

Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair Menggunakan Biokomposter di Pondok Pesantren Bait Qur'ani Bogor

Haris Wahyudi¹, Nurato², Wiwit Suprihatiningsih³, Nur Indah⁴, Fajar Anggara⁵, Henry Carles⁶, Ariosuko Dharmajati⁷, Andi F. Sudarma⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas teknik, Universitas Mercu Buana, Indonesia

Received : 24 Juli 2026, Revised : 5 Agustus 2026, Published : 10 Agustus 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Andi F. Sudarma

E-mail: andi.firdaus@mercubuana.ac.id

Abstrak

Sampah organik merupakan komponen terbesar sampah domestik di Indonesia dan berisiko mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Pondok Pesantren Bait Qur'ani telah memiliki fasilitas komposter, namun pemanfaatannya belum optimal karena pemilahan sampah belum konsisten dan pengetahuan peserta mengenai pengoperasian komposter serta proses fermentasi masih terbatas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengolah sampah organik menjadi pupuk organik cair (POC) menggunakan biokomposter berbantuan bioaktivator Effective Microorganisms 4 (EM4). Metode yang digunakan adalah Participatory Learning and Action (PLA), meliputi koordinasi dengan mitra, penyuluhan, demonstrasi pengoperasian komposter, praktik langsung oleh peserta, dan evaluasi melalui kuesioner persepsi. Demonstrasi menggunakan campuran sampah organik basah dan kering dengan rasio sekitar 80:20 yang difermentasi untuk menghasilkan POC sebagai produk utama dan kompos padat sebagai produk samping. Hasil kegiatan menunjukkan peserta mampu memahami prinsip pemilahan sampah, tahapan pengoperasian biokomposter, penggunaan EM4, proses fermentasi, dan teknik pemanenan POC, dengan mayoritas peserta memberikan tanggapan Setuju hingga Sangat Setuju terhadap materi dan manfaat teknologi ini. Dengan potensi timbulan sampah organik 25–44 kg per hari, optimalisasi biokomposter berpotensi mengurangi beban sampah ke TPA sekaligus menghasilkan POC bermanfaat bagi pemeliharaan tanaman, mendukung konsep Green Pesantren dan ekonomi sirkular.

Kata kunci – biokomposter, EM4, pengabdian kepada masyarakat, pondok pesantren, pupuk organik cair, sampah organik

Abstract

Organic waste constitutes the largest fraction of municipal solid waste in Indonesia and may cause environmental pollution if not properly managed. Although Pondok Pesantren Bait Qur'ani already had a composting facility, its utilization remained suboptimal due to inconsistent waste segregation practices and limited knowledge of composter operation and the fermentation process among participants. This community service program aimed to enhance participants' knowledge and practical skills in converting organic waste into Liquid Organic Fertilizer (LOF) using a biocomposter assisted by Effective Microorganisms 4 (EM4) bioactivator. The program applied the Participatory Learning and Action (PLA) approach, comprising partner coordination, educational sessions, biocomposter demonstrations, hands-on practice, and evaluation through a perception questionnaire. The demonstration used a mixture of wet and dry organic waste at an approximate 80:20 ratio, fermented within the biocomposter to produce LOF as the main product and solid compost as a by-product. Results showed that participants successfully understood the principles of waste segregation, biocomposter operation, EM4 application, the fermentation process, and LOF harvesting techniques, with most participants expressing Agree to Strongly Agree responses regarding the training materials and benefits of the technology. With an estimated organic waste generation of 25–44 kg per day, optimizing the biocomposter has significant

potential to reduce landfill waste while producing useful LOF, supporting the Green Pesantren concept and circular economy.

Keywords - biocomposter, community service, Effective Microorganisms 4 (EM4), Islamic boarding school, liquid organic fertilizer, organic waste management

How To Cite : Wahyudi, H., Nurato, N., Suprihatiningsih, W., Indah, N., Anggara, F., Carles, H., Dharmajati, A., & Sudarma, A. F. (2026). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair Menggunakan Biokomposter di Pondok Pesantren Bait Qur'ani Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(4), 13 - 25. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i4.165>

Copyright ©2026 Haris Wahyudi, Nurato Nurato, Wiwit Suprihatiningsih, Nur Indah, Fajar Anggara, Henry Carles6, Ariosuko Dharmajati, Andi F. Sudarma

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah masih menjadi salah satu tantangan utama dalam pengelolaan lingkungan di Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, serta aktivitas masyarakat yang semakin kompleks menyebabkan timbunan sampah terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), sampah organik yang berasal dari sisa makanan, sayuran, buah-buahan, dan limbah pekarangan merupakan fraksi terbesar penyusun sampah domestik di Indonesia (SIPSN, 2025). Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik akan mengalami proses pembusukan yang menghasilkan bau tidak sedap, meningkatkan emisi gas rumah kaca, menjadi media berkembangnya vektor penyakit, serta menambah beban Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (Mohamed sunar, 2009; Yuwono, 2018). Oleh karena itu, pengelolaan sampah organik perlu diarahkan tidak hanya untuk mengurangi volume sampah yang dibuang, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi melalui penerapan prinsip ekonomi sirkular (Zulfa et al., 2022).

Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk organik. Selain menghasilkan kompos padat, proses dekomposisi bahan organik juga menghasilkan pupuk organik cair (POC) yang mengandung unsur hara makro, mikro, serta senyawa organik yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Dita aulia et al., 2023; Hasanudin et al., 2022; Mardwita et al., 2019; Pariyanto et al., 2023; Pramardika et al., 2020; Solihin et al., 2024; Haryanti et al., 2025). Dibandingkan kompos padat, POC memiliki beberapa keunggulan, antara lain lebih mudah diaplikasikan melalui penyiraman maupun penyemprotan, lebih cepat diserap tanaman, serta dapat dipanen dalam waktu yang relatif lebih singkat (Alfina & Siwa, 2024; Merawati & Frismayudha, 2018). Pemanfaatan POC juga mendukung konsep ekonomi sirkular karena limbah organik yang sebelumnya tidak bernilai dapat diolah menjadi produk yang memiliki manfaat lingkungan maupun ekonomi (Airlangga et al., 2021; Angraini et al., 2024).

