategi pengurusan yang lebih sempurna dan sistematik. Kempen berkenaan strategi pengurusan sisa pepejal seperti *Reduce, Reuse and Recycle* (3R) juga mungkin akan mendapat sambutan jika penswastakan pengurusan sisa pepejal dijalankan di Pulau Pangkor.

Kesimpulan

Pulau Pangkor adalah antara pulau peranginan yang terkenal di Malaysia, dan ramai di antara penduduknya bergantung kepada aktiviti pelancongan sebagai sumber ekonomi. Untuk memastikan pulau ini mampu mengekalkan daya tarikannya terhadap pelancong dari dalam dan luar negara, perhatian terhadap penjagaan kebersihan awam dan pelupusan sisa mestilah diutamakan. Pengurusan sisa pepejal yang mampan memerlukan kerjasama dan komitmen daripada kedua-dua belah pihak, iaitu pihak yang menjana atau menghasilkan sisa (penduduk dan pelancong) dan juga pihak yang menguruskan sisa (MPM, kontraktor swasta, kerajaan persekutuan).

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa masalah pengurusan sisa yang paling utama di Pulau Pangkor sekarang ini dan memerlukan penyelesaian segera adalah berkaitan pelupusan sisa. Satu penyelesaian segera perlu dicari untuk mengatasi masalah ini, seperti membuka tapak pelupusan sementara, sehingga konflik tapak pelupusan dan insinerator dapat diselesaikan. Keduanya, bantuan perlu diberikan kepada MPM dari segi latihan, tambahan kakitangan dan kewangan untuk memastikan pengurusan sisa diberi keutamaan dalam agensi ini. Bantuan yang dimaksudkan mungkin melibatkan kerajaan negeri, kerajaan persekutuan dan syarikat swasta. Dengan cara ini, MPM mampu untuk melaksanakan strategi-strategi penting dalam pengurusan sisa serta mendidik dan meningkatkan kesedaran masyarakat untuk mengurangkan penghasilan sisa. Akhir sekali, untuk memastikan pengurusan sisa pepejal yang mampan boleh dicapai, kempen kesedaran dan pendidikan tentang kepentingan melupuskan sisa dengan sempurna, impak sisa kepada kehidupan, kaedah mengurangkan penghasilan sisa dan sebagainya perlu diberikan kepada penduduk secara berkala tetapi berterusan untuk membentuk budaya menjaga kebersihan di kalangan penduduk. Kempen kesedaran dan pendidikan berpanjangan seperti ini memerlukan kos yang tinggi, sumber manusia yang ramai dan komitmen yang kental. Oleh itu konsep kerjasama antara pelbagai pihak (*public-private partnership*) boleh diterokai untuk memastikan maksud pengurusan sisa pepejal mampan tercapai.

Penghargaan

Pengkaji merakamkan ucapan ribuan terima kasih kepada pihak Universiti Malaya menerusi Pusat Pengurusan Penyelidikan (UMRG) yang telah menganugerahkan Geran Penyelidikan Universiti, Kod Penyelidikan RP009C-13SBS bertajuk "*Solid Waste Management in Pulau Pangkor.*" Juga kepada pihak Majlis Perbandaran Manjung (MPM) dan komuniti Pulau Pangkor, terima kasih di atas segala kerjasama serta maklumat yang diberikan.

Rujukan

AH Sabeen, Norzita Ngadi, Zainura Zainon Noor (2016) Minimizing the cost of municipal solid waste management in Pasir Gudang Johor Malaysia. *Journal of Materials and Environmental Science* 7(5), 1819-1834.

- Agamuthu P (2014) MSW management in Malaysia-changes for sustainability. In: Agamuthu P, Tanaka M (eds) *Municipal solid waste management in Asia and the Pacific Islands*, pp. 195-232. Springer-Verlag, Singapore.
- Badgie D, Mohd Armi Abu Samah, Latifah Abdul Manaf, Azizi Muda (2011) Assessment of municipal solid waste composition in Malaysia: Management, practice, and challenges. *Pol. J. Environ. Stud.* **21**(3), 539-547.
- Clairvair OS (2006) *Public participation in solid waste management in small island developing states*. Caribbean Development Bank (CDB).
- Hasnah Ali, Dody Dermawan, Noraziah Ali, Maznah Ibrahim, Sarifah Yaakob (2012) Masyarakat dan amalan pengurusan sisa pepejal ke arah kelestarian komuniti: Kes isi rumah wanita di Bandar Baru Bangi, Malaysia. *Malaysian Journal of Society and Space* **8**(5), 64-75.
- Jamilah Ahmad, Hasrina Mustafa (2011) Pengetahuan, sikap dan amalan masyarakat Malaysia terhadap isu alam sekitar. *Journal Akademika* **81**(3), 103-115.
- Latifah Abdul Manaf, Mohd Armi Abu Samah, Nur Ilyana Mohd Zukki (2009) Municipal solid waste management in Malaysia: Practices and challenges. *Waste Management* **29**, 2902-2906.
- Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (2014). *Penjanaan Sisa Pepejal*. Available from: <http://www.swcorp.gov.my>
- Sethy, C Sothun, R Wildblood (2014) Municipal solid waste management in Cambodia. In: Agamuthu P, Tanaka M (eds) *Municipal solid waste management in Asia and the Pacific Islands*, pp. 77-94. Springer-Verlag, Singapore.
- Siti Khatijah Zamhari, Noraziah Ali (2014) Komuniti bandar dan pengurusan sisa pepejal: Kajian kes di Bandaraya Kuching. *Malaysian Journal of Society and Space* **10**(6), 126-137.
- Tchobanoglous T, Theisen H, Vigil S A (1993) *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*. MacGraw-Hill, Singapore.
- US Law-Solid Waste Act 2 (1999) *Definition of Solid Waste for RCRA Subtitle C Hazardous Waste*. Available from: www.epa.gov
- Wan Suzita Wan Ibrahim, Habibah Ahmad, Hamzah Jusoh, Mohd Fuad Mohd Jali, Mushrifah Idris (2016) Pergerakan pelancong dan kesannya terhadap destinasi pelancongan wilayah. *Malaysian Journal of Society and Space* **12**(11), 169-186.
- White P R, Franke M, Hindle P (1995) *Integrated solid waste management: A lifecycle inventory*. Blackie Academic and Professional, London.