

Komposter drum aerob vertikal untuk penguatan pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat

Ruhama Sidqy*, Nissa Adiarifia, Nurjaya

Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Author korespondensi: dosen03191@unpam.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.65881/creative.v1i3.148>

INFO ARTIKEL

History:

Submit: 13-07-2026

Revisi: 16-07-2026

Diterima: 17-07-2026

Terbit: 23-07-2026

Kata kunci:

komposting aerobik;
sampah organik domestik;
aerasi pasif;
pemberdayaan
masyarakat;
ekonomi sirkular.

ABSTRAK

Tujuan: untuk mengimplementasikan komposter drum aerob vertikal sebagai teknologi tepat guna agar dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik rumah tangga serta mengurangi timbulan sampah organik di tingkat sumber melalui pendekatan partisipatif.

Metode: menggunakan pendekatan *participatory action research* (PAR) di RT 01 RW 01 desa Suradita, dengan melibatkan 30 kepala keluarga sebagai peserta. Program dilaksanakan melalui tahapan persiapan, penyuluhan dan demonstrasi penggunaan komposter drum aerob vertikal, distribusi komposter, pendampingan, serta evaluasi.

Hasil: menunjukkan bahwa penerapan komposter drum aerob vertikal mampu meningkatkan kapasitas teknis masyarakat dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga. Evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 18,0% menjadi 89,3% dengan nilai N-Gain sebesar 0,86 yang termasuk kategori tinggi. Selama enam minggu pendampingan, komposter berhasil mengolah 720 kg sampah organik rumah tangga serta menghasilkan kompos padat dan pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat.

Kesimpulan: implementasi komposter drum aerob vertikal terbukti menjadi solusi teknologi tepat guna yang efektif dalam mendukung pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat.

Kontribusi: memperkuat pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat melalui penerapan teknologi komposter aerob yang sederhana, minim perawatan, dan mudah direplikasi.



Artikel akses terbuka di bawah lisensi CC-BY-SA.



Pendahuluan

Pengelolaan sampah rumah tangga merupakan salah satu tantangan utama dalam mewujudkan pembangunan lingkungan yang berkelanjutan di Indonesia (Pratomo et al., 2023). Peningkatan jumlah penduduk, urbanisasi, dan perubahan pola konsumsi masyarakat

berimplikasi langsung terhadap meningkatnya timbulan sampah domestik, yang sebagian besar didominasi oleh sampah organik dari aktivitas rumah tangga (Gunawan et al., 2025; Marzuki, 2025). Hingga saat ini, sistem pengelolaan sampah di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan konvensional berupa pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan ke tempat pemrosesan akhir (TPA), sehingga upaya pengurangan sampah di tingkat sumber belum berjalan secara optima (Baihaqi & Yustiani, 2026; Rangkuti et al., 2026). Padahal, undang-undang nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah serta peraturan presiden nomor 97 tahun 2017 tentang kebijakan dan strategi nasional pengelolaan sampah telah menekankan pentingnya pengurangan sampah sejak dari sumbernya melalui prinsip *reduce, reuse, dan recycle* (3R). Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik yang menumpuk akan mengalami dekomposisi anaerobik yang menghasilkan gas metana sebagai salah satu gas rumah kaca berpotensi tinggi, serta menghasilkan lindi yang dapat mencemari tanah dan air (Halomoan & Putri, 2025; Nurfadilah et al., 2025). Oleh karena itu, penerapan sistem pengolahan sampah organik berbasis masyarakat menjadi salah satu strategi yang penting untuk mengurangi beban lingkungan sekaligus mendukung terwujudnya tata kelola persampahan yang berkelanjutan (Handoko et al., 2025; Rahmansyah et al., 2025).

