

## PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN METODE TAKAKURA DI SMP NEGERI 177 JAKARTA

Danang Budi Setyawan<sup>1</sup>, Ucu Rahayu<sup>2</sup>, Leonard Raden Hutasoit<sup>3</sup>, Tri Wahyuningsih<sup>4</sup>, Gusti Nurdin<sup>5</sup>, Tati Rajati<sup>6</sup>, Dyah Aniza Kismiati<sup>7</sup>, Ahmad Yani<sup>8</sup>, Indri Annisa<sup>9</sup>  
Mestika Sekarwinahyu<sup>10</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Terbuka

*Correspondence email: danang.setyawan@ecampus.ut.ac.id*

### ABSTRAK

Pengelolaan sampah organik menggunakan metode Takakura bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran guru serta siswa mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang efektif dan pengolahan sampah organik menjadi kompos. Dalam konteks ini, SMP Negeri 177 Jakarta menjadi sasaran utama kegiatan ini, di mana siswa dan guru dilibatkan secara aktif. Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini tidak hanya mengandalkan sosialisasi, tetapi juga praktik langsung yang memberikan pengalaman nyata kepada peserta. Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam pengetahuan guru dan siswa tentang pengelolaan sampah, yang tercermin dari pengurangan jumlah sampah yang dibuang. Selain itu, mereka kini diharapkan mampu memproduksi pupuk organik sendiri, yang tidak hanya bermanfaat bagi tanaman tetapi juga mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Peningkatan kesadaran akan pentingnya lingkungan hidup yang sehat juga menjadi dampak positif dari kegiatan ini. Kesimpulannya, kegiatan ini berhasil mengikat semua aspek pengelolaan sampah menjadi satu kesatuan yang saling mendukung, mendorong partisipasi aktif dalam menjaga lingkungan.

**Kata kunci :** kompos; organik; pelatihan; takakura

### ABSTRACT

The management of organic waste using the Takakura method aims to enhance teachers' and students' knowledge and awareness regarding the significance of effective waste management and the processing of organic waste into compost. In this context, SMP Negeri 177 Jakarta serves as the primary target for this initiative, with active involvement from both students and teachers. The implementation of this community service project relies not only on socialisation but also on direct practice, providing participants with tangible experiences. The outcomes indicate a significant increase in the knowledge of teachers and students concerning waste management, as evidenced by a reduction in the volume of waste disposed of. Furthermore, they are now expected to produce organic fertilizer, which benefits plants while reducing reliance on chemical fertilisers. The heightened awareness of the importance of a healthy environment is also a positive impact of this initiative. In conclusion, this activity successfully integrates all aspects of waste management into a cohesive, mutually supportive framework, encouraging active participation in environmental preservation.

**Keywords:** compost; organic; Takakura; workshop

## **PENDAHULUAN**

Lingkungan yang bersih dan sehat adalah impian setiap individu yang tinggal di masyarakat. Namun, sayangnya, perhatian terhadap penciptaan lingkungan yang bersih dan sehat sering kali kurang serius, terutama karena kesibukan yang melanda setiap anggota masyarakat. Kesibukan ini mengakibatkan minimnya waktu yang tersedia bagi mereka untuk merawat dan menjaga kebersihan lingkungan yang mereka huni. Selain itu, tidak semua orang memiliki sumber daya finansial yang cukup untuk berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat. Lingkungan yang bersih dan sehat sangat penting karena dapat memberikan kenyamanan bagi para penghuninya, serta menjaga kesehatan mereka. Salah satu langkah penting dalam menjaga dan menciptakan lingkungan yang sehat adalah dengan melakukan pengelolaan sampah organik secara terpadu.

