

Pemanfaatan Limbah Produksi Tempe untuk Perbanyak Dekomposer Kotoran Sapi di Desa Rambipuji

Edi Siswadi¹, Fadil Rohman^{2*}, Gallyndra Fatkhu Dinata³, Christa Dyah Utami⁴, Abdurrahman Salim⁵, Muhammad Shodik⁶, Mochammad Syafiq Syauqi⁷

^{1,2,3,4,5,7}Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

⁶Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

Keywords:

cattle manure,
compost,
decomposer,
integrated farming system,
tempe wastewater

ABSTRACT

This community service program aims to support the implementation of an Integrated Farming System in Rambipuji Village, Jember Regency, through the innovation of utilizing tempe production wastewater as a medium for decomposer propagation. The soybean soaking water generated from home-scale tempe industries contains high levels of organic matter such as protein, carbohydrates, and minerals, making it a potential nutrient source for decomposing microorganisms. The propagated decomposer was then applied to process organic materials from the livestock sector, particularly cattle manure, into compost fertilizer. The program was conducted using a participatory approach through socialization, training, field practice, and technical assistance for local farmer groups. The results showed that the community was able to propagate decomposers independently by utilizing tempe wastewater and apply them to accelerate the composting process. The use of this locally produced decomposer effectively shortened the fermentation period and produced compost with physical characteristics consistent with mature compost standards. Application of the compost to rice fields resulted in better plant growth compared to control plots. This program demonstrated positive impacts on improving community skills, reducing environmental pollution, and enhancing agricultural productivity in an integrated farming system framework

Kata Kunci

air limbah tempe,
dekomposer,
kompos,
kotoran sapi,
integrated farming system

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendukung penerapan Integrated Farming System di Desa Rambipuji, Kabupaten Jember, melalui inovasi pemanfaatan limbah cair produksi tempe sebagai media perbanyak dekomposer. Limbah rendaman kedelai yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tempe memiliki kandungan bahan organik tinggi seperti protein, karbohidrat, dan mineral, yang sangat potensial sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme pengurai. Dekomposer hasil perbanyak kemudian dimanfaatkan dalam proses pengolahan bahan organik dari sektor peternakan, khususnya kotoran sapi, menjadi pupuk kompos. Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan, praktik lapang, dan pendampingan teknis kepada kelompok tani setempat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat mampu memperbanyak dekomposer secara mandiri dengan memanfaatkan limbah produksi tempe serta menggunakannya untuk mempercepat proses pengomposan. Penggunaan dekomposer lokal terbukti mempercepat waktu fermentasi dan menghasilkan kompos dengan ciri fisik yang memenuhi kriteria kompos matang. Aplikasi kompos pada lahan pertanian menunjukkan pertumbuhan tanaman padi yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan kompos. Program ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan

keterampilan masyarakat, pengurangan pencemaran lingkungan, serta peningkatan produktivitas pertanian secara terpadu.

Korespondensi Penulis (*) :

Fadil Rohman,
Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO BOX 164, Jember -
Jawa Timur- Indonesia
Telepon : +6282233773159
Email: fadil.rohman@polije.ac.id

Submitted : 14-12-2025; Accepted : 29-12-2025; Published : 31-12-2025

Copyright (c) 2025 by Author (s). This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Desa Rambipuji, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember, merupakan wilayah agraris yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, serta industri rumah tangga (termasuk produksi tempe). Pola heterogen ini membuka peluang penerapan Integrated Farming System, yaitu sistem pertanian terpadu di mana hasil samping dari satu sektor dapat menjadi input sektor lain. Namun, praktik tersebut sering terhambat oleh pengelolaan limbah organik yang belum optimal. Salah satu jenis limbah yang berdampak signifikan adalah air limbah rendaman kedelai dari produksi tempe, yang umumnya dibuang langsung ke lingkungan dan berpotensi mencemari saluran air setempat. Air limbah tempe mengandung senyawa organik tinggi seperti protein terlarut, karbohidrat, dan mineral, yang jika tidak dikelola dengan baik akan meningkatkan kadar BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) di perairan sekitar [1]. Limbah cair produksi tempe bila terus dibiarkan dapat menimbulkan aroma tidak sedap dan gangguan lingkungan. Akan tetapi, andungan protein dan karbohidratnya yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan populasi mikroba pengurai [2]. Dengan karakteristik tersebut, air limbah tempe memiliki potensi sebagai media pertumbuhan mikroba pengurai jika dimanfaatkan secara tepat.

