

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dengan Biokomposter di lingkungan SMP Negeri 40 Makassar

Training on Making Organic Fertilizer with Biocomposter in SMP Negeri 40 Makassar

Rosmini M.^{1*}, Haris², Aldhila Gusta H.Y³, Midsar A.⁴, Arfandi Maru⁵

¹⁻⁵ Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rosmini.maru@unm.ac.id

Article History:

Naskah Masuk: 15 Agustus 2025;

Revisi: 30 September 2025;

Diterima: 22 Oktober 2025;

Terbit: 31 Oktober 2025.

Keywords: *biocomposter; environmental education; organic fertilizer; school sustainability; waste management.*

Abstract. *The community service activity entitled "Training on Making Organic Fertilizer with Biocomposters at SMP Negeri 40 Makassar" aims to increase the knowledge, skills, and environmental awareness of teachers and students in managing organic waste. This program applies a participatory approach and project-based learning through three main stages, namely preparation, training, and mentoring. A total of 50 participants consisting of teachers, students, and cleaning staff participated in direct training on the theory and operation of biocomposters. The results of the activity showed an increase in participants' knowledge by 42.2% and a decrease in the volume of organic waste by up to 57%. The biocomposter produces 65 kg of solid compost and 15 liters of liquid organic fertilizer within 21 days. In addition, the School Biocomposter Management Team (TPBS) was formed as an effort to sustain the program. The implementation of biocomposters not only reduces waste generation, but also creates a greener and cleaner school environment, while strengthening environmental education practices that are in line with the Adiwiyata program and the Sustainable Development Goals (SDGs) points 11 and 13. This program is expected to be a school-based waste management model that can be replicated in other educational institutions.*

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat berjudul "Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dengan Biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar" bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran lingkungan guru serta siswa dalam mengelola sampah organik. Program ini menerapkan pendekatan partisipatif dan project-based learning melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelatihan, dan pendampingan. Sebanyak 50 peserta yang terdiri dari guru, siswa, dan staf kebersihan mengikuti pelatihan teori dan praktik pengoperasian biokomposter secara langsung. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 42,2% dan penurunan volume sampah organik hingga 57%. Biokomposter menghasilkan 65 kg kompos padat dan 15 liter pupuk organik cair dalam waktu 21 hari. Selain itu, terbentuk Tim Pengelola Biokomposter Sekolah (TPBS) sebagai upaya keberlanjutan program. Implementasi biokomposter tidak hanya mengurangi timbunan sampah, tetapi juga menciptakan lingkungan sekolah yang lebih hijau dan bersih, sekaligus memperkuat praktik pendidikan lingkungan yang selaras dengan program Adiwiyata dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin 11 dan 13. Program ini diharapkan menjadi model pengelolaan sampah berbasis sekolah yang dapat direplikasi di lembaga pendidikan lainnya.

Kata kunci: biokomposter; pendidikan lingkungan; pengelolaan sampah; pupuk organik; sekolah berkelanjutan.

1. LATAR BELAKANG

Permasalahan pengelolaan sampah organik di Kota Makassar merupakan isu lingkungan yang semakin mendesak untuk ditangani secara komprehensif. Sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia, Makassar menghadapi peningkatan volume sampah yang signifikan seiring dengan pertumbuhan penduduk dan laju urbanisasi yang pesat. Berdasarkan data Dinas

Lingkungan Hidup Kota Makassar (2023), rata-rata timbulan sampah mencapai 900 ton per hari, dengan komposisi sekitar 60% berasal dari limbah organik rumah tangga dan institusi pendidikan. Kondisi ini menimbulkan persoalan kompleks, mulai dari keterbatasan kapasitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) hingga rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemilahan dan pengolahan sampah berbasis lingkungan. Pengelolaan yang tidak tepat menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara yang berdampak langsung pada kesehatan masyarakat serta menurunkan kualitas estetika lingkungan perkotaan.

Di tengah situasi tersebut, sektor pendidikan memiliki posisi strategis dalam menumbuhkan budaya peduli lingkungan sejak dini. Sekolah merupakan wadah efektif untuk membentuk kesadaran ekologis peserta didik melalui penerapan prinsip-prinsip pengelolaan sampah berkelanjutan. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar sekolah di perkotaan, termasuk di Makassar, belum memiliki sistem pengelolaan sampah organik yang memadai. Aktivitas sekolah seperti kegiatan belajar-mengajar, kantin, dan taman sekolah menghasilkan volume sampah organik yang cukup besar, seperti sisa makanan dan dedaunan. Sayangnya, sebagian besar sampah tersebut masih bercampur dengan sampah anorganik dan berakhir di TPA tanpa proses pengolahan yang bernilai tambah. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi edukatif dan teknologis agar sekolah mampu menjadi laboratorium lingkungan yang berorientasi pada keberlanjutan.

SMP Negeri 40 Makassar merupakan salah satu sekolah negeri yang berlokasi di wilayah padat penduduk dengan aktivitas siswa yang tinggi. Observasi awal menunjukkan bahwa sekolah ini menghasilkan cukup banyak limbah organik dari sisa makanan di kantin dan daun-daun kering dari pepohonan di sekitar lingkungan sekolah. Sampah tersebut umumnya dikumpulkan dalam satu wadah bersama limbah anorganik, tanpa proses pemilahan atau pengolahan lebih lanjut. Padahal, potensi sampah organik ini dapat diubah menjadi sumber daya produktif seperti pupuk kompos atau pupuk organik cair yang berguna untuk penghijauan sekolah. Keterbatasan infrastruktur pengelolaan sampah serta minimnya pengetahuan guru dan siswa mengenai teknologi pengomposan menjadi faktor utama yang menghambat penerapan pengelolaan sampah yang efektif di sekolah tersebut.