Pondok pesantren merupakan salah satu institusi pendidikan berasrama yang berpotensi menghasilkan sampah organik dalam jumlah cukup besar karena aktivitas dapur umum, penyediaan konsumsi harian, kantin, serta pemeliharaan lingkungan berlangsung setiap hari. Berdasarkan data semester genap Tahun Ajaran 2025/2026, Pondok Pesantren Bait Qur'ani memiliki 100 santri dan 14 guru sehingga jumlah warga pesantren yang beraktivitas setiap hari mencapai sekitar 114 orang (Kemendikdasmen RI, 2026). Dengan asumsi timbunan sampah kawasan pendidikan sebesar 0,4–0,6 kg per orang per hari, total sampah yang dihasilkan diperkirakan mencapai 45,6–68,4 kg per hari, dengan sekitar 55–65% berupa sampah organik. Artinya, terdapat potensi sekitar 25–44 kg sampah organik setiap hari yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi pupuk organik cair maupun kompos apabila dikelola secara tepat.

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa Pondok Pesantren Bait Qur'ani sebenarnya telah memiliki satu unit komposter. Namun, pemanfaatannya belum optimal karena pemilahan sampah organik dan nonorganik belum dilakukan secara konsisten, sementara pengetahuan dan mengenai pengoperasian biokomposter, penggunaan bioaktivator Effective Microorganisms 4 (EM4), proses fermentasi, hingga pemanenan POC masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan terletak pada ketersediaan sarana, melainkan pada kapasitas sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi yang tersedia. Temuan tersebut sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa keberhasilan pengelolaan sampah berbasis masyarakat lebih ditentukan oleh tingkat pengetahuan, partisipasi, dan pendampingan dibandingkan dengan penyediaan fasilitas semata (Cahyaningsih et al., 2025; Prambudia et al., 2025; Zulfa et al., 2022).

Berbagai program pengabdian kepada masyarakat terkait pengolahan sampah organik menjadi pupuk telah banyak dilaporkan, baik yang dilaksanakan di lingkungan permukiman, sekolah, maupun pondok pesantren (Cahyaningsih et al., 2025; Duadji et al., 2022; Jihan Shofa et al., 2025; Pramono et al., 2023; Silvianti et al., 2022; Zulfa et al., 2022). Sebagian besar program tersebut umumnya berfokus pada produksi kompos padat melalui metode pengomposan konvensional, seperti sistem tumpukan (*windrow*) atau penggunaan komposter sederhana, tanpa disertai produksi pupuk organik cair sebagai produk turunan (Pramono et al., 2023; Purimahua et al., 2023; Suharno et al., 2021). Selain itu, program pelatihan pengelolaan sampah organik di lingkungan pesantren umumnya masih terbatas pada tahap edukasi pemilahan sampah dan belum menyentuh aspek teknis pengoperasian biokomposter maupun penggunaan bioaktivator secara mendalam (Cahyaningsih et al., 2025; Haris et al., 2025; Zulfa et al., 2022).

Kegiatan pengabdian ini memiliki nilai kebaruan dibandingkan program-program sejenis pada setidaknya tiga aspek. Pertama, program ini tidak sekadar memperkenalkan konsep pengelolaan sampah organik, melainkan diarahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas biokomposter yang telah dimiliki mitra namun belum berfungsi secara efektif, sehingga pendekatan yang digunakan bersifat penyelesaian masalah terhadap kondisi eksisting, bukan penyediaan fasilitas baru. Kedua, biokomposter yang digunakan mampu menghasilkan dua produk sekaligus, yaitu pupuk organik cair sebagai produk utama dan kompos padat sebagai produk samping, sehingga manfaat yang diperoleh peserta lebih komprehensif dibandingkan program yang hanya menghasilkan kompos padat. Ketiga, kegiatan ini menyasar populasi khusus, yaitu warga pondok pesantren yang memiliki karakteristik sosial dan pola aktivitas berasrama berbeda dari masyarakat umum, sehingga pendekatan penyuluhan dan pendampingan yang diterapkan disesuaikan dengan konteks kehidupan pesantren, termasuk pelibatan santri sebagai peserta aktif untuk mendukung keberlanjutan program setelah kegiatan berakhir. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berkontribusi pada penyelesaian permasalahan sampah organik di tingkat lokal, tetapi juga berpotensi menjadi model yang dapat direplikasi oleh pondok pesantren lain dengan karakteristik serupa.

Berdasarkan kondisi tersebut, Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mercu Buana melaksanakan program pelatihan pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik cair menggunakan biokomposter dan bioaktivator EM4 di Pondok Pesantren Bait Qur'ani. Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan *Participatory Learning and Action* (PLA) yang meliputi koordinasi dengan mitra, penyuluhan, demonstrasi pengoperasian biokomposter, praktik langsung oleh peserta, serta evaluasi persepsi peserta terhadap pelaksanaan program.

Salah satu teknologi sederhana yang dapat diterapkan untuk menghasilkan POC adalah biokomposter aerob. Biokomposter merupakan wadah fermentasi yang dirancang untuk menciptakan kondisi penguraian bahan organik secara terkendali melalui pengaturan aerasi, kelembapan, dan aktivitas mikroorganisme (Pramono et al., 2023; Purimahua et al., 2023; Suharno et al., 2021). Pada kegiatan ini digunakan biokomposter berbahan HDPE berkapasitas 80 liter yang dilengkapi dengan pipa ventilasi, ruang fermentasi, saringan pemisah, kran pengeluaran POC, serta selang kontrol sehingga mampu menghasilkan dua produk sekaligus, yaitu pupuk organik cair sebagai produk utama dan kompos padat sebagai produk samping. Untuk mempercepat proses fermentasi digunakan bioaktivator EM4 yang mengandung berbagai mikroorganisme fermentatif, seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, ragi (*yeast*), dan aktinomisetes, sehingga proses dekomposisi berlangsung lebih cepat dan stabil dibandingkan fermentasi alami (Nur et al., 2018; Sundari et al., 2019).

Secara khusus, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta santri dalam mengoperasikan biokomposter dan bioaktivator EM4; (2) mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas biokomposter yang telah dimiliki oleh Pondok Pesantren Bait Qur'ani; (3) mengurangi timbulan sampah organik yang dibuang ke TPA; dan (4) menghasilkan pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan untuk pemeliharaan tanaman di lingkungan pesantren. Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan dapat mendukung terwujudnya konsep *Green Pesantren* melalui penerapan pengelolaan sampah organik berbasis ekonomi sirkular yang berkelanjutan (Manurung et al., 2023).

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan pada hari Selasa, 30 Juni 2026 pukul 09.00–13.00 WIB di Pondok Pesantren Bait Qur'ani, Bogor. Metode pelaksanaan menggunakan

pendekatan Participatory Learning and Action (PLA) yang menekankan keterlibatan aktif peserta selama proses pembelajaran melalui penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan evaluasi. Pendekatan ini banyak diterapkan pada kegiatan pemberdayaan masyarakat karena mampu meningkatkan pengetahuan sekaligus keterampilan peserta melalui pengalaman belajar secara langsung (Burhan, 2025; Silviyanti et al., 2022).



