

Teknologi Pengolahan Limbah Organik Menjadi Produk Bermanfaat Guna Menunjang Pertanian Berkelanjutan di Desa Argo Mulyo Daerah Penyangga Ibu Kota Nusantara

Mustika Dewi^{1*}, Eri Mustari², Noor Rahmawati³

¹Program Studi Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati/ Institut Teknologi Bandung

²Program Studi Rekayasa Pertanian, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati/ Institut Teknologi Bandung

³Program Studi Teknologi Pasca Panen, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati/ Institut Teknologi Bandung

Email: mustikadewi44@itb.ac.id*

Abstrak

Pelatihan teknologi pengolahan limbah organik di Desa Argo Mulyo dirancang untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengubah limbah organik rumah tangga dan pertanian menjadi produk bernilai guna, seperti meta-enzyme, pupuk organik cair (POC), dan pupuk kompos. Metode pelatihan mencakup teknik fermentasi, penggunaan mikroorganisme efektif (EM4), serta pengomposan skala rumah tangga dengan bahan lokal yang mudah diperoleh. Pendekatan ini bertujuan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan, sehingga mendukung ketahanan pangan di wilayah penyangga ibu kota Nusantara. Pelatihan turut didukung oleh pihak desa dan melibatkan partisipasi aktif petani, yang menunjukkan peningkatan pemahaman dan praktik pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan serta produktif. Hasil pelatihan ketiga jenis pupuk berhasil diproduksi dengan kualitas yang baik menggunakan sumber daya hayati lokal (seperti limbah buah, sayuran, kotoran ternak, dan limbah daun pisang) yang sebelumnya kurang dimanfaatkan. Dengan adanya pelatihan ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah organik, mendukung peningkatan kualitas lahan dan produktivitas pertanian secara berkelanjutan, mengurangi dampak negatif limbah organik terhadap lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa melalui peningkatan produktivitas pertanian organik yang berkelanjutan.

Keywords: *Limbah organik, Pertanian berkelanjutan, Pupuk organik, Sumber daya lokal*

PENDAHULUAN

Limbah organik merupakan salah satu komponen utama sampah domestik dan pertanian apabila tidak dikelola dengan baik dan benar dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan masyarakat. Pengolahan sampah atau limbah organik yang masih banyak dilakukan di masyarakat dengan cara dibakar, ditimbun dan ada yang dibuang ke dalam saluran pembuangan air limbah (SPAL). Sampah-sampah tersebut berdasarkan sifatnya yaitu 60% merupakan sampah/limbah organik (Dhito dkk, 2020). Pengelolaan limbah organik melalui teknologi pengolahan seperti pengomposan dan fermentasi mikrobiologis merupakan alternatif efektif untuk memanfaatkan limbah tersebut menjadi produk bernilai guna, misalnya pupuk kompos dan pupuk organik cair, yang sangat bermanfaat dalam menunjang pertanian berkelanjutan. Penggunaan mikroorganisme efektif (EM4) dalam proses pengolahan limbah organik mempercepat degradasi bahan organik dan meningkatkan kualitas produk akhir (Marlinda, 2015).

Desa Argo Mulyo sebagai daerah penyangga ibu kota Nusantara memiliki potensi limbah organik yang besar dari aktivitas rumah tangga dan pertanian, namun pengelolaannya

belum optimal. Limbah organik yang tidak terkelola memicu pencemaran lingkungan dan menurunkan produktivitas lahan karena kerusakan sifat fisik dan kimia tanah. Selain itu, keterbatasan pengetahuan masyarakat terkait teknologi pengolahan limbah organik menjadi hambatan utama dalam pemanfaatan limbah sebagai produk bermanfaat seperti pupuk organik yang mendukung pertanian berkelanjutan.

Pendayagunaan limbah organik melalui pelatihan dan penerapan teknologi pengolahan limbah organik diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan pertanian serta mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan (Wiryono R dkk, 2020). Dengan demikian, teknologi pengolahan limbah organik tidak hanya berfungsi sebagai metode pengelolaan sampah tetapi juga sebagai upaya strategis dalam mewujudkan ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan di wilayah tersebut. Pelatihan dan penerapan teknologi merupakan langkah nyata dalam mewujudkan kemandirian pangan dan pertanian yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan teknologi pengolahan limbah organik yang tepat dan mudah diterapkan guna meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah organik sehingga berdampak positif pada produktivitas pertanian dan lingkungan desa Argo Mulyo.