Di sisi lain, peternak sapi di wilayah pedesaan seperti Desa Rambipuji menghasilkan kotoran ternak jumlah besar yang kerap tidak terkelola dengan baik. Populasi ternak di Kecamatan Rambipuji berjumlah 979.883 ekor ayam, 24.538 ekor itik, 4.942 ekor kambing, 3.829 ekor sapi, 1.379 ekor domba, 7 ekor babi dan 3 ekor kuda [3]. Integrasi sektor pertanian dan peternakan dapat menjadi strategi yang menjanjikan, terutama dalam mengatasi permasalahan yang sering dijumpai terkait pengelolaan limbah ternak. Berdasarkan estimasi produksi kotoran ternak (Tabel 1), sektor peternakan di Kecamatan Rambipuji dapat menghasilkan limbah kotoran sebanyak 198,9 ton/hari.

Tabel 1. Produksi kotoran beberapa jenis ternak

Jenis Ternak	Produksi Kotoran (kg/ekor/hari)	Referensi
Sapi	8 – 10	[4]
Domba	5,79	[5]
Kambing	1,13	[6]
Ayam	0,15	[7]
Kuda	16,1	[8]
Babi	3,6	[9]

Kotoran sapi mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang menjadi sumber kesuburan tanah apabila diubah menjadi pupuk kompos [10]. Namun demikian, pengomposan tanpa inokulan mikroba sering memerlukan waktu lama dan hasilnya belum

optimal. Studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan konsorsium mikroba atau starter tambahan mampu meningkatkan efisiensi penguraian dan kandungan nutrisi dalam kompos dari kotoran ternak sapi [11].

Keberadaan limbah kotoran ternak merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang perlu diperhatikan di Kecamatan Rambipuji, khususnya di Dusun Gumuk Dempet yang belum mengelola limbah kotoran ternak secara optimal. Timbunan kotoran ternak yang tidak tertangani dengan baik dapat menyebabkan bau dan gangguan estetika, menimbulkan pencemaran udara serta mengundang lalat pembawa berbagai penyakit [12]. Mengingat dampak negatif yang dapat ditimbulkan, upaya pengelolaan kotoran ternak di Dusun Gumuk Dempet menjadi kebutuhan yang mendesak.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang ditemui di Dusun Gumuk Dempet, Desa Rambipuji, khususnya Kelompok Tani Mukhtisari dan Kelompok Tani Sumber Rezeki, tim pengabdian berusaha menguatkan pemahaman dan keterampilan implementasi sistem pertanian terpadu (*integrated farming system / IFS*) melalui pengelolaan limbah produksi tempe dan kotoran ternak. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada pengembangan pertanian di lahan Kelompok Tani Karya Bhakti, Dusun Gumuk Dempet, Desa Rambipuji, agar mengarah pada pertanian berkelanjutan, yaitu:

1. Meningkatkan penerapan IFS melalui pemanfaatan limbah kotoran ternak untuk diolah menjadi kompos yang dapat digunakan untuk mendukung kesuburan lahan pertanian setempat.
2. Menerapkan pengelolaan air limbah produksi tempe sebagai media untuk perbanyakan dekomposer secara mandiri yang dapat digunakan untuk mengomposkan limbah ternak.
3. Meningkatkan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dalam pengelolaan limbah pertanian.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan, selain memberikan manfaat langsung terhadap Kelompok Tani Karya Bhakti, Dusun Gumuk Dempet, Desa Rambipuji, juga dapat berkontribusi positif pada Perguruan Tinggi serta Pemerintah Daerah. Tujuan dan manfaat program pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan ini sejalan dengan visi Desa Rambipuji yang termaktub dalam RPJMDes Desa Rambipuji Tahun 2019 – 2025 yaitu “Terwujudnya Desa Rambipuji yang Rukun dan Makmur serta Maju dalam Bidang Pertanian dan Perdagangan”. Selain itu, kegiatan ini juga sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJM Nasional) Tahun 2025-2029 pada Program Prioritas Pertama, yaitu “Mencapai Swasembada Pangan, Energi dan Air” yang tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2025.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif (*participatory approach*). Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam seluruh tahapan program, mulai dari identifikasi permasalahan, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi hasil. Mitra dari kegiatan pengabdian ini adalah Kelompok Tani Karya Bhakti yang bertempat di Dusun Gumuk Dempet, Desa Rambipuji, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember (Gambar 1). Target dan luaran pada mitra adalah peningkatan level keberdayaan terkait pemanfaatan air limbah produksi tempe dan pengomposan kotoran sapi.