Kebersihan lingkungan dan pengelolaan sampah organik sangatlah krusial dalam mendukung keberlangsungan hidup manusia. Lingkungan mencakup segala sesuatu yang ada di sekitar kita, baik yang hidup maupun yang tidak, seperti udara, air, tanah, serta semua makhluk hidup yang ada di atasnya, termasuk tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme (Suanta, 2016). Manusia memiliki hak untuk memanfaatkan sumber daya alam, tetapi di sisi lain juga memiliki tanggung jawab untuk melindungi dan melestarikan lingkungan agar semakin baik dan sehat seiring berjalannya waktu. Namun, kenyataan yang dihadapi saat ini adalah adanya kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kurangnya karakter peduli lingkungan dalam diri manusia.

Sikap peduli lingkungan adalah tindakan yang berusaha untuk mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya serta mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan yang telah terjadi. Karakter peduli lingkungan bukanlah semata-mata bakat atau insting bawaan, tetapi merupakan hasil dari proses pendidikan yang lebih luas. Kepedulian terhadap lingkungan merupakan cerminan sikap mental individu yang terlihat dalam perilakunya (Ramadhani et al., 2019). Lingkungan juga dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang ada di sekitar manusia, di mana manusia tinggal dan saling mempengaruhi dalam perkembangan kehidupan mereka.

Pengelolaan sampah organik merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Smith & Aber (2018), sampah organik terdiri dari sisa-sisa bahan organik seperti limbah makanan, daun, dan ranting. Pengelolaan yang efektif terhadap sampah organik dapat mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan dan memberikan manfaat tambahan, seperti produksi kompos. Penelitian yang dilakukan oleh Ghosh & Jones (2021) menunjukkan bahwa metode pengomposan merupakan salah satu cara yang paling umum digunakan untuk mengelola sampah organik, di mana proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme menghasilkan kompos yang kaya akan nutrisi. Di samping itu, penelitian oleh Gupta *et al.* (2022) menekankan pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah organik melalui pemilahan sampah di sumbernya. Penerapan teknologi yang tepat dan kebijakan yang mendukung pengelolaan sampah organik juga menjadi fokus penting, sebagaimana diungkapkan dalam kajian oleh Li *et al.* (2021), yang menyoroti keberhasilan program-program pemerintah dalam mendorong praktik daur ulang dan kompos. Dari hasil kajian literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah organik melibatkan peran aktif masyarakat, penerapan teknologi yang sesuai, serta dukungan kebijakan yang berkelanjutan untuk mencapai hasil yang optimal.

Kompos adalah hasil dari proses pengomposan bahan organik yang melibatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan materi tersebut menjadi humus yang kaya nutrisi. kompos memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan meminimalkan dampak negatif dari sampah organik terhadap lingkungan (Watson *et al.*, 2002). Proses pengomposan dapat dioptimalkan dengan memperhatikan rasio karbon dan nitrogen, kelembaban, serta ventilasi dalam tumpukan kompos. Penelitian ini memberikan wawasan penting terkait teknik pengomposan yang efisien dan penerapan kompos sebagai sumber pupuk organik yang ramah lingkungan.

Sistem Takakura adalah metode pengelolaan sampah organik yang diperkenalkan oleh Takakura Akio di Jepang pada tahun 1980-an. Sistem ini sebagai pendekatan inovatif dalam mengolah sampah organik, khususnya di daerah perkotaan yang padat penduduk. Sistem Takakura melibatkan tiga tahap utama, yaitu pemilahan sampah, pengomposan, dan penggunaan kompos hasil pengomposan sebagai pupuk. Pendekatan ini telah terbukti berhasil di berbagai kota di Asia, menunjukkan potensi besar dalam mengurangi volume sampah dan

memberikan nilai tambah melalui produksi pupuk organik. Sistem Takakura memberikan solusi yang berkelanjutan dan efektif dalam menangani masalah sampah organik di lingkungan perkotaan.

