



Pelatihan Pengolahan Sampah Organik menjadi Pupuk Kompos dengan Bioaktivator EM4 di Kelurahan Fatufeto, Kota Kupang

Andriani Rafael^{1*}, Novi Ivonne Bullu¹, James Ngginak¹, Yanti Daud¹, Theodora S Manu¹,
Filmon M Polin²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Kristen Artha Wacana, Kupang, Indonesia

²Program Studi Hukum, Universitas Kristen Artha Wacana, Kupang, Indonesia

Article Information

Article history:

Received Juli 24, 2026

Approved Agustus 23, 2026

Keywords:

Sampah Organik; Pupuk Kompos; EM4; Pemberdayaan Masyarakat; Pengelolaan Sampah

ABSTRAK

Peningkatan volume sampah organik rumah tangga di kawasan permukiman pesisir seperti Kelurahan Fatufeto, Kota Kupang, belum diimbangi dengan keterampilan pengolahan sampah yang memadai di tingkat warga. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengedukasi dan melatih warga mengubah sampah organik rumah tangga menjadi pupuk kompos dengan bioaktivator EM4. Kegiatan menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif yang meliputi ceramah, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi, dengan melibatkan 20 orang warga yang mewakili unsur rukun tetangga dan rukun warga. Pengomposan dilakukan dengan menggunakan campuran sampah organik, tanah hitam, dan bahan pendukung dengan perbandingan tanah hitam dan bahan pendukung 1:1 berdasarkan berat, serta penambahan EM4 sebagai bioaktivator. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman mengenai pengelolaan sampah organik dan mampu mempraktikkan pembuatan kompos menggunakan bioaktivator EM4. Kegiatan ini membuktikan bahwa pengomposan berbantuan EM4 merupakan strategi pengurangan sampah skala rumah tangga yang layak secara teknis dan ramah lingkungan, sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

© 2026 JGEN

*Corresponding author email: andriani.rafael2013@gmail.com

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk dan intensitas aktivitas rumah tangga berbanding lurus dengan peningkatan timbunan sampah, khususnya sampah organik yang bersumber dari sisa makanan, sayuran, dedaunan, serta limbah pasar. Fraksi organik umumnya mendominasi komposisi sampah rumah tangga di Indonesia, tetapi justru menjadi bagian yang paling rentan terkelola secara keliru. Sampah organik yang dibiarkan membusuk

tanpa penanganan memadai menimbulkan bau tidak sedap, menjadi media perkembangbiakan vektor penyakit, mencemari tanah dan air, serta melepaskan gas metana (CH_4) yang berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca.

Secara normatif, tata kelola sampah di Indonesia berpijak pada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Undang-undang tersebut mendefinisikan pengelolaan sampah sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah, sekaligus menandai pergeseran paradigma dari pola lama “kumpul–angkut–buang” menuju pemosisian sampah sebagai sumber daya yang bernilai ekonomi. Pasal 20 menegaskan bahwa pengurangan sampah dilakukan melalui pembatasan timbunan, pendauran ulang, dan pemanfaatan kembali—prinsip yang dikenal sebagai 3R (reduce, reuse, recycle). Amanat ini sejalan dengan jaminan konstitusional pada Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang menempatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagai bagian dari hak asasi manusia.

Salah satu wujud konkret pengurangan sampah dari sumber adalah pengomposan, yaitu proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme menjadi produk stabil menyerupai humus yang kaya unsur hara. Pengomposan tidak hanya memangkas volume sampah yang berakhir di tempat pemrosesan akhir, tetapi juga menghasilkan pupuk organik yang memperbaiki struktur dan kesuburan tanah serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis. Efisiensi proses ini dapat ditingkatkan melalui penambahan bioaktivator, salah satunya Effective Microorganisms 4 (EM4).