METODE KEGIATAN

Pengabdian Masyarakat dilaksanakan di Desa Argo Mulyo, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Kegiatan PM berlangsung dari bulan April sampai November 2025. Peserta program pengabdian ini adalah anggota Kelompok Tani Saudara dan ibu rumah tangga dengan jumlah 30 orang. Metode pelatihan dirancang secara terstruktur meliputi sesi teori dan praktik langsung. Pada Pelatihan ini dirancang juga untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengubah limbah organik rumah tangga dan pertanian menjadi produk bernilai guna, seperti meta-enzyme, pupuk organik cair (POC), dan pupuk kompos. Metode pelatihan mencakup teknik fermentasi, penggunaan mikroorganisme efektif (EM4), serta pengomposan skala rumah tangga dengan bahan lokal yang mudah diperoleh. Kegiatan diawali dengan sosialisasi tentang jenis-jenis limbah organik dan pentingnya pengelolaan limbah untuk pertanian berkelanjutan, dilanjutkan dengan praktek pembuatan meta enzim dengan bahan baku lokal seperti nanas, tempe, air kelapa dan ragi sebagai bioaktivator. Pembuatan pupuk organik cair menggunakan teknologi tong/ember komposter serta aplikasi mikroorganisme efektif (EM4) dan molase untuk mempercepat proses dekomposisi. Pembuatan pupuk padat berbasis limbah organik dengan metode composting. Target sasaran pelatihan dipilih secara purposif dengan kriteria utama adalah kelompok tani dan ibu rumah tangga yang berperan aktif dalam pengelolaan limbah di lingkungan desa.

Bahan yang digunakan dalam pelatihan adalah limbah organik rumah tangga dan pertanian, sumber daya hayati lokal, EM4 sebagai bioaktivator, molase sebagai sumber karbon, dan tong/ember plastik komposter sebagai alat utama pengolahan limbah. Desain alat

berupa tong komposter plastik dengan lubang ventilasi yang membantu aerasi untuk memfasilitasi proses fermentasi yang efektif dengan kapasitas yang sesuai untuk skala rumah tangga hingga kelompok tani kecil (Dhito,2020). Kinerja alat diukur dari kecepatannya dalam mengubah limbah organik menjadi pupuk organik cair dan produktivitas pupuk kompos yang dihasilkan, yang diuji kesuburannya untuk penggunaan pertanian.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung selama pelatihan, wawancara dan kuesioner terhadap peserta untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan, serta pengujian produk pupuk kompos dengan teknologi pintar menggunakan alat sensor yang terhubung dengan aplikasi di smartphone. Teknik analisis data meliputi analisis deskriptif kuantitatif untuk evaluasi efektivitas pelatihan dan analisis kualitatif terhadap feedback peserta guna penyempurnaan metode pelatihan di masa depan. Pendekatan ini bertujuan agar pelatihan tidak hanya meningkatkan pemahaman tetapi juga kemampuan aplikatif masyarakat dalam pengolahan limbah organik guna menunjang pertanian berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pelatihan terkait pemahaman dan keterampilan peserta dari kelompok tani Desa Argo Mulyo dalam teknologi pembuatan pupuk meta enzim, pupuk organik cair, dan pupuk padat menunjukkan peningkatan yang signifikan. Peserta pelatihan memberikan respon yang baik pada saat sesi pemaparan, mereka cukup antusias dengan terjalinnya komunikasi dua arah (Gambar 1).



Gambar 1. Sesi Pemaparan

Hasil evaluasi pelatihan menunjukkan bahwa skor pemahaman dan keterampilan peserta meningkat rata-rata lebih dari 75%, terutama dalam praktek pembuatan pupuk berbasis fermentasi enzim (meta enzim) yang dikenal dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan mutu pupuk (Rozalina R, 2025). Metode pelatihan yang menggabungkan diskusi dan demonstrasi efektif bagi peserta dalam memahami proses fermentasi menggunakan bahan lokal seperti limbah sayur, buah, molase, dan EM4 sebagai bioaktivator (Gambar 2).



Gambar 2. Rangkaian kegiatan pembuatan pupuk organik

Hal ini sesuai dengan hasil pelatihan yang dilakukan oleh Sahri (2023) dan Rozalina (2025) yang menyatakan bahwa pelatihan pupuk meta enzim meningkatkan motivasi petani untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia dan beralih ke pertanian organik yang berkelanjutan. Selain itu, pupuk meta enzim terbukti efektif dalam meningkatkan hasil produksi tanaman seperti padi dengan hasil panen yang lebih tinggi dan tanah yang lebih subur (Balai Besar Penelitian Pertanian, 2025). Produk pupuk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas dengan pH yang sesuai (5,5–6,5), tekstur halus, dan keberadaan mikroorganisme efektif yang mempercepat degradasi bahan organik dan meningkatkan efektivitas pupuk. Hal ini mendukung pengembangan pertanian berkelanjutan dan pengurangan limbah organik yang tidak terkelola dengan baik di Desa Argo Mulyo.

Respon peserta sangat positif, dengan sekitar 92% menyatakan kepuasan terhadap pelaksanaan pelatihan dan 89% berniat menerapkan teknik pengelolaan limbah organik di rumah dan lahan pertanian mereka. Sekitar 78% peserta tertarik untuk mengembangkan usaha berbasis pupuk organik cair, yang menunjukkan potensi peningkatan ekonomi lokal melalui pengelolaan limbah. Pelatihan ini juga berperan dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan memperkuat kohesi sosial di antara para petani dan ibu rumah tangga yang berpartisipasi. Pendekatan pelatihan yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat serta penggunaan alat sederhana dan bahan lokal terbukti efektif dalam mencapai tujuan pelatihan dan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di daerah penyangga ibu kota Nusantara. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan pelatihan dan pendampingan meningkatkan kapasitas petani dalam produksi pupuk organik lokal dengan dampak positif pada produktivitas tanaman dan kelestarian lingkungan (Sahri, 2023; Rozalina, 2025).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pelatihan teknologi pengolahan limbah organik tidak hanya meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan limbah tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap keberlanjutan pertanian dan lingkungan desa Argo Mulyo. Pada akhir pelatihan dilakukan sesi foto bersama dengan peserta pelatihan yang begitu antusias dan responnya sangat baik (Gambar 3).