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Kondisi dan Karakteristik Peserta

Populasi sasaran kegiatan adalah seluruh warga Pondok Pesantren Bait Qur'ani yang berjumlah sekitar 34 orang, terdiri atas 20 santri dan 14 guru pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2026). Peserta kegiatan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu guru dan santri yang berperan langsung dalam aktivitas harian yang menghasilkan sampah organik di lingkungan pesantren, meliputi kegiatan dapur umum, konsumsi harian, kantin, serta pemeliharaan lingkungan. Dari jumlah tersebut, sebanyak 27 peserta mengisi kuesioner evaluasi persepsi pada akhir kegiatan, dengan satu responden tidak menjawab pada beberapa indikator sehingga jumlah respons efektif pada indikator tersebut menjadi 26 responden.

Koordinasi dengan Mitra

Tahap awal dilakukan melalui koordinasi antara Tim PkM Universitas Mercu Buana dan pengelola Pondok Pesantren Bait Qur'ani yang diwakili oleh Ketua Pondok Pesantren. Tim PkM terdiri atas 8 orang Dosen dan 10 orang Mahasiswa. Kegiatan koordinasi meliputi identifikasi kondisi awal pengelolaan sampah organik di pesantren, penentuan waktu dan lokasi pelaksanaan, penyiapan sarana pendukung, serta penyerahan satu unit biokomposter kepada mitra. Tahapan koordinasi merupakan bagian penting dalam kegiatan pengabdian masyarakat karena menjadi dasar penyusunan materi dan metode yang sesuai dengan kebutuhan mitra.

Penyuluhan dan Edukasi

Penyuluhan dilakukan melalui penyampaian materi mengenai konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), pengelolaan sampah organik, pemilahan sampah sejak dari sumber, serta pemanfaatan biokomposter sebagai salah satu alternatif pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik cair. Materi disampaikan selama [mohon lengkapi durasi, mis. 30 menit] secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab sehingga peserta dapat menghubungkan materi yang diberikan dengan kondisi yang dihadapi di lingkungan pesantren.

Demonstrasi Penggunaan Biokomposter

Tahap demonstrasi dipandu oleh Tim PkM dengan melibatkan mahasiswa sebagai pendamping. Demonstrasi dilakukan menggunakan sampah organik yang berasal dari lingkungan pesantren dengan bobot [mohon lengkapi bobot sampah yang digunakan pada sesi demonstrasi, mis. "sekitar X kg"], terdiri atas campuran sampah basah dan sampah kering dengan perbandingan sekitar 80:20. Peserta diperagakan tahapan penggunaan biokomposter mulai dari persiapan bahan organik, pengisian bahan ke dalam biokomposter, penambahan larutan bioaktivator EM4 (1 liter air : 200 mL EM4), hingga prosedur pemantauan proses fermentasi dan pemanenan pupuk organik cair.

Praktik Bersama Peserta

Setelah demonstrasi selesai, guru dan santri secara bergantian mempraktikkan seluruh tahapan penggunaan biokomposter dengan pendampingan Tim PkM dan mahasiswa, meliputi pencacahan bahan organik, pencampuran sampah basah-kering, penyemprotan larutan EM4, hingga simulasi prosedur pemanenan POC. Setiap peserta memperoleh kesempatan praktik langsung secara berkelompok untuk memastikan keterlibatan aktif seluruh peserta.

Instrumen dan Teknik Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui penyebaran kuesioner persepsi tertutup kepada seluruh peserta pada akhir rangkaian kegiatan. Kuesioner terdiri atas dua bagian dengan total 15 butir pernyataan, yaitu 10 butir pada bagian pertama yang mengukur persepsi peserta terhadap manfaat kegiatan (keberlanjutan kegiatan PkM, manfaat bagi lingkungan, manfaat bagi mitra, penambahan pengetahuan, peningkatan motivasi, bantuan pengurangan sampah, pemenuhan harapan peserta, kesesuaian waktu pelaksanaan, kualitas penyampaian materi, dan manfaat bagi tanaman), serta 5 butir pada bagian kedua yang mengukur persepsi terhadap manfaat kerja sama (peningkatan kerja sama, kemanfaatan pupuk cair, bantuan pengelolaan limbah organik, peningkatan keterampilan peserta, dan dukungan terhadap pertanian berkelanjutan). Setiap butir pernyataan diukur menggunakan skala Likert empat poin, yaitu Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, dan Tidak Setuju, tanpa kategori netral untuk mendorong peserta memberikan sikap yang lebih tegas.

Teknik Analisis Data

Data hasil kuesioner dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung frekuensi dan persentase responden pada setiap kategori jawaban untuk masing-masing butir pernyataan. Hasil persentase kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram batang bertumpuk (*stacked bar chart*) untuk memudahkan interpretasi pola distribusi persepsi peserta pada setiap indikator (Gambar 6). Penggunaan evaluasi persepsi melalui kuesioner dengan analisis deskriptif merupakan metode yang umum digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat untuk menilai tingkat penerimaan peserta terhadap program yang dilaksanakan.

Metode Pengolahan Sampah Organik Menjadi POC Menggunakan Biokomposter

Biokomposter yang digunakan pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat merupakan reaktor fermentasi aerob sederhana yang mampu mengolah sampah organik menjadi dua produk sekaligus, yaitu pupuk organik cair (POC) sebagai produk utama dan kompos padat sebagai produk samping. Proses pengolahan berlangsung melalui aktivitas mikroorganisme yang berasal dari bioaktivator *Effective Microorganisms 4* (EM4) sehingga bahan organik mengalami dekomposisi secara bertahap menjadi senyawa yang lebih sederhana (Rasmito et al., 2019; Siswati et al., 2014).