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik menggunakan biokomposter hadir sebagai solusi konkret untuk mengatasi persoalan tersebut. Biokomposter merupakan inovasi teknologi sederhana yang berfungsi mengubah limbah organik menjadi pupuk kompos secara efektif, higienis, dan ramah lingkungan. Alat ini tidak hanya mengurangi volume sampah organik secara signifikan, tetapi juga menghasilkan produk bernilai guna tinggi berupa pupuk padat dan cair yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung penghijauan dan kebun sekolah.

Penerapan biokomposter di lingkungan sekolah diharapkan dapat mendorong pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang mengintegrasikan pengetahuan sains, lingkungan, dan keterampilan praktis siswa dalam konteks nyata. Selain itu, kegiatan ini sejalan dengan program “Adiwiyata” yang dicanangkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dalam rangka menciptakan sekolah berbudaya lingkungan.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini memiliki landasan kuat dari aspek sosial dan akademik. Dari sisi sosial, kegiatan pelatihan biokomposter di sekolah menengah pertama dapat menumbuhkan kesadaran kolektif terhadap pentingnya pengelolaan limbah berkelanjutan serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang berdampak negatif bagi lingkungan. Sementara dari sisi akademik, kegiatan ini berkontribusi dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna di masyarakat, sebagaimana diamanatkan dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi. Penerapan konsep biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar diharapkan menjadi model praktik baik (*best practice*) yang dapat direplikasi di sekolah lain, baik di tingkat dasar maupun menengah, terutama dalam konteks pendidikan lingkungan berbasis aksi nyata.

Selain aspek teknologi, kegiatan ini juga memiliki dimensi edukatif yang sangat penting. Melalui pelatihan, guru dan siswa tidak hanya mempelajari cara membuat biokomposter, tetapi juga memahami siklus alamiah penguraian bahan organik dan manfaatnya bagi ekosistem. Pendekatan pembelajaran kontekstual ini memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan konsep teoretis yang diperoleh di kelas dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini relevan dengan prinsip pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development/ESD*) yang menekankan keterpaduan antara pengetahuan, sikap, dan tindakan. Dengan demikian, pelatihan ini bukan hanya transfer teknologi, tetapi juga transformasi perilaku menuju gaya hidup ramah lingkungan.

Kegiatan pelatihan ini juga mendukung pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, khususnya IKU 3 dan IKU 5 yang berkaitan dengan keterlibatan dosen dalam kegiatan pengabdian berbasis hasil riset dan kontribusi nyata bagi masyarakat. Melalui kegiatan ini, dosen dan mahasiswa dapat berkolaborasi langsung dengan mitra sekolah untuk menerapkan hasil penelitian di bidang teknologi lingkungan. Selain itu, program ini memberikan peluang bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman belajar di luar kampus (MBKM) melalui partisipasi dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan lapangan. Dengan cara ini, kegiatan pengabdian tidak hanya berdampak pada masyarakat sasaran, tetapi juga memperkaya kompetensi akademik dan profesional mahasiswa sebagai calon pendidik atau praktisi lingkungan.

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah meningkatkan kapasitas warga sekolah dalam mengelola sampah organik melalui penerapan teknologi biokomposter. Secara spesifik, kegiatan ini bertujuan: (1) meningkatkan pengetahuan dan kesadaran guru serta siswa mengenai pengelolaan sampah organik berkelanjutan; (2) memberikan keterampilan praktis dalam pembuatan dan pengoperasian biokomposter; (3) memproduksi pupuk organik cair dan padat untuk dimanfaatkan di lingkungan sekolah; serta (4) menciptakan budaya ekologis di sekolah yang mendukung program penghijauan dan kebersihan. Hasil yang diharapkan adalah terwujudnya lingkungan sekolah yang lebih bersih, hijau, dan mandiri dalam mengelola limbah organik.

Dengan demikian, pelatihan pembuatan pupuk organik melalui biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar merupakan bentuk pengabdian yang mengintegrasikan teknologi tepat guna, edukasi lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat sekolah. Kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal dalam membangun kesadaran ekologis yang berkelanjutan serta mendorong sekolah untuk berperan aktif dalam mewujudkan kota Makassar yang bersih dan hijau. Lebih jauh, keberhasilan program ini akan menunjukkan bagaimana institusi pendidikan dapat menjadi agen perubahan dalam menjaga kelestarian lingkungan sekaligus mendukung agenda pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) poin ke-11 tentang “Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan” dan poin ke-13 tentang “Penanganan Perubahan Iklim.”

2. KAJIAN TEORITIS

Pengomposan adalah proses biologis yang mengubah bahan organik menjadi bahan humus melalui aktivitas mikroorganisme. Tahapan biologis dasar meliputi fase mesofilik, fase termofilik, dan fase pematangan; masing-masing ditentukan oleh dinamika suhu, kelembapan, aerasi, dan ketersediaan nutrisi (rasio C/N). Pengendalian rasio C/N (ideal umumnya 25–30 pada awal proses), aerasi (untuk kompos aerob), dan kelembapan (~40–60%) menentukan laju dekomposisi dan stabilitas produk akhir. Kualitas kompos biasanya diukur dari parameter fisik (struktur, bau), kimia (pH, kandungan N, P, K), dan indikator biologis (kestabilan/kematangan, ketiadaan patogen). Pengetahuan mengenai parameter ini penting untuk merancang pelatihan yang menekankan praktik pengukuran sederhana dan interpretasinya.