Gambar 3. Peserta pelatihan.

KESIMPULAN

Pelatihan teknologi pembuatan pupuk organik berbahan baku lokal dan limbah organik terbukti efektif sebagai metode transfer ilmu dan keterampilan. Pendekatan partisipatif yang menggabungkan ceramah interaktif, demonstrasi, dan praktik langsung (*learning by doing*) berhasil meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri peserta secara signifikan, dari yang awalnya terbatas menjadi mampu memproduksi pupuk secara mandiri. Teknologi yang diajarkan tentang pembuatan pupuk (meta-enzim, pupuk organik cair, dan kompos) bersifat aplikatif dan ekonomis. Ketiga jenis pupuk berhasil diproduksi dengan kualitas yang baik menggunakan sumber daya hayati lokal (seperti limbah buah, sayuran, kotoran ternak, dan limbah daun pisang) yang sebelumnya kurang dimanfaatkan. Hal ini mentransformasi limbah menjadi sumber daya yang memiliki nilai tambah. Selain itu kegiatan ini memberikan dampak ganda yang selaras dengan prinsip pertanian berkelanjutan dan pelatihan ini mendorong kemandirian dan efisiensi biaya bagi petani dengan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis serta mendukung kelestarian lingkungan melalui pengelolaan limbah organik dan perbaikan kesehatan tanah, sekaligus memperkuat jejaring sosial melalui kolaborasi dalam kelompok tani. Sebaiknya pelatihan harus diikuti dengan pendampingan agar petani di Desa Argo Mulyo mampu mempertahankan dan mengembangkan pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Monitoring membantu mendeteksi kendala dan memberikan solusi tepat waktu sehingga program memiliki dampak jangka panjang positif terhadap lingkungan dan kesejahteraan Masyarakat

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Direktorat Pengabdian Masyarakat dan Layanan Kepakaran (DPMK) Institut Teknologi Bandung (ITB) yang telah memberikan dukungan dan dana program Pengabdian Masyarakat skema *Bottom up* pada tahun anggaran 2025 dengan nomor kontrak: 979.335/IT1.B07.5/KU/2025 dan kepada peserta pelatihan kelompok Tani Saudara Desa Argo Mulyo yang sudah bekerjasama dalam program pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhito Dwi Pramardika, Gracia Christy Tooy, Melanthon Junaedi Umboh (2020). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmiah Tatengkorang*, Volume 4, Nomor 2, November 2020, hlm. 67-71. <https://media.neliti.com/media/publications/558338-pengolahan-sampah-organik-rumah-tangga-m-ab21884a.pdf>
- Lagiman. (2020). Pertanian Berkelanjutan: Untuk Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani. *Porsiding Seminar Nasional*, 365–381. http://eprints.upnyk.ac.id/24326/1/b4%20FULL%20PAPER_LAGIMAN.pdf
- Lukhi Mulia Shitophyta, Shinta Amelia, Siti Jamilatun (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Kasihan, Yogyakarta. *Communnity Development Journal*. Vol.2, No. 1 Februari 2021, Hal.136 – 140. <https://www.researchgate.net/publication/356385225>

- Marlinda. (2015). Pengaruh Penambahan Dekomposer Em4 Dan Promi Dalam Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Konversi*, 4(2): 1-6. <https://www.researchgate.net/publication/315486200>
- Mawara, J. M. (2017). Potensi karakteristik lahan untuk pengembangan sistem pertanian berkelanjutan di Pulau Lembeh Kota Bitung. *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ*, 77–87.
- Rivai, R. S., & Anugrah, I. S. (2016). Konsep dan Implementasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(1), 13. <https://doi.org/10.21082/fae.v29n1.2011.13-25>
- Rozalina, R. (2025). Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat di Dusun Gentan, Kelurahan Sinduharjo. *Jurnal INSTIPER*, 3(2), 45-59. Diakses dari <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1730>
- Sahri, S. (2023). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Bokashi di Desa Mayangkawis, Kecamatan Balen, Bojonegoro. *Jurnal Strategi dan Pengembangan Pertanian*, 1(1), 15-27. Diakses dari <http://ejournal.iainutuban.ac.id/index.php/strategi/article/view/686>
- Wiryo R, Muliatiningsih, Dewi ES. (2020). Pengelolaan Sampah Organik Di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*. Vol. 1, No. 1 April 2020, Hal. 15-21. . <https://journal.ummat.ac.id/index.php/JADM/article/view/2780/0%60>.