

PENGURUSAN SISA MAKANAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGKOMPOSAN BERASASKAN TEKNOLOGI HIJAU

Penulis:

Aeslina Abdul Kadir¹, Noor Amira Sarani², Nur Fatin Nabila Hissham³

Emel:

aeslina@uthm.edu.my¹

Abstrak: Buku Pengurusan Sisa Makanan Menggunakan Teknik Pengkomposan Teknologi Hijau ini dihasilkan sebagai panduan bagi menerangkan tentang kepentingan pengurusan sisa makanan melalui kaedah pengkomposan. Masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat Malaysia ialah isu penjanaaan sisa makanan yang semakin meningkat saban hari di mana sisa makanan merupakan komposisi yang paling tertinggi iaitu sebanyak 45% hingga 60% berbanding sisa-sisa pepejal yang lain. Kaedah pelupusan yang tidak sistematik dan sistem pengurusannya yang masih lemah telah menyumbang kepada pencemaran alam sekitar dan menjadi punca masalah kesihatan. Buku ini mengandungi pelbagai informasi yang menarik bagi memudahkan pembaca untuk memahami setiap elemen penting berkenaan pengurusan sisa makanan yang praktikal, mudah dan kos efektif. Buku ini juga diharap dapat dijadikan rujukan ringkas kepada para pembaca untuk mempraktikkan kaedah pelupusan makanan yang lebih lestari dalam usaha memelihara alam semula jadi untuk menjamin kualiti hidup yang lebih baik dan sihat.

Kata Kunci: Pengurusan, komposisi, pepejal, kualiti, memelihara

PENGURUSAN SISA MAKANAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGKOMPOSAN



Aeslina Abdul Kadir
Noor Amira Sarani
Nur Fatin Nabila Hissham


Penerbit
UTHM

PENGURUSAN SISA MAKANAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGKOMPOSAN



Aeslina Abdul Kadir
Noor Amira Sarani
Nur Fatin Nabila Hissham


Penerbit
UTHM

2022

© Penerbit UTHM
Cetakan Pertama 2022

Hak cipta terpelihara. Menghasilkan semula mana-mana artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam apa jua bentuk elektronik, mekanikal fotokopi, rakaman atau apa-apa bentuk tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor adalah dilarang. Mana-mana rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti dan honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

PENGURUSAN SISA MAKANAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGKOMPOSAN
BERASASKAN TEKNOLOGI HIJAU / EDITOR: AESLINA ABDUL KADIR,
NOOR AMIRA SARANI, NUR FATIN NABILA HISSHAM.
ISBN 978-967-2975-58-8

1. Food waste--Management.
 2. Organic wastes--Management.
 3. Government publications--Malaysia.
- I. Aeslina Abdul Kadir, 1980-. II. Noor Amira Sarani, 1987-.
III. Nur Fatin Nabila Hissham, 1995-.
631.875

Diterbitkan & dicetak oleh:
Penerbit UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja,
Batu Pahat, Johor
No. Tel: 07-453 8698 / 8529
No. Faks: 07-453 6145

Website: <http://penerbit.uthm.edu.my>
E-mail: pt@uthm.edu.my
<http://e-bookstore.uthm.edu.my>

Penerbit UTHM adalah ahli
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia
(MAPIM)

KANDUNGAN

<i>Prakata</i>	vii
BAB 1: PENGENALAN KEPADA SISA PEPEJAL	1
BAB 2: PENGKOMPOSAN	27
BAB 3: TEKNIK PENGKOMPOSAN TAKAKURA HOME METHOD (THM)	37
BAB 4: KAEDAH PENYELENGGARAAN	45
BAB 5: CARA PENGGUNAAN BAJA KOMPOS	51
<i>Kesimpulan</i>	56
<i>Bibliografi</i>	57
<i>Biografi</i>	61
<i>Indeks</i>	63