Dalam kajian literatur mengenai pengelolaan sampah organik, kombinasi antara pengomposan dan sistem Takakura sering kali dianggap sebagai pendekatan yang holistik. Penggabungan metode pengomposan dengan prinsip-prinsip Takakura dapat memaksimalkan efisiensi dalam pengelolaan sampah organik (Al-khadher *et al.*, 2021; Nuzir, 2019). Penerapan sistem ini dapat mengurangi beban sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir, menghasilkan kompos berkualitas tinggi, serta memberikan manfaat ganda dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, kombinasi antara pengomposan dan sistem Takakura merupakan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan pengelolaan sampah organik secara menyeluruh.

### METODE

Pelaksanaan pengabdian Masyarakat kali ini menggunakan metode pelatihan langsung yang bertujuan memberikan pemahaman kepada warga di lingkungan sekolah tepatnya SMP Negeri 177 Jakarta, Kec. Pesanggrahan. Langkah pertama yang dilakukan adalah observasi dan wawancara langsung kepada pemangku kepentingan dalam hal ini adalah SMP Negeri 177 Jakarta. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dari SMP Negeri 177 Jakarta. Berdasarkan hasil observasi, tim pengabdian kemudian merancang kebutuhan sarana dan prasarana untuk pengelolaan sampah di SMP Negeri 177 dengan fokus kepada pengelolaan sampah organik yang akan diolah menjadi kompos dengan metode takakura. Selain itu beberapa informasi lain yang digali antara lain kebutuhan peserta, mencari target peserta, mengidentifikasi kebutuhan pelatihan, dan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pelatihan.

Setelah proses wawancara, kemudian tim pengabdian melakukan persiapan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah dan pembuatan kompos takakura. Selain penyediaan sarana dan prasarana, pelaksanaan pengabdian juga melibatkan kegiatan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi kompos dengan metode takakura. Pelatihan ini bertujuan untuk sampah organik yang dihasilkan oleh Masyarakat sekolah dapat dimanfaatkan

kembali untuk sekolah. Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah yang dikirimkan ke TPA, sehingga dapat mengurangi volume sampah di TPA.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan langkah awal yang penting, yaitu melakukan koordinasi dengan pihak sekolah, dalam hal ini SMP Negeri 177 Jakarta. Proses ini melibatkan diskusi dan pertukaran informasi yang mendalam, yang dilakukan berdasarkan hasil wawancara yang telah kami lakukan dengan pihak sekolah. Selain itu, kami juga mencatat bahwa akses menuju lokasi kegiatan masih dalam tahap perbaikan, yang menunjukkan pentingnya perhatian terhadap infrastruktur di daerah tersebut.

Setelah tiba di lokasi, kami melanjutkan dengan melakukan wawancara yang lebih mendetail dengan para guru di SMP Negeri 177 Jakarta. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali informasi lebih lanjut mengenai kebutuhan yang dirasakan oleh warga yang tinggal di sekitar sekolah. Melalui gambar yang kami ambil (gambar 1), kami dapat memberikan gambaran visual tentang kegiatan yang berlangsung. Dari hasil wawancara yang kami lakukan, terungkap bahwa salah satu kebutuhan mendesak yang diidentifikasi adalah peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan sampah, dengan fokus khusus pada sampah organik yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga.



Gambar 1. Wawancara dengan Pihak Sekolah.

Pentingnya kesadaran ini tidak hanya berdampak pada kebersihan lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada kesehatan masyarakat serta keberlanjutan lingkungan hidup. Oleh

## Jurnal Pengabdian Masyarakat Mangun Karsa

Vol. 1, No. 1 November 2024, Hal. 13-23

<https://doi.org/10.33830/mangunkarsa.v1i1.10735>

karena itu, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan solusi dan edukasi yang efektif untuk masyarakat sekitar, terutama dalam hal pengelolaan sampah yang lebih baik dan bertanggung jawab.