Gambar 1. Kelompok Tani Karya Bhakti

Metode partisipatif dipilih karena dinilai paling efektif untuk membangun rasa memiliki terhadap program serta memastikan keberlanjutan kegiatan setelah masa pendampingan berakhir [13]. Pendekatan ini dilakukan pada beberapa tahapan, yaitu survey dan sarasehan awal, sosialisasi program dan penyuluhan serta monitoring dan evaluasi.

2.1 Survei dan Sarasehan Awal

Tim melakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi mitra secara langsung. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kotoran ternak di lingkungan sekitar masih banyak yang tidak dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang ke lahan terbuka, sehingga menimbulkan bau tidak sedap serta berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, ditemukan pula sejumlah pengrajin tempe di desa tersebut yang menghasilkan limbah cair berupa air rendaman kedelai dalam jumlah besar. Limbah ini selama ini dibuang ke saluran pembuangan tanpa pengolahan, menyebabkan pencemaran air dan lingkungan. Dalam sarasehan, masyarakat menyampaikan bahwa meskipun mereka menyadari permasalahan tersebut, mereka belum memiliki keterampilan maupun sarana yang memadai untuk mengatasinya. Oleh karena itu, masyarakat sangat terbuka terhadap program pendampingan yang ditawarkan oleh tim pengabdian.

2.2 Sosialisasi Program dan Penyuluhan

Sosialisasi program dilakukan melalui pertemuan dengan masyarakat dan kelompok tani yang dihadiri sekitar 20 peserta, terdiri atas peternak, petani, dan penyuluh pertanian (Gambar 2). Dalam kegiatan ini, tim menjelaskan tujuan, tahapan, serta manfaat program yang diharapkan. Sosialisasi dilakukan dengan pendekatan partisipatif, di mana peserta diajak berdiskusi, memberikan masukan, dan menyampaikan harapan mereka agar tumbuh rasa memiliki terhadap program dan semangat untuk melanjutkannya setelah pendampingan berakhir.



Gambar 2. Sosialisasi Program Pengabdian

Tim juga memberikan penyuluhan mengenai pemanfaatan air limbah tempe sebagai media perbanyakan dekomposer, mencakup pemilihan bahan, teknik fermentasi, dan penggunaan hasilnya dalam pengomposan. Selain itu, peserta memperoleh pelatihan pembuatan kompos dari kotoran ternak (Gambar 3). Kegiatan pelatihan dilakukan secara langsung di lapangan agar peserta mendapatkan keterampilan praktis yang dapat diterapkan secara mandiri. Kehadiran Ketua Kelompok Tani Karya Bhakti, Bapak Moh. Suep Sugianto, memberikan dukungan moral besar dan beliau menyampaikan harapan agar kerja sama dengan Politeknik Negeri Jember dapat terus berlanjut di masa mendatang.



Gambar 3. Praktik Pengomposan. Penyiraman Larutan Dekomposer (a) dan Hasil Akhir Pengomposan (b)

2.3 Monitoring dan Evaluasi

Monitoring kegiatan dilakukan dalam tiga tahap, yaitu sebelum, selama, dan setelah pelaksanaan. Pada tahap awal, fokus monitoring adalah kesiapan mitra, sedangkan saat kegiatan berlangsung, penilaian difokuskan pada partisipasi peserta, efektivitas penyuluhan, serta kualitas hasil praktik. Setelah kegiatan selesai, monitoring dilakukan untuk menilai sejauh mana peserta mampu menerapkan keterampilan yang telah diberikan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mengikuti kegiatan dengan antusias dan menyatakan kesediaan untuk menerapkan teknik pengomposan secara rutin. Meskipun demikian, pendampingan lanjutan masih diperlukan agar praktik tersebut dapat berjalan secara berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Rambipuji, Kabupaten Jember, berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun dalam proposal dan mengalami penyesuaian teknis berdasarkan kondisi lapangan. Program difokuskan pada pemanfaatan limbah

cair hasil produksi tempe sebagai media perbanyak dekomposer, yang kemudian digunakan untuk mempercepat proses pengomposan kotoran ternak sapi. Inovasi ini menjadi bagian dari penerapan *integrated farming system*, yaitu sistem pertanian terpadu yang menggabungkan sektor peternakan, pertanian, dan pengolahan limbah agar saling mendukung dalam satu siklus produktif yang berkelanjutan.