Pengelolaan limbah organik di lingkungan sekolah menjadi bagian penting dalam pembangunan berkelanjutan dan pendidikan lingkungan hidup. Dari sudut teori, terdapat tiga rangkaian konseptual utama yang menjadi landasan kegiatan ini: (1) pemahaman terhadap limbah organik dan siklus pengomposan, (2) teknologi biokomposter sebagai alat pengelolaan

dan pemanfaatan limbah organik, serta (3) pendidikan lingkungan dan sekolah sebagai agen perubahan budaya pengelolaan limbah.

Limbah organik berupa sisa makanan, dedaunan, dan residu nabati lainnya merupakan bagian utama dari arus limbah di berbagai institusi pendidikan. Pengolahan yang tidak tepat dapat menimbulkan permasalahan lingkungan seperti emisi gas rumah kaca, pencemaran air dan tanah, dan pemanfaatan sumber daya yang rendah. Untuk itu, pengomposan sebagai proses biologi yang mengubah bahan organik menjadi bahan humus stabil menjadi salah satu solusi yang umum digunakan (Jakubus, 2020)

Selain itu, penggunaan bio-aktif seperti mikroorganisme efektif (EM) atau bio-aktivator telah terbukti mempercepat proses dan meningkatkan kualitas kompos (Muhammad et al., 2022) Lebih lanjut, studi perbandingan kompos dari berbagai jenis limbah menunjukkan bahwa limbah rumah tangga dan yard trimmings cenderung menghasilkan kualitas kompos yang lebih rendah dibanding limbah industri atau pertanian yang diproses lebih intensif (Jakubus, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengomposan tampak sederhana, kualitas produk kompos dan keberlanjutan proses membutuhkan desain yang baik dan pemahaman teknis yang memadai.

Teknologi biokomposter adalah salah satu pendekatan teknis yang memungkinkan pengelolaan limbah organik secara lokal, efisien, dan terhubung dengan kegiatan pendidikan. Biokomposter seringkali dirancang sebagai wadah tertutup atau semi-terbuka yang memungkinkan aerasi, pencampuran, dan pematangan kompos dalam waktu yang lebih singkat. Sebagai contoh, penggunaan biokomposter mikroorganisme aerob-anaerob dalam limbah domestik menunjukkan bahwa proses dapat berjalan efektif pada kondisi yang terkontrol (Dini et al., 2023) .

Dalam konteks sekolah, penelitian telah menunjukkan bahwa media pembelajaran yang berbasis edukit biokomposter dan model pembelajaran PjBL-STEM efektif untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam memahami polusi lingkungan dan pengomposan. Hal ini penting karena bukan hanya aspek teknis pengolahan limbah yang harus diperhatikan, tetapi juga aspek edukatif dan keterlibatan peserta didik.

Sebagai contoh konkret, penelitian pada sekolah menunjukkan bahwa sistem komposter berbasis model (model composting with reuse of organic waste in rural schools) mampu mengubah limbah sekolah menjadi kompos untuk kebun sekolah dengan dampak edukasi yang signifikan pada kualitas pembelajaran (Simões et al., 2023). Lebih lanjut, penelitian pada setting sekolah menekankan bahwa teknologi pengomposan seperti drum rotary atau biokomposter harus dibarengi dengan manajemen limbah yang baik—termasuk pemilahan,

penyimpanan sementara, dan pelibatan siswa serta guru agar program komposting sekolah berhasil (Almulla et al., 2024).

Dengan menggunakan biokomposter di lingkungan sekolah seperti SMP Negeri 40 Makassar, program dapat mensinergikan aspek pengurangan limbah, produksi pupuk organik untuk penghijauan sekolah, dan pembelajaran lingkungan yang aktif. Namun, keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, keterampilan pengelola (guru/teknisi), partisipasi aktif siswa, serta sistem monitoring dan evaluasi secara rutin.

Sekolah memiliki peran strategis dalam pembentukan budaya peduli lingkungan. Melalui program pendidikan lingkungan dan pengelolaan limbah di lingkungan sekolah, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga melakukan praktik nyata yang dapat menumbuhkan sikap tanggung-jawab terhadap lingkungan. Studi fenomenologis pada sekolah di Filipina menyatakan bahwa program pengelolaan limbah biodegradable di sekolah memperkuat kesadaran, partisipasi siswa dan guru serta memperbaiki sistem operasional sekolah dalam pengelolaan limbah

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) yang mengintegrasikan komposting limbah organik di sekolah memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam siklus limbah-sumber daya, memahami konsep sains lingkungan, dan merasakan dampak positif nyata. Dengan demikian, sekolah dapat menjadi mini-laboratorium keberlanjutan. Sebagai contoh, penelitian pada sekolah dasar menyebutkan pemanfaatan limbah organik sebagai media pembelajaran sains melalui komposting (Cicilia et al., 2018)

Dari sisi keberlanjutan operasional, pengelolaan limbah sekolah yang berkelanjutan melibatkan tiga pilar: teknis pengolahan, edukasi dan budaya, serta kebijakan institusi atau kemitraan eksternal (pemerintah, masyarakat, lembaga lingkungan). Pengomposan di sekolah bukan hanya aktivitas satu kali, tetapi harus dirancang sebagai program jangka panjang dengan monitoring, evaluasi, dan integrasi kurikulum agar menjadi rutin. Sebagai ilustrasi, studi tentang model sekolah-komposter di daerah pedesaan menunjukkan bahwa panduan manual, keterlibatan siswa-guru, dan kebun sekolah sebagai output komposting sangat membantu keberlanjutan program (Simões et al., 2023)

Tantangan dalam pengelolaan limbah dan penerapan biokomposter di sekolah mencakup aspek teknis (ruang, pemilahan limbah, waktu pengelolaan), aspek sumber daya manusia (keterampilan guru dan siswa, partisipasi aktif), aspek kebijakan dan pendanaan, serta aspek kualitas kompos dan pemanfaatannya. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa meskipun limbah rumah tangga dapat dikomposkan dengan alat sederhana, kualitas kompos seringkali di bawah standar karena kurangnya kontrol parameter teknis (Wiryawan et al.,

2022). Hal ini menunjukkan bahwa dalam konteks sekolah, pendampingan teknis dan monitoring diperlukan agar produk kompos memenuhi standar yang layak digunakan.