Permasalahan tersebut juga dijumpai di lingkungan RT 01 RW 01 desa Suradita, kecamatan Cisauk, kabupaten Tangerang. Sebagai kawasan permukiman dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi, wilayah ini menghasilkan timbulan sampah organik rumah tangga yang relatif besar setiap harinya, terutama berasal dari sisa pengolahan bahan makanan dan limbah dapur. Namun demikian, sebagian besar sampah tersebut masih dibuang dalam kondisi tercampur karena keterbatasan fasilitas pengolahan di tingkat rumah tangga serta rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai teknik pengomposan yang benar. Selain itu, keterbatasan luas lahan pekarangan, kekhawatiran terhadap munculnya bau tidak sedap, serangan lalat maupun belatung, serta anggapan bahwa proses pengomposan memerlukan perawatan yang rumit menjadi faktor yang menghambat partisipasi masyarakat dalam mengolah sampah organik secara mandiri. Kondisi tersebut menyebabkan potensi pemanfaatan sampah organik sebagai sumber pupuk belum dapat dimanfaatkan secara optimal, sementara volume sampah yang harus diangkut menuju TPA terus meningkat.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode pengomposan aerobik merupakan salah satu teknologi yang efektif untuk mengolah sampah organik rumah tangga karena mampu mempercepat proses dekomposisi, menghasilkan kompos yang lebih stabil, serta menekan pembentukan gas berbau dibandingkan metode anaerobik (Akbari & Khadijah, 2024; Muyasaroh, 2025; Tang et al., 2023). Pengembangan komposter rumah tangga, baik dalam bentuk komposter sederhana maupun komposter otomatis, juga telah banyak dilaporkan mampu mengurangi timbulan sampah organik di kawasan permukiman (Hasyim et al., 2025; Susilawati, 2019). Meskipun demikian, sebagian besar komposter yang digunakan masyarakat masih bergantung pada pengadukan manual untuk menjaga suplai oksigen selama proses dekomposisi. Dalam praktiknya, kegiatan pengadukan tersebut sering kali tidak dilakukan secara rutin sehingga kondisi di dalam komposter berubah menjadi anaerobik, memicu munculnya bau, memperlambat proses pengomposan, dan pada akhirnya menurunkan minat masyarakat untuk terus menggunakannya. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan implementasi berupa belum banyak diterapkannya komposter rumah tangga yang mengintegrasikan sistem aerasi pasif berbasis ventilasi alami (*buoyancy-*

driven ventilation) sehingga mampu mempertahankan kondisi aerobik secara berkelanjutan dengan kebutuhan perawatan yang minimal.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi komposter drum aerob vertikal yang dilengkapi sistem cerobong aerasi pasif sebagai solusi pengelolaan sampah organik rumah tangga di RT 01 RW 01 desa Suradita. Kegiatan tidak hanya berfokus pada penyediaan perangkat komposter, tetapi juga mengintegrasikan pendekatan rekayasa sosial melalui penyuluhan, pelatihan, demonstrasi penggunaan alat, serta pendampingan berkala kepada masyarakat. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi warga dalam mengelola sampah organik secara mandiri sehingga terbentuk kebiasaan baru yang mendukung pengurangan sampah sejak dari sumbernya.

Pelaksanaan program ini diharapkan memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat melalui pengurangan volume sampah organik yang dibuang ke TPA, penurunan potensi pencemaran lingkungan akibat emisi gas rumah kaca dan lindi, serta peningkatan pemanfaatan limbah organik menjadi kompos padat maupun pupuk organik cair yang bernilai guna. Selain menghasilkan teknologi tepat guna yang sederhana, ekonomis, mudah dioperasikan, dan minim perawatan, kegiatan ini juga diharapkan menjadi model pemberdayaan masyarakat yang dapat direplikasi pada kawasan permukiman lain dengan karakteristik serupa. Dalam jangka panjang, penerapan komposter drum aerob vertikal berpotensi mendukung terbentuknya budaya pengelolaan sampah mandiri, memperkuat praktik urban farming, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, serta mendorong terwujudnya tata kelola lingkungan yang lebih berkelanjutan.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini menggunakan pendekatan *participatory action research* (PAR) yang menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, pelaksanaan program, hingga evaluasi hasil. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan rekayasa teknologi dengan pemberdayaan masyarakat sehingga solusi yang diterapkan tidak hanya berorientasi pada penyediaan teknologi tepat guna, tetapi juga pada peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik secara mandiri dan berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan di lingkungan RT 01 RW 01 desa Suradita, kecamatan Cisauk, kabupaten Tangerang.