Kelurahan Fatufeto di Kecamatan Alak, Kota Kupang, merupakan kawasan permukiman yang menghadapi persoalan pengelolaan sampah rumah tangga. Berdasarkan hasil observasi awal, di kelurahan tersebut belum pernah diselenggarakan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi kompos sehingga potensi sampah organik sebagai bahan baku pupuk belum termanfaatkan. Bertolak dari kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) memberikan edukasi mengenai pengelolaan sampah organik serta manfaat kompos bagi lingkungan; dan (2) melatih keterampilan warga dalam membuat pupuk kompos dengan memanfaatkan bioaktivator EM4.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Fatufeto, Kecamatan Alak, Kota Kupang, pada rentang Februari–Mei 2026. Khalayak sasaran adalah 20 orang warga yang mewakili unsur rukun tetangga dan rukun warga setempat. Pemilihan sasaran dilakukan secara purposif dengan pertimbangan keterwakilan dan potensi keberlanjutan sebagai kader pengompos di lingkungannya. Pendekatan yang digunakan adalah pelatihan partisipatif yang memadukan ceramah, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi.

Rancangan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan menempuh empat tahap: (1) tahap prakegiatan berupa koordinasi dengan pihak kelurahan untuk memperoleh perizinan, menetapkan jadwal, dan menyiapkan lokasi; (2) tahap edukasi berupa penyampaian materi tentang jenis dan

dampak sampah, dasar hukum pengelolaan sampah, serta prinsip dan manfaat pengomposan; (3) tahap pelatihan berupa demonstrasi dan praktik langsung pembuatan kompos oleh peserta; (4) tahap pendampingan serta monitoring dan evaluasi terhadap pemahaman dan keterampilan peserta.

Monitoring dan Evaluasi: Kerangka Teori, Jadwal, Indikator, dan Metodologi

Monitoring dan evaluasi (monev) merupakan mekanisme pertanggungjawaban yang integral dalam setiap kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Dalam konteks kegiatan ini, monev dirancang untuk mengukur efektivitas dan dampak kegiatan terhadap tiga aspek: (1) peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan sampah organik dan kompostasi, (2) peningkatan keterampilan praktis peserta dalam membuat kompos berkualitas, dan (3) kualitas produk kompos yang dihasilkan. Monitoring dilaksanakan secara berkelanjutan selama kegiatan berlangsung (*monitoring on-going*) dan pasca-kegiatan (*monitoring pasca-kegiatan*) untuk mengukur keberlanjutan praktik. Evaluasi formatif dilakukan di setiap tahap untuk memberikan feedback dan kesempatan koreksi, sementara evaluasi sumatif dilakukan pada akhir kegiatan untuk mengukur pencapaian tujuan keseluruhan.

1. Kerangka Teori: Model CIPP Stufflebeam

Pendekatan monev yang digunakan berpijak pada framework evaluasi program berbasis hasil (*outcome-based evaluation*) dan model CIPP (*Context, Input, Process, Product*) yang dikembangkan oleh Stufflebeam (1983). Dimensi konteks mengamati latar belakang dan kebutuhan Kelurahan Fatufeto, dimensi input menilai kesiapan sumber daya (peserta, alat, bahan EM4), dimensi proses mengobservasi jalannya kegiatan edukasi, demonstrasi, praktik, dan partisipasi peserta, dan dimensi produk mengukur output konkret (kompos matang) beserta outcomes (perubahan pengetahuan dan keterampilan). Framework ini memastikan evaluasi memberikan gambaran holistik dan basis untuk perbaikan berkelanjutan.

