ALPATIH : **Jurnal Inovasi Pengabdian Kepada Masyarakat**
e-ISSN : 2988-750X **Vol. 4, No. 3, Hal. 381-388, September 2026**

Peningkatan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah melalui *smart waste management* di Desa Sidomekar

Zakaria Sandy Pamungkas[1*], Ika Dewi Sumiati[1], Ansori[2] , Sonya Hakim Raharjo[2], Lailiatul Qomariah[1], Muhammad Sofwan Amir[3]
[1]Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
[2]Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Indonesia
[3]Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
[*]Correspondence: zakaria.fkip@unej.ac.id
© The Author(s) 2026

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat Desa Sidomekar dalam mengelola limbah organik dan anorganik berbasis ekonomi sirkular melalui *smart waste management*. Kegiatan dilaksanakan pada 22–23 Juli 2026 dengan melibatkan 85 peserta yang terdiri atas ibu-ibu PKK dan kader Posyandu. Metode penelitian menggunakan *Participatory Action Research* yang meliputi identifikasi permasalahan secara partisipatif, perencanaan kegiatan bersama masyarakat, sosialisasi, demonstrasi, praktik pengolahan limbah, serta refleksi dan evaluasi. Pengolahan limbah organik diolah menjadi pupuk organik cair, pestisida organik, dan pakan ternak fermentasi dengan dukungan teknologi tepat guna berupa mesin pencacah, sedangkan limbah anorganik berupa plastik dimanfaatkan melalui pembuatan ecobrick. Evaluasi keterampilan menggunakan skala 1-4 pada sepuluh indikator keterampilan sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan masyarakat meningkat dari 2,20 sebelum pelatihan menjadi 3,64 setelah pelatihan dengan peningkatan sebesar 65,5% dan nilai N-gain sebesar 0,81 yang termasuk kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *smart waste management* mampu meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah organik dan anorganik sekaligus mendorong pemanfaatan limbah sebagai sumber daya yang bernilai guna dan berpotensi ekonomi.
Kata kunci: Ekonomi Sirkular; Keterampilan Masyarakat; Limbah Anorganik; Limbah Organik; Smart Waste Management.

Abstract

This community service initiative aims to enhance the skills of Sidomekar villagers in managing organic and inorganic waste based on circular economy principles through smart waste management. The activity was conducted on July 22-23, 2026, involving 85 participants, including members of the Family Welfare Empowerment (PKK) group and Integrated Health Post (Posyandu) volunteers. The methodology employed Participatory Action Research, encompassing participatory problem identification, collaborative activity planning, outreach, demonstrations, hands-on waste processing practice, as well as reflection and evaluation. Organic waste was processed into liquid organic fertilizer, organic pesticides, and fermented animal feed using appropriate technology (specifically, a shredder machine), while inorganic plastic waste was utilized through the production of ecobricks. Skill evaluation utilized a 1-4 scale across ten skill indicators, assessed both before and after the training. The results indicate that the average community skill score rose from 2.20 pre-training to 3.64 post-trainingan increase of 65.5% with an N-gain score of 0.81, placing it in the high category. These findings demonstrate that smart waste management effectively improves community skills in managing organic and inorganic waste while simultaneously promoting the utilization of waste as a valuable resource with economic potential.
Keywords: Circular Economy; Community Skills; Inorganic Waste; Organic Waste; Smart Waste Management.

How to cite: Pamungkas, Z, S., et al. (2026). Peningkatan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah melalui smart waste management di Desa Sidomekar. *Jurnal Alpatih*, *4*(3), 389-400. https://doi.org/10.70115/alpatih.v4i3.794
Received: 1 Juli 2026 | Revised: 15 Agsutus 2026
Accepted: 12 September 2026 | Published: 30 September 2026

Jurnal ALPATIH is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Permasalahan pengelolaan sampah di Kabupaten Jember merupakan persoalan lingkungan yang semakin kompleks seiring dengan meningkatnya timbulan sampah dan keterbatasan kapasitas pengelolaan pada tingkat akhir. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup menunjukkan bahwa volume sampah Kabupaten Jember pada periode Agustus-Desember 2025 menunjukkan timbulan rata-rata mencapai 1.046,35 ton per hari sehingga memberikan tekanan yang besar terhadap sistem pengelolaan sampah daerah . Kondisi tersebut semakin mendesak seiring dengan kebijakan penghentian praktik *open dumping* di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari. Pemerintah Kabupaten Jember kemudian mendorong perubahan paradigma pengelolaan sampah dari pola yang berorientasi pada pengumpulan dan pembuangan menuju pengurangan, pemilahan, serta pengolahan sampah mandiri pada tingkat desa.