Sasaran kegiatan ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih 30 kepala keluarga sebagai kelompok percontohan (*pilot project*). Pemilihan peserta didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu rumah tangga yang secara rutin menghasilkan sampah organik dapur, memiliki ruang yang memungkinkan untuk penempatan komposter, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan hingga tahap evaluasi. Teknik ini digunakan untuk memperoleh kelompok sasaran yang representatif terhadap kondisi pengelolaan sampah rumah tangga di lokasi pengabdian sekaligus memudahkan proses pendampingan dan monitoring selama program berlangsung.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan diawali dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan sampah organik rumah tangga, dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan 30 unit komposter drum aerob vertikal berkapasitas 60 liter. Komposter dirancang menggunakan sistem aerasi pasif berupa pipa PVC perforasi

berdiameter 2 inci yang dipasang pada bagian tengah drum sebagai saluran sirkulasi udara alami (*buoyancy-driven ventilation*). Selain itu, komposter dilengkapi keran (*ball valve*) pada bagian bawah untuk memudahkan pengambilan pupuk organik cair (POC) serta sistem penyaringan lindi sehingga proses dekomposisi berlangsung secara aerobik dan meminimalkan pembentukan bau tidak sedap.

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan demonstrasi penggunaan komposter kepada masyarakat yang dilaksanakan pada 14 Mei 2026. Materi yang diberikan meliputi konsep pengelolaan sampah organik rumah tangga, teknik pemilahan dan pencacahan bahan organik, pengaturan rasio karbon dan nitrogen (C/N), pengendalian kadar air, penggunaan aktivator EM4, serta prosedur pengoperasian dan pemeliharaan komposter. Penyampaian materi dilakukan secara partisipatif melalui pemaparan materi, diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung sehingga peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengoperasikan komposter secara mandiri.

Tahap evaluasi bertujuan mengukur peningkatan pengetahuan masyarakat sekaligus efektivitas penerapan komposter dalam mereduksi timbulan sampah organik rumah tangga. Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan desain *one-group pre-test-post-test*, yaitu melalui pemberian kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan penyuluhan untuk mengetahui perubahan tingkat pemahaman peserta mengenai teknik pengomposan aerobik, pengelolaan kelembapan, rasio C/N, serta penanganan kendala selama proses pengomposan. Instrumen evaluasi disusun berdasarkan materi pelatihan dan panduan operasional komposter sehingga mampu menggambarkan peningkatan kapasitas peserta secara komprehensif.

Evaluasi dampak program dilakukan melalui observasi selama enam minggu setelah komposter didistribusikan kepada masyarakat. Setiap rumah tangga mencatat berat sampah organik yang dimasukkan ke dalam komposter menggunakan *logbook* harian. Untuk meningkatkan keandalan data, tim pelaksana melakukan monitoring rutin setiap minggu melalui kunjungan langsung (*door-to-door monitoring*) guna memverifikasi kesesuaian antara catatan peserta dengan kondisi aktual di lapangan. Parameter yang diamati meliputi jumlah sampah organik yang diolah, perubahan suhu selama proses pengomposan, penyusutan volume bahan organik, serta karakteristik awal kompos dan pupuk organik cair yang dihasilkan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menggambarkan peningkatan pengetahuan peserta, tingkat partisipasi masyarakat, serta efektivitas komposter drum aerob vertikal dalam mendukung pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat.

Hasil dan pembahasan

Tahap persiapan program

Tahap persiapan diawali dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi awal pengelolaan sampah organik rumah tangga di RT 01 RW 01 desa Suradita. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar rumah tangga masih mencampurkan sampah organik dan anorganik sebelum dibuang ke tempat penampungan sementara. Wawancara dengan warga menunjukkan bahwa rendahnya praktik pengomposan dipengaruhi oleh keterbatasan lahan, kurangnya pengetahuan mengenai teknik pengomposan yang benar, serta kekhawatiran munculnya bau tidak sedap dan serangan lalat.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, tim pengabdian merancang dan memproduksi 30 unit komposter drum aerob vertikal berkapasitas 60 liter. Komposter dirancang

menggunakan sistem aerasi pasif melalui pipa PVC perforasi yang ditempatkan pada bagian tengah drum sehingga oksigen dapat terdistribusi secara alami ke seluruh tumpukan bahan organik. Selain itu, komposter dilengkapi keran pada bagian bawah sebagai saluran pengambilan pupuk organik cair (POC) sehingga mudah dioperasikan oleh masyarakat. Pada tahap ini seluruh komposter telah melalui uji fungsi sebelum didistribusikan kepada masyarakat sehingga siap digunakan pada tahap pelatihan dan pendampingan.

