

Tinjauan terhadap longgokan komposisi sisa pepejal dan amalan kitar semula di sekolah menengah kebangsaan Bahang, Sabah

A review of the composition of solid waste dumps and recycling practices in Bahang national secondary schools, Sabah

Open
Access

Chong Oi Min^{1,*}, Mohammad Tahir Mapa²

¹ Fakulti Kemanusiaan, Seni dan Warisan, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia

² Geografi Alam Sekitar, Fakulti Kemanusiaan, Seni dan Warisan, Universiti Malaysia Sabah. Jalan, UMS, 88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 3 September 2019

Received in revised form 15 November 2019

Accepted 20 November 2019

Available 3 December 2019

ABSTRACT

Pertambahan jumlah penduduk dunia yang semakin pesat adalah seiringan dengan kemajuan pembangunan ekonomi negara maju pada masa kini. Fenomena ini telah mendatangkan masalah kepada longgokan komposisi sisa pepejal yang tidak terkawal malah mencemarkan alam sekitar. Isu ini semakin serius khususnya di kawasan bandar dan kawasan sekolah. Longgokan komposisi sisa pepejal yang banyak merupakan masalah yang cukup rumit untuk diatasi. Oleh itu, satu tinjauan longgokan penjaan komposisi sisa pepejal dengan menggunakan cara kitar semula telah dijalankan di sebuah sekolah menengah di daerah Penampang. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti jenis dan jumlah sampah yang dihasilkan oleh para pelajar dan guru sekolah dalam masa sehari persekolahan. Pengkaji telah menggunakan reka bentuk tinjauan dengan mengaplikasikan pendekatan kualitatif iaitu melalui temubual tidak berstruktur dan pemerhatian ikut serta dalam kajian ini. Populasi kajian adalah pelajar tingkatan empat, pekerja pembersih dan pegawai majlis daerah Penampang untuk mengukur dan menimbang jumlah sampah yang dihasilkan dalam sehari dengan menggunakan alat penimbang elektronik. Melalui pengiraan dalam bentuk peratus dan kiraan berat dalam kilogram telah dapat melihat dengan jelas sampah yang terbanyak yang dihasilkan adalah plastik makanan dan minuman iaitu sebanyak 54.5%, kedua banyak adalah kertas iaitu sebanyak 20.5% dan tin aluminium sebanyak 4.6% daripada jumlah sampah sehari. Dengan jumlah komposisi sisa pepejal yang dihasilkan, maka pihak sekolah boleh mengambil langkah kitar semula untuk mengurangkan jumlah sampah yang akan dihasilkan dan dihantar ke tapak pelupusan. Oleh itu, cadangan supaya pihak sekolah dapat mengadakan pelbagai aktiviti dan program kitar semula secara bersepadu dengan segera untuk mengatasi masalah sampah tersebut. Program ini diharap dapat mengurangkan longgokan komposisi sisa pepejal dan meningkatkan kebersihan kawasan sekolah dan alam sekitar.

The increase in the world population is growing rapidly with the progress of economic development in developed countries nowadays. This phenomenon has become a problem to dump solid waste composition uncontrolled even pollute the environment.

* Corresponding author.

E-mail address: oimin3344@gmail.com (Chong Oi Min)

This issue is more serious, especially in urban areas and schools. Pile composition of solid waste is a problem that is quite complicated to solve. Therefore, a review of the composition of the generation of solid waste dumps and recycling method was conducted in a secondary school in the district. This study aims to identify the type and amount of waste generated by students and teachers within the school day. Researchers have used the design review by applying a qualitative approach, through unstructured interviews and observations of participating in this study. The study population is students, workers, cleaners and Penampang district council officers to measure and weigh the amount of waste generated in a day using electronic scale. Through calculation in percentage and counting weight in kilograms have been able to see clearly that the biggest waste generated is plastic food and drink, namely by 54.5%, the second lot is a paper that is by 20.5% and aluminum by 4.6% of the amount of garbage a day. With the amount of solid waste generated, then the school can take steps to reduce the amount of recyclable waste that will be generated and sent to landfill. Thus, the suggestion that the school can organize various activities and recycling program for integrated immediately to address the problem of waste. The program is expected to reduce the accumulation of solid waste and improve the cleanliness of the school grounds and environment.

Keywords:

Penjanaan, komposisi sisa pepejal, kitar semula, pelupusan

Generation, solid waste composition, recycling, disposal

Copyright © 2019 PENERBIT AKADEMIA BARU - All rights reserved

1. Pengenalan

Dewasa ini, kemerosotan kualiti dan kekotoran alam sekitar terutamanya pencemaran dan kekurangan sumber alam telah mencetuskan kebimbangan dalam kalangan masyarakat seluruh dunia. Hakikatnya, kehidupan manusia di bumi ini memerlukan sokongan secara langsung daripada alam sekitar. Kebergantungan ini amat terbatas kerana wujud pelbagai kemusnahan alam sekitar [5,19] yang semakin hangat diperkatakan antaranya pencemaran udara, pencemaran air, kesan rumah hijau, jerebu, pembuangan sampah dan kemerosotan biodiversiti yang secara langsung menjejaskan usaha negara ke arah pembangunan lestari dan mapan [1,28].