Biokomposter terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu drum komposter berbahan HDPE kapasitas 8 liter, tutup komposter, pipa ventilasi PVC berlubang, pintu pengambilan kompos dengan sistem engsel saringan pemisah bahan padat, ruang penampungan cairan, kran pengeluaran pupuk organik cair, selang kontrol, dan rangka penyangga. Susunan komponen tersebut memungkinkan proses fermentasi berlangsung secara lebih terkendali sekaligus memudahkan pemanenan pupuk organik cair tanpa mengganggu proses dekomposisi bahan organik di dalam tangki. Susunan komponen utama biokomposter ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. komponen biokomposter yang digunakan pada kegiatan PkM

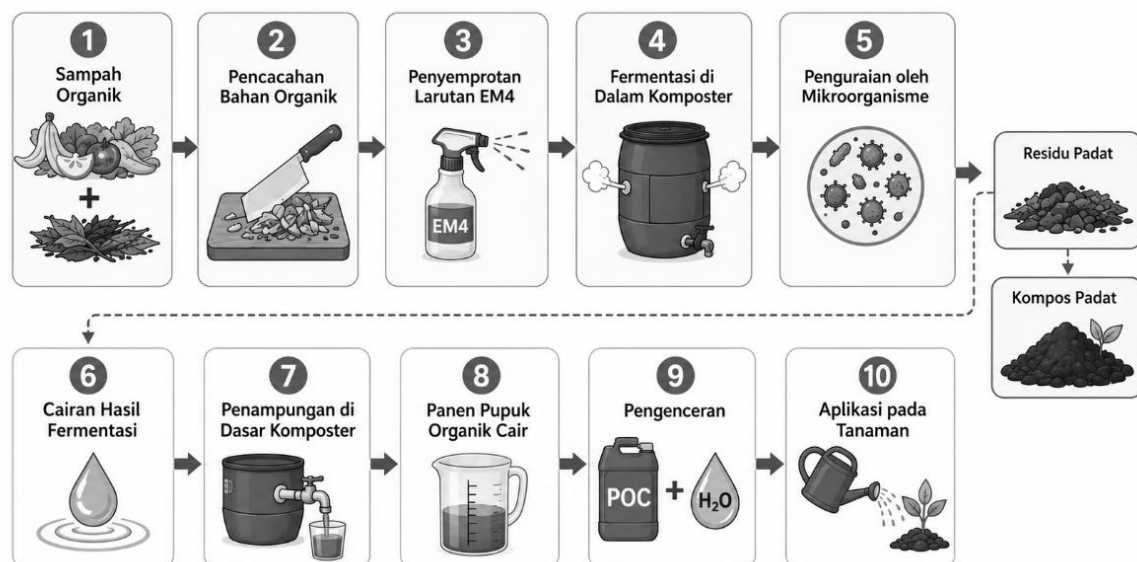
Sebelum dimasukkan ke dalam komposter, sampah organik dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil untuk memperbesar luas permukaan bahan sehingga mikroorganisme lebih mudah melakukan proses penguraian. Bahan organik yang digunakan terdiri atas campuran sampah basah dan sampah kering dengan perbandingan sekitar 80:20. Setelah seluruh bahan dimasukkan, dilakukan penyemprotan larutan bioaktivator EM4 dengan campuran 1 liter air dan 200 ml secara merata agar proses fermentasi berlangsung lebih cepat.

Selama proses fermentasi berlangsung, mikroorganisme akan menguraikan bahan organik menjadi senyawa organik yang lebih sederhana. Cairan hasil fermentasi akan bergerak ke bagian bawah komposter melalui gaya gravitasi dan tertampung pada ruang penampungan cairan. Cairan tersebut kemudian dapat dipanen melalui kran sebagai pupuk organik cair (POC), sedangkan residu padat yang masih berada di dalam tangki akan terus mengalami dekomposisi hingga berubah menjadi kompos padat.

Untuk menjaga kondisi fermentasi tetap optimal, komposter disarankan dibuka setiap tujuh hari sekali selama beberapa menit. Langkah ini bertujuan melepaskan akumulasi gas hasil fermentasi sekaligus memungkinkan pemeriksaan kondisi bahan di dalam biokomposter. Pemeliharaan sederhana tersebut membantu menjaga aktivitas mikroorganisme sehingga proses fermentasi berlangsung lebih stabil. Pada kondisi normal, pupuk organik cair mulai dapat dipanen setelah sekitar 3 minggu, sedangkan hasil yang lebih optimal umumnya diperoleh setelah proses fermentasi berlangsung selama 3–4 bulan, bergantung pada jenis bahan organik dan kondisi lingkungan. Berdasarkan spesifikasi biokomposter yang digunakan pada kegiatan ini, setiap 100 kg sampah organik berpotensi menghasilkan sekitar 3 liter pupuk organik cair, sedangkan residu padat dapat dimanfaatkan sebagai kompos.

Sebelum diaplikasikan pada tanaman, pupuk organik cair perlu diencerkan menggunakan air bersih dengan rasio 1:10, 1:15, atau 1:20 (POC : air), bergantung pada jenis tanaman dan tujuan pemupukan. Pengenceran bertujuan menghindari konsentrasi unsur hara yang terlalu tinggi serta membantu distribusi nutrisi secara lebih merata pada media tanam.

Prinsip kerja biokomposter tersebut menunjukkan bahwa teknologi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pengolah sampah, tetapi juga sebagai sistem konversi limbah organik menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Pendekatan ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkuler yang mendorong pemanfaatan kembali limbah sebagai sumber daya yang bermanfaat bagi lingkungan.



Gambar 3. Diagram alir proses pembentukan pupuk organik cair menggunakan biokomposter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Pondok Pesantren Bait Qurani, Gunung Putri, Bogor, dengan sasaran para wali santri dan masyarakat yang tinggal di sekitar

pesantren. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi penyuluhan, tanya jawab, dan demonstrasi penggunaan alat biokomposter, serta evaluasi.

Kondisi Awal Pengelolaan Sampah Organik di Pondok Pesantren

Berdasarkan hasil observasi awal dan koordinasi dengan pihak pesantren, diketahui bahwa pesantren telah memiliki satu unit komposter sebagai sarana pengolahan sampah organik. Namun demikian, pemanfaatannya belum berjalan secara optimal sehingga potensi sampah organik yang dihasilkan setiap hari belum dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai.

Kondisi tersebut disebabkan oleh belum terbentuknya kebiasaan pemilahan sampah organik dan nonorganik sejak dari sumbernya. Sampah yang berasal dari aktivitas dapur, konsumsi harian, maupun pemeliharaan lingkungan masih dikumpulkan secara bercampur sehingga bahan organik yang seharusnya dapat difermentasi menjadi pupuk organik cair maupun diolah menjadi kompos belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, terdapat keterbatasan pengetahuan mengenai prinsip kerja biokomposter, penggunaan bioaktivator EM4, proses fermentasi, serta mekanisme pemanenan pupuk organik cair.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kendala utama pengelolaan sampah di lingkungan pesantren bukan terletak pada ketersediaan fasilitas, tetapi pada belum optimalnya pemanfaatan teknologi yang telah tersedia. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa keberhasilan pengelolaan sampah berbasis masyarakat lebih dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan, partisipasi, dan pendampingan pengguna dibandingkan dengan penyediaan sarana semata (Duadji et al., 2022; Jihan Shofa et al., 2025).