Pelaksanaan penyuluhan dan demonstrasi

Tahap pelaksanaan dilaksanakan pada tanggal 14 Mei 2026 melalui penyuluhan dan demonstrasi penggunaan komposter drum aerob vertikal yang diikuti oleh 30 Kepala Keluarga. Materi yang diberikan meliputi pemilahan sampah organik, pencacahan bahan baku, pengaturan rasio karbon dan nitrogen (C/N), pengendalian kelembapan, penggunaan bioaktivator EM4, serta teknik pengoperasian komposter. Metode demonstrasi dipilih agar peserta tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis, tetapi juga mampu mempraktikkan secara langsung seluruh tahapan pengomposan. Seluruh peserta diberikan kesempatan mengoperasikan komposter mulai dari proses pencacahan bahan, pencampuran aktivator, hingga pengaturan kelembapan menggunakan metode uji remas.



Selama kegiatan berlangsung terlihat tingginya antusiasme masyarakat melalui diskusi aktif dan keterlibatan langsung dalam praktik pengomposan. Kondisi tersebut menjadi indikator awal bahwa teknologi yang diperkenalkan mudah dipahami serta sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Peningkatan kapasitas masyarakat

Efektivitas penyuluhan dievaluasi menggunakan desain *one group pre-test-post-test*. Analisis peningkatan kemampuan dilakukan menggunakan *normalized gain* (N-Gain).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = skor N-Gain

S_{post} = nilai rata-rata *post-test*

S_{pre} = nilai rata-rata *pre-test*

S_{maks} = skor maksimum (100).

Tabel 1 hasil analisis *pre-test* dan *post-test* kapasitas teknis warga

Indikator penilaian	<i>Pre-test</i> (%)	<i>Post-test</i> (%)	Peningkatan netto (%)	Skor N- Gain (g)	Kategori N-Gain
Pemilahan organik vs anorganik	43,3	96,7	53,4	0,94	Tinggi
Pemahaman fungsi rasio C/N	10,0	80,0	70,0	0,77	Tinggi
Keterampilan pencacahan & EM-4	16,7	93,3	76,6	0,91	Tinggi
Regulasi kelembaban (uji remas)	6,7	86,7	80,0	0,85	Tinggi
Mitigasi masalah (bau/belatung)	13,3	90,0	76,7	0,88	Tinggi
Rata-rata	18,0	89,3	71,3	0,86	Tinggi

Sumber: data primer, diolah

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta meningkat dari 18,0% menjadi 89,3% dengan skor N-Gain sebesar 0,86 yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator pengaturan kelembapan dan penggunaan bioaktivator EM4. Temuan ini menunjukkan bahwa metode penyuluhan yang dipadukan dengan demonstrasi langsung mampu meningkatkan kemampuan teknis masyarakat secara signifikan.

Evaluasi kinerja komposter drum aerob vertikal

Selama enam minggu pemantauan, proses pengomposan berlangsung secara aerobik dengan baik. Temperatur tumpukan meningkat dari suhu lingkungan sekitar 28°C menjadi 45–52°C pada hari ketiga hingga ketujuh. Peningkatan suhu tersebut menunjukkan aktivitas mikroorganisme yang tinggi pada fase termofilik sehingga proses dekomposisi berlangsung secara optimal. Sistem aerasi pasif yang diterapkan melalui pipa perforasi mampu mempertahankan suplai oksigen tanpa memerlukan pengadukan intensif. Kondisi ini membuat proses pengomposan berlangsung tanpa menghasilkan bau menyengat sehingga meningkatkan kenyamanan masyarakat dalam menggunakan komposter. Menjelang minggu keenam, temperatur menurun hingga sekitar 30°C yang menandakan masuknya fase pematangan kompos. Penurunan suhu tersebut diikuti oleh perubahan warna bahan

menjadi cokelat gelap, tekstur yang lebih gembur, dan aroma menyerupai tanah, yang merupakan indikator kematangan kompos.