PRAKATA

Buku Pengurusan Sisa Makanan Menggunakan Teknik Pengkomposan Teknologi Hijau ini dihasilkan sebagai panduan bagi menerangkan tentang kepentingan pengurusan sisa makanan melalui kaedah pengkomposan. Masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat Malaysia ialah isu penjanaaan sisa makanan yang semakin meningkat saban hari di mana sisa makanan merupakan komposisi yang paling tertinggi iaitu sebanyak 45% hingga 60% berbanding sisa-sisa pepejal yang lain. Kaedah pelupusan yang tidak sistematik dan sistem pengurusannya yang masih lemah telah menyumbang kepada pencemaran alam sekitar dan menjadi punca masalah kesihatan.

Buku ini mengandungi pelbagai informasi yang menarik bagi memudahkan pembaca untuk memahami setiap elemen penting berkenaan pengurusan sisa makanan yang praktikal, mudah dan kos efektif. Buku ini juga diharap dapat dijadikan rujukan ringkas kepada para pembaca untuk mempraktikkan kaedah pelupusan makanan yang lebih lestari dalam usaha memelihara alam semula jadi untuk menjamin kualiti hidup yang lebih baik dan sihat.

Penulis

Profesor Ts. Dr. Aeslina Abdul Kadir



Di akhir topik ini, para pembaca dapat:

- 1** Membina kefahaman mengenai kepentingan pengurusan sisa pepejal di Malaysia terutamanya sisa makanan.
- 2** Mengetahui perbezaan di antara kaedah-kaedah pengkomposan sisa makanan.
- 3** Mengetahui teknik pengkomposan *Takakura Home Method (THM)*, kaedah penyelenggaraannya dan cara penggunaan baja kompos yang dihasilkan.

BAB 1

PENGENALAN KEPADA SISA PEPEJAL DI MALAYSIA



1.1 Pengurusan sisa pepejal di Malaysia

Malaysia merupakan sebuah negara yang sedang pesat membangun terutamanya dari segi ekonomi, pembangunan, taraf hidup dan kepadatan penduduk negara. Sejalan dengan perkembangan semasa, peningkatan kepada sisa pepejal awam terutamanya di kawasan bandar telah menjadi masalah kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) untuk mencari kaedah yang lestari untuk melupuskan sisa tersebut.



Pada tahun 2021, ekonomi negara dijangka kembali pulih dan berkembang pada kadar antara 6.5 hingga 7.5% melalui pakej rangsangan ekonomi dan inisiatif Belanjawan 2021 selain disokong oleh pertumbuhan ekonomi global (Bernama, 2021a).



Dianggarkan populasi penduduk Malaysia seramai 32.73 juta orang yang merangkumi 29.85 juta orang (91.2%) warganegara dan 2.87 juta orang (8.8%) bukan warganegara (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2021).



Sebanyak 37,890 tan metrik sisa pepejal telah dihasilkan setiap hari dengan sekurang-kurangnya 1.17 kilogram sisa dijanan bagi setiap individu (Bernama, 2021b) berikutan dengan pertambahan populasi penduduk dan pertumbuhan ekonomi negara.

Justeru, dalam menangani cabaran tersebut, Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (Akta 672) telah diwujudkan oleh Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) bagi memastikan keseragaman undang-undang pengawalseliaan perkara yang berhubungan dengan pengurusan sisa pepejal oleh pihak berkuasa tempatan (PBT) (JPSPN, 2021a)

BAB 2

ASAS PENGKOMPOSAN



2.1 Asas pengkomposan



Rajah 2.1 Asas pengkomposan

Air

Diperlukan untuk mikroorganisma hidup dan mereputkan sisa dengan melembapkan bahan kompos.

Udara

Untuk proses penghadaman mikroorganisma dan menghindar daripada pencemaran bau busuk.

Unsur Karbon

Bahan-bahan yang tinggi dengan unsur karbon seperti daun kering, serbuk kayu dan jerami kayu. Bahan-bahan ini membekalkan tenaga kepada mikroorganisma untuk membantu proses pengkomposan.

