

Kajian Terhadap Penjanaan Sisa Landskap Di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM)

Siti Raudah Hasim¹, Noor Yasmin Zainun^{2*}

¹Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

²Pusat Penyelidikan Jamilus, Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/rtcebe.2023.04.03.010>

Received 06 January 2022; Accepted 15 May 2023; Available online 31 December 2023

Abstrak: Setiap landskap yang dibina akan menghasilkan sisa landskap tersendiri kesan daripada proses penyelenggaraan dan pembersihan yang dilaksanakan. Bagi memastikan landskap di sekitar kawasan UTHM sentiasa kelihatan kemas dan teratur UTHM menjana sisa landskap setiap hari. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menentukan jumlah dan komposisi penjanaan sisa landskap, mengenalpasti pengurusan sisa landskap di UTHM dan mencadangkan kaedah yang sesuai untuk pengurusan sisa lestari bagi sisa landskap di UTHM. Sisa landskap yang terhasil ditimbang menggunakan alat penimbang elektronik sebelum dibuang ke tapak pelupusan. Jumlah penjanaan sisa landskap yang diperolehi bagi bulan Disember 2021 adalah sebanyak 8063.19 kg dengan komposisi sisa yang banyak ditemui adalah sisa batang pokok, ranting, dahan, sisa daun, sisa pelepah pokok, keratin rumput dan sisa buah tandan. Hasil daripada data dan maklumat yang ditemui, kajian ini mencadangkan kaedah sungkupan (*Mulching*) untuk menguruskan sisa landskap yang terhasil. Kaedah yang dicadangkan dapat mengurangkan sisa - sisa landskap yang terhasil disamping meningkatkan kesuburan tanah, mengekalkan kelembapan tanah serta mengelakkan pertumbuhan rumput disekitar kawasan tanaman.

Kata Kunci: Sisa landskap, Komposisi sisa, Kaedah pengurusan sisa

Abstract: Every landscape will generate its distinct landscape waste due to the maintenance and cleaning process. Every day, UTHM generates landscape waste to keep the landscape around the UTHM area looking neat and organized. This study focuses on measuring the amount and composition of landscape waste disposal, identifying landscape waste management in UTHM and proposed suitable sustainable waste management techniques for UTHM. The resulting landscape waste is weighed using electronic scales before being disposed of in a landfill. The total amount of landscape garbage generated in December 2021 was 8063.19 kg, which comprises a few waste compositions such as tree trunk waste, twigs, branches, leaf waste, tree frond waste, grass keratin, and fruit waste. This study proposed a

mulching method to manage the generated landscape waste based on the gathered data and information. The selected method can reduce the generated landscaping waste while boosting soil fertility, keeping soil moisture, and reducing the growth of grass around the crop area.

Keywords: *Landscape Waste, Waste Composition, Waste Management Methods*

1. Pengenalan

Pengurusan sisa pepejal merupakan bidang penting berkaitan dengan status ekonomi sesebuah negara dan gaya hidup penduduknya [1, 2]. Pengurusan sisa pepejal mampu memberikan kesan kepada status ekonomi negara apabila sisa pepejal yang terhasil perlu dikendalikan dengan kaedah tertentu. Pengurusan sisa pepejal melibatkan lima elemen utama bermula dari penjanaan, penyimpanan, pengumpulan atau pengangkutan, pemulihan atau rawatan dan pelupusan [3].

Sisa landskap merupakan salah satu sisa yang menyumbang kepada peningkatan jumlah sisa pepejal. Sisa landskap terhasil semasa proses pelaksanaan dan penyelenggaraan taman persendirian, taman awam dan kebun di sekitar rumah mahupun sesebuah bangunan. Sisa landskap terbahagi kepada dua bahagian iaitu sisa landskap organik dan sisa landskap bukan organik. Sisa landskap organik yang dimaksudkan adalah seperti keratan rumput, ranting, bunga, daun dan kayu. Manakala sisa landskap bukan organik adalah batuan dan tanah [4]. Justeru itu, kajian berkaitan penjanaan sisa landskap di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) dilaksanakan bagi menentukan jumlah penjanaan dan komposisi sisa landskap, mengenalpasti pengurusan sisa landskap di UTHM dan mencadangkan kaedah pengurusan yang lebih efektif untuk pengurusan sisa lestari bagi sisa landskap di UTHM. Pemilihan lokasi kajian di UTHM ini adalah disebabkan oleh lambakkan sisa landskap di tapak Pusat Penyelidikan Sisa Pepejal UTHM setiap beberapa hari tanpa ditentukan jumlah dan komposisi sisa yang dijana.