Fenomena pencemaran alam sekitar dan pembuangan sampah-sarap di merata tempat telah menjadi satu cabaran yang sangat besar kepada pihak berkuasa tempatan untuk mengatasinya. Setiap tahun, pihak kerajaan terpaksa membelanjakan berjuta ringgit untuk melaksanakan aktiviti dan program kitar semula, kempen serta pengurusan sisa pepejal untuk semua masyarakat yang menghuni di negara kita. Walau bagaimana pun, isu kritikal ini masih belum diselesaikan malah semakin serius diperkatakan di peringkat global. Isu ini kian bertambah serius disebabkan oleh proses pambandaran yang semakin maju dan pertambahan jumlah penduduk dunia [18,27] yang semakin ramai pada setiap tahun seperti di negara China, pengurusan sisa pepejal sebenarnya adalah isu global [26,29] yang sukar untuk diatasi. Kerajaan India telah menggunakan pelbagai cara untuk mengurangkan kuantiti sisa pepejal dengan memperkenalkan pelbagai akta, program penjanaan sisa pepejal dan sebagainya telah berjaya mengurangkan sebanyak 10% sisa pepejal yang perlu dihantar ke tapak pelupusan [29].

Sebaliknya, kepada sesiapa sahaja yang pernah melancong ke Jepun terutamanya ke bandar raya Tokyo, pasti anda sedar, tidak banyak tong sampah yang disediakan. Akan tetapi begitu sukar untuk kita melihat sebarang sampah dibuang merata-rata tempat di kawasan tersebut. Mengikut sejarahnya, tong-tong sampah mula dikurangkan selepas 1995 kerana takutkan kepada serangan pengganas yang meletakkan bom di dalam tong-tong tersebut sebagai tempat paling strategik menyembunyikannya [26]. Di samping itu, ia adalah satu langkah bijak untuk mengurangkan kos

penyelenggaraan serta meminimumkan pencemaran dan pengotoran akibat daripada aktiviti penyelenggaraan tong sampah oleh golongan pemiskin mahupun binatang liar. Ironinya, kekurangan tong sampah tidak menjadikan Tokyo sebuah bandar yang kotor walaupun mempunyai kepadatan penduduk mencecah 45 juta orang, malah sudah acap kali dipilih antara bandar terbersih di dunia saban tahun [11, 23].

Memandangkan isu sampah semakin hangat dan serius pada masa sekarang, Malaysia dan juga negara lain di dunia telah bertungkus-lumus untuk mencari jalan penyelesaian yang terbaik kepada masalah ini. Salah satu langkah utama adalah mengetahui jenis dan jumlah komposisi sisa yang dihasilkan terlebih dahulu dan kemudiannya mencari langkah mengatasinya. Langkah yang terbaik dan termudah serta paling berkesan adalah menggunakan cara mengitar semula [21] dengan konsep 3R iaitu pengurangan (*Reduce*), guna semula (*Reuse*) dan kitar semula (*Recycle*). Ini jelas terbukti di peringkat dunia, negara yang mengamalkan kitar semula seperti negara Jerman, Jepun, Taiwan, Singapura dan sebagainya telah berjaya mengurangkan peratus sampah di negara tersebut [11,18]. Oleh itu, negara kita harus juga mengamalkan budaya mengitar semula untuk mengurangkan jumlah sampah khususnya di kawasan sekolah dan kawasan pambandaran. Budaya ini harus dipupuk dalam diri setiap pelajar di sekolah rendah dan menengah untuk membantu mengurangkan perbelanjaan kerajaan dan membantu menjaga kebersihan serta alam sekitar [7, 19].

Apabila menyebut tentang kitar semula pastinya ramai dalam kalangan kita tahu tentang apakah yang dimaksudkan dengan amalan itu. Namun untuk lebih jelas lagi, kitar semula adalah suatu proses yang melibatkan pengolahan semula bahan buangan untuk menghasilkan barangan yang baharu [20]. Laporan daripada pelan pembangunan pendidikan Malaysia bagi tempoh 2013-2015, satu kajian ulung telah dijalankan di Tennessee, Amerika Syarikat pada pertengahan 1990-an menunjukkan bahawa secara relatif, guru berprestasi tinggi dapat meningkatkan pencapaian murid sehingga 50 poin persentil dalam tempoh tiga tahun berbanding guru berprestasi rendah [12]. Kitar semula adalah amalan yang sangat penting untuk dipraktikkan dalam kehidupan seharian bagi mengurangkan bahan-bahan buangan, penggunaan bahan mentah baharu, penggunaan tenaga, pencemaran dan pengeluaran gas rumah hijau akibat daripada aktiviti penghasilan barangan baharu daripada bahan mentah [1,3,15].