Unsur Nitrogen

Bahan yang tinggi dengan unsur nitrogen seperti sisa makanan, sisa dapur dan sisa-sisa buah-buahan. Bahan-bahan ini membekalkan nutrien untuk tumbesaran dan pembaikan mikroorganisma.

Mikroorganisma

Pelbagai jenis mikroorganisma penapaian diperlukan untuk melakukan proses penguraian sempurna.

- Kelembapan kompos = 40 hingga 60%
- Kandungan oksigen, O_2 = 5% atau lebih semasa proses pengkomposan berlaku
 - pH = pH 6 hingga 8.5



BAB 3 **TEKNIK PENGKOMPOSAN TAKAKURA HOME METHOD (THM)**



3.1 Kaedah Takakura Home Method (THM)

Kaedah inovatif ini telah diperkenalkan oleh seorang penyelidik dari Jepun, Profesor Koji Takakura sejak tahun 2002 untuk mengitar semula sisa makanan menjadi baja kompos. Kaedah ini sesuai diaplikasikan di rumah, pejabat atau sekolah yang kebiasaannya menghasilkan sisa makanan berskala kecil. Kaedah *THM* ini telah diperluas penggunaannya di banyak negara membangun seperti Malaysia, Indonesia, Jepun, Thailand, Filipina dan Nepal. Berbanding dengan kaedah pengkomposan yang lain, kaedah *THM* sangat mudah dilaksanakan dan sisa domestik mudah perolehi. Di samping masa penguraian sisa domestik yang singkat iaitu selama dua minggu, pengeluaran modal untuk menghasilkan baju kompos dengan kaedah *THM* adalah jauh lebih murah berbanding harga baja kimia di pasaran.

Secara asasnya, kaedah *THM* terdiri daripada empat langkah mudah di mana baja kompos boleh dihasilkan dengan menyediakan bekas simpanan yang berongga udara, penyediaan larutan penapaian, penyediaan medium pengurai dan terakhir sekali proses mencampurkan larutan penapaian dan medium pengurai bagi memulakan proses pengkomposan berlaku.



