DIFUSI INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SISA ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN KOMPOSTER TERINTEGRASI VERTIKULTUR PADA GURU MADRASAH ALIYAH BIOLOGI JAKARTA

Vina Rizkawati[1*], Salwa Ashari Putri[1], Adlina Aslamiya[1], Pinta Omas Pasaribu[1], Ratna Komala[1], Tri Handayani Kurniati[1], Elsa Lisanti[1], Rizal Koen Asharo[1], Tinia Leyli Shofia Ahmad[2]

[1] Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia
[2] MAN 9 Jakarta Timur, Indonesia
*Email corresponding: vinarizkawati@unj.ac.id

Abstract

Urban household activities generate a significant accumulation of organic waste amidst space constraints. This condition requires practical and applicable waste management innovations. Biology teachers play a strategic role as educators and agents of environmental change. Therefore, this community service program aimed to disseminate the innovation of verticulture-integrated composter technology to Biology teachers at Madrasah Aliyah (Islamic Senior High Schools) in Jakarta, while simultaneously supporting the achievement of Sustainable Development Goal (SDG) 12 regarding responsible consumption and production. The program focused on two objectives: (1) enhancing the teachers' understanding of responsible organic waste management, and (2) strengthening their practical skills in operating verticulture-integrated composters. The implementation method consisted of preparation and execution phases, which included interactive lectures and demonstrations followed by discussion sessions. The program involved 20 teachers from various Islamic Senior High Schools in Jakarta. The results indicated that the teachers engaged in the program with high enthusiasm, with the majority of participants (>50%) actively contributing to the discussion sessions. An additional output of this program was the provision of informational guidebooks to each participating school for further utilization. Ultimately, this program is expected to support the habituation of composting practices and maintain a culture of sustainable living within a clean and healthy school environment.

Keywords: *technology diffusion; organic waste management; verticulture composting; biology teacher*

Abstrak

Penumpukan sisa organik rumah tangga perkotaan di tengah keterbatasan lahan menuntut strategi pengelolaan yang praktis dan hemat ruang. Komposter terintegrasi vertikultur adalah salah satu inovasi yang sederhana dan mudah dilakukan pada daerah perkotaan dengan ruang yang terbatas. Guru Biologi sebagai pendidik memegang peran strategis untuk menjadi agen perubahan lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan melakukan difusi inovasi teknologi komposter terintegrasi vertikultur kepada Guru Biologi Madrasah Aliyah (MA) di Jakarta, sekaligus mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) 12 mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Kegiatan ini difokuskan pada dua tujuan, yaitu: (1) meningkatkan pemahaman guru mengenai manajemen sisa organik secara bertanggung jawab, (2) menguatkan keterampilan praktis dalam menggunakan komposter terintegrasi vertikultur. Metode pelaksanaan meliputi tahap persiapan dan pelaksanaan meliputi sosialisasi serta demonstrasi yang diikuti dengan sesi diskusi. Kegiatan ini diikuti oleh 20 orang guru yang berasal dari berbagai sekolah MA di Jakarta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa guru mengikuti kegiatan dengan antusiasme yang tinggi dan mayoritas peserta (>50%) aktif berpartisipasi dalam diskusi. Luaran tambahan dalam kegiatan ini adalah penyerahan buku informasi kepada masing-masing sekolah untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung pembiasaan praktik mengompos serta memperkuat budaya hidup berkelanjutan di lingkungan sekolah yang bersih dan sehat.

Kata Kunci: *difusi teknologi; pengelolaan sisa organik; komposter vertikultur; guru biologi*

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Permasalahan pengelolaan sampah rumah tangga, khususnya sisa organik, merupakan salah satu tantangan lingkungan yang semakin krusial seiring dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan kawasan perkotaan dan aktivitas konsumsi. Martianto et al. (2024) yang dilakukan terhadap 215 rumah tangga di Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa rata-rata sisa organik rumah tangga yang dihasilkan mencapai 77 kg/kapita/tahun. Pada praktiknya, pengelolaan sampah di Indonesia masih mengalami keterbatasan dalam proses pemilahan dan ketersediaan alternatif pengolahan yang mudah diterapkan oleh masyarakat (Sholihah et al., 2025). Permasalahan tersebut menjadi semakin kompleks pada daerah perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan dan kondisi aktivitas domestik yang kian meningkat. Hal ini mengakibatkan sisa organik menjadi tidak terpilah dan berpotensi bercampur dengan sisa anorganik yang dapat menurunkan potensi pemanfaatannya kembali sebagai material daur ulang.