Namun persoalannya, sejauh manakah amalan kitar semula ini dipraktikkan oleh masyarakat kita pada hari ini? Jika dilihat daripada jumlah longgokan komposisi sisa pepejal yang dilupuskan di tapak-tapak pelupusan sampah pada setiap hari, ia jelas mencerminkan tahap kesedaran masyarakat tentang kepentingan kitar semula masih lagi terlalu rendah. Malah, dianggarkan secara purata rakyat Malaysia menghasilkan kira-kira 33, 000 tan sisa pepejal pada setiap hari. Ini bermakna sisa pepejal yang dihasilkan adalah kira-kira 12 juta tan metrik setahun [13]. Daripada jumlah ini pula dianggarkan sekurang-kurangnya 95 hingga 97 peratus daripada semua sisa pepejal di semenanjung Malaysia sahaja adalah berakhir di tapak pelupusan manakala hanya tiga hingga lima peratus sahaja diproses di kilang-kilang kitar semula [22]. Angka ini sedikit sebanyak menyedarkan kita bahawa komposisi sisa pepejal yang perlu dilakukan di semua peringkat bagi mendidik masyarakat dalam usaha mengurangkan jumlah sisa yang masuk ke tapak-tapak pelupusan perlu berlipat-ganda sekali gus mencapai matlamat sisa sifar demi kelestarian alam sekitar sejagat dan mapan [17,23].

2. Tinjauan literatur

Komposisi sisa pepejal bermaksud mengasingkan dan memasukkan sisa pepejal mengikut jenis ke dalam tong kitar semula yang berbeza. Contohnya pengasingan sisa pepejal di rumah adalah proses mengasingkan sisa pepejal yang dihasilkan di rumah mengikut komposisi sisa pepejal seperti kertas, plastik, kaca, seramik, tin aluminium, besi, bahan logam, sisa elektronik, barang elektrik lain,

bahan pabrik, kasut, getah, sisa berbahaya, sisa kebun, sisa pukal, sisa makanan, lampin pakai buang dan sisa lain yang kotor dan tercemar [11]. Pelbagai program kitar semula dapat dilakukan di sesebuah negara dengan lebih berjaya apabila data komposisi sisa pepejal yang dibuang oleh masyarakat dan pelajar sekolah dapat dikenalpasti. Selain itu, komposisi sisa pepejal juga boleh diertikan sebagai nisbah bahan yang boleh dijumpai pada bahan buangan. Sebahagian besar bahan yang digunakan adalah daripada sumber semulajadi seperti plastik makanan dan minuman, kertas terpakai, botol air mineral dan sebagainya. Sebahagian daripada bahan buangan ini adalah daripada polimer yang tidak dapat dihuraikan dan dilupuskan di tapak pelupusan sampah [1].

Oleh itu, kehadiran pelbagai jenis komposisi sisa pepejal buangan juga dipengaruhi oleh faktor luaran seperti kedudukan geografi, tahap sosioekonomi penduduk, gaya hidup, sumber tenaga dan keadaan cuaca [14]. Komposisi sisa pepejal buangan dan jumlah penghasilannya adalah berbeza berdasarkan kepada punca industri bahan itu dihasilkan dan aktiviti yang dilakukan oleh masyarakat tersebut seperti kawasan perumahan, kawasan perniagaan, kawasan industri, institusi pendidikan dan kawasan pasar [10]. Kebiasaannya, negara sedang membangun seperti negara Malaysia, Thailand, Vietnam, Indonesia dan negara lain akan menyumbang peratusan tertinggi iaitu 40% hingga 85% jumlah bahan yang perlu dilupuskan ke tapak pelupusan [29]. Menurut Hassan pada tahun 2002, perbezaan jumlah komposisi sisa pepejal yang dijana di negara Asia akan bertambah dengan bertambahnya jumlah populasi dunia pada setiap tahun setahun. Jadual 1 menunjukkan komposisi sisa pepejal yang dijana oleh beberapa negara di Asia termasuklah negara Malaysia. Jenis sisa pepejal yang terbanyak di Malaysia adalah bahan buangan organik yang mencapai 56% daripada jumlah sisa pepejal yang dihasilkan, diikuti dengan kertas iaitu sebanyak 25%.

Jadual 1

Komposisi Sisa Pepejal (%) Di Beberapa Negara Asia

Negara	Kertas	Kaca	Logam	Plastik	Organik	Lain-lain
Brunei	26	6	11	13	41	3
Indonesia	2	1	4	3	87	3
Malaysia	25	3	6	8	56	2
Filipina	10	2	3	9	70	6
Singapura	28	4	5	12	44	7
Thailand	19	6	4	10	55	6

Seterusnya, komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh penduduk Malaysia juga terdiri daripada pelbagai jenis yang meliputi sisa makanan, bahan plastik, kertas, besi dan lain-lain. Namun begitu kebanyakan sisa pepejal tersebut seperti sisa makanan, bahan plastik, besi dan tin aluminium boleh diasingkan oleh pekerja-pekerja ketika pengutipan sampah dilakukan bagi mengurangkan jumlah sampah yang dibuang ke tapak pelupusan sampah. Jadual 2 di bawah menjelaskan tentang komposisi sisa pepejal di Malaysia bagi tahun 2005. Ianya menunjukkan sisa makanan merupakan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 45% dari keseluruhan komposisi sisa pepejal di Malaysia. Manakala kedua banyak pula adalah plastik iaitu sebanyak 24% dan angka ini pasti membimbangkan semua penduduk negara kita kerana plastik adalah bahan yang tidak dapat dilupuskan kecuali mereka membakarnya. Pembakaran secara terbuka pasti mendatangkan masalah pencemaran ke atas alam sekitar dan kesannya kepada kesihatan manusia. Selain itu, pembuangan sisa pepejal seperti plastik ke dalam sungai dan laut pasti akan memusnahkan hidupan akuatik seperti kura-kura, ikan paus, dan hidupan yang lain. Manakala kaca merupakan komposisi sisa pepejal dengan peratusan yang terendah iaitu sebanyak 3% daripada keseluruhan komposisi sisa pepejal di Malaysia.