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di SMP Negeri 177 Jakarta, Kecamatan Pesanggrahan, diikuti oleh kurang lebih 36 siswa. Dalam kegiatan ini siswa terlihat cukup bersemangat dalam proses pelaksanaan pelatihan ini. Kegiatan dimulai dengan sambutan dari ketua tim pengabdian masyarakat. Setelah itu, tim pengabdian masyarakat memberikan materi tentang pengelolaan sampah organik. Penjelasan diawali dengan penekanan akan pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat bagi kita, yang dapat meningkatkan kesehatan, kualitas hidup, menjaga lingkungan, serta berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat.

Selanjutnya, peserta diberikan informasi mengenai pemilahan sampah dan metode pengelolaannya. Sampah dikategorikan berdasarkan jenisnya, umumnya dibagi menjadi dua kelompok, yakni sampah organik dan anorganik. Sampah organik terdiri dari limbah atau sisa makhluk hidup yang dapat terurai melalui proses pembusukan, sedangkan sampah anorganik adalah jenis sampah yang sulit terurai atau tidak dapat mengalami proses pembusukan. Setelah sesi pemilahan sampah, peserta juga diberi materi tentang cara membuat kompos dari sampah organik yang telah dipisahkan. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif dengan sesi tanya jawab untuk memperdalam pemahaman peserta, seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tim Pengabdian kepada Masyarakat Memberikan Sesi Materi di Kelas kepada Para Peserta Pengabdian kepada Masyarakat



Kegiatan tersebut dilanjutkan dengan pelaksanaan posttest yang diberikan kepada para peserta. Tujuan dari posttest ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman peserta setelah mereka menerima materi yang telah disampaikan. Dari hasil yang diperoleh melalui *posttest*, terlihat bahwa nilai rerata keseluruhan peserta mencapai angka 75,9%, yang dapat dilihat lebih jelas pada tabel 1. Ketika dianalisis lebih lanjut, masing-masing materi menunjukkan bahwa peserta memiliki pemahaman yang cukup memadai, kecuali pada aspek yang berkaitan dengan manfaat pengolahan sampah. Sejalan dengan Rahayu *et al.* (2024), peserta telah memahami materi mengenai pengelolaan lingkungan hidup dengan baik setelah menerima penyampaian materi dari tim pengabdian kepada masyarakat.

Tabel 1. Hasil Posttest Peserta berdasarkan Tema Soal

No	Tema Soal	Rerata Nilai Siswa (%)
1	Kesadaran Lingkungan Hidup yang bersih	91,7
2	Manfaat Pemilahan Sampah	97,2
3	Pengelompokan sampah organik	86,1
4	Manfaat Pengolahan Sampah	13,9
5	Manfaat Kompos	75,0
6	Kompos Takakura	91,7
<b>Rerata Total</b>		<b>75,9</b>

Setelah pelaksanaan posttest, para peserta kemudian melanjutkan dengan melakukan praktik pengelolaan sampah. Dalam kegiatan ini, mereka fokus pada pengolahan sampah organik menjadi kompos dengan menggunakan metode Takakura. Untuk memfasilitasi kegiatan ini, peserta dibagi menjadi enam kelompok yang berbeda, di mana setiap kelompok bertanggung jawab untuk melaksanakan proses pengelolaan sampah tersebut secara mandiri. Selama kegiatan berlangsung, peserta mendapatkan bimbingan dari tim pengajar yang berpengalaman. Mereka diajarkan cara membuat keranjang sampah dengan teknik Takakura dan bagaimana cara menempatkannya ke dalam wadah dengan susunan yang teratur dan rapi, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.