Pengelolaan sisa organik tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan teknologi, tetapi juga dengan pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat. Salah satu alternatif yang dapat adalah pengomposan menggunakan komposter. Pengomposan merupakan salah satu teknologi sederhana yang dapat diterapkan pada skala rumah tangga untuk mengubah bahan organik menjadi produk bernilai guna yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk untuk meningkatkan kualitas tanah pada media budidaya tanaman (Corato, 2020; Brichi et al., 2023). Penerapan komposter skala rumah tangga menjadi relevan sebagai bentuk teknologi tepat guna yang sesuai dengan skala pengolahan dan kondisi lingkungan (Farahdiba et al., 2023). Salah satu bentuk integrasi yang potensial adalah mengkombinasikan komposter dengan vertikultur. Vertikultur merupakan sistem budidaya tanaman secara vertikal yang dapat menjadi alternatif bagi masyarakat perkotaan dengan keterbatasan ruang (Asharo et al., 2021; Gea et al., 2025; Giriwati et al., 2018; Mubarok et al., 2021). Integrasi antara pengolahan sisa organik dan budidaya tanaman menciptakan suatu siklus pemanfaatan sumber daya yang lebih tertutup, yaitu sisa organik rumah tangga diolah menjadi kompos, kemudian kompos dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman.

Integrasi komposter dan vertikultur memiliki nilai strategis jika diterapkan dalam lingkungan pendidikan yang dapat menjadi ruang untuk membangun pengetahuan dan perilaku peduli lingkungan. Widayanti & Widyawati (2024) menyampaikan bahwa literasi lingkungan sangat berpotensi untuk diintegrasikan pada pendekatan pendidikan lingkungan, khususnya di sekolah. Sebagai tempat pembelajaran, sekolah juga dapat menjadi ruang pembentukan perilaku dan budaya peduli lingkungan (Djuwita & Benyamin, 2019; Andzari et al., 2021). Guru memiliki posisi penting di sekolah sebagai tempat pembelajaran, karena berperan sebagai pendidik sekaligus penggerak perubahan perilaku peserta didik melalui pembiasaan dan integrasi isu lingkungan (Larasaty, 2024). Penggunaan komposter sebagai media pembelajaran juga dapat membantu siswa untuk lebih memahami lebih dalam tentang proses biologis yang terdapat di dalamnya, seperti dekomposisi, aktivitas mikroorganisme, daur materi, dan ekosistem (Baihaqi, 2015). Dengan demikian, peningkatan kapasitas guru dalam memanfaatkan teknologi pengolahan sisa organik berpotensi memberikan dampak yang lebih luas dibandingkan hanya meningkatkan keterampilan individu peserta pelatihan.

Kegiatan ini dirancang sebagai bentuk pemberdayaan yang mengintegrasikan beberapa komponen seperti pengelolaan sisa organik, teknologi komposter, dan budidaya tanaman secara vertikultur. Tujuan kegiatan diarahkan tidak hanya pada pengenalan teknologi tetapi

juga pada demonstrasi pada unit komposter yang akan diujicobakan. Melalui kegiatan ini, guru diharapkan memperoleh pengalaman praktis dalam mengolah sisa organik dan mengintegrasikan hasil pengolahan dengan kegiatan vertikultur. Selanjutnya, teknologi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari praktik pengelolaan lingkungan di madrasah sekaligus sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran biologi. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya berorientasi pada pengurangan sisa organik, tetapi juga diarahkan untuk membangun praktik pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan, pemanfaatan ruang terbatas, dan penguatan pendidikan lingkungan melalui peran guru sebagai agen penyebarluasan inovasi teknologi.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Pengelolaan Sisa Organik di Indonesia