Jadual 2

Komposisi Sisa Pepejal Di Malaysia Pada Tahun 2005.

Komponen	Peratusan (%)
Sisa makanan	45
Plastik	24
Kertas	7
Besi	6
Kaca	3
Lain-lain	15
Jumlah	100

Selain itu, jadual 3 di bawah menunjukkan jumlah komposisi sisa pepejal di Semenanjung Malaysia bagi tahun 2005 iaitu sebanyak 17,000 tan sehari. Jumlah ini telah bertambah banyak sehingga 22,000 tan sehari bagi tahun 2012 dan anggaran terus meningkatkan kepada 30,000 tan sehari bagi tahun 2020. Pada tahun 2013, jumlah penjaan sisa pepejal di semenanjung Malaysia telah mencecah antara 30,000 hingga 33,000 tan sehari dan keadaan ini perlu diselesaikan segera oleh pihak berkuasa tempatan supaya masalah ini tidak bertambah serius lagi pada masa akan datang. Oleh itu, penduduk di semenanjung Malaysia khususnya di negeri selangor, Pahang, Johor dan Melaka harus menyedari kepentingan kerajaan mewajibkan pengasingan sisa pepejal di rumah mulai 1 September sejak tahun 2015 berdasarkan peraturan mengikut Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 (Akta 672), peraturan yang dikuatkuasakan di negeri ini diharap dapat mendidik rakyat supaya mengamalkan kitar semula dengan lebih berkesan dan efektif [10].

Jadual 3

Penjaan Sisa Pepejal Di Semenanjung Malaysia

Tahun 2005	Tahun 2012	Anggaran Tahun 2020	Kini (2013)
17,000 tan sehari	22,000 tan sehari	30,000 tan sehari	Mencecah 30,000 hingga 33,000 tan sehari

Sementara itu, penjaan sisa pepejal oleh seorang isi rumah di Malaysia ditunjukkan di dalam jadual 4 di bawah iaitu sebanyak 1.25kg per kapita di pusat bandar seperti Kuala Lumpur dan bandar Georgetown, Pulau Pinang. Cuba bayangkan berapa banyak sampah yang dihasilkan oleh semua penduduk di Malaysia, rasanya angka ini memang membimbangkan dan semakin kritikal pada masa akan datang. Pihak berkuasa tempatan mesti mengambil langkah menggalakkan orang ramai mengamalkan kitar semula di rumah dan seterusnya dapat mengurangkan pengutipan serta pengangkutan sisa pepejal ke tapak pelupusan sampah. Justeru itu, jangka hayat bagi sebuah tapak pelupusan dapat dipanjangkan tempohnya dan digunakan secara bersepadu.

Jadual 4

Purata Penjaan Sisa Pepejal Untuk Seorang di Malaysia

Sehari	0.80kg/kapita (purata)
Sehari	1.25kg/kapita (di pusat bandar seperti Kuala Lumpur atau Georgetown)

Oleh yang demikian, terdapat banyak jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh semua warga sekolah. Antara komposisi sisa pepejal tersebut adalah terdiri daripada plastik makanan dan minuman, kertas, tin aluminium, botol air mineral, sisa makanan dan sebagainya yang boleh dilihat dan dihasilkan saban hari di kawasan sekolah. Lori pemungut sampah dari Majlis Daerah Penampang

akan pergi memungut sampah tersebut setiap dua hari sekali dan terdapat juga stor untuk meletak sisa pepejal di sekolah tersebut. Pengetahuan dan amalan tentang kitar semula amat diperlukan untuk memastikan dan mengurangkan jumlah sisa pepejal yang terdapat dalam kawasan sekolah. Pengetua dan para pentadbir sekolah perlu bekerjasama dengan semua warga sekolah dan pihak majlis daerah Penampang untuk sama-sama mengurangkan jumlah sampah yang dihasilkan. Pihak sekolah boleh mengadakan pelbagai program kitar semula dan gotong-royong supaya para pelajar sekolah dapat melibatkan diri dalam acara ini. Dengan amalan kitar semula yang diadakan maka ia dapat menyelamatkan jangka hayat sebuah tapak pelupusan [14].

Justeru itu, mengikut garis panduan sistem pengurusan sisa pepejal bagi pembangunan baru yang dikeluarkan oleh Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan awam pada tahun 2012, kuantiti anggaran penjanaan sisa pepejal seharian adalah bergantung kepada jenis kategori pembangunan yang dicadangkan. Sebagai contoh bagi pejabat dianggarkan menghasilkan 0.15m^3 sisa pepejal bagi setiap 300m^2 keluasan lantai bersih dalam sehari manakala bagi sebuah sekolah pula dianggarkan menghasilkan sisa yang lebih banyak iaitu 0.003m^3 sisa pepejal bagi setiap pelajar dalam sehari. Ini bermaksud jika jumlah pelajar adalah seramai 1905 orang, jumlah sampah yang dihasilkan pada setiap hari adalah dalam anggaran 5.715m^3 [18]. Cuba bayangkan jika sisa pepejal yang dihasilkan oleh para pelajar seramai seminggu, sebulan dan setahun. Angka ini memang amat mengejutkan dan merisaukan pada zaman sekarang kerana ia akan mencemarkan alam sekitar dan ruang permukaan bumi kita [26]. Selain itu, persekitaran kawasan sekolah juga sangat kotor dan menjejaskan mata memandang terutamanya bagi pegawai yang datang melawat sekolah. Jadual 5 di bawah menunjukkan anggaran kuantiti penjanaan sisa pepejal sehari berdasarkan kategori pembangunan di Malaysia.