Implementasi kebijakan pengelolaan sampah mandiri pada tingkat desa tidak cukup hanya melalui penyampaian kebijakan dan peningkatan kesadaran lingkungan (Saputra, 2025). Masyarakat membutuhkan pengetahuan dan keterampilan teknis untuk mengidentifikasi jenis limbah, melakukan pemilahan, menentukan metode pengolahan yang sesuai, serta mengubah limbah menjadi produk yang dapat digunakan kembali (Aziza, 2024). Hal ini menjadi penting karena karakteristik limbah pada setiap wilayah sangat dipengaruhi oleh aktivitas ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, strategi pengelolaan sampah di tingkat desa perlu disusun berdasarkan potensi sumber daya lokal sehingga pengelolaan limbah tidak berhenti pada kegiatan pemilahan tetapi berkembang menjadi kegiatan pemanfaatan yang mampu menghasilkan produk fungsional sekaligus membuka peluang ekonomi bagi masyarakat. Pendekatan tersebut sejalan dengan arah kebijakan Pemerintah Kabupaten Jember yang mendorong pengelolaan sampah berbasis masyarakat, pengembangan bank sampah, serta inovasi pengolahan yang dapat mengurangi beban sampah menuju TPA.

Salah satu wilayah yang memiliki potensi besar untuk pengembangan pengelolaan limbah berbasis sumber daya lokal adalah Desa Sidomekar, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember. Desa Sidomekar memiliki luas wilayah sekitar 914 ha dengan jumlah penduduk 13.817 jiwa. Karakteristik sosial-ekonomi masyarakat menunjukkan bahwa aktivitas pertanian dan peternakan menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat desa. Berdasarkan data tahun 2025, sekitar 49% masyarakat Desa Sidomekar berprofesi sebagai petani, dengan komoditas yang dihasilkan meliputi padi sebesar 324,7 kuintal, jagung 346,2 kuintal, jeruk 245,2 kuintal, pisang 423,3 kuintal, jambu 253,1 kuintal, dan tebu 642,3 kuintal. Selain itu, sekitar 27% masyarakat berprofesi sebagai peternak sapi, dengan jumlah ternak mencapai 1.732 ekor. Struktur mata pencaharian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas agroindustri dan peternakan yang berpotensi menghasilkan biomassa dan limbah organik dalam jumlah serta jenis yang beragam.

. Melimpahnya potensi lokal di suatu daerah memungkinkan daerah tersebut untuk mengolahnya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis(Ernawati et al., 2024). Sisa tanaman, bagian tanaman yang tidak digunakan dalam proses produksi, sisa sayuran dan buah-buahan, serta hasil samping kegiatan pertanian merupakan sumber bahan organik yang

sebenarnya masih memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut. Komoditas tebu menghasilkan bagian tanaman yang tidak termanfaatkan secara optimal, sedangkan kegiatan budidaya padi dan jagung menghasilkan residu berupa jerami serta bagian tanaman lainnya. Aktivitas peternakan juga menghasilkan kotoran ternak yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber permasalahan lingkungan. Hasil observasi di Desa Sidomekar menunjukkan bahwa aktivitas pertanian dan peternakan menghasilkan berbagai limbah organik serta perkembangan usaha berbasis agroindustri turut menghasilkan limbah anorganik terutama plastik.

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada Februari 2026 menunjukkan bahwa pengelolaan limbah agroindustri di Desa Sidomekar masih cenderung bersifat konvensional, yaitu dibuang, dibakar, atau dibiarkan menumpuk tanpa proses pemanfaatan lebih lanjut. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sumber daya lokal dan kapasitas masyarakat dalam mengolahnya. Masyarakat masih cenderung memandang limbah sebagai sisa produksi yang tidak memiliki nilai ekonomi, sementara keterbatasan pengetahuan, keterampilan teknis, serta minimnya pendampingan menjadi faktor yang menyebabkan potensi tersebut belum berkembang menjadi produk yang bermanfaat.

Limbah organik yang dihasilkan dari aktivitas pertanian dan peternakan sebenarnya memiliki peluang untuk dikembalikan ke dalam sistem produksi melalui pengolahan yang tepat. Sisa sayuran dan bahan organik rumah tangga dapat diolah sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC) sehingga material yang sebelumnya dibuang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya (Qomariah et al., 2024; Ratnasari, 2024). Sementara itu, limbah atau bagian tanaman tertentu yang memiliki karakteristik sesuai dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pestisida organik (Hadiah et al., 2025). Program di Desa Sidomekar secara khusus mengembangkan pestisida organik berbahan kulit jeruk sehingga keberadaan komoditas jeruk tidak hanya dipandang dari produk utamanya tetapi juga dari potensi hasil samping yang dapat dimanfaatkan.

Potensi lain terdapat pada residu tanaman yang berasal dari kegiatan pertanian dan dapat dimanfaatkan dalam sektor peternakan. Daun tebu, jerami padi, dan daun jagung yang sebelumnya berpotensi menjadi limbah pertanian dapat diolah menjadi pakan ternak fermentasi(Rosyidah et al., 2024). Pemanfaatan tersebut memiliki relevansi yang kuat dengan kondisi sosial-ekonomi Desa Sidomekar karena aktivitas pertanian dan peternakan berlangsung secara bersamaan. Residu pertanian dapat dimanfaatkan kembali ke dalam sistem produksi peternakan sebagai bahan pakan, sementara limbah peternakan dan bahan organik lainnya juga berpotensi dikembangkan menjadi produk pendukung pertanian. Program pelatihan mengembangkan proses tersebut menggunakan teknologi tepat guna berupa mesin pencacah berkapasitas 15 L, yang membantu memperkecil ukuran bahan sebelum proses pengolahan dan fermentasi.