Sisa organik rumah tangga merupakan salah satu permasalahan di perkotaan yang sebagian besarnya berasal dari aktivitas sehari-hari, terutama sisa makanan dan bahan pangan yang tidak digunakan. Martianto et al. (2024) menunjukkan bahwa komposisi dan jumlah sisa organik dapat dipengaruhi oleh karakteristik wilayah, jenis bahan pangan, serta perilaku gaya hidup. Rumah tangga di daerah perkotaan cenderung menghasilkan jumlah sisa makanan yang lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan sisa organik tidak dapat hanya mengandalkan sistem pengangkutan dan pembuangan akhir, tetapi perlu diarahkan pada pengurangan dan pengolahan sejak dari sumbernya.

Di Indonesia, pengelolaan sisa organik masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari aspek perilaku maupun ketersediaan teknologi pengolahannya. Sholihah et al. (2025), melalui kajian *knowledge*, *attitude*, and *practice* (KAP), menunjukkan bahwa pengelolaan sisa organik pada tingkat rumah tangga berkaitan erat dengan pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa penyediaan teknologi pengolahan saja belum cukup apabila tidak disertai dengan peningkatan kapasitas dan perubahan perilaku masyarakat. Oleh karena itu, pendekatan edukatif dan pemberdayaan masyarakat menjadi komponen penting dalam penerapan teknologi pengelolaan sisa organik.

Dalam studinya, Farahdiba et al. (2023) menyatakan bahwa pengomposan merupakan salah satu teknologi yang telah digunakan dalam pengolahan sisa organik. Kajian Farahdiba et al. (2023) menekankan pentingnya pemilihan teknologi berdasarkan skala, aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan. Dengan demikian, teknologi pengolahan pada skala rumah tangga perlu memiliki karakteristik sederhana, relatif murah, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kondisi masyarakatnya. Pendekatan ini menempatkan sisa organik bukan sebagai limbah, melainkan sebagai sumber bahan alam yang masih memiliki nilai guna jika terpilah dengan baik dan melalui proses pengolahan yang sesuai.

Komposter sebagai Teknologi Pengolahan Sisa Organik

Pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi yang dikendalikan sehingga menghasilkan material yang lebih stabil dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Corato, 2020;

Brichi et al., 2023). Pada skala rumah tangga, teknologi komposter memiliki keunggulan karena prosesnya dapat dilakukan secara lokal tanpa membutuhkan sistem pengolahan berskala besar (Suryati, 2014). Pada tingkat masyarakat, inovasi desain komposter dapat meningkatkan peluang keberlanjutan penerapan teknologi.

Integrasi Komposter dengan Sistem Tanam Vertikultur

Hasil pengomposan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik bagi kegiatan budidaya tanaman Corato, 2020; Brichi et al., 2023. Integrasi pengolahan sisa organik dengan budidaya tanaman menciptakan hubungan yang bersifat sirkuler, yaitu sisa organik rumah tangga diolah menjadi kompos, kemudian produk tersebut dimanfaatkan kembali dalam produksi tanaman. Pendekatan semacam ini dapat meningkatkan nilai guna hasil pengolahan sampah sekaligus memberikan manfaat langsung kepada penggunanya.

Sistem vertikultur merupakan salah satu alternatif budidaya tanaman yang sesuai diterapkan pada lingkungan dengan keterbatasan lahan. Vertikultur memanfaatkan ruang secara vertikal sehingga memungkinkan sejumlah tanaman dibudidayakan pada luas horizontal yang relatif terbatas ((Asharo et al., 2021; Gea et al., 2025; Giriwati et al., 2018; Mubarok et al., 2021). Ekadewi et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan vertikultur dapat menjadi alternatif bagi masyarakat perkotaan yang menghadapi keterbatasan lahan sekaligus mendorong pemanfaatan kembali material rumah tangga sebagai wadah budidaya tanaman.

Berdasarkan kajian tersebut, integrasi antara sistem komposter dan vertikultur memiliki dua fungsi yang saling melengkapi. Komposter berfungsi mengurangi dan mengolah sisa organik, sedangkan vertikultur menyediakan ruang pemanfaatan hasil pengolahan tersebut melalui kegiatan budidaya tanaman. Model integrasi tersebut berpotensi membentuk sistem pembelajaran dan praktik lingkungan yang lebih utuh karena peserta tidak hanya mempelajari cara mengurangi sampah, tetapi juga melihat secara langsung pemanfaatan hasil pengolahannya.