**Rajah 3.1 Penulis, Profesor Ts. Dr. Aeslina Abdul Kadir bersama
Profesor Koji Takakura**

BAB 4

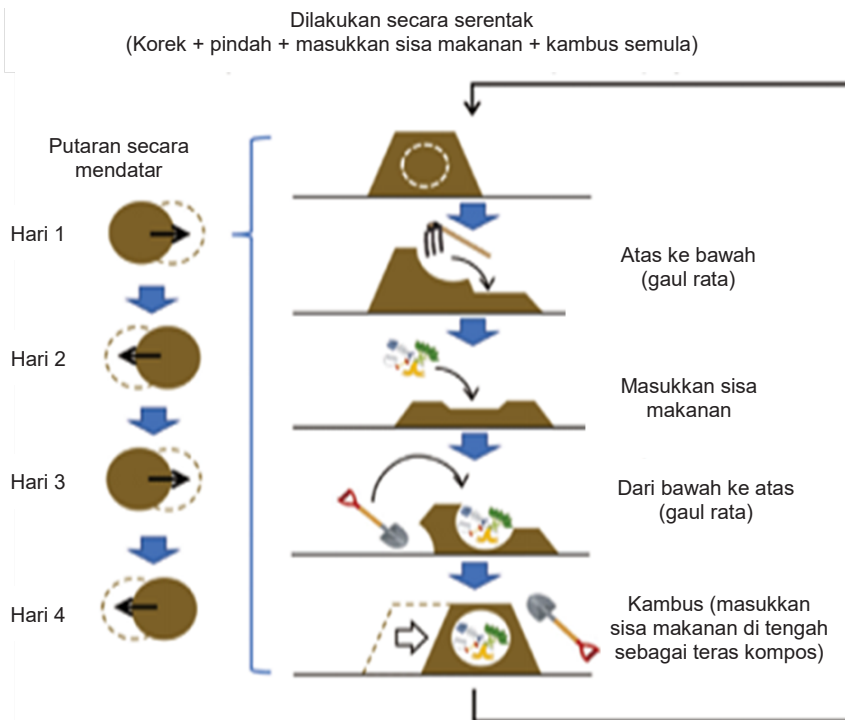
KAEDAH PENYELENGGARAAN



4.1 Kaedah penyelenggaraan proses pengkomposan

Kerja-kerja penyelenggaraan perlulah dilakukan bagi memastikan proses penguraian sisa makanan berlaku dengan sempurna. Dengan teknik penyelenggaraan yang betul, proses pengkomposan akan menghasilkan baja kompos yang baik dan bernutrisi tinggi. Berikut merupakan teknik yang betul yang perlu dilakukan semasa proses pengkomposan berlaku.

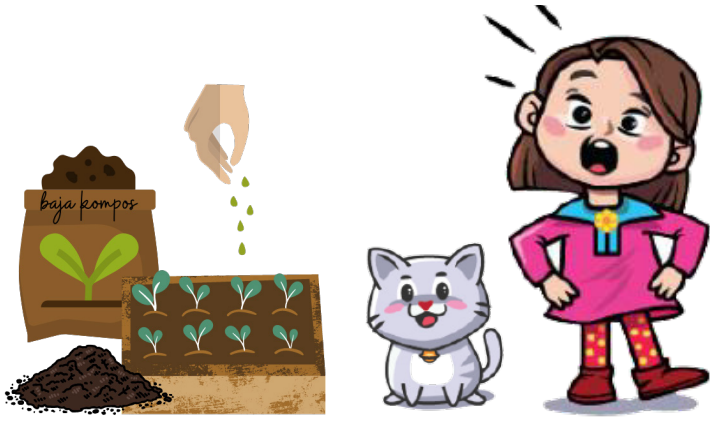
- Gaulkan medium sekali setiap hari untuk menambahkan oksigen kepada mikroorganisma yang akan mempergiatkan aktiviti penguraian dan mengelakkan bau yang kurang menyenangkan.



Rajah 4.1 Kaedah pengkomposan (SWCorp, 2019)

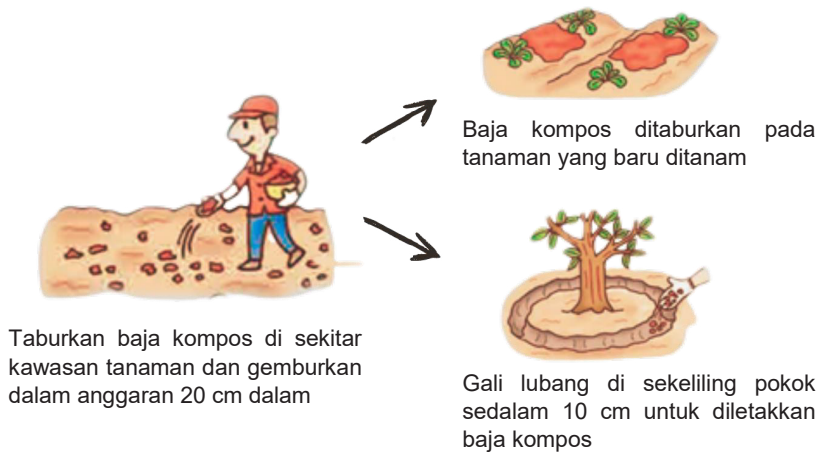
BAB 5

CARA PENGGUNAAN BAJA KOMPOS



5.1 Cara penggunaan baja kompos

Penggunaan baja kompos adalah berbeza mengikut jenis tanaman, umur tanaman, suhu persekitaran dan kepadatan tanaman. Baja kompos boleh digunakan terus atau digalakkan untuk dicampurkan dengan baja atau bahan lain untuk hasil yang lebih memuaskan.