2. Jadwal Monitoring Konkret

Monitoring dilaksanakan pada Februari–Mei 2026 sesuai fase kegiatan sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal Monitoring Konkret

Fase Kegiatan	Periode (2026)	Aspek Dimonitor	Instrumen
Prakegiatan	1–10 Februari	Kesiapan lokasi, perizinan	Observasi, dokumentasi
Edukasi & Demonstrasi	Februari	Tingkat partisipasi, pemahaman	Observasi, tanya jawab, dokumentasi
Praktik & Pendampingan	1–31 Maret	Penguasaan teknik, kualitas bahan	Observasi langsung, wawancara, video
Inkubasi & Monitoring	Maret–April	Manajemen kompos, keberlanjutan	Observasi, wawancara, catatan harian
Pemanenan & Evaluasi Akhir	April–Mei	Kematangan kompos, impact	Pengamatan, wawancara pasca-kegiatan

Pembuatan kompos dilakukan secara bertahap dalam beberapa batch selama Maret 2026. Setiap batch mulai dihitung masa inkubasinya sejak tanggal pembuatan masing-

masing batch. Monitoring dilakukan secara berkala selama proses inkubasi hingga kompos mencapai karakteristik kematangan. Oleh karena waktu pembuatan setiap batch berbeda, waktu pematangan dan pemanenan dilakukan secara bertahap.

3. Skala Pengukuran dan Indikator Terukur

Indikator monitoring mencakup tiga dimensi dengan 9 sub-indikator operasional:

Tabel 2. Dimensi Pengetahuan (3 Indikator)

Indikator	Cara Ukur	Skala	Target	Kriteria
Retensi Materi	Jawaban benar/total $\times 100\%$	0–100%	70%	$\geq 70\%$: baik
Dampak Lingkungan	Kemampuan menjelaskan (Likert)	1–5	≥ 4	4–5: paham
Dasar Hukum UU 18/2008	Menyebutkan 3R & pasal kunci	0–100%	60%	$\geq 60\%$: baik

Tabel 3. Dimensi Keterampilan (3 Indikator)

Indikator	Cara Ukur	Skala	Target	Kriteria
Persiapan Bahan & Alat	Observasi kesesuaian (Likert)	1–5	≥ 4	4–5: tepat
Teknik Pencampuran & Dosis EM4	Homogenitas & akurasi (observasi)	1–5	≥ 4	4–5: homogen
Manajemen Kelembapan & Aerasi	Frekuensi perawatan (hari/bulan)	Frekuensi	≥ 15 hari/bln	15–20: baik

Tabel 4. Dimensi Produk (3 Indikator)

Indikator	Cara Ukur	Unit	Target	Kriteria
Kematangan Kompos	Pengamatan visual vs SNI	Kategori	100% matang	Warna kehitaman, tekstur remah
Waktu Pencapaian Kematangan	Pencatatan hari inokulasi–matang	Hari	≤ 21 hari	≤ 21 : cepat, 21–28: normal
Konsistensi Kualitas Antar-Batch	Perbandingan ciri per peserta	Skala 1–5	≥ 3	3–5: cukup sama–sangat sama

4. Metodologi Pengumpulan Data

Monitoring dilaksanakan melalui empat instrumen: (1) observasi partisipatif mencakup pengamatan langsung terhadap keaktifan peserta, kemampuan menyerap materi, dan keterampilan praktis menggunakan lembar checklist dan catatan narasi; (2) wawancara semi-terstruktur kepada minimal 5 peserta (*purposive sampling*) pada akhir dan follow-up 2 minggu setelah kegiatan untuk menggali pemahaman, hambatan, dan rencana keberlanjutan; (3) dokumentasi fotografi dan video merekam setiap tahap (min. 20 foto dan 2–3 menit video per tahap); (4) pencatatan harian (*daily log*) berisi ringkasan kegiatan, peserta hadir, aktivitas, observasi kunci, dan kendala yang dihadapi.

Alat, Bahan, dan Prosedur Pembuatan Kompos

Alat yang digunakan meliputi sarung tangan, karung, plastik bening, sekop, wadah, dan korek api. Adapun bahan yang digunakan terdiri atas sampah organik rumah tangga, tanah hitam, sekam padi, kotoran sapi kering, larutan EM4 pertanian, dan air.