Peningkatan aktivitas usaha masyarakat dan agroindustri di Desa Sidomekar juga berpotensi menghasilkan limbah anorganik khususnya plastik sekali pakai. Limbah plastik memiliki karakteristik yang berbeda dengan limbah organik karena relatif sulit terurai secara alami sehingga memerlukan strategi pengelolaan yang berbeda (Ta'Jana et al., 2022). Hasil identifikasi di Desa Sidomekar menunjukkan bahwa perkembangan UMKM berbasis agroindustri turut berkontribusi terhadap timbulan limbah anorganik, terutama plastik. Plastik tersebut apabila tidak dipilah dan dimanfaatkan akan berpotensi berakhir melalui pembakaran,

penumpukan, atau pembuangan sehingga kehilangan peluang untuk dimanfaatkan kembali (Mahendra & Lukman, 2023). Salah satu alternatif pemanfaatan limbah plastik adalah ecobrick yaitu pemanfaatan sampah plastik yang dipadatkan ke dalam botol plastik hingga mencapai tingkat kepadatan tertentu (Aprilia, 2024). Produk tersebut dapat dikembangkan sebagai material untuk berbagai produk fungsional sederhana. Inovasi ini memberikan alternatif pemanfaatan bagi sampah plastik yang sebelumnya tidak memiliki nilai guna langsung sekaligus memperkenalkan prinsip penggunaan kembali material dalam kerangka ekonomi sirkular.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dihadapi Desa Sidomekar tidak semata-mata berupa keberadaan limbah, tetapi terutama berkaitan dengan belum optimalnya kapasitas masyarakat dalam mengubah limbah menjadi sumber daya yang bernilai. Desa memiliki basis pertanian, peternakan, dan aktivitas agroindustri yang menyediakan berbagai bahan baku untuk pengolahan limbah, namun keterbatasan pengetahuan dan keterampilan menyebabkan material tersebut masih banyak dibuang, dibakar, atau dibiarkan menumpuk. Oleh karena itu, diperlukan suatu bentuk intervensi yang mampu menjembatani potensi limbah lokal dengan keterampilan pengolahan masyarakat.

Pelatihan *Smart Waste Management* dikembangkan sebagai upaya untuk memberikan pemahaman sekaligus pengalaman praktis kepada masyarakat dalam melakukan pemilahan, pengolahan, dan pemanfaatan limbah. Materi pelatihan tidak hanya memperkenalkan konsep pengelolaan limbah, tetapi juga diarahkan pada praktik pengolahan limbah organik menjadi POC, pestisida organik, dan pakan ternak fermentasi serta pengolahan limbah plastik menjadi ecobrick. Materi dan prosedur pengolahan disusun dengan mempertimbangkan bahan yang tersedia di lingkungan Desa Sidomekar dan penggunaan teknologi tepat guna sehingga dapat diterapkan kembali oleh masyarakat setelah kegiatan berakhir. Pelatihan *Smart Waste Management* dilaksanakan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah organik dan anorganik melalui praktik pengolahan yang disesuaikan dengan potensi lokal Desa Sidomekar. Fokus kegiatan diarahkan pada kemampuan masyarakat dalam memilah, mengolah, dan menghasilkan produk dari limbah sehingga pengelolaan sampah dapat bergerak dari paradigma *waste disposal* menuju *waste utilization* yang mendukung pengurangan beban lingkungan sekaligus pengembangan ekonomi berbasis potensi desa..

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada 22-23 Juli 2026 di Desa Sidomekar, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Kegiatan melibatkan 85 peserta yang terdiri atas anggota Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) dan kader Posyandu Desa Sidomekar sebagai mitra kegiatan. Pelaksanaan kegiatan didukung oleh tim pengabdian yang terdiri atas dosen dan mahasiswa yang berperan sebagai fasilitator, pemateri, pendamping praktik, serta evaluator kegiatan. Pemilihan peserta didasarkan pada keterlibatan kelompok PKK dan kader Posyandu dalam aktivitas kemasyarakatan desa serta potensinya sebagai penggerak pengelolaan limbah di lingkungan rumah tangga dan masyarakat. Kegiatan dilaksanakan dengan memanfaatkan lingkungan dan sumber daya yang tersedia di Desa Sidomekar, khususnya berbagai limbah yang berasal dari aktivitas pertanian, peternakan, rumah tangga, dan usaha berbasis agroindustri.

Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* yang

menempatkan masyarakat sebagai peserta aktif dalam proses pembelajaran dan praktik pengelolaan limbah (Pamungkas et al., 2025). Tahapan kegiatan diawali dengan identifikasi kondisi dan potensi limbah lokal, dilanjutkan dengan sosialisasi *Smart Waste Management* dan ekonomi sirkular, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, serta evaluasi keterampilan peserta. Bahan yang digunakan disesuaikan dengan jenis limbah yang tersedia di Desa Sidomekar meliputi limbah organik rumah tangga dan pertanian, limbah tanaman berupa daun tebu, jerami padi, dan daun jagung, kulit jeruk, serta limbah plastik. Pengolahan limbah organik untuk menghasilkan POC, pestisida organik, dan pakan ternak fermentasi, sedangkan limbah plastik dimanfaatkan melalui pembuatan ecobrick yang selanjutnya dapat dikembangkan menjadi produk fungsional seperti kursi dan meja. Pengolahan pakan ternak menggunakan mesin pencacah berkapasitas 15 L sebagai teknologi tepat guna untuk membantu proses pencacahan bahan sebelum fermentasi.