Di sisi peluang, penerapan biokomposter di sekolah dapat menghasilkan berbagai manfaat: pengurangan volume limbah yang menuju TPA, produksi pupuk organik untuk penghijauan sekolah, peningkatan kesadaran dan keterampilan siswa terkait lingkungan, dan potensi ekonomi dari produk pupuk jika dikelola dengan baik (Abushammala et al., 2024). Selain itu, program ini mendukung keberlanjutan institusi sekolah yang dapat menjadi model sekolah hijau (green school) atau sekolah adiwiyata yang menerapkan prinsip lingkungan hidup.

Dalam konteks SMP Negeri 40 Makassar, kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik dengan biokomposter memiliki relevansi kuat: sekolah menghasilkan limbah organik dari kantin dan lingkungan sekitar, siswa dan guru dapat menjadi pelaksana sekaligus penerima manfaat, dan output berupa pupuk organik dapat dimanfaatkan untuk penghijauan sekolah. Dengan merujuk berbagai temuan penelitian di atas, maka pelaksanaan kegiatan harus memperhatikan aspek teknis: memilih jenis biokomposter yang sesuai kapasitas sekolah, merancang sistem pemilahan limbah organik-anorganik, memberikan pelatihan praktis kepada guru dan siswa, serta menetapkan sistem monitoring kualitas kompos (misalnya pH, C/N ratio, kestabilan) dan pemanfaatan hasil kompos.

Lebih jauh, dari perspektif pendidikan, pelatihan ini sekaligus menjadi media pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan sains (mikroorganisme, siklus dekomposisi), lingkungan (pengurangan limbah, sirkularitas), dan keterampilan praktik (pembuatan, pengoperasian biokomposter). Dengan demikian, pelibatan siswa dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari pemilahan, pengolahan, pengujian hingga pemanfaatan pupuk, akan meningkatkan keterikatan, pemahaman, dan potensi perubahan perilaku jangka panjang.

Secara sintesis, kajian teoritis ini menggarisbawahi bahwa pengomposan limbah organik melalui teknologi biokomposter di lingkungan sekolah adalah intervensi yang memiliki landasan ilmiah kuat, bersifat edukatif dan praktis, serta berpotensi menciptakan dampak lingkungan dan sosial yang signifikan. Agar kegiatan berjalan sukses di SMP Negeri 40 Makassar, maka diperlukan desain teknis yang tepat, pelatihan dan pemberdayaan warga sekolah (guru & siswa), integrasi pendidikan lingkungan, serta sistem monitoring-evaluasi yang berkelanjutan.

3. METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini merupakan bentuk Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang berorientasi pada penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) tepat guna untuk menyelesaikan persoalan lingkungan sekolah melalui pendekatan partisipatif dan edukatif. Pendekatan ini menggabungkan metode transfer teknologi biokomposter dengan pemberdayaan masyarakat sekolah untuk menciptakan kemandirian dalam pengelolaan sampah organik. Secara metodologis, kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan pelatihan dan pendampingan, serta (3) tahap evaluasi dan keberlanjutan. Kegiatan bersifat aplikatif-partisipatif dengan menerapkan prinsip *learning by doing*, sehingga seluruh warga sekolah (guru, siswa, dan petugas kebersihan) tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga pelaku aktif dalam proses pengolahan sampah organik. Pendekatan ini dipilih karena terbukti efektif dalam mengubah perilaku dan meningkatkan kapasitas lingkungan sekolah menuju program Adiwiyata berkelanjutan.

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Program dilaksanakan di SMP Negeri 40 Makassar, Kota Makassar. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi sumber bahan organik yang melimpah dari aktivitas sekolah (kantin, taman, dan kegiatan siswa) serta belum adanya sistem pengelolaan limbah organik berbasis teknologi. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama tiga bulan, terhitung dari Juli hingga September 2025, yang meliputi kegiatan observasi awal, pelatihan teknis, implementasi biokomposter, monitoring hasil, serta evaluasi.

Sasaran dan Peserta Kegiatan

Peserta kegiatan terdiri atas 50 orang yang mencakup unsur guru, siswa, staf kebersihan, dan perwakilan komite sekolah. Pemilihan peserta dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan tingkat keterlibatan dan tanggung jawab mereka terhadap kebersihan sekolah. Guru dan petugas kebersihan berperan sebagai fasilitator internal, sedangkan siswa menjadi pelaksana lapangan yang bertanggung jawab terhadap operasional harian biokomposter. Dengan melibatkan berbagai elemen sekolah, diharapkan tercipta sinergi dan rasa memiliki terhadap keberlanjutan program.

Tahapan Kegiatan

Tahap Persiapan

- 1) Kegiatan diawali dengan koordinasi antara tim pelaksana dan pihak sekolah untuk menyusun rencana teknis kegiatan. Langkah awal meliputi:
- 2) Survei dan observasi awal terhadap kondisi lingkungan sekolah, timbulan sampah organik, dan sarana pengelolaan yang tersedia.
- 3) Identifikasi kebutuhan pelatihan dan kesiapan peserta melalui wawancara dan kuesioner sederhana.
- 4) Persiapan sarana-prasarana, termasuk pembuatan lima unit biokomposter berbahan drum plastik berkapasitas 200 liter, alat pengaduk, saringan, wadah lindi, dan perlengkapan pelindung diri.
- 5) Penyusunan modul pelatihan yang mencakup teori dasar pengomposan, prosedur pembuatan pupuk organik, penggunaan EM4, pemeliharaan biokomposter, dan pengujian sederhana kualitas kompos.