2. Kajian Literasi

Landskap merupakan persekitaran yang dialami oleh setiap individu yang merangkumi struktur geologi tanah, flora dan fauna, corak aktiviti manusia seperti perladangan, perhutanan, petempatan dan perindustrian. Landskap juga adalah interaksi diantara sumber semulajadi bersama keperluan manusia dan usaha mengkagumi keindahan dan nilai estetik, senibina serta keseluruhan ekologi dan sejarah sesuatu kawasan. Dalam kata lain, landskap bermaksud satu ekosistem yang meliputi alam semula jadi dan alam binaan. Landskap semula jadi atau buatan adalah salah satu tarikan aktiviti pelancongan rekreasi di sesebuah kawasan [5]. Keindahan landskap yang terhasil ini secara tidak langsung dapat meningkatkan kualiti udara daripada tercemar.

Disamping penghasilan landskap yang dibina dengan tujuan untuk menarik perhatian pelancong serta meningkatkan nilai estetika sesebuah bangunan ini, ianya turut menghasilkan sisa landskap. Sisa landskap merupakan sisa buangan yang terhasil daripada proses pelaksanaan dan penyelenggaraan taman persendirian, taman awam dan kebun disekitar rumah mahupun sesebuah bangunan. Sisa landskap ini juga merupakan bahan tanaman hasil daripada berkebun, hortikultur, pertanian, landskap pembersihan tanah termasuklah bahan-bahan seperti hiasan dan semak pokok, tanaman tetap, keratan rumput, daun, pohon dan tunggul. Sumber utama kehadiran sisa landskap ini adalah daripada rumah kediaman, sekolah, perniagaan, padang golf dan taman perbandaran [3, 6].

Pengurusan Sisa landskap pula merupakan satu kaedah atau proses yang digunakan untuk menguruskan kesemua sisa-sisa landskap yang terhasil setiap hari. Berdasarkan kajian daripada [7], pengurusan sisa landskap bagi setiap negara mempunyai kaedah pengurusan dan proses rawatan yang berbeza. Kaedah pengurusan sisa landskap pada peringkat permulaan termasuklah proses pengumpulan sisa landskap yang kebiasaannya dilaksanakan secara berkala, penyimpanan sisa landskap selepas proses pengumpulan dan teknologi pemprosesan berdasarkan kaedah pengkomposan sains yang bersesuaian dengan kawasan [8] [9] [10].

3. Kaedah Penyelidikan

Kaedah penyelidikan merupakan proses atau prosedur pelaksanaan kajian bagi memenuhi tujuan utama kajian. Fungsi setiap penyelidikan bagi setiap tahap mempunyai peranan yang tersendiri serta mempengaruhi perkembangan penyelidikan ini. Setiap kaedah yang digunakan dalam kajian adalah berdasarkan objektif utama kajian iaitu menentukan jumlah dan komposisi penjanaan sisa, mengenalpasti pengurusan sisa landskap di UTHM serta mencadangkan kaedah bagi pengurusan sisa lestari untuk pengurusan sisa landskap di UTHM.