Rajah 5.1 Cara-cara penggunaan baja kompos

Tanaman bunga hiasan:

- Contoh tanaman seperti pokok bunga kertas, pokok bunga raya dan lidah jin (*snake plant*).
- Campurkan 1 bahagian kompos dengan 2 bahagian tanah hitam (*peat moss*), 1 bahagian abu gunung berapi (*perlite*) dan 1/2 bahagian tanah gambut (*peat soil*).

Tanaman jangka pendek atau tanaman kontan (*cashcrops*):

- Tanaman yang di tanam di atas batas seperti jagung, keledak, kentang dan sayur-sayuran.
- Baja kompos ditabur di atas tanah kira-kira 5 inci dipermukaan batas, kemudian barulah digaul sebati dan dibiarkan sekurang-kurangnya seminggu sebelum memulakan tanaman.

KESIMPULAN

Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) menganggarkan sebanyak 16.25 juta tan sisa pepejal bakal dijanakan pada tahun 2030 dengan sebanyak 1.17 kg kadar janaan per kapita sehari. Tapak pelupusan sampah yang sedia ada dikhuatiri tidak dapat menampung peningkatan jumlah penjanaan sisa tersebut dan menyebabkan lebih banyak kesan buruk terhadap alam akan berlaku.

Dengan ini, JPSPN berhasrat mengurangkan kebergantungan terhadap tapak pelupusan sampah sebagai kaedah utama pelupusan sisa pepejal di Malaysia. Ini adalah kerana, tapak pelupusan sampah mempunyai impak negatif terhadap alam sekitar melalui pencemaran air larut resap dan pembebasan gas yang didapati sering menimbulkan pelbagai masalah seperti punca pencemaran air bawah tanah dan isu pemanasan global. Justeru itu, kaedah pengurusan sisa yang mapan perlu dilaksanakan bagi mewujudkan kelestarian alam sekitar serta mengelakkan daripada pencemaran daripada terus berleluasa.

Inisiatif ini amat memerlukan komitmen yang tinggi daripada semua pihak di setiap peringkat bermula daripada proses penjanaan sisa sehinggalah ke proses pelupusan. Oleh yang demikian, pengkomposan berdasarkan teknologi hijau diyakini dapat menguruskan dan meminimumkan pembuangan sisa makanan di Malaysia yang merangkumi peratus sisa pepejal tertinggi, melalui pengolahan sisa makanan menjadi baja kompos menerusi pendekatan alternatif ini. Selain itu, aktiviti pengkomposan ini juga dilihat mampu mewujudkan kesedaran di dalam diri individu mengenai kepentingan mengitar semula sisa makanan untuk memanjangkan lagi hayat tapak pelupusan sampah di Malaysia.

Kaedah *Takakura Home Method (THM)* yang diperkenalkan dari Jepun ini merupakan salah satu kaedah pengkomposan yang sesuai dan mudah untuk dilakukan oleh setiap isi rumah yang menghasilkan sisa makanan berskala kecil dan sederhana. Kaedah ini juga hanya mengambil masa yang singkat untuk menghasilkan baja kompos organik iaitu dalam 3 hingga 4 minggu sahaja. Sekiranya kaedah ini dipupuk dan dapat diamalkan dalam kalangan masyarakat ianya diharap dapat meningkatkan kesedaran yang melatih masyarakat untuk menguruskan sisa makanan seisi rumah yang dijana. Secara tidak langsung masyarakat juga dapat menghasilkan baja kompos sendiri untuk kegunaan asasi mahupun untuk menjana sumber pendapatan harian.

BIBLIOGRAFI

Bernama. (2021a). Ucapan penuh Belanjawan 2021. Dicapai pada 23 Februari 2021, daripada <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/11/751024/ucapan-penuh-belanjawan-2021>.

Bernama. (2021b). Rakyat Malaysia hasil 37,890 tan sisa setiap hari. Dicapai pada 28 Februari 2021, daripada <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/06/574909/rakyat-malaysia-hasil-37890-tan-sisa-setiap-hari>.