Tahap persiapan ini penting untuk memastikan seluruh peserta memahami konteks kegiatan dan tujuan akhir dari program pengabdian.

Tahap Pelaksanaan dan Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan melibatkan dua jenis pelatihan, yaitu pelatihan teori dan pelatihan praktik langsung.

- 1) Pelatihan teori (workshop) dilakukan di aula sekolah dengan pendekatan ceramah interaktif dan media presentasi. Materi meliputi, konsep dasar pengelolaan sampah organik, prinsip kerja biokomposter aerob dan anaerob, peran mikroorganisme dalam proses pengomposan dan prosedur keselamatan kerja dan sanitasi lingkungan.
- 2) Pelatihan praktik (hands-on training) dilaksanakan di area terbuka sekolah. Peserta dibimbing langsung untuk memilah sampah organik dan menyiapkan bahan baku kompor, mencampur bahan dengan perbandingan C/N ideal, menambahkan bioaktivator EM4 dan mengatur kelembapan bahan, mengoperasikan biokomposter, melakukan aerasi, dan memantau suhu serta bau, mengumpulkan pupuk organik cair (lindi) dan memanfaatkannya untuk tanaman hias sekolah. Selain itu, peserta juga dilatih membuat pupuk organik cair (POC) dengan metode fermentasi sederhana menggunakan sisa sayur dan buah, gula merah, dan air. Pelatihan dilakukan selama tiga kali pertemuan (masing-masing 3 jam) dan disertai pembagian lembar panduan kerja.

Tahap Pendampingan dan Monitoring

Setelah pelatihan, tim pengabdian melakukan pendampingan intensif selama dua bulan untuk memastikan proses pengomposan berjalan optimal. Monitoring dilakukan setiap dua minggu untuk mengevaluasi:

- 1) Kondisi fisik bahan kompos (suhu, kelembapan, warna, bau).
- 2) Volume sampah organik yang berhasil diolah.
- 3) Produksi kompos dan POC per unit biokomposter.
- 4) Tingkat keterlibatan peserta dan keberfungsian tim pengelola sekolah.

Data monitoring dicatat dalam lembar observasi yang disediakan oleh tim pelaksana. Tim juga melakukan wawancara singkat dengan guru dan siswa guna menilai perubahan sikap terhadap pengelolaan sampah.

Tahap Evaluasi dan Keberlanjutan

Evaluasi dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu evaluasi teknis dan evaluasi sosial.

- 1) Evaluasi teknis mencakup pengukuran kualitas pupuk (pH, warna, tekstur, bau, dan kandungan hara makro NPK menggunakan alat sederhana).
- 2) Evaluasi sosial dilakukan dengan kuesioner pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan serta kesadaran lingkungan peserta.

Keberlanjutan program dirancang melalui pembentukan Tim Pengelola Biokomposter Sekolah (TPBS) yang terdiri dari guru IPA, perwakilan OSIS, dan staf kebersihan. Tim ini bertanggung jawab mengoperasikan dan merawat biokomposter serta mengintegrasikan kegiatan ini ke dalam kurikulum Adiwiyata. Selain itu, hasil pelatihan dan panduan operasional diserahkan ke pihak sekolah sebagai bahan replikasi program.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga instrumen utama:

- 1) Observasi langsung, untuk memantau kondisi lingkungan dan efektivitas penggunaan biokomposter.
- 2) Wawancara semi-terstruktur, dengan guru dan siswa untuk mengidentifikasi perubahan perilaku dan persepsi terhadap pengelolaan limbah.
- 3) Kuesioner pre-test dan post-test, untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah pelatihan.

Semua data dikumpulkan oleh tim pelaksana yang terdiri atas dosen, mahasiswa, dan tenaga teknis yang telah mendapatkan pelatihan sebelumnya.

Metode Analisis Data

Data kuantitatif dari kuesioner dianalisis menggunakan analisis deskriptif komparatif dengan membandingkan nilai rata-rata sebelum dan sesudah pelatihan. Sementara data kualitatif dari observasi dan wawancara dianalisis menggunakan analisis tematik, yaitu pengelompokan temuan berdasarkan tema: perubahan perilaku, efektivitas teknologi, dan dukungan kelembagaan. Hasil analisis digunakan untuk menilai keberhasilan program dan merumuskan rekomendasi replikasi di sekolah lain.

Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan indikator berikut:

- 1) Teknis: Berkurangnya volume sampah organik minimal 50% per minggu dan dihasilkannya pupuk organik padat/cair berkualitas baik.
- 2) Edukasi: Peningkatan skor pengetahuan dan keterampilan peserta minimal 30% setelah pelatihan.
- 3) Kelembagaan: Terbentuknya Tim Pengelola Biokomposter Sekolah dan tersusunnya SOP pengelolaan limbah organik.
- 4) Lingkungan: Peningkatan kebersihan dan penghijauan lingkungan sekolah.

Dengan pendekatan ilmiah dan sistematis ini, program pelatihan pembuatan pupuk organik menggunakan biokomposter diharapkan tidak hanya memberikan manfaat praktis dalam pengelolaan sampah, tetapi juga membentuk budaya sekolah yang peduli lingkungan dan mandiri secara berkelanjutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil**

Bagian ini menjelaskan secara sistematis proses pengumpulan data, periode pelaksanaan, hasil analisis kuantitatif dan kualitatif, serta interpretasi ilmiah berdasarkan literatur dan penelitian terdahulu. Hasil kegiatan didukung dengan Tabel 1 yang menampilkan ringkasan analisis data, diikuti pembahasan teoritis dan implikasi praktis dari pelatihan biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar.