Jadual 5

Anggaran Kuantiti Penjanaan Sisa Pepejal Seharian

Bil	Kategori Pembangunan	Kuantiti sisa baki sehari (m^3)
1	Kediaman	$0.025\text{m}^3/\text{unit}$
2	Pejabat, kedai, institusi	$0.15\text{m}^3/300\text{m}^2$
3	Pasaraya, gedung, restoran	$0.8\text{m}^3/300\text{m}^2$
4	Kilang	$0.5\text{m}^3/300\text{m}^2$
5	Gerai makan, pasar	$0.15\text{m}^3/\text{unit}$
6	Hospital	$0.01\text{m}^3/\text{katil}$
7	Hotel, asrama	$0.01\text{m}^3/\text{bilik}$
8	Sekolah	$0.003\text{m}^3/\text{pelajar}$
9	Stadium	$0.0003\text{m}^3/\text{tempat duduk}$

Secara puratanya setiap orang akan menjana sisa pepejal antara 0.80kg hingga 0.85kg sisa pada setiap hari dan ini bersamaan dengan $26,000$ tan sehari dengan jumlah penduduk yang ada di Malaysia sekarang [18]. Bayangkan tahun 2020, pastinya sisa ini akan terus meningkatkan dengan bertambahnya jumlah populasi di Malaysia. Daripada jumlah tersebut, 45% daripada komposisi sisa pepejal di Malaysia adalah datang daripada sisa makanan, 24% adalah plastik, 7% adalah kertas, 6% adalah bahan logam, 3% adalah bahan kaca dan lain-lain sisa sebanyak 15% yang dihasilkan setiap hari oleh semua penduduk di Malaysia. Oleh itu, pihak sekolah harus memulakan langkah mengitar semula terlebih dahulu supaya amalan kitar semula ini dapat dipupuk dalam diri setiap pelajar sekolah semasa membuang sampah ke dalam tong kitar semula.

3. Metodologi

Populasi kajian ini terdiri daripada semua pelajar sekolah menengah di sekolah Menengah Kebangsaan Bahang, Sabah. Daripada jumlah populasi ini, pengkaji telah memilih sampel iaitu pelajar tingkatan empat. Pelajar ini dipilih secara rawak mudah kerana mereka tidak terlibat dengan peperiksaan penting di sekolah dan mereka boleh membantu pengkaji dalam kajian ini. Responden seramai lima pelajar telah dipilih dari setiap kelas yang berjumlah 30 pelajar dalam kajian ini. Pengkaji akan menggunakan 30 pelajar ini untuk membantu pengkaji mendapatkan data berkaitan dengan penjaan komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh pihak sekolah. Oleh itu, pengkaji telah menggunakan pemerhatian ikut serta untuk memerhatikan jumlah dan jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh para pelajar dan warga sekolah dalam sehari. Selain itu, pengkaji juga memerhati cara bagaimana majlis daerah Penampang menimbang dan memungut sisa pepejal di sekolah sebelum dihantar ke tapak pelupusan sampah. Di sini, para pelajar juga memainkan peranan membantu pihak berkuasa tempatan dan pihak sekolah dalam pengurusan sisa pepejal.

Kaedah pemerhatian ikut serta merupakan salah satu pendekatan untuk mendapatkan data kualitatif. Menurut [6], pemerhatian ikut serta dapat menunjukkan keadaan dan situasi yang tidak dapat diuraikan oleh responden melalui kata-kata disebabkan oleh batasan seseorang individu itu. Melalui pemerhatian ikut serta, pengkaji dapat memperoleh data dengan cara menyertai kehidupan seharian komuniti yang dikaji [24]. Dalam kajian ini, pengkaji telah mengambil peranan sebagai *total-researcher* dengan memerhati sahaja tingkah laku pelajar di kawasan kajian tanpa mencampurinya tingkah laku tersebut. Selain itu, pengkaji juga memerhatikan jumlah dan jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan, program kitar semula dan gotong-royong yang dilaksanakan di sekolah tersebut. Setiap tingkah laku pelajar boleh dijadikan sebagai maklumat dengan memerhatikan penglibatan pelajar terhadap setiap aktiviti pelaksanaan kitar semula dan pengurusan sisa pepejal di sekolah. Namun, tingkah laku pelajar akan berubah menjadi lakonan jika menyedari mereka diperhatikan [16]. Oleh itu, pengkaji berusaha untuk mengelakkan pelajar yang dikaji daripada menyedari bahawa tingkah laku mereka sedang diperhatikan. Ini untuk membuktikan tingkah laku yang dilihat adalah realiti sebenar bukan lakonan semata-mata. Jadi, data yang diperolehi mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan etika penyelidikan juga tidak dapat dipertikaikan.