3.1 Temubual

Beberapa temubual dijalankan sebelum pengambilan data dilaksanakan bagi memperoleh beberapa maklumat penting serta mengenalpasti pengurusan sisa landskap di UTHM. Temubual ini dilaksanakan bagi membuat persediaan terhadap beberapa perkara seperti jumlah kontraktor yang terlibat dalam pengurusan sisa landskap, jadual pengutipan, lokasi pembuangan sisa landskap dan jenis sisa landskap yang kutip sebelum data diambil. Temubual tersebut dijalankan melalui kaedah atas talian seperti aplikasi whatsapp dan panggilan telefon. Temubual tersebut dijalankan keatas beberapa orang individu antaranya ialah:

- Ketua Pengurusan Sisa Landskap di UTHM
- Kontraktor Zon A
- Kontraktor Zon B

3.2 Lawatan Tapak

Lawatan di sekitar kawasan UTHM dijalankan bagi mengenalpasti komposisi sisa landskap serta mengira kuantiti sisa landskap yang terhasil disekitar kawasan UTHM semasa proses pengutipan sisa dijalankan. Proses pengurusan sisa landskap ini juga dikaji dan diperhatikan semasa lawatan tapak dijalankan bagi tujuan penambakan kepada permasalahan yang timbul.

3.3 Pengumpulan Data

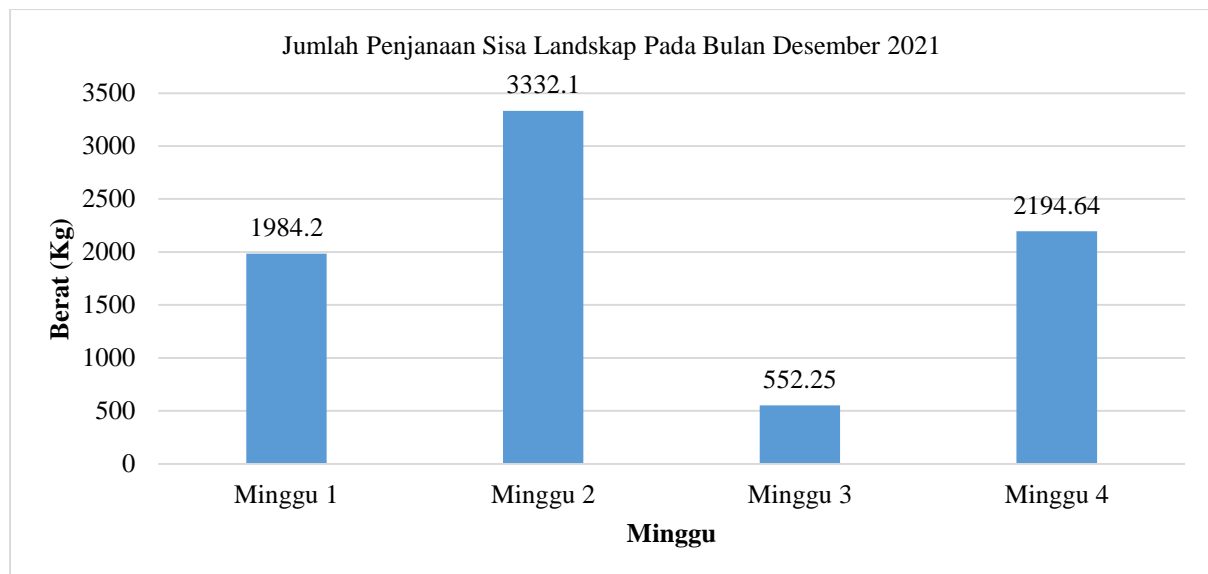
Kaedah pengumpulan data yang digunakan bagi memenuhi objektif kajian adalah dengan menimbang keseluruhan sisa landskap yang dijana disekitar kawasan UTHM dalam unit Kilogram (Kg) menggunakan alat penimbang elektronik semasa proses pengutipan dan pemotongan sisa landskap berjalan. Ianya berlangsung selama sebulan bermula 1 Disember 2021 sehingga 30 Disember 2021. Pengumpulan data dijalankan sepanjang bulan Disember 2021 sahaja kerana beberapa isu yang timbul semasa proses pengumpulan data dijalankan. Selain daripada kekangan masa dan bajet, diantara isu yang timbul adalah proses peralihan kontraktor baru yang mengambil masa agak lama dan pihak kontraktor tidak memberikan kerjasama yang baik.