Pengumpulan data dilakukan selama Juli hingga September 2025 di SMP Negeri 40 Makassar. Data diperoleh melalui tiga teknik utama, yaitu (1) observasi langsung, untuk memantau efektivitas pengoperasian biokomposter; (2) kuesioner pre-test dan post-test, guna mengukur peningkatan pengetahuan dan sikap peserta terhadap pengelolaan sampah organik; dan (3) wawancara semi-terstruktur dengan guru, siswa, dan staf kebersihan sekolah untuk mengetahui perubahan perilaku lingkungan setelah kegiatan.



Gambar 1. Sosialisasi pemanfaatan Biokomposter.

Rentang waktu pelaksanaan mencakup fase persiapan (minggu ke-1), pelatihan teori dan praktik (minggu ke-2 hingga ke-4), serta pendampingan dan monitoring hasil (minggu ke-5 hingga ke-12). Pengumpulan data kuantitatif dilakukan setiap dua minggu, sedangkan data kualitatif dihimpun melalui catatan observasi dan dokumentasi foto kegiatan.



Gambar 2. Pelatihan Penggunaan Biokomposter.

Hasil Analisis Data

Peningkatan Pengetahuan dan Partisipasi Peserta

Hasil kuesioner menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta yang signifikan. Nilai rata-rata pre-test sebesar 62,8 meningkat menjadi 89,3 pada post-test, atau naik 26,5 poin (42,2%). Peningkatan ini menunjukkan efektivitas metode learning by doing yang diterapkan dalam pelatihan. Selain itu, tingkat partisipasi mencapai 98% dari total 50 peserta (guru, siswa, dan staf kebersihan).

Peningkatan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Hamimi dan Diastuti (2024) yang membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dengan media biokomposter mampu meningkatkan pemahaman sains lingkungan siswa secara signifikan. Temuan ini juga mendukung konsep experiential learning Kolb (1984), di mana keterlibatan langsung peserta menjadi faktor kunci dalam peningkatan kompetensi.

Efektivitas Biokomposter dalam Pengelolaan Limbah

Selama tiga minggu, lima unit biokomposter yang dipasang mampu mengolah rata-rata 8,5 kg sampah organik per hari, dengan total pengurangan volume sampah sebesar 57%. Dari proses tersebut dihasilkan 65 kg kompos padat dan 15 liter pupuk organik cair (POC). Hasil pengujian menunjukkan pH kompos stabil antara 6,8–7,2, dengan kelembapan 45–55% dan bau netral. Tabel 1 berikut menampilkan hasil kuantitatif kegiatan pelatihan.

Tabel 1. Hasil Pelaksanaan Pelatihan Biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar.

No.	Aspek yang Diukur	Indikator / Variabel	Metode Pengukuran	Hasil Sebelum (Pre)	Hasil Sesudah (Post)	Perubahan / Capaian	Keterangan
1	Pengetahuan peserta	Nilai rata-rata hasil tes (skala 0–100)	Kuesioner pre-test dan post-test	62,8	89,3	+26,5 (+42,2%)	Peningkatan signifikan pemahaman konsep pengelolaan sampah organik.
2	Partisipasi pelatihan	Persentase kehadiran peserta	Absensi selama kegiatan	—	98%	—	Tingkat kehadiran tinggi menunjukkan antusiasme peserta.
3	Volume limbah terolah	Rata-rata sampah organik terolah per hari (kg)	Observasi lapangan	—	8,5 kg/hari	57% pengurangan volume limbah	Lima unit biokomposter aktif digunakan setiap hari.
4	Produksi kompos padat	Total kompos yang dihasilkan (kg)	Penimbangan	—	65 kg	—	Kompos matang dalam 21 hari.
5	Produksi POC	Volume pupuk organik cair yang dihasilkan (liter)	Pengukuran volume	—	15 liter	—	POC difermentasi ulang selama 7 hari.
6	Kualitas kompos	pH, kelembapan, bau, tekstur	Pengujian fisik & soil test kit	pH 6,0–6,5	pH 6,8–7,2	Membaik	Kompos berbau tanah segar, lembap, tidak basah.
7	Kandungan unsur hara	N, P, K (%)	Soil test kit sederhana	—	N=1,25%; P=0,85%; K=1,15%	Sesuai standar kompos baik	Layak digunakan untuk tanaman sekolah.
8	Dampak lingkungan	Pengurangan sampah organik ke TPA (%)	Estimasi komparatif	—	55%	Pengurangan signifikan	Volume sampah tercampur menurun 70%.
9	Dampak sosial	Partisipasi kolaboratif guru-siswa (%)	Observasi dan wawancara	Rendah	Tinggi (95%)	Meningkat tajam	Terbentuk Tim Pengelola

10	Perubahan perilaku lingkungan	Skor kesadaran lingkungan (skala Likert 1–5)	Kuesioner reflektif	3,1	4,6	+1,5	Biokomposter Sekolah (TPBS). Peningkatan sikap peduli dan tanggung jawab lingkungan.
----	-------------------------------	--	---------------------	-----	-----	------	--

Sumber: Data primer hasil pelatihan (2025).*

Hasil di atas menunjukkan bahwa sistem biokomposter bekerja optimal pada skala sekolah. Proses penguraian berjalan lebih cepat karena penambahan EM4 sebagai bioaktivator, memperpendek waktu fermentasi menjadi 21 hari dibandingkan metode konvensional (30–40 hari). Penemuan ini mendukung hasil penelitian Zhang et al. (2024) yang melaporkan bahwa konsorsium mikroba efektif mampu meningkatkan aktivitas enzim selulolitik dan mempercepat dekomposisi organik hingga 40%.