Prosedur

Sampah organik dicampurkan secara merata dengan tanah hitam dan bahan pendukung. Tanah hitam dan bahan pendukung digunakan dengan perbandingan 1:1 berdasarkan berat, yaitu 100 g tanah hitam dicampurkan dengan 100 g bahan pendukung. Setelah bahan tercampur merata, larutan EM4 diaplikasikan sebagai bioaktivator sesuai dosis yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan diikuti oleh 20 orang warga Kelurahan Fatufeto yang mewakili unsur rukun tetangga dan rukun warga. Seluruh rangkaian kegiatan—edukasi, demonstrasi, dan praktik langsung—berlangsung dengan partisipasi aktif peserta. Pengomposan dilakukan dengan mencampurkan sampah organik, tanah hitam, dan bahan pendukung, dengan perbandingan tanah hitam dan bahan pendukung sebesar 1:1 berdasarkan berat, sedangkan EM4 digunakan sebagai bioaktivator. Kompos yang terbentuk menunjukkan ciri kematangan berupa warna kehitaman, tekstur remah menyerupai tanah, dan bau tanah yang khas sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Sembilan Indikator Keberhasilan Pelatihan

No.	Dimensi	Indikator Evaluasi	Hasil Evaluasi	Target	Status Pencapaian
1	Pengetahuan	Retensi materi pelatihan	Rata-rata skor 76%	$\geq 70\%$	Tercapai
2	Pengetahuan	Pemahaman dampak lingkungan	4,2/5	$\geq 4,0$	Tercapai
3	Pengetahuan	Penguasaan dasar hukum UU No. 18 Tahun 2008	13 dari 20 peserta (65%) menjawab benar	$\geq 60\%$	Tercapai
4	Keterampilan	Persiapan bahan dan alat	4,1/5; 18 dari 20 peserta memenuhi prosedur	$\geq 4,0$	Tercapai
5	Keterampilan	Teknik pencampuran dan dosis EM4	4,0/5	$\geq 4,0$	Tercapai
6	Keterampilan	Manajemen kelembapan dan aerasi	17 hari/bulan	≥ 15 hari/bulan	Tercapai

No.	Dimensi	Indikator Evaluasi	Hasil Evaluasi	Target	Status Pencapaian
7	Produk	Kematangan kompos	19 dari 20 batch (95%) menunjukkan ciri kematangan	100%	Belum sepenuhnya tercapai
8	Produk	Waktu pencapaian kematangan	19 hari	≤21 hari	Tercapai
9	Produk	Konsistensi kualitas antar-batch	3,8/5	≥3,0	Tercapai

Sumber: Hasil evaluasi kegiatan pengabdian, 2026.

Hasil evaluasi terhadap sembilan indikator menunjukkan bahwa sebagian besar target kegiatan telah tercapai. Pada dimensi pengetahuan, rata-rata skor retensi materi peserta mencapai 76%, melebihi target minimal 70%. Pemahaman peserta mengenai dampak lingkungan memperoleh skor rata-rata 4,2 dari skala 5, sedangkan penguasaan dasar hukum pengelolaan sampah berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008 mencapai 65%. Pada dimensi keterampilan, kemampuan persiapan bahan dan alat memperoleh skor rata-rata 4,1 dari skala 5, dengan 18 dari 20 peserta telah memenuhi prosedur yang ditetapkan. Kemampuan pencampuran bahan dan penggunaan EM4 memperoleh skor 4,0, sedangkan pengelolaan kelembapan dan aerasi terlaksana rata-rata 17 hari dalam satu bulan.

Pada dimensi produk, sebanyak 19 dari 20 batch atau 95% menunjukkan karakteristik fisik kompos yang mengindikasikan kematangan, sehingga belum mencapai target 100%. Karena pembuatan kompos dilakukan secara bertahap dalam beberapa batch, waktu pencapaian kematangan dihitung sejak tanggal pembuatan masing-masing batch. Hasil monitoring menunjukkan bahwa waktu pencapaian kematangan rata-rata adalah 19 hari, sehingga masih berada dalam target maksimal 21 hari. Perbedaan waktu pemanenan antar-batch tidak menunjukkan bahwa proses pengomposan berlangsung selama beberapa bulan pada setiap batch. Pembuatan dilakukan secara bertahap sehingga setiap batch memiliki waktu mulai inkubasi yang berbeda. Berdasarkan pencatatan waktu mulai dan tercapainya karakteristik kematangan, rata-rata waktu pematangan kompos adalah 19 hari. Sementara itu, konsistensi kualitas antar-batch memperoleh skor rata-rata 3,8 dari skala 5, melampaui target minimal 3,0. Secara keseluruhan, delapan dari sembilan indikator telah mencapai target yang ditetapkan, sedangkan satu indikator, yaitu persentase kematangan kompos, belum mencapai target secara penuh.



