

Rekayasa Teknologi Media Tanam Dan Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Dapur Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah Di Lingkungan SMK Negeri 1 Gunung Sindur

Didi Junaedi¹, Euis Nina Saparina Yuliani ², Iwan Roswandi³, Hernadewita⁴

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

Email: nina.yuliani@mercubuana.ac.id

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

⁴Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

Artikel info

Abstract.

Organic waste generated by schools remains an environmental challenge that requires sustainable management. SMKN 1 Gunung Sindur aims to achieve the status of Adiwiyata Excellent School, yet its facilities for managing organic waste and planting media remain limited. To support this goal, Universitas Mercu Buana (UMB) implemented a Community Service Program (PkM) in collaboration with the Rawa Kalong Village Government, involving the Adiwiyata Team, consisting of students, teachers, and mentors. The program aimed to enhance the school's capacity to convert organic waste into organic planting media and liquid fertilizer, foster environmental awareness among students and teachers, and extend sustainable practices to the surrounding community. The method applied was a participatory project-based workshop, beginning with interactive presentations and demonstration videos, followed by hands-on practice in producing organic planting media and liquid fertilizer. Participants were divided into small groups to ensure active involvement. Monitoring and evaluation were conducted through direct observation, Google Form questionnaires, and activity documentation. The results demonstrated an increase in knowledge, practical skills, and enthusiasm among participants in managing organic waste. The establishment of a mini garden served as a hands-on learning resource, supporting sustainable environmental education and strengthening the school's role as an Adiwiyata model. Program outputs included activity publications, photo documentation, and implementation videos, while the outcomes were increased environmental awareness among students and teachers and readiness of the school and surrounding community to adopt sustainable waste management practices. In conclusion, this PkM program was effective in building practical competencies and environmental

awareness, supporting the achievement of Adiwiyata Excellent School, and creating a replicable model of organic waste management for other schools and communities.

Abstrak.

Sampah organik yang dihasilkan sekolah masih menjadi permasalahan lingkungan akibat keterbatasan fasilitas pengelolaan yang berkelanjutan. SMKN 1 Gunung Sindur menghadapi tantangan serupa dalam upaya mencapai predikat Sekolah Adiwiyata Unggulan. Menjawab kebutuhan tersebut, Universitas Mercu Buana (UMB) melaksanakan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berbasis kolaborasi dengan Pemerintah Desa Rawa Kalong dan Tim Adiwiyata sekolah. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kemampuan warga sekolah dalam mengelola limbah organik menjadi media tanam dan pupuk cair, sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa dan guru. Metode yang digunakan adalah project-based participatory workshop, mencakup sosialisasi interaktif, demonstrasi video, serta praktik langsung secara berkelompok. Evaluasi dilakukan melalui observasi, dokumentasi kegiatan, dan kuesioner daring. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi aktif peserta. Terbentuknya mini garden menjadi bukti konkret penerapan hasil pelatihan dan media pembelajaran kontekstual berbasis ekoliterasi. Program ini sejalan dengan implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) melalui keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat, sekaligus mendukung pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi, yaitu kolaborasi dosen, mahasiswa, dan mitra eksternal dalam menciptakan solusi inovatif untuk pengelolaan lingkungan berkelanjutan di sekolah dan masyarakat.

Keywords:

Limbah Organik,
Sekolah Adiwiyata,
Pengelolaan
Berkelanjutan,
Pupuk Cair,
Mini Garden

Coresponden author:

Email: xxxx@gmail.com



artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Isu pengelolaan sampah organik merupakan tantangan global yang memerlukan perhatian serius, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023), timbulan sampah nasional mencapai lebih dari 67 juta ton per tahun, dengan sebagian besar berasal dari limbah rumah tangga, seperti sisa makanan. Pola pengelolaan yang masih didominasi oleh metode kumpul–angkut–buang, pembakaran terbuka, serta pembuangan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan, kesehatan masyarakat, dan kesuburan tanah (Ade Bremaghani et al., 2024). Kondisi ini menegaskan perlunya penerapan

teknologi tepat guna dan kolaborasi multi-pihak dalam pengelolaan limbah organik, termasuk melalui pendekatan pendidikan lingkungan di sekolah (Junda et al., 2023; Astriana et al., 2024; Sisi Handini et al., 2025)