Gambar 3. Gambaran Keranjang Takakura dalam Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos (Riyandini *et al.*, 2023)

Setelah keranjang disusun, bagian bawahnya dilengkapi dengan bantal sekam atau bantal kertas yang berfungsi untuk menyerap kelembapan. Sementara itu, sisi-sisi keranjang dilapisi dengan kardus untuk memberikan kekuatan dan perlindungan. Selanjutnya, bantal sekam yang telah disiapkan diberi lapisan kompos atau media tanam yang sudah siap pakai. Setelah itu, sampah organik ditambahkan ke dalam campuran tersebut dan diaduk bersama tanah atau kompos yang sudah jadi hingga merata. Setelah proses pengadukan selesai, campuran ini kemudian ditutup kembali dengan bantal sekam atau bantal kertas agar tetap terjaga kelembapannya. Untuk menjaga agar semua bahan tetap dalam kondisi yang baik, keranjang ditutup dengan kain berpori atau plastik yang telah dilubangi untuk memastikan sirkulasi udara yang baik. Metode ini tergolong sederhana dan sangat memungkinkan untuk diterapkan dalam skala rumah tangga, sehingga para peserta pelatihan dapat dengan mudah mempraktikannya di rumah masing-masing. Hasil dari proses pembuatan kompos ini memiliki berbagai manfaat, salah satunya adalah meningkatkan kualitas tanah yang pada gilirannya akan berdampak positif terhadap peningkatan hasil pertanian (Lasmi *et al.*, 2018).

Proses ini tidak hanya memberikan pengalaman praktis kepada peserta, tetapi juga meningkatkan pemahaman mereka tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan benar. Dengan terlibat langsung dalam praktik ini, diharapkan peserta dapat menerapkan pengetahuan yang telah mereka dapatkan dalam kehidupan sehari-hari, serta berkontribusi pada upaya pengurangan sampah organik di lingkungan sekitar mereka. Selain itu, kegiatan



ini juga bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan melalui pengelolaan sampah yang efektif dan efisien.

Dengan demikian, kegiatan praktik ini menjadi bagian integral dari pembelajaran yang lebih luas mengenai pengelolaan sampah dan keberlanjutan lingkungan. Peserta diharapkan tidak hanya menjadi lebih terampil dalam teknik pengelolaan sampah, tetapi juga menjadi agen perubahan yang dapat menginspirasi orang lain di komunitas mereka untuk melakukan hal yang sama. Melalui kolaborasi dalam kelompok, mereka juga belajar tentang kerja sama, komunikasi, dan tanggung jawab, yang merupakan keterampilan penting dalam setiap aspek kehidupan.

Para siswa juga terlibat aktif dalam kegiatan pembuatan kompos dari limbah dan sampah organik yang telah mereka pisahkan dengan baik (lihat gambar 4). Hasil dari pelatihan mengenai pengelolaan lingkungan hidup yang sehat diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi masyarakat, khususnya bagi para peserta pelatihan dan warga di sekitar mereka, untuk lebih meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan lingkungan. Selain itu, diharapkan masyarakat mampu mengelola sampah dengan cara yang bijak dan bertanggung jawab, sehingga tidak menimbulkan permasalahan lingkungan di masa depan. Dengan demikian, masyarakat juga dapat memanfaatkan sampah atau limbah organik yang ada untuk dijadikan sesuatu yang berguna, sehingga dapat memberikan nilai tambah yang berkontribusi pada peningkatan ekonomi masyarakat. Diharapkan, kegiatan ini dapat memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat di sekitar SMP Negeri 177 Jakarta.