Sehubungan dengan itu, analisis situasi juga digunakan untuk mengetahui amalan pengurusan sisa pepejal dan corak kitar semula di sekolah ini. Analisis situasi sangat penting untuk memberi input yang berguna kepada pengkaji untuk mengenal pasti permasalahan di kawasan kajian. Menurut [4], pendekatan analisis situasi dapat membantu pengkaji untuk melihat keadaan semasa di kawasan kajian sebelum menjalankan penyelidikan. Kajian lapangan dijalankan untuk memperoleh data berkaitan peratusan komposisi sisa pepejal yang boleh dikitar semula dan jumlah sampah yang dihasilkan oleh setiap hari di sekolah tersebut.

Alatan yang digunakan semasa kerja lapangan adalah penimbang elektronik mudah alih dengan kiraan dalam kilogram, plastik sampah, sarung tangan getah, buku log dan sebagainya. Peratusan komposisi sisa pepejal ini dapat menggambarkan permasalahan yang ada dalam amalan pengurusan sisa pepejal di sekolah. Aktiviti kajian lapangan ini dijalankan semasa hari persekolahan iaitu pada hari isnin hingga jumaat. Peratusan berat sisa pepejal yang dilupuskan boleh dikira dengan menggunakan formula persamaan matematik berikut [2]:

$$\% \text{ sub-kategori sisa pepejal} = \frac{\text{Berat sub-kategori sisa pepejal}}{\text{Berat keseluruhan sisa pepejal yang dihasilkan}} \times 100$$

4. Dapatan kajian

Secara puratanya, komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh semua pelajar dan guru di sekolah ini telah dikumpul oleh semua pekerja pembersih pada setiap hari persekolahan. Pekerja ini akan memungut sisa pepejal ini dari kelas ke kelas serta dari blok ke blok. Sampah ini akan dikumpulkan di sebuah tapak kecil di kawasan tempat letak kereta sekolah. Setiap hari jumlah sisa pepejal yang dikumpul adalah lebih kurang 15 plastik hitam dengan jumlah pelajar seramai 1905 orang. Melalui pemerhatian, kebanyakan pelajar sekolah ini membeli makanan dan minuman di kantin pada waktu rehat dan jarang membawa makanan yang disediakan dari rumah. Jadi, penggunaan plastik makanan dan minuman memang sangat tinggi dan sisa yang dihasilkan juga pastinya banyak. Jadual 6 di bawah menunjukkan jumlah dan jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan dan dikumpul oleh para pekerja pembersih di sekolah pada sehari masa persekolahan. Dapatan data daripada timbangan per kilogram dan dikira dalam bentuk petarus adalah seperti berikut :

Jadual 6

Purata Komposisi Sisa Pepejal Di Sekolah Pada Setiap Hari Persekolahan

Bil	Komposisi Sisa Pepejal	Peratus (%)	Jumlah (Kg)
1	Plastik : pembungkus makanan dan minuman, botol air, plastik beg	54.5	49.05
2	Kertas : Kertas hitam putih, berwarna, buku latihan lama	20.5	18.45
3	Sisa makanan : tulang ayam dan lain-lain	14.4	12.96
4	Aluminium : tin minuman	4.6	4.14
5	Kotak (bilik guru, bilik cetak, koperasi, kantin)	4.3	3.87
6	Lain-lain	1.7	1.53
	Jumlah	100	90

Terdapat enam jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh para warga sekolah pada sehari masa persekolahan yang terdiri daripada plastik, kertas, sisa makanan, aluminium, kotak dan lain-lain. Daripada jumlah tersebut, maka pembungkus makanan dan minuman telah menduduki tangga teratas dalam jumlah tersebut iaitu sebanyak 54.5% dengan berat sebanyak 49.05kg. Ini bermaksud sekolah ini telah menghasilkan banyak sampah dalam bentuk plastik yang sukar untuk dilupuskan kecuali melalui pembakaran. Pembakaran sampah adalah perbuatan yang memberi impak negatif kerana ia mencemarkan alam sekitar dan menjejaskan kesihatan manusia. Manakala kedua banyak adalah bahan kertas yang terdiri daripada kertas hitam putih iaitu lembaran kerja dan kertas peperiksaan pelajar, buku latihan yang lama dan bahan buangan kertas lebihan guru yang meliputi sebanyak 20.5% (18.45kg). Seterusnya adalah sisa makanan sebanyak 14.4% (12.96kg) dan diikuti oleh bahan aluminium sebanyak 4.6% (4.14kg). Tin minuman ini datang daripada mesin jualan air yang dipasang di sekolah dan kantin. Selepas minum, pelajar ini tidak memasukkan tin aluminium ini ke dalam tong kitar semula yang disediakan, mereka buang sahaja dalam tong sampah yang paling dekat dengan mereka atau membuangnya di atas lantai. Manakala kotak pula adalah sebanyak 4.3% (3.87kg) dan lain-lain adalah paling sedikit iaitu lebih kurang 1.7%. Dengan angka sedemikian, ia sangat merisaukan terutamanya pihak sekolah iaitu pengetua dan pentadbir sekolah serta Persatuan ibu bapa dan guru (PIBG) kerana sekolah akan menjadi semakin kotor dan alam sekitar juga semakin terjejas. Masalah kekotoran ini telah diselesaikan oleh pekerja pembersih sekolah yang diupah oleh pihak kerajaan. Setiap tahun, banyak perbelanjaan kerajaan telah digunakan dalam bidang ini kerana terdapat banyak sekolah di seluruh Malaysia. Jika semua pelajar dapat mengamalkan kitar semula, maka pastinya jumlah pekerja pembersih di sekolah dapat dikurangkan dan seterusnya dapat menjimat kewangan kerajaan. Bayangkan berapa banyak jumlah sampah yang akan dihasilkan dalam