Dampak Lingkungan dan Sosial

Pelatihan biokomposter membawa dampak ekologis nyata terhadap lingkungan sekolah. Selama program berlangsung, volume sampah organik yang dikirim ke TPA menurun sekitar 55%, sementara kebersihan dan penghijauan sekolah meningkat signifikan. Pemanfaatan pupuk hasil biokomposter pada taman sekolah menghasilkan tanaman yang lebih hijau dan subur.

Selain dampak lingkungan, kegiatan ini juga berimplikasi sosial. Guru, siswa, dan staf kebersihan terlibat aktif dalam pengelolaan biokomposter. Kolaborasi ini menghasilkan pembentukan Tim Pengelola Biokomposter Sekolah (TPBS) yang bertugas mengelola keberlanjutan program. Kondisi ini mendukung temuan Romero et al. (2025) bahwa keberhasilan program daur ulang di sekolah sangat bergantung pada keterlibatan sosial dan rasa kepemilikan kolektif.

Pembahasan

Keterkaitan Hasil dengan Konsep Dasar Pengelolaan Limbah

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan biokomposter di sekolah dapat menjadi strategi pengelolaan limbah organik yang efektif dan berkelanjutan. Efisiensi penguraian sebesar 57% sesuai dengan hasil studi Yaser (2022) dan Yang et al. (2024) yang menemukan bahwa sistem anaerob dan semi-aerob mampu mengurangi volume limbah lebih dari 50% dalam skala komunitas. Faktor penentu keberhasilan adalah kombinasi antara kondisi fisik bahan (rasio C/N, kelembapan) dan aktivitas mikroba pengurai yang optimal.

Penambahan bioaktivator EM4 berperan penting dalam mempercepat proses fermentasi karena mengandung bakteri asam laktat, fotosintetik, dan ragi yang meningkatkan degradasi bahan organik. Hal ini selaras dengan penelitian Munfarida (2024) yang menyebutkan bahwa EM4 mampu mempercepat proses komposting hingga dua kali lipat dibandingkan tanpa bioaktivator.

Kesesuaian dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil pelatihan ini konsisten dengan temuan Hamimi dan Diastuti (2024) serta Simões et al. (2023), yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis biokomposter dapat meningkatkan literasi lingkungan dan keterampilan teknis siswa secara signifikan. Namun, temuan di SMP Negeri 40 Makassar menunjukkan keunikan pada aspek keberlanjutan kelembagaan, di mana terbentuknya TPBS menjadi model manajemen lingkungan internal sekolah. Hal ini belum banyak ditemukan pada studi sebelumnya yang umumnya berhenti pada tahap pelatihan.

Sementara itu, perbedaan kecil muncul dalam kadar NPK kompos yang sedikit lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Raharjo (2025), kemungkinan disebabkan oleh variasi bahan organik lokal dan kondisi fermentasi terbuka. Meski demikian, hasil kompos masih memenuhi standar pupuk organik yang layak untuk penggunaan tanaman hias dan sayuran sekolah.

Implikasi Teoritis dan Terapan

Secara teoritis, hasil kegiatan ini memperkuat konsep pendidikan lingkungan berbasis aksi (*action-oriented environmental education*), di mana pembelajaran berlangsung melalui keterlibatan langsung peserta dalam pemecahan masalah nyata. Model ini relevan dengan teori *constructivism learning* yang menekankan bahwa pengalaman langsung merupakan sumber utama konstruksi pengetahuan.

Secara terapan, kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi biokomposter sederhana dapat diimplementasikan secara luas di sekolah-sekolah menengah. Selain menurunkan beban sampah organik, biokomposter dapat menjadi sarana pembelajaran interdisipliner antara ilmu sains, biologi, dan pendidikan karakter. Dengan hasil ini, SMP Negeri 40 Makassar dapat menjadi model sekolah hijau (*green school*) yang berkontribusi terhadap pencapaian SDGs 11 (*Sustainable Cities and Communities*) dan SDGs 13 (*Climate Action*).

Kesimpulan Sementara

Pelaksanaan pelatihan biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar berhasil meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan warga sekolah, mengurangi timbulan sampah organik hingga lebih dari separuh, serta menumbuhkan budaya peduli lingkungan yang berkelanjutan. Hasil ini memperkuat bukti empiris bahwa kombinasi pendekatan partisipatif, teknologi tepat guna, dan pembelajaran berbasis pengalaman merupakan strategi efektif dalam pendidikan lingkungan di tingkat sekolah menengah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik dengan biokomposter di SMP Negeri 40 Makassar berhasil mencapai tujuan utama pengabdian, yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran lingkungan warga sekolah dalam mengelola sampah organik secara berkelanjutan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan peserta sebesar 42,2% dan pengurangan volume sampah organik hingga 57%. Selain menghasilkan 65 kg pupuk kompos dan 15 liter pupuk organik cair yang berkualitas baik, kegiatan ini juga mendorong terbentuknya Tim Pengelola Biokomposter Sekolah (TPBS) sebagai bentuk kelembagaan keberlanjutan program. Dampak nyata terlihat pada meningkatnya kebersihan, penghijauan, dan kepedulian ekologis di lingkungan sekolah. Secara akademik, kegiatan ini memperkuat penerapan teori pendidikan lingkungan berbasis aksi dan project-based learning yang menekankan pembelajaran kontekstual melalui pengalaman langsung.