Dampak program terhadap reduksi sampah organik

Efektivitas program selanjutnya dievaluasi berdasarkan jumlah sampah organik yang berhasil diolah menggunakan komposter. Seluruh peserta mencatat berat sampah organik setiap hari menggunakan logbook, kemudian diverifikasi melalui kunjungan mingguan oleh tim pengabdian.

Tabel 2 tren reduksi sampah organik domestik selama 6 minggu

Periode pemantauan	Rata-rata sampah masuk / KK / hari (kg)	Jumlah KK partisipan aktif	Akumulasi reduksi mingguan (kg)
Minggu 1	0,55	30	115,5
Minggu 2	0,58	30	121,8
Minggu 3	0,60	29	121,8
Minggu 4	0,62	29	125,8
Minggu 5	0,59	28	115,6
Minggu 6	0,61	28	119,5
Total akumulasi	0,59 (rata-rata)	93,3% (tingkat retensi)	720,0

Sumber: data primer, diolah

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata sampah organik yang diolah mencapai 0,59 kg/KK/hari. Selama enam minggu pelaksanaan, total sampah organik yang berhasil direduksi mencapai 720 kg, dengan tingkat partisipasi masyarakat sebesar 93,3%. Tingginya tingkat retensi peserta menunjukkan bahwa teknologi yang diterapkan mudah dioperasikan dan dapat diterima oleh masyarakat. Selain menurunkan jumlah sampah yang dibuang ke TPA, kegiatan ini juga menghasilkan produk bernilai tambah berupa kompos padat dan pupuk organik cair. Pada akhir periode observasi (minggu ke-6), suhu reaktor berangsur turun ke fase maturasi (pematangan) di kisaran 30°C.

Produk akhir dievaluasi berdasarkan dua output: (1) Kompos padat, terdapat penyusutan volume spesifik sebesar 45%–50% akibat pelepasan karbon berupa gas CO₂ dan evaporasi air bebas. Kompos padat menunjukkan karakteristik visual berwarna cokelat gelap, bertekstur gembur, dan beraroma khas tanah (*earthy smell*), yang mengindikasikan terpenuhinya parameter fisik SNI 19-7030-2004. (2) Pupuk organik cair (POC), cairan lindi yang terfermentasi di dasar tangki (*leachate trap*) berhasil dipanen dengan total kumulatif mencapai 52 Liter. POC ini berwarna cokelat keemasan dengan aroma asam laktat yang segar. Produk ini kemudian diaplikasikan oleh warga sebagai substitusi nutrisi hidroponik, yang sekaligus bertindak sebagai insentif ekonomi penunjang keberlanjutan program jangka panjang. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa penerapan komposter drum aerob vertikal tidak hanya mampu mengurangi timbulan sampah organik rumah tangga, tetapi juga menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk pada kegiatan budidaya tanaman rumah tangga. Dengan demikian, program ini mendukung penerapan ekonomi sirkular sekaligus memperkuat pengelolaan sampah berbasis masyarakat.

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan yang mengintegrasikan inovasi teknologi dengan pemberdayaan masyarakat memberikan dampak yang lebih komprehensif

dibandingkan penerapan salah satu pendekatan secara terpisah. Keberhasilan program tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan komposter drum aerob vertikal sebagai teknologi tepat guna, tetapi juga oleh proses transfer pengetahuan melalui penyuluhan, demonstrasi, dan pendampingan yang memungkinkan masyarakat memahami sekaligus mempraktikkan teknik pengelolaan sampah organik secara mandiri. Temuan ini memperlihatkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi lingkungan pada tingkat rumah tangga sangat dipengaruhi oleh peningkatan kapasitas pengguna. Teknologi yang sederhana sekalipun cenderung tidak dimanfaatkan secara optimal apabila tidak disertai dengan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengoperasikannya.