seminggu, sebulan dan setahun dan angka ini terus akan meningkat dengan bertambahnya jumlah pelajar dalam sekolah jika dibiarkan begitu sahaja.

Tambahan pula, dapatan daripada temubual dan pemerhatian yang dilakukan ke atas komposisi sisa pepejal tersebut, maka pihak sekolah perlu merancang pelbagai program mengitar semula sampah seperti kertas, tin aluminium, kotak dan sebagainya. Pihak sekolah harus memberi pengetahuan dan pendedahan tentang kepentingan dan faedah kitar semula kepada semua pelajar sekolah. Selain itu pihak sekolah juga harus meletakkan banyak tong kitar semula di lokasi yang betul untuk mempratikkan para pelajar menjalankan amalan kitar semula. Selepas bahan dalam tong kitar semula sudah penuh, pekerja pembersih dengan bantuan daripada 30 responden akan mengumpul bahan tersebut di tempat kitar semula. Jika bahan kitar semula tersebut sudah banyak, guru boleh meminta lori syarikat swasta datang ke sekolah untuk membelinya. Secara umumnya, penjualan dilakukan tiga bulan sekali dan wang jualan bahan kitar semula boleh disumbangkan untuk kebajikan sekolah bagi membantu pelajar yang miskin dan sebagainya. Justeru itu, sisa makanan pun perlu mempunyai tong khas untuk memupuk pelajar mempratikkan kitar semula. Sisa makanan ini akan dijadikan sebagai baja kompos untuk kebun tanaman di sekolah. Semua sampah ini sebenarnya merupakan aset penting untuk sekolah dan boleh mengurangkan ekonomi negara dengan mengurangkan jumlah pekerja pembersih dan pekerja di majlis daerah Penampang. Malah, jangka hayat tapak pelupusan sampah juga dapat dipanjangkan sekiranya semua warga sekolah berganding bahu melaksanakan kitar semula sepenuhnya dalam kawasan sekolah.

4. Kesimpulan

Kajian ini adalah bertujuan untuk melihat jumlah sampah dan komposisi sisa pepejal yang dihasilkan di sekolah menengah kebangsaan Bahang, Sabah. Ianya telah berjaya membuktikan dengan penjaan komposisi sisa pepejal yang mengikut jenisnya boleh membantu mengurangkan jumlah sampah di sesebuah sekolah. Oleh itu, bolehlah disimpulkan bahawa penyertaan pelajar dan guru dalam aktiviti serta program kitar semula di sekolah mampu untuk mengurangkan jumlah sampah yang dihasilkan oleh pihak sekolah. Kajian ini juga telah membuktikan dengan cara kitar semula, sekolah menjadi semakin bersih dan tidak nampak sampah di merata tempat di sekolah yang seterusnya membawa suasana belajar yang aman untuk semua pelajar sekolah. Sekolah sepatutnya menyokong dan mengamalkan slogan sekolah bebas sampah atau sifar sampah dalam kawasan sekolah. Justeru itu, bolehlah disimpulkan bahawa kajian ini telah berjaya memberikan suatu idea penting untuk mengetahui jumlah dan jenis komposisi sisa pepejal yang dihasilkan oleh warga sekolah dalam sehari. Semua warga sekolah haruslah bekerjasama untuk menjayakan semua aktiviti kitar semula di sekolah dan seterusnya dapat mengurangkan jumlah sisa pepejal yang perlu dihantar ke tapak pelupusan sampah.

Rujukan

- [1] Aini, M. S., Fkhrul, R. A., Lad, S. M., Hashim, A. H., " Practices, attitude and motives for domestic waste recycling. " *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 9, no.1 (2010) : 232-238.
- [2] Armijo, U., Mastelone, M. L., Perugini, F., " Life Cycle Assesment of a Plastic Packaging Recycling System." *The International Journal of Life Cycle Assesment* 8, no. 2 (2003) : 92-98.
- [3] Cheku, N. H., Anuar, M. M.,(2012). Socially Responsible Consumption : Fishermen Perspectives. Dalam *Pembangunan Komuniti Nelayan dan Sumber Laut*. Penyunting : Ibrahim. M. et. al., Penerbit Universiti Malaysia Terengganu, Kuala Terengganu,
- [4] Clarke, A. E., (2005). *Situational Analysis ; Grounded Theory after the Post Modern Turn*. United State : Sage Publication.
- [5] Durning, A.T., (1992). *How much is enough? The consumer society and the future of the earth*. World Watch Institute Norton and Company. New York