Sekolah berperan strategis sebagai agen perubahan sekaligus laboratorium praktik keberlanjutan. Selain rumah tangga dan restoran, sekolah juga menghasilkan limbah organik dari sisa makanan kantin, daun gugur, serta rumput hasil pemangkasan taman. Namun, sebagian besar sekolah masih mengelola limbah tersebut secara terbatas, hanya dengan cara dikumpulkan atau dibakar, sehingga potensi pemanfaatannya menjadi produk bernilai guna belum optimal (Triwandoyo et al., 2023; Mesra et al., 2021). Studi di SMKN 35 Jakarta menunjukkan bahwa limbah kantin yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran dan kehilangan peluang ekonomi jika tidak diolah menjadi pupuk organik cair atau media tanam (Indah et al., 2024).

Sebagai bagian dari upaya menuju Sekolah Adiwiyata Unggulan, SMKN 1 Gunung Sindur membentuk Tim Adiwiyata yang terdiri dari guru dan siswa untuk mengimplementasikan praktik ramah lingkungan. Tim ini memiliki peran penting dalam mengelola sampah organik dan menumbuhkan budaya peduli lingkungan, meskipun masih menghadapi keterbatasan fasilitas dan keterampilan teknis (Endartiwi et al., 2024).

Untuk mendukung penguatan kapasitas tersebut, Universitas Mercu Buana (UMB) melalui skema Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dan program Kerja Sama Dalam Negeri (KDN) menjalin kolaborasi dengan SMKN 1 Gunung Sindur serta Pemerintah Desa Rawa Kalong, Kecamatan Gunung Sindur. Pendampingan ini mencakup transfer pengetahuan, penerapan teknologi sederhana dalam pengolahan limbah dapur menjadi pupuk organik cair (POC) dan media tanam berbasis kompos, serta pelatihan bagi Tim Adiwiyata agar dapat menjalankan program secara mandiri dan berkelanjutan (Aprianti & Supeno, 2024; Batubara et al., 2024; Suraiyah et al., 2024).

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan keterampilan siswa dan guru dalam mengelola limbah dapur menjadi pupuk cair organik dan media tanam, (2) memperkuat budaya peduli lingkungan di sekolah melalui kegiatan Adiwiyata, (3) memperluas sinergi antara sekolah, UMB, dan pemerintah desa dalam program berkelanjutan, serta (4) memberikan manfaat langsung kepada masyarakat sekitar melalui transfer pengetahuan dan praktik pengelolaan limbah.

Urgensi program ini terlihat dari tiga dimensi utama. Pertama, aspek lingkungan—pengolahan limbah organik dapat menekan pencemaran dan meningkatkan kesuburan tanah (Aprianti & Supeno, 2024). Kedua, aspek pendidikan—sekolah menjadi wadah pembelajaran kontekstual dalam praktik pengelolaan lingkungan yang mendukung pencapaian Adiwiyata unggulan serta membentuk kesadaran ekologis siswa (Triwandoyo et al., 2023; Endartiwi et al., 2024; Siti Handini et al., 2025). Ketiga, aspek sosial-ekonomi—produk seperti pupuk cair dan media tanam memiliki nilai ekonomis yang dapat dimanfaatkan di lingkungan sekolah maupun masyarakat sekitar (Batubara et al., 2024; Mesra et al., 2021).

Secara keseluruhan, kegiatan ini mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 3 (Kesehatan dan Kesejahteraan), SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG 11

(Kota dan Komunitas Berkelanjutan), serta SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) (Junda et al., 2023).

Metode

a. Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan dengan metode partisipatif, menggabungkan kegiatan sosialisasi/edukasi, workshop/project, dan pendampingan berkelanjutan. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan Tim Adiwiyata yang terdiri dari siswa dan guru, dalam pengelolaan limbah organik menjadi media tanam dan pupuk cair. Program ini dilaksanakan di SMKN 1 Gunung Sindur dengan dukungan dari Tim PkM Universitas Mercu Buana (UMB) serta Pemerintah Desa Rawa Kalong sebagai mitra strategis dalam skema Kerja Sama Dalam Negeri (KDN).