Hibino, K., Takakura, K., Febriansyah, Nugroho, S. B., Nakano, R., Ismaria, R., Hartati, T., Zusman, E. & Fujino, J. (2020). *Panduan Operasional Pengomposan Sampah Organik Skala Kecil dan Menengah dengan Metoda Takakura*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Dicapai pada 6 April 2021, daripada https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/training/id/10749/Bandung_compost_manual_bahasa.pdf.

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2021). Perangkaan Demografi Suku Tahun Keempat 2020, Malaysia. Dicapai pada 27 Februari 2021, daripada <https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemedByCat&cat=430&bulid=Szk0WjBIWHVTV2V1cGxqQ1hyVlppZz09&menuid=L0pheU43NWJwRWVSZklWdzQ4TlhUUT09>.

Jereme, I. A., Siwar, C., Begum, R. A. & Basri. A. T. (2016). Addressing the problems of food waste generation in Malaysia. *International Journal of Advanced and Applied Sciences* 3(8), 68-77.

JPSPN. (2016a). Dasar pengurusan sisa pepejal negara. Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 7 Mac 2021, daripada https://www.kpkt.gov.my/resources/index/user_1/MENGENAI%20KPKT/DASAR/Dasar_JPSPN_2016.pdf.

- JPSPN. (2016b). Bilangan Tapak Pelupusan Mengikut Negeri. In National Solid Waste Management Department (NSWMD). Dicapai pada 4 April 2021, daripada <http://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/69%0Ahttp://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/134>.
- JPSPN. (2021a). Definisi pengurusan sisa pepejal. Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 3 Mac 2021, daripada <https://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/106>.
- JPSPN. (2021b). Undang-undang Malaysia. Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 (Akta 672). Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 4 Mac 2021, daripada https://jpspn.kpkt.gov.my/resources/index/user_1/Perundangan/Akta-akta/act672bm.pdf.
- JPSPN. (2021c). Jenis sisa pepejal terkawal. Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 4 Mac 2021, daripada <https://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/106>.
- JPSPN. (2021d). Elemen perkhidmatan PSP. Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 11 Mac 2021, daripada <https://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/106>.
- JPSPN. (2021e). Pengasingan sisa pepejal dipunca. Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 12 Mac 2021, daripada <https://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/127>.
- JPSPN. (2021f). Pengasingan sisa pepejal dipunca. Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN), Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Dicapai pada 24 Mac 2021, daripada <https://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view/127>.

- PPSPPA. (2012). Laporan Tahunan PPSPPA 2012. Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam. Dicapai pada 2 April 2021, daripada <https://www.swcorp.gov.my/docfile/laporan-tahunan/2012.pdf>.
- Ramli, A. (2013). Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau, Program Pengkomposan Sisa. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBDSM), 10-15.
- Sakawi, Z., Mohd Ali, M. H., Rostam, K., & Md Nor, A. R. (2017). Impak pengurusan tapak pelupusan ke atas kualiti air sungai di Malaysia: Iktibar dari pengalaman tapak pelupusan Pajam dan Sungai Pajam, Negeri Sembilan. *Geografia : Malaysian Journal of Society and Space*, 6(1), 50–59.
- Shirazi, B. A. (2016). Integrated Municipal Solid Waste Management In Mauritius International Conference on Biological, Chemical and Agricultural Sciences.
- SWCorp. (2019). Hargai makanan elakkan pembaziran. Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam. Dicapai pada 26 Mac 2021, daripada https://www.swcorp.gov.my/docfile/2019/pendidikan/RISALAH_HARGAI%20MAKANAN%20ELAKKAN%20PEMBAZIRAN.pdf.
- SWCorp. (2020). Modul 10. Pengurusan sisa pepejal. Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam.
- SWCorp. (2021). Pengurusan sisa pepejal. Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam. Dicapai pada 11 Mac 2021, daripada <https://www.swcorp.gov.my/pengurusan-sisa-pepejal/>.