Data kegiatan dikumpulkan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi awal peserta, proses pelaksanaan pelatihan, serta perubahan keterampilan masyarakat setelah mengikuti kegiatan *Smart Waste Management*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan penilaian keterampilan sebelum dan setelah pelatihan. Pengukuran peningkatan keterampilan dilakukan menggunakan lembar penilaian diri keterampilan yang diberikan pada tahap sebelum (*pre-assessment*) dan setelah (*post-assessment*) pelatihan. Penilaian mencakup sepuluh indikator keterampilan, yaitu: (1) kemampuan memilah limbah organik dan anorganik, (2) mengidentifikasi potensi limbah organik, (3) menyiapkan bahan pembuatan pupuk organik cair, (4) melakukan proses pembuatan pupuk organik cair, (5) membuat pestisida organik, (6) mengolah limbah pertanian menjadi pakan ternak fermentasi, (7) mengoperasikan mesin pencacah, (8) memilah dan menyiapkan limbah plastik untuk ecobrick, (9) membuat ecobrick, dan (10) memanfaatkan ecobrick menjadi produk fungsional. Indikator tersebut disesuaikan dengan materi dan praktik yang diberikan selama pelatihan pengolahan limbah organik dan anorganik. Setiap indikator keterampilan dinilai menggunakan skala 1–4. Data kuantitatif hasil penilaian keterampilan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan skor rata-rata keterampilan peserta sebelum dan setelah pelatihan menggunakan normalized gain (N-gain). Data kualitatif yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis secara deskriptif dengan mengidentifikasi perubahan perilaku, kemampuan praktik, respons peserta, serta kendala selama proses pelatihan. Hasil analisis kualitatif digunakan sebagai data pendukung untuk menjelaskan hasil pengukuran kuantitatif dalam menggambarkan bagaimana peserta menerapkan keterampilan pengolahan limbah organik dan anorganik selama kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Kondisi dan Potensi Limbah

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa karakteristik Desa Sidomekar menunjukkan adanya rantai potensi limbah yang cukup lengkap, mulai dari limbah pertanian, limbah peternakan, limbah rumah tangga organik, hingga limbah plastik dari aktivitas masyarakat dan usaha berbasis agroindustri. Potensi tersebut dapat dipetakan berdasarkan prinsip *waste to resource* yaitu mengubah material sisa menjadi sumber daya baru. Limbah organik dapat diarahkan menjadi POC, pestisida organik, dan pakan ternak fermentasi, sedangkan limbah plastik dapat diolah menjadi ecobrick dan dikembangkan

menjadi produk fungsional. Pemetaan tersebut memperlihatkan bahwa persoalan limbah di Desa Sidomekar pada dasarnya tidak hanya merupakan persoalan lingkungan tetapi juga merupakan persoalan keterampilan, pemanfaatan sumber daya lokal, dan peluang pengembangan ekonomi masyarakat.



Gambar 1. Identifikasi Kondisi dan Potensi melalui observasi dan wawancara

Permasalahan muncul karena ketersediaan potensi tersebut belum diikuti dengan kapasitas masyarakat yang memadai. Sebelum program dilaksanakan, masyarakat Desa Sidomekar belum memperoleh pelatihan yang secara khusus memberikan keterampilan teknis dalam mengolah berbagai jenis limbah lokal tersebut menjadi produk bernilai guna. Kondisi ini tercermin dari hasil identifikasi program yang menunjukkan rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah agroindustri serta belum optimalnya pemanfaatan limbah organik dan anorganik menjadi produk bernilai ekonomi. Keterbatasan tersebut juga diperkuat oleh minimnya pendampingan dalam pengembangan produk hasil pengolahan limbah.

2. Pelatihan Smart Waste Management



Gambar 2. Pelatihan Smart Waste Management

Pelatihan Smart Waste Management dilaksanakan sebagai kegiatan utama untuk meningkatkan kemampuan masyarakat Desa Sidomekar dalam mengelola dan memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari aktivitas pertanian, peternakan, rumah tangga, dan usaha berbasis agroindustri. Kegiatan dilaksanakan selama dua hari, yaitu pada 22–23 Juli 2026 dengan melibatkan 85 peserta yang terdiri atas anggota PKK dan kader Posyandu. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai permasalahan pengelolaan limbah, konsep *Smart Waste Management*, ekonomi sirkular, serta potensi pemanfaatan limbah yang tersedia di lingkungan Desa Sidomekar. Materi diberikan untuk membangun pemahaman peserta bahwa limbah tidak hanya merupakan material sisa yang

harus dibuang, tetapi dapat dipilah dan diolah menjadi bahan baku produk yang memiliki nilai guna dan berpotensi ekonomi.

Kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik pengolahan limbah organik. Peserta diperkenalkan pada beberapa jenis limbah yang tersedia di lingkungan sekitar dan diarahkan untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatannya. Limbah organik dari aktivitas pertanian dan rumah tangga diolah menjadi pupuk organik cair (POC) sedangkan kulit jeruk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida organik. Peserta tidak hanya mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh tim pengabdian, tetapi juga mengikuti tahapan praktik secara langsung sehingga dapat memahami proses penyiapan bahan dan pengolahan hingga menjadi produk. Produk POC dan pestisida organik yang dihasilkan dikemas dalam ukuran 600 mL.

Kegiatan berikutnya berfokus pada pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak fermentasi. Bahan yang digunakan berupa daun tebu, jerami padi, dan daun jagung yang merupakan residu dari aktivitas pertanian masyarakat. Peserta diberikan demonstrasi mengenai tahapan pengolahan bahan dan kemudian melakukan praktik dengan pendampingan tim pengabdian. Proses tersebut didukung oleh mesin pencacah berkapasitas 15 L sebagai teknologi tepat guna untuk membantu memperkecil ukuran bahan sebelum proses pengolahan lebih lanjut. Peserta memperoleh keterampilan dalam memanfaatkan residu pertanian menjadi pakan ternak fermentasi dengan hasil produk sekitar 3 kg. Kegiatan tersebut sekaligus menunjukkan keterkaitan antara potensi sektor pertanian dan peternakan di Desa Sidomekar sehingga limbah dari satu aktivitas dapat dimanfaatkan untuk mendukung aktivitas ekonomi lainnya.

Selain pengolahan limbah organik, peserta juga mengikuti pelatihan teknis pengolahan limbah anorganik, khususnya sampah plastik. Kegiatan diawali dengan pemahaman mengenai pentingnya pemilahan sampah plastik dan pemanfaatan kembali material yang masih dapat digunakan. Peserta kemudian diperkenalkan pada teknik pembuatan ecobrick, yaitu dengan memasukkan dan memadatkan sampah plastik ke dalam botol plastik hingga mencapai kepadatan tertentu. Proses dilakukan melalui demonstrasi dan praktik langsung sehingga peserta dapat memahami tahapan pembuatan ecobrick secara aplikatif. Ecobrick yang dihasilkan selanjutnya diarahkan untuk dikembangkan menjadi produk fungsional, seperti kursi dan meja, dengan target berat sekitar 5 kg.

3. Evaluasi Keterampilan Peserta Pelatihan

Evaluasi keterampilan peserta dilakukan untuk mengetahui perubahan kemampuan setelah mengikuti pelatihan Smart Waste Management. Penilaian dilakukan sebelum dan sesudah pelatihan melalui pengamatan terhadap kemampuan peserta dalam melakukan pemilahan, pengolahan, dan pemanfaatan limbah organik maupun anorganik. Keterampilan peserta dinilai menggunakan skala 1-4, dengan skor 1 menunjukkan peserta belum mampu melakukan kegiatan, skor 2 mampu dengan pendampingan intensif, skor 3 mampu dengan sedikit pendampingan, dan skor 4 mampu melakukan secara mandiri dan benar. Berdasarkan hasil evaluasi terjadi peningkatan keterampilan pada seluruh indikator yang diamati. Rata-rata skor keterampilan peserta meningkat dari 2,20 sebelum pelatihan menjadi 3,64 setelah pelatihan dengan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,81 yang menunjukkan peningkatan keterampilan berada pada kategori tinggi. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan yang menekankan demonstrasi dan praktik langsung mampu membantu

peserta memahami sekaligus menguasai teknik pengelolaan limbah secara lebih aplikatif.

Tabel 1. Penilaian keterampilan pengelolaan limbah sebelum dan sesudah pelatihan

No.	Indikator	Rata-rata Nilai Pelatihan			Kategori
		Sebelum	Setelah	*N-gain*	
1.	Memilah limbah organik & anorganik	2,1	3,5	0,74	Tinggi
2.	Mengidentifikasi limbah organik	2,2	3,6	0,78	Tinggi
3.	Mengidentifikasi limbah anorganik	2,2	3,7	0,83	Tinggi
4.	Melakukan proses pembuatan POC	2,3	3,7	0,82	Tinggi
5.	Membuat pestisida organik	2,1	3,5	0,74	Tinggi
6.	Membuat pakan ternak fermentasi	2,3	3,6	0,76	Tinggi
7.	Mengoperasikan mesin pencacah	2,2	3,6	0,78	Tinggi
8.	Pemilahan limbah plastik ecobrick	2,1	3,7	0,84	Tinggi
9.	Membuat ecobrick	2,3	3,8	0,88	Tinggi
10.	Membuat ecobrick fungsional	2,2	3,7	0,83	Tinggi
	Rata-rata	2.20	3,64	0,81	Tinggi