Peningkatan kapasitas masyarakat yang ditunjukkan melalui hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* mengindikasikan bahwa metode pembelajaran partisipatif merupakan pendekatan yang efektif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Demonstrasi langsung memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengamati, mencoba, dan mendiskusikan setiap tahapan pengomposan sehingga proses belajar berlangsung secara aktif. Kondisi tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran orang dewasa (*adult learning*) yang menekankan pengalaman praktik sebagai media utama dalam membangun pemahaman dan keterampilan. Hasil ini juga konsisten dengan penelitian Akbari & Khadijah (2024) yang melaporkan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengelola sampah organik rumah tangga menggunakan komposter aerobik. Demikian pula, kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh Susilawati (2019) menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi teknologi komposter sangat dipengaruhi oleh intensitas pendampingan kepada masyarakat, terutama pada tahap awal implementasi.

Keberhasilan proses pengomposan juga menunjukkan bahwa desain komposter drum aerob vertikal mampu menciptakan kondisi aerobik yang mendukung aktivitas mikroorganisme dekomposer. Sistem aerasi pasif melalui pipa perforasi memungkinkan suplai oksigen berlangsung secara kontinu tanpa memerlukan pengadukan yang terlalu sering. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya aktivitas mikroba aerob yang menghasilkan panas selama proses dekomposisi sehingga fase termofilik dapat tercapai secara alami. Menurut Tang et al. (2023), ketersediaan oksigen merupakan salah satu faktor paling menentukan dalam proses pengomposan aerobik karena berpengaruh langsung terhadap laju dekomposisi bahan organik, kestabilan suhu, serta penurunan emisi gas rumah kaca. Sistem aerasi yang baik juga mampu menekan terbentuknya senyawa penyebab bau seperti amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S), yang umumnya muncul akibat dominasi proses dekomposisi anaerobik.

Dari aspek rekayasa teknologi, penerapan ventilasi alami (*buoyancy-driven ventilation*) menjadi salah satu keunggulan utama komposter yang diimplementasikan dalam kegiatan ini. Perbedaan temperatur antara bagian dalam reaktor dan lingkungan sekitar menghasilkan aliran udara alami yang terus memperbarui suplai oksigen di dalam tumpukan bahan organik. Prinsip ini memungkinkan proses pengomposan berlangsung lebih stabil tanpa bergantung sepenuhnya pada intervensi pengguna melalui pengadukan manual. Karakteristik tersebut menjadi nilai tambah dibandingkan sebagian besar komposter rumah tangga konvensional yang masih mengandalkan pengadukan berkala sebagai satu-satunya mekanisme aerasi. Dengan demikian, kebutuhan perawatan menjadi lebih sederhana sehingga teknologi lebih mudah diterapkan oleh masyarakat yang memiliki keterbatasan waktu dalam mengelola sampah rumah tangga.

Dampak program terhadap reduksi timbunan sampah menunjukkan bahwa pengelolaan sampah organik di tingkat sumber memiliki potensi besar dalam mengurangi beban sistem persampahan perkotaan. Sampah organik merupakan komponen terbesar dalam timbunan sampah rumah tangga di Indonesia sehingga pengolahannya di tingkat rumah tangga secara langsung akan mengurangi volume sampah yang harus diangkut menuju tempat pemrosesan akhir (TPA). Temuan ini mendukung kebijakan nasional sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 yang menempatkan pengurangan sampah dari sumber sebagai strategi utama pengelolaan persampahan nasional. Selain memberikan manfaat ekologis melalui penurunan timbunan sampah, pengolahan di tingkat rumah tangga juga berpotensi menurunkan biaya pengangkutan dan memperpanjang umur operasional TPA.

Produk akhir berupa kompos padat dan pupuk organik cair menunjukkan bahwa sampah organik rumah tangga masih memiliki nilai ekonomi apabila dikelola secara tepat. Pemanfaatan hasil pengomposan sebagai media pemupukan tanaman pekarangan maupun kegiatan *urban farming* memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik sekaligus meningkatkan efisiensi biaya rumah tangga. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Mutaqin (2025) yang menyatakan bahwa pengelolaan sampah tidak hanya bertujuan mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga mengubah limbah menjadi sumber daya yang bernilai tambah. Temuan tersebut juga mendukung hasil penelitian Putra et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pupuk organik cair hasil pengolahan limbah rumah tangga memiliki potensi sebagai alternatif nutrisi tanaman apabila diproduksi melalui proses fermentasi yang baik.