4. Analisis dan Perbincangan

Hasil dan perbincangan adalah berdasarkan jumlah penjanaan sisa landskap, komposisi penjanaan sisa landskap dan cadangan terhadap pengurusan sisa lestari bagi pengurusan sisa landskap di UTHM. Jumlah penjanaan dan komposisi penjanaan sisa landskap dikenalpasti daripada proses pengumpulan data semasa lawatan tapak manakala cadangan terhadap pengurusan sisa diperolehi daripada kajian literasi.

4.1 Jumlah Penjanaan Sisa Landskap di UTHM

Berdasarkan keseluruhan data yang diperolehi, jumlah penjanaan sisa yang paling tinggi diantara empat minggu pengumpulan data dijalankan adalah pada minggu kedua iaitu sebanyak 3332.1 kg. Penjanaan hasil yang paling tinggi pada minggu tersebut adalah daripada proses pemotongan pokok yang besar dan tua. Oleh itu, keseluruhan jumlah penjanaan sisa landskap yang terhasil pada bulan Disember adalah sebanyak 8063.19 kg. Jumlah penjanaan sisa landskap pada bulan Disember ditunjukkan pada Rajah 4.1 dibawah.



Rajah 4.1: Jumlah Penjanaan Sisa Landskap pada Bulan Desember 2021

Penjanaan sisa ini adalah disebabkan oleh pandemik Covid-19 yang berlaku pada tahun 2020. Pandemik Covid-19 ini telah menyebabkan sektor perkerjaan, pendidikan dan ekonomi perlu dihentikan seketika bagi mengelakkan penyebaran virus yang berleluasa berlaku. Keadaan ini berlangsung hampir dua tahun menyebabkan proses penyelenggaraan landskap di UTHM tidak dapat berjalan seperti biasa. Namun penyelenggaraan landskap ini mula dijalankan seperti biasa bermula pada awal semester 1 sesi 2021/2022 dengan dua kontraktor sahaja.

Selain itu juga, bacaan graf yang diperoleh juga tidak konsisten disebabkan oleh perlantikan kontraktor yang berperingkat. Pada 3 minggu awal pengumpulan data, hanya kontraktor memotong pokok dan memangkas pokok renek sahaja yang telah dilantik manakala kontraktor memotong rumput dan pembersihan dilantik pada minggu ketiga dan mula menjalankan kerja pemotongan rumput dan pembersihan pada minggu keempat pengumpulan data dijalankan. Selain itu juga, data yang diperoleh adalah tidak konsisten mengikut jadual yang dinyatakan semasa temubual dijalankan adalah disebabkan oleh ketidakpatuhan kontraktor dalam melaksanakan tugas yang diberikan. Pihak kontraktor tidak menjalankan tugas berdasarkan jadual yang telah disediakan oleh pihak pengurusan landskap UTHM.

4.2 Komposisi Sisa Landskap di UTHM

Jumlah keseluruhan penjanaan sisa landskap di UTHM, komposisi sisa landskap yang ditemui terhasil di sekitar kawasan UTHM adalah sisa batang pokok, ranting, dahan, sisa daun, sisa pelepah pokok, keratan rumput dan sisa buah tandan seperti yang tertera pada Rajah 2 dan Rajah 3.



Rajah 2: Gambar rajah sisa daun, sisa batang pokok dan ranting



Rajah 3: Gambar rajah sisa pelepah pokok, sisa buah tandan dan sisa keratan rumput

Penjanaan sisa landskap yang paling tinggi sepanjang bulan Disember 2021 adalah sebanyak 4429.7 kg dimana ianya merupakan komposisi sisa landskap jenis batang pokok, ranting dan dahan diikuti dengan sisa keratan rumput sebanyak 1686.64 kg, sisa daun dengan penjanaan sisa sebanyak 1589.56 kg, sisa pelepah pokok sebanyak 107.85 kg serta sisa buah tandan dengan jumlah penjanaan sebanyak 54.75 kg. Keseluruhan jumlah penjanaan sisa landskap mengikut komposisi sisa tersebut ditunjukkan didalam Rajah 4.