Pembahasan

Permasalahan pengelolaan limbah di Desa Sidomekar tidak hanya berkaitan dengan keberadaan limbah, tetapi juga dengan keterbatasan kapasitas masyarakat dalam mengenali, memilah, dan mengolah material sisa menjadi sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali. Karakteristik masyarakat yang didominasi aktivitas pertanian, peternakan, rumah tangga, dan agroindustri menyediakan berbagai bahan yang berpotensi dikembalikan ke dalam siklus produksi. Pendekatan pengelolaan berbasis ekonomi sirkular memungkinkan material yang sebelumnya berakhir sebagai buangan untuk dikonversi menjadi produk baru yang memiliki nilai guna (Setyawan et al., 2025). Oleh karena itu, pelatihan *Smart Waste Management* diarahkan tidak hanya pada peningkatan pengetahuan, tetapi pada penguatan keterampilan melalui demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Pelatihan *Smart Waste Management* menekankan integrasi teknologi, ekonomi sirkular, dan keterlibatan masyarakat (Fatimah et al., 2020). Pendekatan tersebut diperkuat oleh Budihardjo et al (2022) melalui konsep *community-driven material recovery facility* (CdMRF) di Kota Semarang yang menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dalam pemulihan material dapat meningkatkan kesadaran daur ulang sekaligus memberikan insentif ekonomi bagi masyarakat.

Peningkatan keterampilan peserta dipengaruhi oleh metode praktik langsung dan kesesuaian materi dengan potensi lokal. Bahan yang digunakan, seperti daun tebu, jerami padi, daun jagung, kulit jeruk, limbah organik rumah tangga, dan plastik merupakan material yang dekat dengan kehidupan peserta. Kondisi tersebut memungkinkan peserta menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman sehari-hari sehingga keterampilan lebih mudah dipraktikkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Santhyami et al (2022) dan Audia et al (2025) yang menunjukkan bahwa demonstrasi, penyuluhan, dan praktik langsung dapat membantu peserta memahami proses pembuatan POC. Proses tersebut membantu peserta melihat bahwa material yang sebelumnya dipandang sebagai limbah masih memiliki

fungsi apabila dikelola dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Mulasari et al (2024) bahwa *community-driven waste management* dapat mendorong masyarakat melakukan pemilahan dan mengembangkan praktik pengelolaan sampah sesuai kondisi lokal.

Keberhasilan kegiatan tidak hanya ditentukan oleh jenis produk yang dihasilkan, tetapi juga oleh perubahan kemampuan peserta dalam melakukan proses pengolahan secara langsung. Kegiatan melibatkan 85 peserta yang terdiri atas kelompok PKK dan kader Posyandu, sehingga kelompok sasaran tidak ditempatkan hanya sebagai penerima informasi, tetapi sebagai pelaku yang terlibat dalam pembelajaran dan praktik. Karakteristik peserta tersebut memiliki nilai strategis karena kelompok PKK dan kader Posyandu memiliki keterlibatan dalam aktivitas sosial masyarakat sehingga keterampilan yang diperoleh berpotensi ditransmisikan kembali ke lingkungan rumah tangga dan komunitas. Melalui praktik langsung, peserta memperoleh kesempatan untuk mengidentifikasi bahan, mengikuti tahapan produksi, menggunakan peralatan, dan menghasilkan produk dari limbah.

Berdasarkan hasil pengukuran keterampilan, pelatihan menunjukkan adanya perubahan kemampuan peserta pada berbagai indikator pengelolaan limbah. Rata-rata skor keterampilan meningkat dari 2,20 sebelum pelatihan menjadi 3,64 setelah pelatihan, atau mengalami peningkatan N-gain sebesar 0,81. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebelum kegiatan sebagian besar keterampilan peserta masih berada pada tingkat membutuhkan bimbingan, sedangkan setelah pelatihan kemampuan peserta bergerak mendekati kategori mampu melakukan secara mandiri. Hal ini juga didukung oleh Kahar et al (2023) yang melaporkan bahwa penyuluhan dan praktik langsung meningkatkan proporsi peserta dengan tingkat pengetahuan baik dari 33% pada pre-test menjadi 83% pada post-test. Peningkatan tersebut memperlihatkan bahwa kombinasi antara penjelasan materi, demonstrasi, dan praktik langsung lebih mampu membangun keterampilan aplikatif dibandingkan pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian informasi. Temuan ini juga memperkuat bahwa permasalahan pengelolaan limbah di Desa Sidomekar dapat diintervensi melalui peningkatan kapasitas masyarakat yang diarahkan pada keterampilan praktis sesuai dengan potensi bahan lokal.

Peningkatan keterampilan menjadi modal awal untuk mendukung penerapan pengelolaan sampah secara mandiri di tingkat desa. Produk yang dihasilkan melalui kegiatan bukan merupakan tujuan akhir, tetapi menjadi contoh konkret mengenai bagaimana limbah lokal dapat masuk kembali ke dalam sistem pemanfaatan. Keberlanjutan program selanjutnya dapat diperkuat melalui keterlibatan pemerintah desa, BUMDes, dan Koperasi Merah Putih dalam pengembangan distribusi dan pemasaran produk serta dukungan perangkat daerah terkait terhadap pengelolaan limbah dan pengembangan sektor pertanian dan peternakan. Rancangan program memang menempatkan kelembagaan lokal tersebut sebagai bagian dari keberlanjutan setelah kegiatan pelatihan selesai.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa persoalan limbah di Desa Sidomekar memiliki peluang untuk ditangani melalui strategi yang berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal dan peningkatan kapasitas masyarakat. Keberadaan limbah pertanian, peternakan, rumah tangga, dan plastik tidak lagi semata-mata diposisikan sebagai sumber pencemaran, tetapi sebagai bahan baku yang dapat menghasilkan POC, pestisida organik, pakan ternak fermentasi, dan ecobrick. Peningkatan skor keterampilan dan capaian N-gain yang tinggi memperlihatkan bahwa pelatihan berbasis praktik dapat menjadi instrumen yang efektif untuk

meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengolah limbah. *Smart Waste Management* di Desa Sidomekar berpotensi menjadi model pengelolaan limbah berbasis masyarakat yang mengintegrasikan pengurangan sampah, pemanfaatan sumber daya lokal, penerapan teknologi tepat guna, dan penciptaan nilai ekonomi dalam satu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan.

Simpulan

Pelatihan Smart Waste Management di Desa Sidomekar, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan masyarakat merupakan langkah penting dalam mendukung pengelolaan limbah secara mandiri berbasis potensi lokal. Kegiatan yang melibatkan 85 peserta dari kelompok PKK dan kader Posyandu berhasil memberikan pengalaman praktis dalam pemilahan, pengolahan, dan pemanfaatan limbah organik maupun anorganik. Limbah yang sebelumnya cenderung dibuang, dibakar, atau dibiarkan menumpuk dapat diarahkan menjadi produk yang memiliki nilai guna dan berpotensi ekonomi, yaitu pupuk organik cair, pestisida organik berbahan kulit jeruk, pakan ternak fermentasi dari daun tebu, jerami padi, dan daun jagung, serta ecobrick dari limbah plastik. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata keterampilan peserta dari 2,20 menjadi 3,64 dengan nilai rata-rata N-gain 0,81 yang termasuk kategori tinggi. Capaian tersebut menunjukkan bahwa pelatihan berbasis demonstrasi dan praktik langsung mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengolah limbah sesuai dengan karakteristik dan potensi sumber daya Desa Sidomekar. *Smart Waste Management* dapat menjadi salah satu strategi pemberdayaan masyarakat untuk menggeser paradigma pengelolaan limbah dari sekadar pembuangan menuju pemanfaatan sumber daya, sekaligus mendukung penerapan ekonomi sirkular dan pengelolaan sampah secara mandiri di tingkat desa.

Keberlanjutan program perlu diarahkan pada penguatan keterampilan masyarakat melalui pendampingan pascapelatihan secara berkala sehingga keterampilan yang telah diperoleh tidak berhenti pada tahap pelatihan, tetapi berkembang menjadi praktik pengelolaan limbah yang dilakukan secara rutin dan mandiri. Pemerintah Desa Sidomekar bersama kelompok PKK, kader Posyandu, BUMDes, dan Koperasi Merah Putih perlu mendorong pembentukan kelompok pengelola atau unit usaha berbasis limbah yang bertugas mengoordinasikan pemilahan bahan baku, produksi, pengemasan, hingga pemasaran produk. Pengembangan produk juga perlu dilanjutkan melalui peningkatan standar kualitas, desain kemasan, branding, perhitungan biaya produksi, serta pemanfaatan media digital dan marketplace agar produk hasil pengolahan limbah memiliki daya saing dan peluang pasar yang lebih luas. Selain itu, diperlukan pengembangan sistem pemantauan secara berkala untuk mengetahui keberlanjutan penerapan keterampilan masyarakat, volume limbah yang berhasil dimanfaatkan, jumlah produk yang dihasilkan, serta perkembangan nilai ekonomi yang diperoleh. Dengan dukungan kelembagaan dan pendampingan yang berkelanjutan, pengelolaan limbah di Desa Sidomekar diharapkan dapat berkembang dari kegiatan pelatihan menjadi sistem pengelolaan limbah berbasis masyarakat yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Jember yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan

pengabdian kepada masyarakat ini melalui Kontrak Pengabdian Nomor 4722/DST/UN25.C2/PM/2026.

Kontribusi Penulis

Zakaria Sandy Pamungkas dan Ika Dewi Sumiati berkontribusi dalam konseptualisasi kegiatan pengabdian, identifikasi kebutuhan masyarakat, perancangan program *smart waste management* berbasis *Participatory Action Research* (PAR), serta penyusunan strategi pelatihan pengelolaan limbah organik dan anorganik melalui pendekatan ekonomi sirkular. Ansori dan Sonya Hakim Raharjo berkontribusi dalam pengembangan dan penerapan teknologi tepat guna, demonstrasi penggunaan mesin pencacah, serta pendampingan praktik pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik cair, pestisida organik, dan pakan ternak fermentasi, termasuk pemanfaatan limbah plastik menjadi ecobrick. Lailiatul Qomariah dan Muhammad Sofwan Amir berkontribusi dalam pelaksanaan pendampingan masyarakat, pengumpulan dan analisis data keterampilan sebelum dan sesudah pelatihan, interpretasi hasil evaluasi, serta penyusunan dan penyuntingan naskah artikel. Seluruh penulis menelaah dan menyetujui naskah akhir untuk dipublikasikan.