Keberhasilan mempertahankan tingkat partisipasi masyarakat selama masa pendampingan menunjukkan bahwa keberlanjutan program tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas teknologi, tetapi juga oleh pendekatan sosial yang diterapkan. Pendampingan rutin melalui kunjungan lapangan memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk berkonsultasi mengenai berbagai kendala teknis sehingga potensi kegagalan pengomposan dapat diminimalkan sejak awal. Pendekatan ini memperkuat temuan Hasyim et al. (2025) yang menegaskan bahwa keberhasilan implementasi sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat memerlukan kombinasi antara inovasi teknologi, edukasi berkelanjutan, serta pendampingan yang konsisten agar perubahan perilaku dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi yang lebih luas dibandingkan sekadar penyediaan sarana pengomposan. Integrasi antara desain komposter drum aerob vertikal, strategi pemberdayaan masyarakat, dan mekanisme pendampingan menghasilkan suatu model pengelolaan sampah organik berbasis komunitas yang relatif sederhana, mudah direplikasi, dan sesuai dengan karakteristik permukiman perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan. Model ini berpotensi menjadi alternatif implementasi pengelolaan sampah berbasis sumber pada kawasan permukiman lain yang menghadapi permasalahan serupa. Dengan demikian, program tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas masyarakat, tetapi juga mendukung pencapaian pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan melalui penerapan prinsip ekonomi sirkular dan pengurangan timbunan sampah sejak dari sumbernya.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) melalui implementasi komposter drum aerob vertikal berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik rumah tangga sekaligus mengurangi timbulan sampah dari sumbernya. Pendekatan *participatory action research* (PAR) yang mengintegrasikan penyediaan teknologi tepat guna dengan penyuluhan, demonstrasi, dan pendampingan terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknik pengomposan aerobik secara mandiri. Selain itu, sistem aerasi pasif yang diterapkan pada komposter mampu mendukung proses dekomposisi secara optimal sehingga menghasilkan kompos padat dan pupuk organik cair dengan karakteristik yang baik, sekaligus meminimalkan permasalahan bau yang selama ini menjadi salah satu kendala utama pengomposan rumah tangga. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa inovasi teknologi yang disertai dengan pemberdayaan masyarakat merupakan strategi yang efektif dalam mendukung pengelolaan sampah organik berbasis komunitas.

Kegiatan ini memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan pengelolaan sampah organik di tingkat rumah tangga melalui peningkatan partisipasi masyarakat, pengurangan beban sampah yang dikirim ke tempat pemrosesan akhir (TPA), serta pemanfaatan kembali limbah organik menjadi produk yang bernilai guna bagi kegiatan budidaya tanaman. Model komposter drum aerob vertikal yang dikembangkan juga memiliki potensi untuk direplikasi pada kawasan permukiman lain dengan karakteristik serupa karena memiliki desain yang sederhana, mudah dioperasikan, serta memerlukan perawatan yang relatif rendah. Ke depan, keberlanjutan program dapat diperkuat melalui pendampingan secara berkala, perluasan jumlah rumah tangga sasaran, serta kolaborasi dengan pemerintah desa dan pemangku kepentingan terkait agar pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat dapat berkembang menjadi bagian dari sistem pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dan mendukung penerapan prinsip ekonomi sirkular.

Daftar pustaka

- Akbari, T., & Khadijah, A. (2024). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Komposter Aerobik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 196–203. <https://ejournal.brin.go.id/JTL/article/view/5769>
- Baihaqi, L. N., & Yustiani, Y. M. (2026). Kajian Efektivitas Operasional Pengelolaan Sampah pada TPST Batununggal Indah Kota Bandung. *Infomatek*, 28(1), 247–260. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v28i1.52643>
- Gunawan, A., Azmiyati, U., Hadi, T., Jannah, W., & Dirawan, A. (2025). Analisis Timbulan Dan Komposisi Sampah Terhadap Estetika Lingkungan. *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*, 6(1), 15–28. <https://doi.org/10.69503/ije.v6i1.1535>
- Halomoan, N., & Putri, A. R. (2025). Potensi Emisi Gas Rumah Kaca di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Cikundul, Kota Sukabumi. *Nata Palembang: Journal of Environmental Engineering Innovations*, 2(2), 80–88. <https://doi.org/10.38043/natapalemahan.v2i2.7016>
- Handoko, C. T., Khoiriyah, S., Aribowo, W., Pranoto, Mudyantini, W., Wahyono, S., Syahwan, F. L., Jimmyanto, H., Adabi, C. R., & Aulia, A. A. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Teknologi Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Komunitas di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 9(1), 33–43. <https://doi.org/10.36982/jam.v9i1.4916>