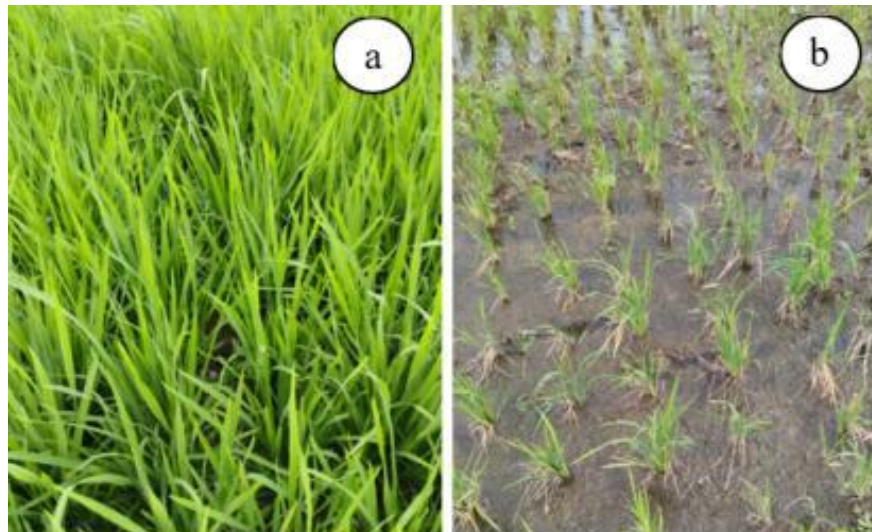
Kegiatan diawali dengan sosialisasi dan sarasehan yang melibatkan masyarakat serta kelompok tani di Dusun Gumuk Dempet. Melalui kegiatan ini, tim pengabdian memperkenalkan konsep pemanfaatan limbah organik dan pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga maupun peternakan secara terpadu. Masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi, ditandai dengan kehadiran peserta dan keterlibatan aktif dalam diskusi. Setelah tahap sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan penyuluhan dan pelatihan teknis mengenai pembuatan dekomposer berbasis air limbah tempe dan aplikasinya dalam pengomposan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat mampu memahami dan mempraktikkan proses perbanyak dekomposer berbasis air limbah produksi tempe. Limbah cair yang sebelumnya dibuang langsung ke lingkungan kini dapat dimanfaatkan sebagai bahan fermentasi yang kaya nutrisi bagi mikroorganisme pengurai. Proses perbanyak berlangsung selama 5–7 hari dan menghasilkan cairan beraroma asam segar dengan warna kecokelatan, yang menunjukkan keberhasilan fermentasi. Dekomposer hasil perbanyak kemudian digunakan dalam kegiatan pengomposan kotoran sapi, dengan dosis tertentu yang telah disesuaikan berdasarkan kapasitas bahan.

Kegiatan pengomposan dilaksanakan bersama kelompok tani dengan bahan utama kotoran sapi yang dicampur dengan jerami kering sebagai penyeimbang rasio karbon-nitrogen (C/N). Dekomposer hasil fermentasi limbah tempe digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Selama proses pengomposan, tumpukan bahan dijaga kelembapannya dan dilakukan pembalikan secara berkala agar udara dapat masuk dan mempercepat aktivitas mikroba. Setelah melalui proses fermentasi selama beberapa minggu, diperoleh kompos dengan ciri fisik yang memenuhi standar kematangan: berwarna coklat kehitaman, berbau tanah segar, tekstur remah, serta tidak menimbulkan panas [14, 15].