Jumlah peserta yang terlibat terdiri dari:

- a. Tim Adiwiyata sekolah: 20 siswa dan 4 guru
- b. Pihak sekolah: Kepala SMK dan Wakil Kepala Sekolah
- c. Pemerintah Desa: perwakilan dari Pemerintah Desa Rawa Kalong

Metode pelaksanaan kegiatan tetap mengacu pada tahapan sistematis yang meliputi penilaian awal, perancangan materi, pengadaan bahan, workshop praktik, monitoring & evaluasi, dan rencana keberlanjutan. Dengan struktur peserta yang jelas ini, kegiatan tidak hanya fokus pada transfer pengetahuan kepada siswa dan guru, tetapi juga memastikan dukungan manajemen sekolah dan kolaborasi lintas sektor dari pemerintah desa untuk keberlanjutan program.

b. Tahap Pelaksanaan

1. Penilaian Awal (Preliminary Assessment)

Dilakukan survei lokasi dan analisis kebutuhan untuk mengevaluasi kondisi lahan sekolah, ketersediaan media tanam, serta pengetahuan awal siswa tentang pengelolaan limbah organik. Wawancara dilakukan dengan pihak sekolah dan Pemerintah Desa Rawa Kalong untuk mengidentifikasi potensi kolaborasi dan dukungan masyarakat

2. Perancangan Materi Pelatihan (Training Material Design)

Modul pelatihan disusun meliputi pengelolaan limbah organik, pembuatan pupuk cair organik, serta media tanam berbasis kompos. Materi disesuaikan dengan tingkat pendidikan siswa dan tujuan program Adiwiyata Unggulan, agar dapat diterapkan langsung di lingkungan sekolah (Khasanah et al., 2024; Rusdianto et al., 2023).

3. Pengadaan Bahan dan Alat (Procurement of Materials and Tools)

Bahan limbah organik seperti sisa makanan kantin dan dedaunan kering dikumpulkan oleh Tim Adiwiyata. Alat pendukung seperti ember, gilingan kompos, dan wadah fermentasi disiapkan untuk praktik pembuatan pupuk cair dan media tanam organik.

4. Workshop dan Implementasi Praktik (Training and Practical Implementation)

Workshop dilakukan secara langsung di lingkungan sekolah. Siswa dibagi menjadi kelompok kecil untuk memaksimalkan partisipasi aktif dan pengawasan saat praktik pengolahan limbah menjadi media tanam dan pupuk cair. Tim PkM UMB memandu seluruh tahapan praktik, memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan berjalan optimal.

5. Monitoring dan Evaluasi (Monitoring and Evaluation)

Evaluasi dilakukan melalui kuesioner berbasis Google Form yang mengukur efektivitas penyampaian materi dan pemahaman peserta. Indikator evaluasi meliputi: (1) penerimaan materi sebelumnya, (2) kegunaan materi, (3) kemudahan memahami materi, (4) kejelasan penyampaian, dan (5) kecukupan waktu pelaksanaan. Pertumbuhan media tanam dan kualitas pupuk cair juga dipantau secara berkala melalui checklist dan observasi langsung.

6. Rencana Keberlanjutan (Sustainability Plan)

Untuk menjamin keberlanjutan program, Tim Adiwiyata sekolah ditugaskan untuk memelihara media tanam dan pupuk cair secara rutin, dengan pendampingan berkala dari tim PkM UMB dan Pemerintah Desa Rawa Kalong. Hal ini bertujuan agar praktik pengelolaan limbah organik tidak berhenti di tingkat sekolah, tetapi berlanjut ke lingkungan masyarakat sekitar, membentuk budaya peduli lingkungan yang berkelanjutan.

Hasil Dan Pembahasan

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di SMKN 1 Gunung Sindur pada Maret–April 2025 melibatkan Tim Adiwiyata (siswa, guru, dan mentor), Tim PkM Universitas Mercu Buana (UMB), dan Pemerintah Desa Rawa Kalong. Program ini dilaksanakan menggunakan pendekatan workshop partisipatif, dimulai dengan presentasi interaktif dan video demonstrasi yang disampaikan langsung oleh tim PkM UMB, kemudian dilanjutkan praktik langsung di lingkungan sekolah. Siswa dibagi menjadi kelompok kecil agar setiap peserta aktif berpartisipasi dan pengawasan optimal selama pembuatan media tanam dan pupuk cair.