Difusi Inovasi Teknologi dalam Pengelolaan Lingkungan

Konsep difusi inovasi menjadi relevan dalam program pengelolaan sampah karena perubahan perilaku pengelolaan sampah membutuhkan proses komunikasi dan interaksi sosial. Sanitasi et al. (2023) dalam kajiannya mengenai difusi inovasi pengelolaan sampah di sekolah menunjukkan bahwa proses adopsi inovasi pengelolaan sampah dapat dianalisis melalui empat elemen utama, yaitu inovasi, saluran komunikasi, waktu, dan sistem sosial. Keempat unsur tersebut berperan dalam menentukan bagaimana suatu praktik pengelolaan sampah diterima dan diterapkan dalam lingkungan sekolah.

Dalam konteks pengabdian ini, guru diposisikan sebagai bagian penting dari sistem sosial yang menjadi sasaran difusi inovasi. Guru tidak hanya berperan sebagai pengguna teknologi, tetapi juga memiliki kapasitas untuk menyampaikan kembali pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik serta mengintegrasikannya dalam kegiatan pembelajaran (Azzahra et al., 2024). Dengan demikian, proses difusi teknologi diharapkan tidak berhenti pada tingkat individu peserta pelatihan, tetapi berkembang lebih jauh menjadi praktik kolektif pada lingkungan madrasah.

Guru Biologi sebagai Agen Difusi Inovasi Lingkungan

Guru memiliki posisi strategis dalam pengembangan perilaku peduli lingkungan karena berinteraksi secara langsung dengan peserta didik dan memiliki kapasitas untuk mengintegrasikan permasalahan lingkungan ke dalam proses pembelajaran (Larasaty et al., 2024). Pada mata pelajaran Biologi, pengelolaan sampah organik dapat dikaitkan dengan berbagai konsep, antara lain ekosistem, daur materi, dekomposisi, mikroorganisme, pencemaran lingkungan, konservasi sumber daya, serta keberlanjutan (Baihaqi et al., 2015).

Dengan demikian, guru Madrasah Aliyah Biologi memiliki posisi yang strategis sebagai pengguna, fasilitator, dan agen penyebarluasan inovasi. Kompetensi yang diperoleh melalui kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat diterapkan secara langsung pada lingkungan madrasah dan selanjutnya ditransfer kepada peserta didik melalui pembelajaran maupun kegiatan praktik di lingkungan sekolah.

Integrasi Sistem Komposter dan Vertikultur sebagai Inovasi Pembelajaran Berbasis Lingkungan

Berdasarkan uraian mengenai pengelolaan sisa organik, komposter, vertikultur, dan difusi inovasi, integrasi komposter dengan vertikultur dapat dipandang sebagai suatu inovasi yang memiliki dimensi teknologi sekaligus pendidikan. Integrasi tersebut juga memberikan peluang bagi guru Biologi untuk mengembangkan pembelajaran berbasis pengalaman. Proses pengomposan dapat digunakan untuk mengamati aktivitas organisme pengurai dan perubahan bahan organik, sedangkan sistem vertikultur dapat digunakan untuk mengamati pertumbuhan tanaman serta pemanfaatan bahan organik hasil pengomposan. Dengan demikian, teknologi yang diperkenalkan dalam kegiatan pengabdian memiliki fungsi ganda sebagai teknologi pengelolaan lingkungan dan media pembelajaran kontekstual.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Kegiatan ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif-deskriptif pada hari Selasa, tanggal 28 Juli 2026 di Ruang Sidang lantai 6 dan Laboratorium Ekologi lantai 8, Gedung Hasyim Asy'arie, Universitas Negeri Jakarta. Sasaran kegiatan adalah guru Madrasah Aliyah bidang Biologi di wilayah Jakarta yang memiliki peran strategis sebagai pendidik sekaligus agen penyebarluasan praktik pengelolaan lingkungan kepada peserta didik dan komunitas madrasah. Pemilihan guru Biologi sebagai sasaran didasarkan pada keterkaitan antara teknologi yang diperkenalkan dengan materi pembelajaran Biologi, khususnya konsep dekomposisi, mikroorganisme, daur materi, ekosistem, pencemaran lingkungan, pemanfaatan sumber daya, dan keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, teknologi komposter dan vertikultur dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai teknologi pengelolaan lingkungan, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran di lingkungan sekolah.