Pelaksanaan Penyuluhan dan Edukasi

Kegiatan diawali dengan pembukaan yang dilanjutkan dengan sambutan Ketua Pondok Pesantren Bait Qur'ani dan sambutan dari Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mercu Buana. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi mengenai pengelolaan sampah organik, pentingnya pemilahan sampah sejak dari sumber, konsep *Reduce, Reuse, Recycle* (3R), serta pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk organik cair menggunakan biokomposter.



Gambar 4. Pelaksanaan penyuluhan dan diskusi mengenai pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik cair

Materi yang disampaikan meliputi karakteristik sampah organik, manfaat pemilahan sampah, prinsip kerja biokomposter, fungsi bioaktivator EM4 sebagai starter fermentasi, mekanisme pembentukan pupuk organik cair, serta cara pemanenan dan pemanfaatan pupuk organik cair sebagai pupuk tanaman. Dengan demikian, peserta memperoleh pemahaman bahwa sampah organik yang sebelumnya dianggap sebagai limbah masih memiliki potensi ekonomi apabila dikelola secara tepat.

Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi dan sesi tanya jawab. Peserta menyampaikan bahwa komposter yang telah dimiliki sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal karena belum memahami tahapan penggunaan EM4 maupun proses panen pupuk organik cair.

Pendekatan edukatif seperti ini merupakan bagian penting dalam proses transfer pengetahuan sebelum dilakukan praktik penggunaan teknologi tepat guna (Haris et al., 2025).

Demonstrasi dan Praktik Bersama Peserta Penggunaan Biokomposter

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan biokomposter yang dipandu oleh tim PkM Universitas Mercu Buana dan dibantu oleh mahasiswa. Demonstrasi dilakukan menggunakan sampah organik berupa sisa sayuran, kulit buah, dan dedaunan. Tahapan demonstrasi dimulai dengan proses pencacahan sampah organik agar ukuran bahan menjadi lebih kecil sehingga proses fermentasi berlangsung lebih cepat. Sampah organik yang telah dicacah kemudian dicampurkan dengan komposisi sekitar 80% sampah organik basah (sisa sayuran, kulit buah, dan sisa makanan) serta 20% sampah organik kering (daun kering atau ranting halus). Komposisi tersebut bertujuan menjaga keseimbangan kadar air dan porositas bahan sehingga proses fermentasi berlangsung optimal.

Selanjutnya bahan organik dimasukkan ke dalam biokomposter secara bertahap dan disemprot menggunakan larutan bioaktivator EM4 sebagai starter fermentasi, dengan komposisi 1 liter air dicampur 200 ml EM4. Setelah seluruh bahan dimasukkan, biokomposter ditutup rapat dan peserta diberikan penjelasan mengenai tahapan fermentasi yang akan berlangsung di dalam komposter.



Gambar 5. Demonstrasi pengisian bahan organik dan penyemprotan bioaktivator EM4

Setelah demonstrasi selesai, peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan secara langsung seluruh tahapan penggunaan biokomposter. Peserta bisa bergantian melakukan pemilahan sampah organik, pencacahan bahan, pencampuran sampah basah dan kering, penyemprotan bioaktivator EM4, pengisian komposter, serta penutupan komposter sesuai prosedur yang telah dijelaskan. Peserta juga diperkenalkan cara memantau proses fermentasi, jadwal pembukaan komposter untuk pelepasan gas, serta prosedur pemanenan pupuk organik cair melalui kran pada bagian bawah komposter. Pendekatan praktik langsung memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif karena peserta dapat memahami fungsi setiap komponen komposter sekaligus melihat hubungan antara proses fermentasi dengan terbentuknya pupuk organik cair. Keterlibatan aktif peserta merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan transfer teknologi kepada masyarakat.

Evaluasi Hasil Implementasi

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada peserta setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai. Sebanyak 27 peserta mengisi kuesioner evaluasi, meskipun pada beberapa indikator terdapat satu responden yang tidak memberikan jawaban sehingga jumlah respons efektif menjadi 26 responden. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa secara umum kegiatan memperoleh tanggapan yang sangat positif, dengan hampir seluruh indikator didominasi oleh jawaban "Setuju" dan "Sangat Setuju" serta tidak terdapat responden yang memilih kategori "Tidak Setuju" pada kedua aspek yang dievaluasi (Gambar 6). Pola respons ini tidak hanya mengonfirmasi penerimaan peserta terhadap

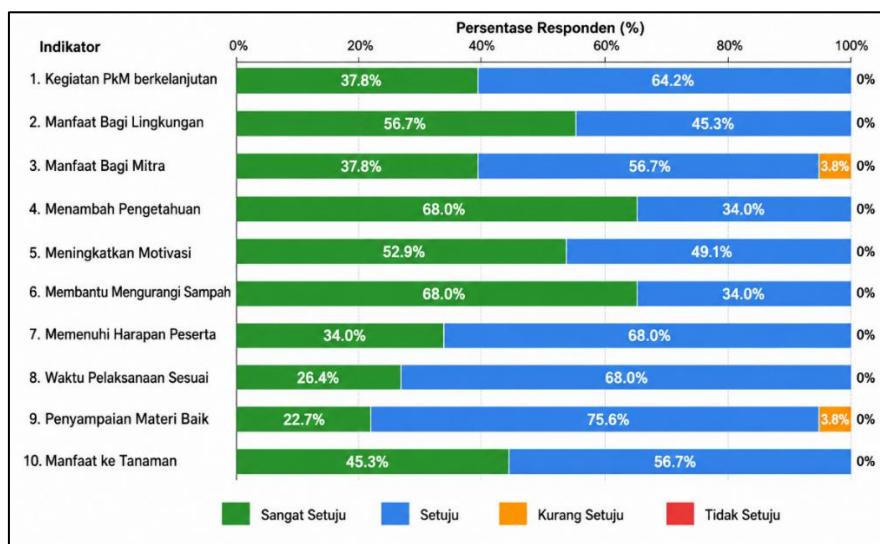
materi yang disampaikan, tetapi juga selaras dengan perubahan kapasitas yang teramati secara langsung selama sesi praktik, sebagaimana diuraikan berikut.