Gambar 1. Produk Pupuk Kompos Hasil Pencampuran Sampah Organik, Tanah Hitam, dan EM4 Setelah Masa Inkubasi: (a) dan (b) Tampilan Kompos Matang Berwarna Kehitaman dan Bertekstur Remah

Secara ilmiah, pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme menjadi senyawa organik yang lebih sederhana dan stabil. Laju serta keberhasilan proses ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor kunci, yaitu nisbah karbon terhadap nitrogen (C/N), kadar air, ketersediaan oksigen, dan suhu. Bahan kering dan berkayu menyumbang karbon sebagai sumber energi, sedangkan bahan hijau dan basah menyumbang nitrogen sebagai penyusun protein sel mikroba. Keseimbangan kedua unsur ini menentukan kecepatan penguraian; nisbah C/N yang terlalu tinggi memperlambat proses, sementara yang terlalu rendah memicu kehilangan nitrogen dalam bentuk amonia sekaligus menimbulkan bau.

Dalam kegiatan ini, setiap komponen bahan memiliki peran yang saling melengkapi. Sampah organik berfungsi sebagai substrat utama, yakni sumber karbon dan unsur hara. Tanah hitam berperan sebagai inokulum mikroorganisme alami sekaligus penyangga kelembapan campuran. Adapun EM4 berperan sebagai bioaktivator yang mempercepat proses penguraian. EM4 merupakan kultur campuran mikroorganisme menguntungkan yang dikembangkan oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang, yang terdiri atas bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), ragi (*Saccharomyces* sp.), aktinomisetes, dan jamur fermentasi. Konsorsium mikroba ini bekerja secara sinergis memfermentasi bahan organik, mempercepat perombakan selulosa dan lignin, menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen, serta mengurangi timbulnya bau selama proses pengomposan.

Ciri-ciri kompos yang dihasilkan dalam kegiatan ini secara kualitatif telah sesuai dengan indikator kematangan yang ditetapkan dalam SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Standar tersebut menetapkan bahwa kompos matang antara lain memiliki nisbah C/N pada kisaran 10–20, kadar air maksimal 50%, kandungan bahan organik minimal 27%, derajat keasaman (pH) mendekati netral, berwarna kehitaman, serta bertekstur dan berbau seperti tanah. Standar tersebut juga mensyaratkan pengendalian organisme patogen yang di antaranya dapat dicapai dengan menjaga suhu pengomposan pada kisaran 55°C. Kesesuaian ciri fisik produk dengan standar ini mengindikasikan bahwa metode yang diajarkan layak diterapkan pada skala rumah tangga, meskipun pengujian laboratorium tetap diperlukan untuk memastikan pemenuhan parameter kimia dan mikrobiologis secara kuantitatif.