Rajah 4: Jumlah penjanaan sisa landskap mengikut komposisi sisa

4.4 Kaedah Yang Paling Sesuai Untuk Pengurusan Sisa Lestari bagi Sisa Landskap di UTHM

Kaedah pengurusan sisa yang paling sesuai digunakan dicadangkan berdasarkan kajian literasi yang dijalankan. Jadual 1 dibawah merupakan ringkasan bagi kajian literasi terdahulu terhadap kaedah pengurusan sisa landskap yang telah dilaksanakan oleh beberapa lokasi.

Jadual 1: Ringkasan bagi kajian literasi terhadap kaedah pengurusan sisa landskap

Bil	Lokasi	Kaedah Pengurusan Sisa Landskap
1	Ford Leonard Wood, United State [10]	Pengkomposan sisa pepejal dan sisa landskap menggunakan kaedah pengkomposan dalam kapal (<i>In-Vessel Composting</i>)
2	Hub Pendidikan Tinggi Pagoh UTHM Kampus Pagoh, Malaysia [11]	Pengkomposan sisa landskap menggunakan elemen tambahan iaitu microorganism (EM) yang berkesan
3	MARDI Serdang, Selangor Malaysia [12]	Pengkomposan sisa halaman
4	Institut Seni Bina Landskap, Universiti Perhutanan Nanjing, China [13]	Kajian berkaitan Sungkupan (<i>Mulching</i>)
5	Kolej Wilsom, Mumbai, India [14]	Keberkesanan penggunaan Sungkupan (<i>Mulching</i>)

Berdasarkan tinjauan literasi yang telah dijalankan, dapat disimpulkan bahawa kajian yang dilaksanakan oleh [13]; [14] berkaitan dengan Sungkupan (*Mulching*), ianya merupakan kaedah yang paling sesuai yang boleh digunapakai bagi menghapuskan sisa landskap yang terhasil. Hal ini kerana, keadah sungkupan ini bukan sahaja dapat mengurangkan hampir kesemua sisa landskap yang terhasil, namun ianya dapat meningkatkan kesuburan tanah, mengekalkan kelembapan serta mengelakkan pertumbuhan rumput disekitar kawasan tanaman. Diantara komposisi sisa yang diperlukan bagi menghasilkan sungkupan ini adalah daun kering, kayu, kulit kayu, keratan rumput dan batu kerikil dimana kebanyakan sisa tersebut turut dijana disekitar kawasan UTHM. Kaedah ini bukan sahaja dapat memberi manfaat kepada tumbuhan namun ianya juga mesra alam dimana tiada unsur bahan kimia mahupun pembakaran perlu digunapakai. Jumlah sisa landskap yang digunakan juga lebih banyak berbanding kaedah lain seperti pengkomposan.

5. Kesimpulan

Kesimpulannya, jumlah penjanaan sisa landskap di UTHM sepanjang bulan Disember adalah sebanyak 8063.19 kg bersamaan dengan 8.06 tan sebulan. Manakala komposisi penjanaan sisa landskap yang ditemui adalah sisa daun, keratan rumput, dahan, ranting, sisa batang pokok, pelepah pokok dan sisa buah tandan dengan jumlah penjanaan sisa yang berbeza-beza. Kaedah pengurusan sisa landskap yang diaplikasikan di UTHM juga dapat dikenalpasti bermula daripada proses pengumpulan sisa, proses pembuangan sisa, lokasi pembuangan sisa serta jadual pengutipan sisa. Selain itu, kaedah sungkupan merupakan kaedah yang terbaik untuk menguruskan sisa landskap dimana kaedah ini dapat memberikan faedah dan kebaikan kepada tanah. Ianya dapat mengurangkan hampir kesemua sisa landskap yang terhasil disamping meningkatkan kesuburan tanah, mengekalkan kelembapan tanah serta mengelakkan pertumbuhan rumput disekitar kawasan tanaman. Oleh itu, berdasarkan data dan penemuan yang diperolehi, dapat disimpulkan bahawa, kajian ini telah mencapai objektif utama yang telah ditetapkan diawal bab ini. Data dan maklumat yang terdapat didalam kajian ini boleh digunapakai sebagai rujukan bagi kajian dimasa hadapan. Namun, bagi memastikan kajian pada masa hadapan sistematik dan tersusun, pihak pengurusan perlu memainkan peranan penting dalam menguruskan sisa yang terhasil agar ianya dapat diproses dengan kaedah yang paling terbaik yang dapat mengurangkan sebarang pencemaran daripada berlaku. Pengurusan sisa yang efektif dan mampan secara tidak langsung dapat mengurangkan jumlah penjanaan sisa pepejal.