Pada aspek manfaat kegiatan (Gambar 6a), indikator menambah pengetahuan dan membantu mengurangi sampah memperoleh tingkat persetujuan tertinggi, masing-masing dengan 18 responden (68,0%) menyatakan Sangat Setuju. Temuan ini konsisten dengan capaian praktik yang teramati selama demonstrasi, yaitu peserta yang sebelumnya belum memahami cara mengoperasikan komposter menjadi mampu melakukan pemilahan sampah organik-nonorganik, mencampurkan sampah basah dan kering pada rasio yang tepat, menerapkan larutan EM4, serta memanen POC secara mandiri pada akhir sesi praktik. Perubahan ini menegaskan bahwa kegiatan tidak berhenti pada transfer pengetahuan teoretis, tetapi menghasilkan kompetensi teknis yang dapat langsung diterapkan pasca-kegiatan, sejalan dengan temuan Zulfa et al. (2022) bahwa keberlanjutan pengelolaan sampah di lingkungan pesantren lebih ditentukan oleh penguasaan keterampilan operasional santri dibandingkan sekadar penyediaan sarana (Zulfa et al., 2022).

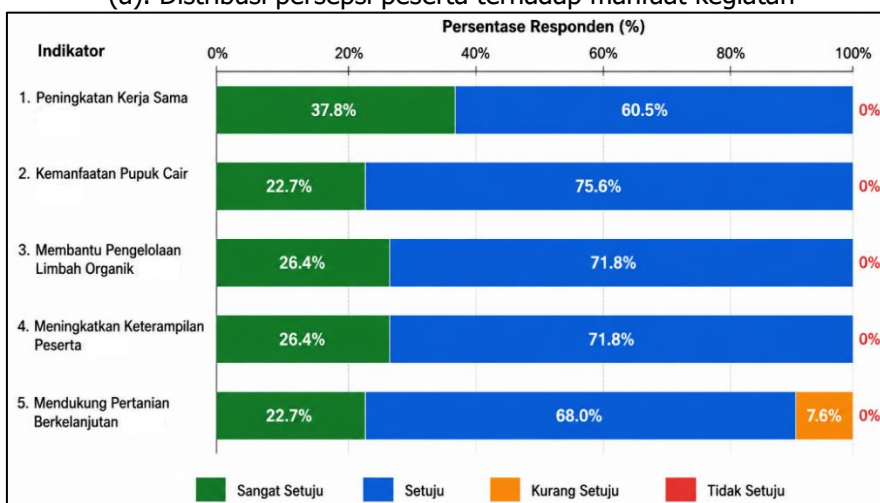
Pada aspek manfaat kerja sama (Gambar 6b), indikator kemanfaatan pupuk cair dan dukungan terhadap pertanian berkelanjutan memperoleh proporsi Setuju yang tinggi (75,6% dan 68,0%), sementara indikator membantu pengelolaan limbah organik dan peningkatan keterampilan peserta masing-masing memperoleh 19 responden (71,8%) menyatakan Setuju. Capaian ini merefleksikan perubahan pada tingkat mitra: fasilitas komposter yang sebelumnya telah dimiliki Pondok Pesantren Bait Qur'ani namun tidak dimanfaatkan secara konsisten kini berfungsi sebagai unit produksi POC yang aktif, dengan produk yang secara langsung dapat digunakan untuk pemeliharaan tanaman di lingkungan pesantren. Perubahan status dari fasilitas yang idle menjadi fasilitas yang operasional ini merupakan indikator keberhasilan implementasi yang lebih substansial dibandingkan sekadar peningkatan skor persepsi, dan menunjukkan bahwa kegiatan berhasil mengatasi akar permasalahan yang teridentifikasi pada tahap observasi awal, yaitu kesenjangan kapasitas sumber daya manusia, bukan ketersediaan sarana.

Dibandingkan dengan kegiatan pengabdian sejenis, capaian ini menunjukkan kedalaman intervensi yang lebih komprehensif. Sebagian besar program pengelolaan sampah organik di lingkungan pesantren yang telah dilaporkan sebelumnya, seperti pada Cahyaningsih et al. (2025), umumnya berfokus pada pembentukan bank sampah dan pemilahan sebagai titik masuk pemberdayaan, tanpa menyentuh aspek teknis fermentasi dan produksi pupuk cair (Cahyaningsih et al., 2025). Kegiatan ini melengkapi celah tersebut dengan mendampingi peserta hingga pada tahap operasional biokomposter secara utuh, mulai dari pemilahan, fermentasi, hingga pemanenan dua produk sekaligus (POC dan kompos padat), sebagaimana juga menjadi fokus pada Prambudia et al. (2025) yang menerapkan pendekatan biokomposter serupa pada limbah daun kering di lingkungan masyarakat umum. Perbedaannya, kegiatan ini diterapkan pada populasi berasrama dengan pola konsumsi harian yang lebih intensif dan berkelanjutan, sehingga potensi keberlanjutan pemanfaatan pupuk cair yang dihasilkan relatif lebih tinggi karena tersedia lahan tanam di lingkungan pesantren sebagai penyerap hasil produksi secara langsung (Prambudia et al., 2025).

Meskipun demikian, masih terdapat sebagian kecil responden yang memilih kategori Kurang Setuju pada beberapa indikator, terutama pada aspek dukungan terhadap pertanian berkelanjutan (7,6%) dan manfaat bagi mitra (sekitar 2%). Proporsi ini relatif kecil dibandingkan keseluruhan responden, namun mengindikasikan bahwa sebagian peserta masih memerlukan waktu atau pendampingan lanjutan untuk dapat mengaitkan hasil POC secara langsung dengan peningkatan produktivitas pertanian di lingkungan pesantren, mengingat durasi kegiatan yang relatif singkat belum memungkinkan pengamatan dampak terhadap pertumbuhan tanaman secara nyata. Temuan ini menjadi dasar rekomendasi bagi keberlanjutan program, yaitu perlunya pendampingan lanjutan atau monitoring pasca-kegiatan untuk mengonfirmasi dampak POC terhadap tanaman di lingkungan pesantren secara empiris, sekaligus memperkuat keberlanjutan pemanfaatan biokomposter dalam mendukung konsep Green Pesantren.