Gambar 4. Pelatihan Pengomposan dengan Teknik Takakura kepada Peserta

## KESIMPULAN

Pelatihan pengelolaan sampah dan pengolahan sampah organik di SMP Negeri 177 Jakarta merupakan jempatan dalam pengelolaan limbah organik di lingkungan Kec. Pesanggrahan. Penyediaan sarana prasarana berupa tempat pemilahan sampah dan alat pengolahan sampah organik dengan metode Takakura diharapkan dapat menjadi contoh bagi Masyarakat sekitar dalam pengolahan sampah organik. Pemberian materi mengenai pengelolaan sampah dan pengolahan sampah organik diharapkan dapat menjadi bekal bagi sekolah dan siswa untuk dapat didiseminasikan lebih luas kepada Masyarakat sekitar dalam upaya peningkatan kesehatan lingkungan di daerah SMP Negeri 177.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-khadher, S. A. A., Abdul Kadir, A., Al-Gheethi, A. A. S., & Azhari, N. W. (2021). Takakura composting method for food wastes from small and medium industries with indigenous compost. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(46), 65513–65524. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15011-0>
- Department of Horticulture, University of Tadulako, Palu - 94117, Indonesia, Lasmini, S. A., Nasir, B., Department of Plant Pest and Disease, University of Tadulako, Palu - 94117, Indonesia, Hayati, N., Department of Horticulture, University of Tadulako, Palu - 94117, Indonesia, Edy, N., & Department of Plant Pest and Disease, University of Tadulako, Palu - 94117, Indonesia. (2018). Improvement of soil quality using bokashi composting and NPK fertilizer to increase shallot yield on dry land. *Australian Journal of Crop Science*, 12(11), 1743–1749. <https://doi.org/10.21475/ajcs.18.12.11.p1435>
- Ghosh, K., & Jones, B. H. (2021). Roadmap to Biodegradable Plastics—Current State and Research Needs. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9(18), 6170–6187. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.1c00801>
- Lestari Riyandini, V., Aziz, R., & Betria. (2023). Pengolahan Sampah Sayur Pasar Bukit Surungan Kota Padang Panjang Dengan Takakura Susun. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 2(3), 104–107. <https://doi.org/10.62357/jsit.v2i3.200>
- Li, F., Yu, H., Li, Y., Wang, Y., Shen Resource, J., Hu, D., Feng, B., & Han, Y. (2021). The quality of compost was improved by low concentrations of fulvic acid owing to its optimization of the exceptional microbial structure. *Bioresource Technology*, 342, 125843. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125843>
- Nuzir, F. A. (2019). Takakura Composting Method (TCM) as an Appropriate Environmental Technology for Urban Waste Management. *International Journal of Building, Urban*, 6782. <https://doi.org/10.14456/BUILT.2019.6>
- Rahayu, U., Nurdin, G., & Setyawan, D. B. (2024). Pelatihan Pengelolaan Lingkungan Hidup Sehat bagi Siswa Terdampak Gempa Cianjur. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 5(2), 283. <https://doi.org/10.33394/jpu.v5i2.9940>

## Jurnal Pengabdian Masyarakat Mangun Karsa

Vol. 1, No. 1 November 2024, Hal. 13-23

<https://doi.org/10.33830/mangunkarsa.v1i1.10735>

---

- Ramadhani, M. R., Fernanda, R., Sari, R., & Lubis, H. (2019). Peran Pola Asuh Orang Tua Dalam Membentuk Karakter Peduli Lingkungan. *Psikostudia : Jurnal Psikologi*, 7(2), 61. <https://doi.org/10.30872/psikostudia.v7i2.2406>
- Sen Gupta, Y., Mukherjee, S., Dutta, R., & Bhattacharya, S. (2022). A blockchain-based approach using smart contracts to develop a smart waste management system. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(8), 7833–7856. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03507-8>
- Smith, M. M., & Aber, J. D. (2018). Energy recovery from commercial-scale composting as a novel waste management strategy. *Applied Energy*, 211, 194–199. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.11.006>
- Suanta, M. (2016). Pengaruh Sanitasi Lingkungan Tempat Tinggal Dan Karakteristik Sosial Ekonomi Rumah Tangga Terhadap Terjadinya Diare Pada Balita Di NTT (Analisis Lanjut Data Susenas 2012). *Bumi Lestari Journal of Environment*, 16(2), 119. <https://doi.org/10.24843/blje.2016.v16.i02.p05>
- Watson, C. A., Atkinson, D., Gosling, P., Jackson, L. R., & Rayns, F. W. (2002). Managing soil fertility in organic farming systems. *Soil Use and Management*, 18(s1), 239–247. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2002.tb00265.x>