Daftar Pustaka

Audia, F., Maghfiroh, I., Firmansyah, M. K., Hariyono, P. J., Trapsila, D., S Wijayati, D. (2025). Liquid Organic Fertilizer Production Training As An Effort To Support Sustainable Agriculture. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, *9*(3).

Aziza, I. F. (2024). Pelatihan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berbasis Masyarakat Di Desa Sumberejo Gedangan. *Jurnal Edukasi Literasi Masyarakat*, *1*(1).

Budihardjo, M. A., Ardiansyah, S. Y., S Ramadan, B. S. (2022). Community-driven material recovery facility (CdMRF) for sustainable economic incentives of waste management: Evidence from Semarang City, Indonesia. *Habitat International*, *119*.

Ernawati, E., Fatoni, F., Suwardiman, D., Sustiyono, A., S Irianti, S. (2024). Mengembangkan Kearifan Lokal Olahan Jamu 12 Rempah (Sirih Kunci) Khas Banten. *Ahmar Metakarya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(1). https://doi.org/10.53770/amjpm.v4i1.305

Fatimah, Y. A., Govindan, K., Murniningsih, R., S Setiawan, A. (2020). Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, *269*.

Hadiah, F., Cundari, L., Afrah, B. D., Sari, T. I., Fitri, R. F., Gayatri, R., S Anggraini, D. (2025). Integrasi Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Pestisida Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Di Desa Muara Penimbung Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*,

3(3). https://doi.org/10.59407/jpki2.v3i3.2348

Kahar, K., Iqbal, M., S Kamaludin, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Kompos Eco Enzyme Di Kelurahan Sukasari Kota Bandung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan Indonesia*, *2*(2). https://doi.org/10.34011/jpmki.v2i2.1737

Mahendra, M. O., S Lukman, A. P. (2023). Penyuluhan Dan Pelatihan Pembuatan Ecobrick

Sebagai Upaya Pemanfaatan Sampah Plastik Di Desa Tambiluk Kecamatan Petir Kabupaten Serang. *Prosiding Seminar Nasional …*.

Mulasari, S. A., Husodo, A. H., Sulistyawati, S., Sukesi, T. W., S Tentama, F. (2024). Community-driven Waste Management: Insights from an Action Research Trial in Yogyakarta, Indonesia. *The Open Public Health Journal*, *17*(1).

Pamungkas, Z. S., Sari, E. P. K., Sumiati, I. D., Utama, A. S., Salsabila, N., Utami, N. D., Falupi, Y. D., S Putri, A. I. (2025). Enhancing Digital Entrepreneurship of the Kampung Durian Community through Ecopreneurship Training based on Artificial Intelligence in Pakis Village, Jember. *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi Dan Aplikasi)*, *6*(2).

Qomariah, L., Rusdiana, D. U., Hasanah, S. W., Alauddin Athallah, A. R., Putra, B. P., Sumiati, I. D., Sari, E. P. K., Pamungkas, Z. S., S Wahyuni, S. (2024). Evaluating the Impact of a Women's Empowerment Program on Environmental Sustainability through Eco-Friendly Fertilizer Production. *Science Education and Application Journal*, *6*(2). https://doi.org/10.30736/seaj.v6i2.1114

Ratnasari, D. (2024). Pembuatan pupuk organik cair. *Journal of Holistic Community Service*, *1*(2). https://doi.org/10.51873/jhcs.v1i2.13

Rosyidah, A., Cholidah, T., Rosanti, Y. F., Febriyanti, T., Amalia, I., Maylina, W., S Izzananto, M. D. (2024). Pembuatan Pakan Ternak Fermentasi di Kabupaten Madiun. *Sewagati*, *8*(6). https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i6.2334

Santhyami, S., Febriyanti, D. H., Novita, T. S., S Winhar, A. A. P. (2022). Training on production of liquid organic fertilizer for family welfare development (PKK) Group in Matesih Village, Karanganyar, Central Java. *Community Empowerment*, *7*(10). https://doi.org/10.31603/ce.7173

Saputra, D. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Kebijakan Pemerintah Berbasis Komunitas Untuk Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Kota Parepare. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(1). https://doi.org/10.69623/j-abmas.v1i1.59

Setyawan, R. D., Nuha, A. A. U., Maharani, A. S., Putra, A. F. H., Febrianti, B., Pamungkas, Z. S., S Wahyuni, S. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Desa Kalianyar Melalui Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Sebagai Pakan Lele Ramah Lingkungan. *Dedication : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *9*(2). https://doi.org/10.31537/dedication.v9i2.2611

Siti Septia Aprilia. (2024). Pengelolaan Limbah Sampah Plastik dengan Menggunakan Metode Ecobrick di Desa Cikakak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, *4*(2). https://doi.org/10.52005/abdiputra.v4i2.241

Ta'Jana, S. S., Andini, I. N., Setiani, E., S Pratiwi, P. C. (2022). Pemanfaatan Limbah Plastik menjadi Kerajinan Tangan di Desa Sukadamai, Kecamatan Rimbo Ulu, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi. *Jurnal Abdimas*, *26*(1). https://doi.org/10.15294/abdimas.v26i1.32260