Tahap 1. Persiapan pelaksanaan kegiatan

Tahap persiapan diawali dengan komunikasi secara informal antara tim pelaksana dan mitra untuk mengidentifikasi permasalahan dan perancangan kegiatan

untuk pengelolaan sisa organik. Identifikasi dilakukan secara daring melalui diskusi dan wawancara singkat dengan perwakilan mitra. Pada tahap ini juga dilakukan persiapan bahan dan perangkat, meliputi unit komposter, bioaktivator (EM4 dan molase), wadah semai, sekop, bibit tanaman, sarung tangan dan peralatan pendukung lainnya yang akan digunakan pada demonstrasi. Selain itu, *booklet* atau buku informasi dan *standing banner* juga disiapkan sebagai media penyebarluasan informasi untuk peserta saat hari pelaksanaan.

Tahap 2. Sosialisasi dan difusi inovasi

Tahap kedua berupa penyampaian materi mengenai pengelolaan sisa organik rumah tangga dan konsep teknologi komposter terintegrasi vertikultur. Materi disampaikan melalui ceramah interaktif yang dipaparkan melalui presentasi, diskusi, demonstrasi, dan tanya jawab. Penyampaian inovasi dilakukan secara kontekstual dengan menghubungkan permasalahan pengelolaan sisa organik dengan kondisi lingkungan madrasah dan rumah tangga dari peserta kegiatan.

Tahap 3. Demonstrasi dan diskusi mengenai unit komposter

Tahap berikutnya adalah demonstrasi penggunaan komposter yang dilakukan oleh tim pelaksana. Demonstrasi mencakup proses pemilahan bahan, persiapan bahan organik, penyusunan bahan di dalam komposter, pengaturan kondisi pengomposan, serta pemeliharaan selama proses dekomposisi. Peserta tidak hanya diperkenalkan pada penggunaan alat, tetapi juga diberikan pemahaman mengenai prinsip biologis yang mendasari proses pengomposan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN *(Results and Discussion)*

Tahap 1. Persiapan pelaksanaan kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada Selasa, 28 Juli 2026 di Universitas Negeri Jakarta. Sebanyak 20 guru Biologi dari 18 Madrasah Aliyah di wilayah Jakarta dengan pelaksanaan kegiatan didukung oleh tim dosen dan tim mahasiswa. Sebelum kegiatan dilaksanakan, tim melakukan persiapan acara yang meliputi penyusunan materi, pembuatan media pembelajaran, serta penyiapan perangkat praktik. Media pembelajaran yang disiapkan meliputi *booklet*, *standing banner*, dan logo kegiatan sebagai pendukung penyampaian informasi dan identitas kegiatan.



Gambar 1. Persiapan unit komposter yang akan diberikan kepada peserta kegiatan

Selain itu, disiapkan juga unit komposter terintegrasi vertikultur beserta bahan dan alat yang diperlukan untuk demonstrasi. Unit komposter disiapkan sebagai sarana untuk memperkenalkan secara langsung komponen dan tahapan penggunaan teknologi kepada peserta (Gambar 1). Penyiapan perangkat praktik tersebut dilakukan agar peserta dapat memperoleh gambaran yang lebih konkret mengenai kebutuhan dan hal-hal yang diperlukan dalam penerapan komposter terintegrasi vertikultur. Dengan demikian, seluruh perangkat kegiatan, baik materi, media pembelajaran, maupun perangkat praktik, disiapkan untuk mendukung proses pengenalan inovasi secara sistematis kepada peserta saat demonstrasi dilakukan.