(a). Distribusi persepsi peserta terhadap manfaat kegiatan



(b). Distribusi persepsi peserta terhadap manfaat kerja sama

Gambar 6. Grafik hasil persepsi peserta berdasarkan kuesioner

Potensi Keberlanjutan Program

Kegiatan pengabdian ini diharapkan menjadi langkah awal dalam membangun sistem pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan di Pondok Pesantren Bait Qur'ani. Berdasarkan jumlah warga sekolah sekitar 114 orang, diperkirakan tersedia potensi 25–44 kg sampah organik per hari yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku fermentasi menggunakan biokomposter. Dengan penerapan pemilahan sampah secara konsisten, penggunaan bioaktivator EM4, dan pengoperasian biokomposter secara rutin, sampah organik tersebut berpotensi diolah menjadi pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman di lingkungan pesantren. Selain menghasilkan POC sebagai produk utama, residu padat hasil fermentasi juga dapat dimanfaatkan sebagai kompos sehingga hampir seluruh fraksi sampah organik dapat dimanfaatkan kembali.

Keberhasilan program ini sangat bergantung pada komitmen pengelola pesantren dalam melanjutkan praktik pemilahan sampah, pemeliharaan biokomposter, dan pemanfaatan pupuk organik cair secara berkelanjutan. Dengan demikian, Pondok Pesantren Bait Qur'ani berpotensi menjadi contoh penerapan konsep Green Pesantren yang mengintegrasikan pendidikan lingkungan, pengelolaan sampah berbasis sumber, dan pemanfaatan hasil pengolahan sampah sebagai bagian dari ekonomi sirkuler.



Gambar 7. Foto bersama tim PkM setelah kegiatan

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Bait Qur'ani telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta santri dalam pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik cair (POC) menggunakan biokomposter. Pelaksanaan kegiatan melalui penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan evaluasi persepsi peserta mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai pentingnya pemilahan sampah sejak dari sumbernya serta penerapan teknologi biokomposter sebagai solusi pengelolaan sampah organik. Peserta memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan pencacahan bahan organik, penyusunan komposisi sampah basah dan sampah kering, penambahan bioaktivator EM4, pengoperasian biokomposter, hingga memahami mekanisme pembentukan dan pemanenan pupuk organik cair. Hasil evaluasi melalui kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memberikan tanggapan Setuju dan Sangat Setuju terhadap materi, metode pelaksanaan, manfaat kegiatan, serta potensi penerapan teknologi biokomposter di lingkungan pesantren. Teknologi biokomposter yang diterapkan pada kegiatan ini tidak hanya mampu mengurangi produksi sampah organik, tetapi juga menghasilkan dua produk yang bermanfaat, yaitu pupuk organik cair (POC) sebagai produk utama dan kompos padat sebagai produk samping. Secara keseluruhan, kegiatan ini menjadi langkah awal dalam membangun sistem pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan di Pondok Pesantren Bait Qur'ani melalui pemanfaatan teknologi biokomposter berbasis bioaktivator EM4. Program ini tidak hanya meningkatkan kapasitas guru dan santri dalam mengelola sampah organik, tetapi juga mendukung penerapan konsep Green Pesantren dan ekonomi sirkular, yaitu mengubah limbah organik menjadi sumber daya yang memiliki nilai manfaat bagi lingkungan. Keberlanjutan program memerlukan komitmen seluruh warga pesantren untuk menerapkan pemilahan sampah organik sejak dari sumbernya serta mengoperasikan biokomposter secara rutin sesuai prosedur yang telah diberikan. Pada kegiatan pengabdian selanjutnya, program dapat dikembangkan melalui pendampingan secara berkala untuk mengevaluasi konsistensi penggunaan biokomposter, mengukur volume sampah organik yang berhasil diolah, menghitung produksi pupuk organik cair dan kompos padat, serta melakukan analisis sederhana terhadap kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan, seperti pengukuran pH, kandungan unsur hara, atau efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, kegiatan dapat diperluas dengan mengintegrasikan pengelolaan sampah organik dengan pengelolaan sampah anorganik sehingga terbentuk sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis pesantren. Pendampingan yang berkelanjutan diharapkan tidak hanya meningkatkan pengetahuan peserta, tetapi juga menghasilkan dampak lingkungan yang dapat diukur melalui berkurangnya timbulan sampah organik, meningkatnya pemanfaatan pupuk organik cair, serta terbentuknya budaya peduli lingkungan di pesantren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Pondok Pesantren Bait Qur'ani, Bogor, yang telah menjadi mitra dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga kami ucapkan kepada LPPM Universitas Mercu Buana atas dukungan finansial yang telah diberikan, serta Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah ikut serta dalam menyelesaikan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, P., Farida, S. N., & Wafiroh, M. (2021). Upaya meminimalisir volume dan menambah nilai ekonomi sampah di Pondok Pesantren Al-Fatih. *Jumat Ekonomi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 37–42. <https://doi.org/10.32764/abdimasekon.v2i1.1138>
- Alfina, A. B., & Siwa, I. P. (2024). Edukasi pemanfaatan limbah cair domestik sebagai pupuk organik cair untuk kesuburan tanaman hias. *Pattimura Mengabdi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(4), 326–328. <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.1.4.326-328>
- Angraini, W., Febriawati, H., Suryani, I., Sarkawi, & Fatmawati, T. (2024). Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik cair. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Rafflesia*, 7(1), 33–40. <https://doi.org/10.36085/jpmbr.v7i1.5878>
- Burhan, L. I. (2025). Inovasi bank sampah digital berbasis ekonomi sirkular untuk meningkatkan partisipasi dan pemilahan sampah: Sebuah pendekatan participatory action research. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Teknologi Tepat Guna*, 1(4), 215–228. <https://doi.org/10.63982/dharmabakti.edkat544>
- Cahyaningsih, C., Saraswati, R. S., & Wijiutami, S. S. (2025). Peran bank sampah dalam mewujudkan ekonomi sirkular di pondok pesantren modern. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(2), 2284–2298. <https://doi.org/10.31764/jmm.v9i2.29060>
- Dita Aulia, D., Nasrul, M., & Setyawati, H. (2023). Pengaruh pupuk organik cair (POC) dengan menggunakan bioaktivator MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman andewi (*Cichorium endivia* L.). *Atmosphere*, 3(2), 94–101. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i2.6037>
- Duadji, N., Tresiana, N., Fadoli, M. I., & Sulistio, E. B. (2022). Pendampingan: Pemanfaatan dan pengelolaan sampah di SMAN 9 Bandar Lampung. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, 3(3), 312–322. <https://doi.org/10.37295/jpdw.v3i3.320>
- Haris, H., Anggaraini, F. J., Hutagalung, W. L. C., Rodhiyah, Z., Putra, T. S., Yanova, S., et al. (2025). Edukasi biokonversi sampah organik dengan BSF bagi santri Ponpes Nurul Iman, Sebapo, Mestong. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 6(1). <https://doi.org/10.35311/jmpm.v6i1.562>
- Haryanti, U., Purwadi, Respatiningrum, R. A., & Endrawan, R. (2025). Pendampingan dan pengolahan sampah organik menjadi pupuk cair dan biogas untuk pertanian masyarakat. *Proficio*, 6(2), 734–742. <https://doi.org/10.36728/jpf.v6i2.4706>
- Haryanti, U., Purwadi, Respatiningrum, R. A., & Endrawan, R. (2025). Pendampingan dan pengolahan sampah organik menjadi pupuk cair dan biogas untuk pertanian masyarakat. *Proficio*, 6(2), 734–742. <https://doi.org/10.36728/jpf.v6i2.4706>
- Hasanudin, U., Nurdin, S. U., Indraningtyas, L., & Fadhallah, E. G. (2022). Pelatihan pemanfaatan sampah organik menjadi biogas dan pupuk cair. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v1i1.5774>
- Jihan Shofa, M., Fidianto, A. A., Muhyiddin, M. Z., Indirawati, S., Oktavia, H., & Sulaeman, S. (2025). Literasi dan pendampingan pengelolaan sampah di sekolah dasar di Kota Cilegon. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 2, 268–276. <https://doi.org/10.30656/senama.v2i.91>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2025). *Data indikatif pengelolaan sampah nasional*. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). <https://sipsn.menlhk.go.id>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2026). *Profil SMPIT–MA Bait Qur'ani tahun ajaran 2025/2026*. Diakses dari: <https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/profil-sekolah/AB7AC2CB-6DF2-467D-B432-6183228620A8>
- Manurung, A. Q., Mursalin, A., Putri, F. M., Sakunti, S. R., & Kurniawan, B. (2023). Penguatan kapasitas green pesantren berkelanjutan di Kabupaten Batanghari dalam pengelolaan limbah organik menjadi eco-enzyme. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 745–753. <https://doi.org/10.31604/jpm.v6i2.745-753>
- Mardwita, M., Yusmartini, E. S., Melani, A., Atikah, A., & Ariani, D. (2019). Pembuatan kompos dari sampah organik menjadi pupuk cair dan pupuk padat menggunakan komposter. *Suluh Abdi*, 1(2), 80–87. <https://doi.org/10.32502/sa.v1i2.2295>