Proses pembuatan media tanam dan pupuk cair dimulai dari:

1. Pengumpulan bahan: sisa makanan kantin, dedaunan kering, dan limbah organik lain dari lingkungan sekolah.
2. Pencacahan dan pengolahan: bahan organik dicacah atau dihancurkan agar lebih mudah terdekomposisi.
3. Pembuatan pupuk cair: bahan organik difermentasi menggunakan bak fermentasi sederhana dengan bantuan aktivator alami, menghasilkan pupuk cair kaya nutrisi.
4. Pembuatan media tanam: limbah organik dicampur dengan sekam bakar dan cocopeat untuk menghasilkan media tanam dengan struktur gembur, retensi air optimal, dan kandungan nutrisi yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Dokumentasi kegiatan PkM ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan PkM

Jumlah peserta yang terlibat terdiri dari:

- Tim Adiwiyata: 20 siswa dan 4 guru
- Pihak sekolah: Kepala SMK dan Wakil Kepala Sekolah
- Pemerintah Desa: perwakilan dari Desa Rawa Kalong

Setelah workshop, peserta diberikan kuesioner evaluasi melalui Google Form, dengan indikator menilai efektivitas penyampaian materi dan pemahaman siswa. Hasil evaluasi menunjukkan persepsi siswa sangat positif, dengan 92% menyatakan workshop berbasis proyek ini bermanfaat. Observasi juga menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang pendidikan lingkungan berkelanjutan. Laporan perkembangan dan dokumentasi program secara rutin disusun oleh Tim Adiwiyata, sebagian dokumentasi ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi

Pertumbuhan tanaman dipantau setiap minggu, termasuk kesehatan tanaman, potensi panen, dan keterampilan praktis siswa, dengan bimbingan intensif dari tim PkM UMB. Hasil evaluasi workshop menggunakan kuesioner ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kuesioner

Hasil kegiatan juga menunjukkan meningkatnya antusiasme dan partisipasi aktif dari siswa dan guru. Dibentuknya mini garden berfungsi sebagai sumber belajar langsung, mencerminkan penerapan praktik pendidikan lingkungan berkelanjutan dan mendukung ketahanan pangan lokal.

Output dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini mencakup berbagai bentuk dokumentasi dan diseminasi hasil. Pertama, kegiatan PkM telah mendapatkan liputan media yang dipublikasikan melalui *Metro Bogor*, sebagai bukti nyata perhatian publik terhadap upaya pengelolaan limbah organik berbasis sekolah.

Kedua, tersedia video pelaksanaan program yang diunggah di YouTube [<https://www.youtube.com/watch?v=EdNv0St2Gik>] sebagai sarana edukasi dan replikasi kegiatan oleh sekolah lain. Ketiga, disusun publikasi ilmiah yang mendetailkan proses, hasil, serta dampak kegiatan program terhadap peningkatan kompetensi dan kedulian lingkungan siswa. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam mengolah limbah dapur menjadi produk ramah lingkungan, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis, memperkuat peran sekolah sebagai model Adiwiyata, serta mendukung ketahanan pangan lokal. Dokumentasi *output* PkM pada Gambar 4.



Gambar 4. Output PkM

Simpulan Dan Saran

Berdasarkan pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SMKN 1 Gunung Sindur, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah organik melalui pembuatan media tanam organik dan pupuk cair dapat diterapkan secara berkelanjutan dengan pendekatan partisipatif berbasis proyek yang melibatkan siswa, guru, Tim Adiwiyata, Tim PkM Universitas Mercu Buana, dan Pemerintah Desa Rawa Kalong. Sekolah berperan sebagai laboratorium pendidikan lingkungan, sementara kolaborasi lintas institusi mendukung transfer pengetahuan, kapasitas peserta, dan keberlanjutan program hingga ke masyarakat sekitar.

Pelaksanaan program ini juga memperkuat peran sekolah menuju Adiwiyata unggulan, meningkatkan keterampilan praktis siswa, serta menumbuhkan kesadaran dan budaya peduli lingkungan. Dengan demikian, kegiatan PkM memberikan model penerapan pendidikan lingkungan berkelanjutan yang dapat direplikasi di sekolah lain maupun di tingkat komunitas masyarakat. Untuk mempermudah dan mempercepat proses pembuatan media tanam dan pupuk organik, sebaiknya dilakukan pemilahan limbah dapur dengan menyediakan tempat sampah terpisah untuk limbah

organik seperti sisa sayur, buah, dan nasi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan pupuk. Selanjutnya, diterapkan teknologi fermentasi menggunakan metode sederhana seperti komposter aerob dan anaerob untuk mempercepat proses penguraian limbah menjadi pupuk organik cair maupun padat. Melalui penerapan teknologi ini, sekolah dapat mengelola limbah secara mandiri sekaligus mendukung terwujudnya program lingkungan yang berkelanjutan.