Penghargaan

Penulis juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongannya.

Rujukan

- [1] J. Sreenivasan, M. Govindan, M. Chinnasami and I. Kadiresu, "Solid Waste Management in Malaysia - Move Toward Sustainability," 2012.
- [2] S. Kumar, J. Bhattacharyya, A. Vaidya, T. Chakrabarti, S. Devotta and A. Akolkar, "Assessment of the Status of municipal Solid Waste Management in Metro Cities, State Capitals, Class I cities, and Class II Towns In India: An InSight," *Waste Management*, pp. 883-895, 2009.
- [3] I. S. Bakhtiar, N. b. M. Yunus, M. H. b. Jamaluddin, M. A. b. Mat and M. N. b. Harun, "Challenges in Making Landscape Waste Dumping Site in Universiti Teknologi Malaysia," *Advances in Social Science, Education and Humaities Research*, 2019.

- [4] S. M. Shafie and M. M. Zakareta, "Garden Waste Management: Process and Cost," 2016.
- [5] R. A. C. Rose and S. A. A. Ghani, "Perancangan dan Pengurusan Landskap di Klebang, Melaka," *Journal of Society and Space*, pp. 95-109, 2020.
- [6] T. L. a. d. W. D. T. Committee, "Recommendations for Reducing Leaf and Yard Waste in Alberta," Government of Alberta, Alberta, 2014.
- [7] M. Mustaki and S. M. Shafie, "Garden Waste Management: Process and Cost," 2016.
- [8] R. T. Haug, *The Practical Handbook of Compost Engineering*, Boca Raton: FL: Lewis Publishers, 1993.
- [9] E. Eliot, *The Science of Composting*, Boca Raton: Technomic Publishing Company, 1997.
- [10] R. B. A. S. Dick Gebhart and S. Bevelheimer, "Demonstration of Combined Food and Landscape Waste Composting at Fort Leonard Wood, MO," *Engineer Research and Development Center*, p. 4, 2016.
- [11] M. S. Muhamad, M. Q. A. Rahman, N. Hamidon, N. H. A. Hamid, N. M. Sunar, H. Harun and R. Ali, "Landscape Waste Composting with the Aid of Effective Microorganisms using Mechanical Crusher Machine," *Journal of Advanced Industrial Technology and Application*, pp. 13-23, 2020.
- [12] M. H. A. Rahman, T. Sadi, A. A. Ahmad, I. N. Masri, M. M. Yusoff, H. Kamaruddin, N. A. Shakri, M. A. A. Hamid and R. A. Malek, "Inventory and Composting of Yard Waste in Serdang, Selangor, Malaysia," *Heliyon*, 2020.
- [13] X. Ni, W. Song, H. Zhang, X. Yang and L. Wang, "Effects of Mulching on Soil Properties and Growth of Tea Olive (*Osmanthus Fragrans*)," *Plos One*, 2016.
- [14] P. Shirish, K. Tushar and B. Satish, "Mulching: A Soil and Water Conservation Practice," *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, pp. 26-29, 2013.
- [15] S. N. Thitame, G. Pondhe and D. Meshram, "Characterisation and Composition of Municipal Solid Waste (MSW) generated in Sangamner City, District Ahmednagar, Maharashtra, India," *Environment Monit Assess*, p. 3, 2010.