- Merawati, F., & Frismayudha, E. (2018). Pupuk organik cair sebagai pemberdayaan sampah organik di Dusun Banjar. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 89–96. <https://doi.org/10.12928/jp.v2i2.513>
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Konversi*, 5(2), 44–51. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Pariyanto, P., Santoso, S., Saroni, S., & Meilani, A. (2023). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Sains (JRIPS)*, 2(2), 105–112. <https://doi.org/10.36085/jrips.v2i2.5656>
- Pramardika, D., Umboh, M. J., & Tooy, G. C. (2020). Pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi pupuk organik cair. *Jurnal Ilmiah Tatengkong*, 4(2), 58–64. <https://doi.org/10.54484/tkrq.v4i2.316>
- Prambudia, Y., Yastica, T. V., Ayesha, S. H., Gumilang, W. C., & Hisyam, M. (2025). Aplikasi biokomposter untuk pengolahan limbah daun kering menjadi kompos dan pupuk organik cair. *Jurnal PkM MIFTEK*, 6(2), 130–137. <https://doi.org/10.33364/miftek/v.6-2.2465>
- Pramono, W., Setiani, F. T., Khasanah, B. C. H. U., Wardani, T., Masitah, S., Kurniawan, A., Widyaningrum, D., Rofiqoh, Khumaidah, N., Faidah, D., Waqid, R. N., Rahmadani, Z. L., Ramadhan, N., & Amin, N. H. (2023). Teknologi komposter sebagai solusi *problem solving* dalam pengelolaan sampah di Desa Besani. *SERVIS: Jurnal Pengabdian dan Layanan kepada Masyarakat*, 1(2), 38–41. <https://doi.org/10.58641/servis.v1i2.15>
- Purimahua, S. L., Setyobudi, A., Sahdan, M., Junias, M. S., Widiastuti, T., & Basri, S. K. (2023). Penerapan teknologi komposter dan pemanfaatan sampah organik menjadi kompos pada skala rumah tangga. *Genitri: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan*, 2(1), 36–43. <https://doi.org/10.36049/genitri.v2i1.120>
- Rasmito, A., Hutomo, A., & Hartono, A. P. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK*, 23(1), 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2019.v23i1.496>
- Silviyanti, S., Aviati, Y., & Ginting, S. B. (2022). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai usaha pengolahan sampah organik di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedongtataan, Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Inovatif*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.70110/jppmi.v1i1.3>
- Siswati, N. D., Theodorus, H., & Eko, S. P. W. (2009). Kajian penambahan *Effective Microorganisms* (EM4) pada proses dekomposisi limbah padat industri kertas. *Buana Sains*, 9(1), 63–68. <https://doi.org/10.33366/bs.v9i1.225>
- Solihin, A. P., Iswati, R., & Dama, H. (2024). Pengelolaan sampah organik terpadu untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Desa Huluduotamo Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal SIAR Ilmuwan Tani*, 5(2), 132–141. <https://doi.org/10.29303/jsit.v5i2.169>
- Suharno, Wardoyo, S., & Anwar, T. (2021). Perbedaan penggunaan komposter an-aerob dan aerob terhadap laju proses pengomposan sampah organik. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(3), 250–258. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i3.527>
- Sunar, N. M., Stentiford, E. I., Stewart, D. I., & Fletcher, L. A. (2009). *The process and pathogen behaviour in composting: A review*. In *Proceedings of the UMT-MSD Post Graduate Seminar 2009* (pp. 78–87). Universiti Malaysia Terengganu. ISBN 978-967-5366-04-8.
- Sundari, E., Sari, E., & Rinaldo, R. (2019). Pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator Biosca dan EM4. Prosiding STNK TOPI.
- Yuwono, A. S. (2008). Kuantifikasi bau dan polusi bau di Indonesia. *Jurnal Purifikasi*, 9(2), 175–186. <https://doi.org/10.12962/j25983806.v9.i2.155>
- Zulfa, M. C., Akbar, A. S., & Azzat, N. N. (2022). Pengelolaan sampah organik dan anorganik dalam upaya pemberdayaan santri di Pondok Pesantren Al-Mustaqim. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNSIQ*, 9(2), 175–181. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i2.954>