Tahap 2. Sosialisasi dan difusi inovasi

Kegiatan diawali dengan pengisian pretest untuk memperoleh gambaran awal pemahaman peserta mengenai pengelolaan sisa organik dan budidaya tanaman pekarangan urban. Kemudian, sosialisasi dilakukan melalui penyampaian materi mengenai permasalahan sisa organik rumah tangga, pentingnya pengelolaan sisa organik dari sumber, prinsip dasar pengomposan, serta konsep dan manfaat komposter terintegrasi vertikultur pada lahan terbatas (Gambar 2). Materi disampaikan melalui presentasi dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk menyampaikan pertanyaan dan pengalaman pengelolaan sisa organik di lingkungan rumah maupun sekolah. Penyampaian materi tersebut diarahkan untuk menghubungkan konsep biologi yang telah dimiliki oleh guru dengan penerapan teknologi sederhana dalam pengelolaan sisa organik. Pendekatan ini penting karena pengelolaan sisa organik tidak hanya berkaitan dengan proses pembuangan sampah, tetapi juga melibatkan proses biologis berupa dekomposisi bahan organik oleh organisme pengurai (Syahkira et al., 2025).



Gambar 2. Penyampaian materi mengenai pengelolaan sisa organik dan komposter terintegrasi vertikultur kepada seluruh peserta kegiatan

Proses penyampaian informasi tersebut menjadi bagian dari difusi inovasi karena peserta diperkenalkan dengan teknologi baru beserta manfaat dan cara penerapannya dalam pengelolaan sisa organik. Peserta juga memperoleh *booklet* sebagai panduan dalam mengenal

dan menerapkan komposter terintegrasi vertikultur. Booklet memuat informasi mengenai jenis bahan yang dapat dan tidak dapat digunakan, tahapan pengolahan sisa organik, pembuatan bioaktivator, cara penggunaan alat, serta pemeliharaan komposter dan tanaman. *Booklet* yang diberikan dapat menjadi sumber informasi tertulis yang dapat digunakan kembali oleh peserta setelah kegiatan (Gambar 3), khususnya sebagai acuan dalam mempertimbangkan dan menerapkan teknologi tersebut di lingkungan madrasah.



Gambar 3. *Booklet* panduan penggunaan komposter terintegrasi vertikultur.

Tahap 3. Demonstrasi dan diskusi mengenai unit komposter

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan komposter terintegrasi vertikultur (Gambar 4). Demonstrasi secara langsung memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengamati penerapan teknologi secara konkret sehingga materi yang disampaikan secara teoritis dapat dihubungkan dengan praktik (Setiawan, 2024). Pada tahap ini, peserta diperkenalkan secara langsung terhadap bagian-bagian komposter, fungsi masing-masing bagian, serta tahapan penggunaannya, mulai dari pembuatan bioaktivator, persiapan media dan penyemaian benih, penyiapan media tanam vertikultur, pemindahan tanaman ke lubang vertikultur, pemasukan sisa organik yang telah dipilah ke dalam komposter, hingga proses dekomposisi dan pemanfaatan hasil pengolahan sisa organik sebagai sumber nutrisi bagi tanaman.


Gambar 4. Demonstrasi penggunaan komposter terintegrasi vertikultur.

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan respons yang positif terhadap teknologi yang diperkenalkan. Hal tersebut terlihat dari hasil observasi selama kegiatan, di mana lebih dari separuh peserta aktif berpartisipasi dalam diskusi dan tanya jawab. Keaktifan tersebut ditunjukkan melalui pertanyaan, tanggapan, maupun penyampaian pengalaman mengenai pengelolaan sisa organik di sekolah dan rumah tangga. Beberapa pertanyaan yang disampaikan meliputi jenis bahan yang dapat digunakan, perbedaan komposter terintegrasi vertikultur dengan komposter pada umumnya, cara pembuatan alat, alternatif bahan bioaktivator, serta teknis penggunaan dari unit komposter.