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa kompos hasil kegiatan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman padi di lahan uji petani. Tanaman padi yang diberi pupuk kompos menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan tanaman tanpa perlakuan, ditunjukkan oleh warna daun yang lebih hijau serta pertumbuhan anakan yang lebih tinggi dan banyak (Gambar 4). Fakta ini memberikan bukti empiris bahwa pemanfaatan pupuk kompos dari limbah organik tidak hanya mengurangi permasalahan pencemaran lingkungan, tetapi juga secara nyata meningkatkan produktivitas tanaman padi di tingkat petani. Dengan demikian, penggunaan kompos dapat dipandang sebagai solusi ganda: mengatasi masalah limbah sekaligus meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan.

Dari sisi sosial, kegiatan ini telah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik. Sebelumnya, masyarakat belum mengenal cara memanfaatkan limbah cair tempe sebagai sumber mikroba pengurai, dan kotoran ternak umumnya hanya dibiarkan menumpuk di sekitar kandang. Melalui kegiatan penyuluhan dan praktik langsung, masyarakat kini memahami bahwa kedua jenis limbah tersebut dapat diolah menjadi produk bernilai tambah, yaitu pupuk kompos. Kegiatan ini juga mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan lingkungan yang ramah dan berkelanjutan.



Gambar 4. Tanaman padi yang diberi kompos (a) dan tanpa diberi kompos (b)

Pelaksanaan kegiatan berjalan lancar berkat dukungan Kepala Desa Rambipuji dan partisipasi aktif Kelompok Tani Karya Bhakti sebagai mitra utama. Dukungan kelembagaan ini mempermudah koordinasi dan pelaksanaan di lapangan. Hasil dari kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara langsung memberikan dampak positif terhadap efektivitas kegiatan. Masyarakat tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari perbanyakan dekomposer, pengomposan, hingga pemanfaatan hasilnya di lahan pertanian.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis potensi lokal dapat menjadi solusi efektif bagi permasalahan limbah di pedesaan. Pemanfaatan air limbah tempe sebagai media perbanyakan dekomposer tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga menyediakan bahan fermentasi yang murah dan mudah diperoleh. Sementara itu, pengolahan kotoran sapi menjadi kompos memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi limbah padat dan menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi pertanian. Kombinasi kedua kegiatan ini mencerminkan prinsip utama *integrated farming system*, yaitu integrasi sektor pertanian dan peternakan dalam satu kesatuan sistem yang berorientasi pada efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan lingkungan.

Tantangan dalam program pengabdian masyarakat adalah keberlanjutan setelah pendampingan selesai. Meskipun peserta sudah mendapatkan keterampilan, tidak semua anggota kelompok tani memiliki komitmen yang sama untuk terus melaksanakan kegiatan. Tim mendorong adanya penanggung jawab dari internal kelompok tani yang berfungsi sebagai penggerak utama untuk menjaga keberlangsungan praktik pengolahan dan pemanfaatan limbah untuk peningkatan produksi pertanian secara berkelanjutan dan ramah lingkungan di lingkungan setempat. Langkah ini dipandang lebih realistis karena keberlanjutan program tidak bisa sepenuhnya bergantung pada pendampingan eksternal. Dengan adanya figur penanggung jawab di tingkat lokal, diharapkan masyarakat dapat tetap melaksanakan pengolahan limbah secara mandiri. Oleh karena itu, pendekatan penguatan kapasitas internal mitra menjadi prioritas utama dalam memastikan keberlanjutan kegiatan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan di Desa Rambipuji berhasil mencapai tujuan utama, yaitu memberikan solusi pemanfaatan limbah organik berupa kotoran ternak dan air limbah pembuatan tempe melalui penerapan teknologi sederhana pengomposan. Bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran sapi pada tanaman padi mitra menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik. Selain itu, kegiatan sosialisasi dan penyuluhan telah meningkatkan pengetahuan serta kesadaran mitra dalam mengelola limbah secara ramah lingkungan. Dukungan mitra lokal dan partisipasi aktif kelompok tani menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini. Kendala yang muncul, seperti keterbatasan fasilitas dan kebiasaan masyarakat dalam membuang limbah, dapat diatasi melalui pendekatan partisipatif serta penguatan kapasitas mitra. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini memberikan dampak ganda, yaitu pengurangan pencemaran lingkungan sekaligus peningkatan produktivitas pertanian masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) atas dukungan pendanaan melalui skema Program Pengabdian PNBPN Tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Rambipuji, Kelompok Tani Karya Bhakti, dan seluruh masyarakat Dusun Gumuk Dempet yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Dukungan dan keterlibatan semua pihak telah memberikan kontribusi besar terhadap keberhasilan dan keberlanjutan program ini.