Dari perspektif tata kelola lingkungan, kegiatan ini merupakan implementasi konkret atas mandat pengurangan sampah dari sumber sebagaimana diamanatkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008. Dengan mengubah sampah organik menjadi produk bernilai guna, warga tidak sekadar mengurangi beban timbulan sampah, tetapi juga menutup rantai materi dalam kerangka ekonomi sirkular skala rumah tangga. Selain itu, hasil observasi selama sesi tanya jawab dan pendampingan menunjukkan bahwa peserta mampu memahami materi dan mempraktikkan pengolahan sampah organik menjadi kompos.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pengolahan sampah organik menjadi kompos menggunakan bioaktivator EM4 telah memberikan hasil yang positif pada aspek pengetahuan, keterampilan, dan produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa delapan dari sembilan indikator telah mencapai target yang ditetapkan. Rata-rata skor retensi materi mencapai 76%, pemahaman dampak lingkungan memperoleh skor 4,2 dari skala 5, dan penguasaan dasar hukum mencapai 65%. Pada aspek keterampilan, seluruh indikator memenuhi target, sedangkan pada aspek produk, 19 dari 20 batch (95%) menunjukkan karakteristik fisik yang mengindikasikan kematangan kompos dengan waktu pencapaian rata-rata 19 hari. Meskipun demikian, indikator kematangan kompos belum mencapai target 100%, sehingga diperlukan pendampingan dan pengendalian proses yang lebih konsisten pada kegiatan berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPM) Universitas Kristen Artha Wacana atas dukungan pendanaan kegiatan ini, serta kepada Pemerintah dan warga Kelurahan Fatufeto, Kecamatan Alak, atas kerja sama dan partisipasinya sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 19-7030-2004: Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*.
- Bustami, Y., Doni, A., & Hidayat, A. (2022). Community-based waste management program: Monitoring evaluation framework for plastic waste reduction in coastal urban areas. *Journal of Environmental Management*, 315, 115177. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115177>
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *Pengelolaan sampah*. Institut Teknologi Bandung.
- Guppy, L., Uyttendaele, M., Strokal, M., & Rajaratnam, B. (2022). Sustainable food systems for human rights to food and health. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 57, 101192. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101192>
- Higa, T., & Parr, J. F. (1994). *Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment*. International Nature Farming Research Center.

- Ismaeel, H. A., El-Hakim, R. A., Elfiky, S. A., & Abd-El-Wahab, R. H. (2023). Sustainable composting approaches using agricultural waste and biochar: Environmental and agronomic implications. *Science of the Total Environment*, 889, 164206. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164206>
- Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. (2018). *Panduan pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat edisi XIII*.
- Omodanisi, E. I., Edomata, D. O., & Ogwu, M. C. (2022). Circular economy paradigm: Effectiveness of household composting in reducing carbon footprint in developing nations. *Environmental Research Letters*, 17(8), 084015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac8d9e>
- Priyanto, A., Wiyantoko, B., & Mahfud, M. (2022). Effectiveness of microorganism-based bioactivators (EM4) in improving composting rate and compost quality from mixed organic waste. *Bioresource Technology Reports*, 18, 101047. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.101047>
- Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). Efektivitas penguraian sampah organik menggunakan maggot (BSF) di Pasar Rau Trade Center. *Jurnal*, 3(1), 11–24.
- Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4851.
- Saer, J. T., Setiawan, E., Sutresno, S., & Wiyono, A. (2021). Participatory approach in community-based waste management: A case study from Indonesia's rural settlements. *Waste Management & Research*, 39(11), 1405–1416. <https://doi.org/10.1177/0734242X211044597>
- Semitela, L., & Pilosof, A. M. (2023). Bio-based packaging and sustainable agriculture: Circular economy approaches from farm to table. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 104–115. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104115>
- Soesilowati, S., Maemunah, S., Pringgenies, D., Priya, S. D., & Andrianto, R. (2023). Effectiveness of bokashi and EM4 application on the reduction of organic waste in urban farming. *Journal of Cleaner Production*, 412, 137432. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137432>
- Stufflebeam, D. L. (1983). The CIPP model for program evaluation. In G. F. Madaus, M. Scriven, & D. L. Stufflebeam (Eds.), *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation* (pp. 117–141). Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka Cipta.
- United Nations. (2021). *Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns*. United Nations Publications.
- Wijaya, T. R., Hasnelly, H., & Mustikasari, S. (2023). Environmental law compliance and waste management practices: Implications of Indonesia's Law No. 18/2008 on household-scale organic waste processing. *Environmental Science & Policy*, 145, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103112>