- Hasyim, D. M., Hafid, H., Tarru, R. O., Pramono, S. A., & Tarru, H. E. (2025). Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Komposter Otomatis di Kawasan Perkotaan Kabupaten Garut Kecamatan Tarogong Kaler. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(2), 384–391. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2425>
- Marzuki, N. R. (2025). Strategi Komunikasi Lingkungan Untuk Mengurangi Sampah Rumah Tangga Di Masyarakat Urban. *Nature: Jurnal Lingkungan Dan Kelautan Internasional*, 1(2), 112–126. <https://doi.org/10.69836/nature-jlki.v1i2.653>
- Mutaqin, E. Z. (2025). Inovasi Pengelolaan Sampah Berbasis Partisipasi: Transformasi Limbah Menjadi Kompos, Lilin Aromaterapi, dan Ecobrick di Desa Gembyang. *Welfare: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 41–49. <https://doi.org/10.30762/welfare.v3i1.2141>
- Muyasaroh, S. (2025). Tinjauan Metode Pengolahan Sampah Organik Skala Rumah Tangga di Indonesia. *JERNIH: Journal of Environmental Engineering and Hygiene*, 3(2), 120–136. <https://doi.org/10.31537/jernih.v3i2.2685>
- Nurfadilah, S., Effendy, D. S., Tosepu, R., Nurmaladewi, N., Handayani, L., Salsabila, S., Bawia, M. A., Akhmadi, K. V., & Ishak, A. R. (2025). Pemanfaatan LOSIDA (Lodong Sisa Dapur) sebagai Solusi dalam Mengelola Sampah Organik Menjadi Kompos di Desa Tobimeita. *Mestaka: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(6), 752–758. <https://doi.org/10.58184/mestaka.v4i6.786>
- Pratomo, A. B., Nurina, L., Wahyudi, E., Yusuf, R., Judijanto, L., Ningsih, L., & Hatmawan, A. A. (2023). Sosialisasi Transformasi Lingkungan dan Kesadaran dalam Mendorong Praktik Pengelolaan Sampah yang Berkelanjutan. *Eastasouth Journal of Impactive Community Services*, 2(01), 45–56. <https://doi.org/10.58812/ejimcs.v2i01.163>
- Putra, R. P., Indrayani, Sukainah, A., Nur Rahmah, Rivai, A. A., Lestari, N., & Rauf, R. F. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Pertanian Dan Limbah Organik Rumah Tangga Di Desa Batulaya Kabupaten Tinambung Sulawesi Barat. *Haga: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 81–92. <https://doi.org/10.57094/haga.v2i1.927>
- Rahmansyah, A., Pribadi, I. A. P., Amanda, A., Sutikno, C., & Millata, C. I. (2025). Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) di Desa Cilongok Kabupaten Banyumas. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 3(1), 302–317. <https://doi.org/10.58192/wawasan.v3i1.2917>
- Rangkuti, S. A., Rahman, A., Putrianti, S. D., & Afandi, M. N. (2026). Model Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas di Apartemen Gateway Ahmad Yani Bandung. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 7(2), 1280–1294. <https://doi.org/10.55681/jige.v7i2.5619>
- Susilawati, S. (2019). Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Menggunakan Komposter Di Lingkungan Desa Montong Baan Selatan, Kecamatan Sikur, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jwd.v1i2.21>
- Tang, R., Liu, Y., Ma, R., Zhang, L., Li, Y., Li, G., Dingmei Wang, Lin, J., Li, Q., & Yuan, J. (2023). Effect of moisture content, aeration rate, and C/N on maturity and gaseous emissions during kitchen waste rapid composting. *Journal of Environmental Management*, 326, 116662. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116662>