REFERENSI

- [1] E. Sonalitha, B. F. Hidayatulail, N. A. Arianto, N. Nachrowie, R. Rozaq, and S. B. E. Bungalawe, "Pengolahan Limbah Cair Tempe Pada Industri Skala Kecil Di Kepanjen, Kabupaten Malang," *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian. Indones., vol. 9, no. 2, pp. 215–222, Aug. 2024, doi: 10.33366/japi.v9i2.6086.*
- [2] A. T. Perdana and D. Widiawati, "Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengolahan Limbah Cair Produksi Tempe di Kampung Tempe Kota Tangerang," *J. Pemberdaya. Masy. Univ. Al Azhar Indones., vol. 4, no. 1, p. 9, Dec. 2021, doi: 10.36722/jpm.v4i1.935.*
- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, *Kabupaten Jember Dalam Angka 2025*, vol. 44. Jember (ID): BPS Kabupaten Jember, 2025.
- [4] S. Huda and W. Wikanta, "Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik sebagai upaya mendukung usaha peternakan sapi potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kec. Babat Kab. Lamongan," *Aksiologi J. Pengabdian. Kpd. Masy., vol. 1, no. 1, pp. 26–35, 2017.*
- [5] C. W. Patty, P. M. Puttileihalat, and P. M. Ririmase, "Karakteristik peternak dan produksi kotoran domba sebagai pupuk organik untuk tanaman pangan di Pulau Kisar," *J. Sos. Teknol., vol. 2, no. 10, pp. 865–871, Oct. 2022, doi: 10.59188/jurnalsostech.v2i10.429.*
- [6] J. Jasman, E. Indrawan, P. Primawati, B. Rahim, and C. Andriani, "Appropriate technology application of goat manure grinding machine," *CONSEN Indones. J. Community Serv. Engagem., vol. 3, no. 2, pp. 90–100, 2023, doi: 10.57152/consen.v3i2.956.*
- [7] I. N. T. Ariana, I. G. N. G. Bidura, D. A. Warmadewi, B. R. T. Putri, I. N. S. Miwada, and B. Bulkaini, "Production and safety of closed house waste as a source of protein for non ruminan

- rations,” *J. Biol. Trop.*, vol. 22, no. 4, pp. 1188–1194, 2022, doi: 10.29303/jbt.v22i4.4344.
- [8] D. Risal and N. Mukhlisah, “Efektivitas pupuk organik feses kuda hasil pembakaran terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum L*),” *Ecosolum*, vol. 2, no. 1, pp. 15–20, 2019.
- [9] B. V. Tarigan, R. N. Selan, M. M. Dwinanto, Y. M. Pell, and N. A. Weo, “Pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif,” *SELAPARANG J. Pengabdi. Masy. Berkemajuan*, vol. 8, no. 4, pp. 4243–4250, 2024.
- [10] R. Marpaung, “Operational strategy in production process of beef cattle manure into compost fertilizer products at organic fertilizer farm in Subulussalam, Pekanbaru,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 10, pp. 483–490, 2019.
- [11] P. Priyadi *et al.*, “Enhancing composting efficiency: Impact of microbial consortia on cow manure decomposition,” *J. Degrad. Min. Lands Manag.*, vol. 12, no. 3, pp. 7659–7671, Apr. 2025, doi: 10.15243/jdmlm.2025.123.7659.
- [12] Y. A. Kusuma and I. Syahrir, “Pemberdayaan masyarakat melalui gerakan pilah sampah dan pengolahan sampah organik dengan metode takakura,” *HUMANISM J. Pengabdi. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 113–123, 2022.
- [13] M. Slamet, *Pemberdayaan Masyarakat dan Pendekatan Partisipatif dalam Pengembangan Pertanian*. Bogor [ID]: IPB Press, 2015.
- [14] Badan Standardisasi Nasional, *SNI 19-7030-2004. Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*. 2004, p. 12.
- [15] A. Kurniawan, “Produksi mol (mikroorganisme lokal) dengan pemanfaatan bahan-bahan organik yang ada di sekitar,” *J. Hexagro*, vol. 2, no. 2, pp. 36–44, Aug. 2018, doi: 10.36423/hexagro.v2i2.130.