Berdasarkan hasil dan temuan kegiatan, disarankan agar pihak sekolah menjadikan program biokomposter sebagai bagian integral dari kurikulum Adiwiyata dan kegiatan ekstrakurikuler berbasis lingkungan. Diperlukan dukungan berkelanjutan dari dinas pendidikan dan lingkungan hidup untuk memperluas implementasi biokomposter di sekolah lain sebagai model praktik baik pengelolaan limbah berbasis pendidikan. Ke depan, penelitian lanjutan dapat difokuskan pada optimalisasi formulasi bahan biokomposter, analisis mutu kimia kompos secara laboratorium, serta pengembangan model pembelajaran interdisipliner STEM berbasis pengelolaan limbah organik agar berdampak lebih luas terhadap literasi ekologis peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Makassar atas dukungan pendanaan dan fasilitasi kegiatan pengabdian ini melalui program kemitraan masyarakat tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru, siswa, dan staf kebersihan SMP Negeri 40 Makassar atas partisipasi aktif dan kerja sama yang sangat baik selama pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan biokomposter. Penghargaan yang tinggi juga diberikan kepada mahasiswa Jurusan Geografi yang turut berkontribusi dalam proses pelatihan, monitoring, dan dokumentasi kegiatan di lapangan. Semoga kegiatan ini memberikan manfaat berkelanjutan bagi sekolah dan masyarakat sekitar dalam mewujudkan lingkungan yang hijau, bersih, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abushammala, M. F. M., Basri, N. E. A., & Irwan, J. M. (2024). The potential of composting organic waste for sustainable waste management: A review. *Environmental Technology & Innovation*, 35(1), 103547. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103547>
- Almulla, H., Hasan, R., & Mohd, N. (2024). School-based organic waste management: Lessons from green school initiatives. *Journal of Environmental Education*, 55(2), 120–135. <https://doi.org/10.1080/00958964.2023.2268437>
- Budiarto, M. T., & Rahayu, S. (2023). Implementasi teknologi biokomposter pada pengelolaan sampah organik rumah tangga di perkotaan. *Jurnal Teknologi dan Lingkungan*, 24(1), 45–55. <https://doi.org/10.29122/jtl.v24i1.5989>
- Cicilia, E., Widodo, S., & Rachman, M. (2018). Utilization of organic waste for science learning media through composting in elementary schools. *International Journal of Environmental and Science Education*, 13(7), 587–600.
- Dini, A., Mulyani, S., & Hartono, R. (2023). Application of aerobic-anaerobic biocomposter for household organic waste treatment. *Waste Management Research Journal*, 41(5), 712–721. <https://doi.org/10.1177/0734242X231048736>
- Fitriana, N., & Sari, D. P. (2023). Pelatihan pembuatan pupuk organik untuk mendukung sekolah adiwiyata di SDN 2 Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Citra Bakti*, 7(1), 112–120. <https://doi.org/10.36728/jpmb.v7i1.1423>
- Hamimi, L., & Diastuti, D. (2024). Implementation of project-based learning using biocomposter media to enhance students' environmental literacy. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(3), 155–168. <https://doi.org/10.15294/jpsi.v12i3.42918>

- Harahap, R., & Nugroho, T. (2024). School composting as environmental education practice in Indonesia. *Asian Journal of Environment and Education*, 10(2), 55–67. <https://doi.org/10.1016/j.ajee.2024.02.005>
- Jakubus, M. (2020). Composting as an effective tool for sustainable organic waste management: A comparative review. *Compost Science & Utilization*, 28(4), 239–248. <https://doi.org/10.1080/1065657X.2020.1762342>
- Kurniawan, D., & Hidayati, S. (2022). Efektivitas pelatihan biokomposter dalam meningkatkan keterampilan pengelolaan limbah organik di sekolah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Lestari*, 5(3), 199–207.
- Muhammad, A., Rahman, N., & Wahid, S. (2022). Acceleration of composting process using bio-activators on municipal solid waste. *Asian Journal of Environment and Sustainability*, 9(2), 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.ajes.2022.03.008>
- Munfarida, A. (2024). Effect of EM4 on decomposition rate and nutrient content of composted household waste. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 8(1), 25–34.
- Nugraha, A., & Prasetyo, B. (2024). Biokomposter sebagai media pembelajaran kontekstual di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan dan Sains Lingkungan*, 6(2), 88–97. <https://doi.org/10.21009/jpsl.v6i2.4201>
- Romero, M., Sanchez, L., & Vega, J. (2025). Social participation and sustainability in school recycling programs. *International Journal of Environmental Education Research*, 17(1), 45–59.
- Simões, R., Pereira, C., & Andrade, M. (2023). Composting models in rural schools: An educational and environmental approach. *Environmental Education Research*, 29(6), 905–921. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2167342>
- Siregar, F., & Lestari, W. (2024). Penguatan literasi lingkungan melalui kegiatan pengomposan di sekolah berbasis adiwiyata. *Jurnal Pendidikan Berkelanjutan*, 9(2), 77–86.
- Wiryawan, B., Santoso, D., & Lestari, P. (2022). Evaluation of compost quality from household waste using simple biocomposter. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 23(4), 331–339.
- Yang, S., Zhang, H., & Li, Q. (2024). Comparative study of aerobic and anaerobic composting systems for school organic waste. *Waste and Biomass Valorization*, 15(2), 765–779. <https://doi.org/10.1007/s12649-023-02148-5>
- Yaser, M. (2022). Analysis of organic waste reduction efficiency in community-scale biocomposting. *Indonesian Journal of Green Technology*, 6(2), 134–142.
- Zhang, L., Huang, D., & Chen, W. (2024). Role of microbial consortium in enhancing enzymatic activity and compost maturation. *Bioresource Technology Reports*, 21(1), 101289. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101289>