Respons peserta selama diskusi menunjukkan adanya interaksi antara tim pelaksana dan calon pengguna teknologi. Pertanyaan yang diajukan menunjukkan bahwa peserta tidak hanya menerima informasi mengenai inovasi, tetapi juga berusaha memahami penerapannya sesuai dengan kondisi dan kebutuhan di lingkungan masing-masing. Diskusi tersebut membantu peserta memperoleh pemahaman yang lebih konkret mengenai karakteristik, penggunaan, dan penerapan komposter terintegrasi vertikultur sebelum teknologi tersebut diterapkan di lingkungan madrasah.



Gambar 5. Dokumentasi bersama seluruh peserta kegiatan

Setelah seluruh rangkaian penyampaian materi, demonstrasi, dan diskusi selesai, peserta diberikan post-test untuk mengetahui pemahaman setelah mengikuti kegiatan. Acara ditutup dengan foto bersama bersama seluruh peserta kegiatan (Gambar 5). Pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh peserta selanjutnya dapat diterapkan di lingkungan madrasah, baik dalam pengelolaan sisa organik maupun sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran Biologi. Dengan demikian, demonstrasi unit komposter tidak hanya memperkenalkan cara penggunaan teknologi, tetapi juga memberikan gambaran kepada peserta mengenai penerapannya dalam pengelolaan sisa organik dan budidaya tanaman pada ruang terbatas.

5. KESIMPULAN *(Conclusions)*

Kegiatan difusi inovasi komposter terintegrasi vertikultur memberikan pemahaman kepada guru Biologi Madrasah Aliyah mengenai pengelolaan sisa organik secara bertanggung jawab. Kegiatan ini juga memberikan keterampilan praktis dalam penggunaan komposter terintegrasi vertikultur pada lahan terbatas. Guru yang mengikuti kegiatan ini memiliki antusiasme yang tinggi terhadap teknologi komposter terintegrasi vertikultur, di mana mayoritas peserta (>50%) aktif berdiskusi dan berbagi pengalamannya di sekolah masing-masing terkait pengelolaan sampah. Luaran tambahan dalam kegiatan ini adalah penyerahan buku informasi (*booklet*) kepada masing-masing sekolah untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung pembiasaan praktik mengompos serta memperkuat budaya hidup berkelanjutan di lingkungan sekolah yang bersih dan sehat.

6. UCAPAN TERIMA KASIH *(Acknowledgement)*

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Jakarta yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Kemitraan Pemda dan Instansi Pendidikan (PPM-KPIP) Tahun Anggaran 2026 dengan Nomor Kontrak: 13/PPM-KPIP/LPPM/III/2026. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh Guru Biologi Madrasah Aliyah (MA) di Jakarta yang telah berkenan menjadi mitra sasaran, serta pihak sekolah yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama proses kegiatan ini berlangsung.

7. DAFTAR PUSTAKA *(References)*

Andzari A, Purwandari DA, Yuliani S. 2021. Hubungan budaya sekolah dengan pro environmental behavior siswa. Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan, 22(1), 16–25. https://doi.org/10.21009/PLPB.221.02.

Asharo RK, Lisanti E, Indrayanti R, Adisyahputra, Pasaribu PO, Priambodo R, Rizkawati V, Irnidayanti Y. 2021. Cultivation of family medicinal plants using the verticulture method as efforts to use narrow yard land in Rawamangun, East Jakarta. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani, 5(1):61-74. https://doi.org/10.21009/10.21009/JPMM.005.1.05.

Azzahra N, Putri A, Khoirunnisa P. 2024. Peranan guru dalam menghadapi perkembangan teknologi informasi melalui pendidikan abad 21: pendekatan kualitatif tinjauan pustaka. JIPSD: Jurnal Inovasi Pendidikan Sekolah Dasar, 1(1), 56-72. https://journal.innoscientia.org/index.php/jipsd/article/view/129.

Baihaqi I, Prasetyo APB, Retnoningsih A. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran lingkungan hidup bervisi konservasi dengan pendekatan scientific skill pada pengolahan sampah organik di sekolah. Lembaran Ilmu Kependidikan, 44(2). https://doi.org/10.15294/lik.v44i2.6677.

Brichi L, Fernandes JVM, Silva BM, Vizú JF, Junior JNG, Cherubin MR. 2023. Organic residues and their impact on soil health, crop production and sustainable agriculture: A review including bibliographic analysis. Soil Use and Management, 39(2), 686–706. https://doi.org/10.1111/sum.12892.