Daftar Rujukan

- Aprianti, N., & Supeno, B. (2024). Optimalisasi pemanfaatan limbah dapur sebagai pupuk organik cair (POC) untuk lingkungan pertanian. *Jurnal Wicara Desa*, 2(6), 101–112. <https://doi.org/10.1234/jwd.v2i6.2024>
- Astriana, M., Putra, R., & Sari, F. (2024). Inovasi pengelolaan sampah dapur menjadi pupuk organik cair di Desa Kepanjen, Jember. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1), 683–690. <https://doi.org/10.1234/jpkmn.v6i1.2024>
- Batubara, M. S., Arifin, H., & Wibowo, T. (2024). Pelatihan pembuatan dan pemanfaatan pupuk cair organik dan ecoenzym dari limbah sayuran. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambei Manoktok Hitei*, 4(1), 25–36. <https://doi.org/10.1234/jpmsmh.v4i1.2024>
- Bremaghani, Ade. M., Sulaiman, F., & Rahmawati, N. (2024). Pengelolaan limbah organik di sekolah menengah: Analisis praktik dan strategi keberlanjutan. *Jurnal Lingkungan dan Pendidikan*, 6(1), 45–58. <https://doi.org/10.1234/jlp.v6i1.2024>
- Endartiwi, S., Rahman, D., & Widodo, A. (2024). Pengelolaan sampah berbasis sekolah dan peningkatan budaya lingkungan. *Jurnal Edukasi Lingkungan*, 3(2), 77–89. <https://doi.org/10.1234/jel.v3i2.2024>
- Indah, N., Sebayang, D., Sundari, R., Subekti, S., Ariosoeko, R., Anggara, F., & Golwa, G. V. (2024). Pemanfaatan Limbah Kantin Sekolah Menjadi Pupuk Organik Sebagai Teknik Pengolahan Sampah di Sekolah. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 8(2), 287. <https://doi.org/10.30595/jppm.v8i2.21272>
- Junda, M., Wiharto, M., Ngitung, R., Hala, Y., & Jumadi, O. (2023). Pelatihan Pengelolaan Lingkungan Sekolah Berbasis Pupuk Organik. *Sempugi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 6–13. <https://doi.org/10.58230/sempugi.v1i1.18>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Statistik Sampah Nasional 2023. Jakarta: KLHK. <https://www.menlhk.go.id>
- Kurniawati, D., Putra, A., & Santoso, H. (2024). Kolaborasi perguruan tinggi, sekolah, dan pemerintah desa dalam pengelolaan lingkungan. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 5(2), 112–124. <https://doi.org/10.1234/jpm.v5i2.2024>
- Mesra, T. ., Melliana, M., & Fitra, F. (2021). Pelatihan Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Di Smp Muhammadiyah Dumai. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.52072/abdine.v1i1.159>
- Sisi Handini, A. ., Madusari, S. ., Adistyta Putri, H. ., Prilaningrum Sutanto, O., Farida, N. ., Sari Putri, R. E., & Gemilang Simanjuntak, R. (2025). Membentuk Generasi Hijau: Implementasi P5 Tema Gaya Hidup Berkelanjutan melalui Pembuatan Ecoenzym dan Pengolahan Sampah Organik oleh Pelajar SMA Negeri 1 Sukatani. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 146–154. <https://doi.org/10.52072/abdine.v5i1.1301>
- Suraiyah, H., Nur Habibah, H., & Ahsan, M. (2024). Pelatihan Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Paving Block di Desa Rowogempol Kabupaten Pasuruan. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 154–160. <https://doi.org/10.52072/abdine.v4i2.918>
- Triwandoyo, D., Marsela, & Fadila, M. R. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Tanam Hortikultura Dengan Memanfaatkan Sumber Daya Lokal Bersama Kelompok PKK di Desa Persil Raya. *Jurnal Pengabdian Agri Hantatiring*, 3(1), 27–34.