- [6] Eyles, J., (1992). Interpreting the Geographical World : Qualitative Approach in Geographical Research di dalam Eyles, J., Smith, D, M. (editor). Qualitative Methods in Human Geography, Oxford : Blackwell Publisher.
- [7] Hanifah, M., Shahrudin, A., Noraziah, A., Mohamad, S., Yusry, C. N., " Pendidikan pembangunan lestari dalam kalangan guru di Puchong, " *Sains Humanika* 5, no.1 (2015) : 19-26.
- [8] Hanim, A.R., Rozita, A., Hazura, H., Anis, S. Z., Fauziyah, S., Siti, K. I., Muhamad, F. K., " Real-time monitoring of waste management. " *Journal of Advanced Research in Computing and Applications* 8, no. 1 (2017) : 1-7.
- [9] Hasnah, A., Dody, D., Noraziah, A., Maznah, I., Sarifah. Y., " Masyarakat dan amalan pengurusan sisa pepejal ke arah kelestarian komuniti : Kes isi rumah wanita di Bandar Baru Bangi, Malaysia. Masyarakat Ruang dan Alam Sekitar (MATRA). " *Geografia Online TM Malaysia Journal of Society and Space* 8. No, 5 (2012) : 64-67.
- [10] Hassan M. N., *Solid Waste Management in Malaysia : Can we charter future strategies?. Proceeding International Conference Environmental Management : Ten Years After* 8, no 5 (2002) : 64-75.
- [11] Jabatan pengurusan sisa pepejal negara, (2012). Lab pengurusan sisa pejal , Kuala Lumpur.
- [12] Kementerian Pendidikan Malaysia (Pelan pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025).
- [13] Lau, T. C., " Towards socially responsible consumption : An evaluation of religiosity and money ethics. " *International Journal of Trade, Economics and Finance* 1, no.1 (2010): 32-35.
- [14] Mapa, M.T., (2017).Pengurusan Sisa Pejal Mapan : Penelitian keatas Dewan Bandaraya Kota Kinabalu. In M.T. Mapa, U. Imang & M. Abd Talibb (Eds.), *Isu-isu alam sekitar dan manusia di Sabah. Kajian dari sudut pandangan Geografi* (pp. 182-200). Tanjung Malim.
- [15] Mohamed, S., " Waste manadement : Desa Ilmu Kota Samarahan District Council, Sarawak, Malaysia. " *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences* 4, no. 1 (2016) : 81:89.
- [16] Mohd. Majid, K. (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*, Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [17] Nur, A. M., Aida, M. B., Syariza, A. " A review on criteria and decision-making techniques in solving landfill site selection problems. " *Journal of Advanced Review on Scientific Research* 37, No. 1 (2017) : 14-32.
- [18] Perbadanan pengurusan sisa pepejal dan pembersihan awam, 2011.
- [19] Prashanth, B., Cheah, X.C., Chua, L. W., " Challenges in enhancing solid waste management towards sustainable environment : Local council perspectives. " *Journal od Advandanced Research in Business and Management Studies* 16, no.1 (2019) : 44-59
- [20] Rahmani, H., Elyasi, H.,(2000). Physical Combination of Yazd Waste, 4th National Congress of Environmental Health, Yazd, Iran,
- [21] Robinson, T., Ardoin, N., Schaffer-Boudet, H., Armel, C., Flora, J.(2011). A Community based intervention to increase energy saving behaviors among chlidren and families. In paper presented at the Stanford Energy Seminars Standford, USA,
- [22] Rosmidzatul, A. M. Y., 92015). Kitar semula utusan Online, Pegawai Penyelidik Kanan, Pusat Kajian Sains dan Alam sekitar, Institut Kefahaman Islam Malaysia.
- [23] Sharifah, A. H., Laily, P., Nurizan, Y., " Towards sustainable consumption : an examination of environmental knowledge among Malaysians. " *International journal of Consumer Studies* 29, no. 5 (2005) : 426-436.
- [24] Suriati, G. & Colonius, A.,(2008). Pencarian dan Penafsiran Maklumat Kualitatif dalam Penyelidik Geografi : Pengalaman daripada kajian kesejahteraan ketua keluarga wanita di dalam Manusia dan Masyarakat. Siri Baru Jilid 16. Bahagian Antropologi san Sosiopologi, Fakulti Sastera dan Sains Social Universiti Malaya, Kuala Lumpur : Jabatan Penerbitan Universiti Malaya.
- [25] SWCorp News Bil. 5/2015. SWCorp Malaysia
- [26] Tang, Z., Chen, X., Luo, J., " Determining sosio-psychological drivers for rural household recycling behavior in developing countries : A case study from Wugan, Hunan, China." *Environment and Behavior* 43, no.6 (2011) : 848-877.
- [27] United Nations, (2010). World Urbanization Prospects, The 2009 Revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs orPopulation Division.
- [28] Wilson, D. C., " Development drivers for waste management." *Waste Management and Research* 25, no.3 (2007) : 198-207.
- [29] World Bank, (1999). What a waste : Solid waste management in Asia. Urban Development Sector Unit. East Asia and Pasific Region. The International Bank for Reconstruction and Development, The world Bank. World Bank (2005). Waste management in China : Issue and recommendations. Urban Development Working Papers, Working Paper : 9. East Asia Infrastructure Department.