Corato, UD. 2020. Agricultural waste recycling in horticultural intensive farming systems by on-farm composting and compost-based tea application improves soil quality and plant health: A review under the perspective of a circular economy. Science of the Total Environment, 738, 139840. https://10.1016/j.scitotenv.2020.139840.

Djuwita R, Benyamin A. 2019. Teaching pro-environmental behavior: A challenge in Indonesian schools. Psychological Research on Urban Society, 2(1), 26–35. https://doi.org/10.7454/proust.v2i1.48.

Ekadewi L, Lestari D, Sundari S, Napitupulu TS, Wiguna AA. 2024. Budidaya Vertikultur Sayuran dan TOGA dengan Pemanfaatan Sampah Anorganik Rumah Tangga sebagai Wadah Tanam di Perumahan Puri Antirogo 2 Jember. J-Dinamika, 9(1), 6–17. https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v9i1.4484.

Farahdiba AU, Warmadewanthi IDAA, Fransiscus Y, Rosyidah E, Hermana J, Yuniarto A. 2023. The present and proposed sustainable food waste treatment technology in Indonesia: A review. Environmental Technology & Innovation, 32, 103256. https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103256.

Gea MP, Zendrato RJ, Telaumbanua SO, Ndraha AB. 2025. Pertanian perkotaan, solusi inovatif untuk ketahanan pangan di tengah kota. Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan, 2(1): 188-198. https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.265

Giriwati NSS, Citraningrum A, Setyabudi I. 2018. Urban farming: people preference towards verticulture model in small housing type-settlements in Malang as sustainable landscape movement. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 179: 1-18. https://10.1088/1755-1315/179/1/012025

Larasaty D, Rohmat D, Somantri L, Fitriana AN. 2024. Teacher's role in enhancing students' environmental literacy: A systematic literature review 2019–2024. Jurnal Pendidikan MIPA, 25(3), 1133–1150. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i3.pp1133-1150.

Martianto D, Diana R, Baliwati YF, Sukandar D, Hendriadi A. 2024. The quantity and composition of household food waste: Implications for policy. PLOS ONE, 19(6), e0305087. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305087.

Mubarok S, Ananda SD, Farida F, Fadilah A, Sudirja R. 2021. Evaluasi tiga sistem budidaya di lahan sempit pada budidaya dua kultivar bayam di Kota Bekasi. Kultivasi, 20(2), 73–81. https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i2.32022.

Sanitasi ZI, Hanum U, Indris F, Puspawati C, WulanSari K. 2023. Diffusion Innovation Behavior Student in Waste Management Schools on Small Islands. International Journal of Social Science, 3(4). https://doi.org/10.53625/ijss.v3i4.6636.

Setiawan N. 2024. Mengaplikasikan metode pembelajaran demonstrasi sebagai upaya meningkatkan hasil belajar. Ta'limDiniyah: Jurnal Pendidikan Agama Islam (Journal of Islamic Education Studies), 4(2): 315-327. https://doi.org/10.53515/tdjpai.v4i2.124

Sholihah SM, Tumuyu SS, Herdiansyah H. 2025. Household food waste management in rural communities: A knowledge, attitude, and practice study. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 15(4), 632. https://doi.org/10.29244/jpsl.15.4.632.

Suryati T. 2014. Bebas Sampah dari Rumah: Cara Praktis Mengolah Sampah Organik dan Anorganik. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Syahkira HP, Harahap F, Hasruddin H. 2025. Pentingnya memilah sampah organik dan anorganik serta peran organisme di lingkungan sekolah dasar. Prosiding Biologi-IPA dan Pembelajaran (FMIPA UNIMED) [Internet]. [diunduh 2026 September 24] ;2(1):651-655. Tersedia pada: https://seminar.explorebio.org/index.php/snbipa/article/view/380

Widayanti EY, Widyawati W. 2024. Sustainable development in Islamic education: Embedding a zero-waste-based learning program for pre-service madrasah teachers. Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan, 22(2). https://doi.org/10.21154/cendekia.v22i2.9854.