

Original Research Paper

Pemberdayaan Pemuda Desa Sandubaya Lombok Barat Melalui Penerapan Konsep Circular Agriculture Pengolahan Limbah Peternakan Berbasis Bioaktivator

Zaid Al Gifari^{1*}, Ikhwan Firhamsah¹, M. Ashari¹, Rina Andriati¹, Khairil Anwar¹, Ryan Aryadin Putra¹, Luluk Lailatun Nurjanah¹, Rezki Amalyadi¹, Ine Karni¹, Aminurrahman¹, Ica Ayu Wandira¹, I Gede Nano Septian¹.

¹Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan. Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram NTB

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v9i3.16296>

Sitasi: Gifari, A. A., Firhamsah, I., Ashari, M., Andriati, R., Anwar, K., Putra, R. A., Nurjanah, L. L., Amalyadi, R., Karni, I., Aminurrahman., Wandira, I. A., Septian, IGN. (2026). Pemberdayaan Pemuda Desa Sandubaya Lombok Barat Melalui Penerapan Konsep Circular Agriculture Pengolahan Limbah Peternakan Berbasis Bioaktivator. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(3)

Article history

Received: 30 August 2026

Revised: 10 September 2026

Accepted: 17 September 2026

*Corresponding Author: Zaid Al Gifari, Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan. Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram NTB
Email: zaidalgifari@staff.unram.ac.id

Abstract: Pengelolaan limbah peternakan menjadi pupuk organik merupakan strategi utama dalam menerapkan prinsip ekonomi di wilayah pedesaan untuk mengatasi risiko pencemaran lingkungan sekaligus menciptakan kemandirian petani dan peternak. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, dan keterampilan teknis para pemuda dan pelajar di Desa Sandubaya, Kabupaten Lombok Barat, dalam mengolah limbah feses sapi dan kambing menjadi pupuk kompos. Metode yang diterapkan adalah Participatory Action Research (PAR) melalui tahapan: diskusi kelompok terarah (FGD), sosialisasi dan edukasi, pelatihan praktik pembuatan kompos bioaktivator (EM4 dan molases). Bahan utama yang digunakan meliputi 50 kg feses sapi, 25 kg feses kambing, 20 kg sekam padi sebagai bahan kaya karbon, 1 liter molases, dan 100 ml EM4 sebagai bioaktivator mikrobial. Evaluasi dilakukan melalui uji mutu fisik kompos. Hasil kegiatan menunjukkan kompos yang dihasilkan terfermentasi sempurna selama 14 hari dengan karakteristik fisik warna coklat tua kehitaman, aroma khas tanah (earthy), bertekstur remah. Program pengabdian ini membuktikan bahwa pengolahan limbah lokal berbasis integrasi bioaktivator efisien dalam mewujudkan regenerasi petani muda teknopreneur dan keberlanjutan agroekosistem pedesaan di NTB.

Keywords: Bioaktivator; Circular Agriculture; Kompos Organik; Limbah Peternakan; community engagement.

Pendahuluan

Wilayah pedesaan di Nusa Tenggara Barat (NTB), khususnya Kabupaten Lombok Barat, memiliki potensi sub-sektor pertanian dan peternakan yang saling mendukung. Namun, pesatnya pertumbuhan populasi ternak ruminansia (sapi dan kambing) di tingkat

peternakan rakyat sering kali tidak diimbangi oleh sistem pengelolaan limbah kotoran yang memadai. Penumpukan feses sapi dan kambing secara konvensional di sekitar pemukiman atau areal perkandangan tanpa perlakuan dekomposisi menimbulkan berbagai persoalan lingkungan yang serius, seperti emisi bau menyengat, kontaminasi parasit/patogen, pencemaran nitrat pada air tanah,

serta pelepasan gas rumah kaca seperti metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O) ke atmosfer (Pugliese et al., 2026, Sadeghpour & Afshar, 2024). Pengelolaan limbah peternakan (manure management) yang rasional dan efisien merupakan kunci esensial dalam menekan dampak negatif lingkungan sekaligus mengembalikan hara makro maupun mikro secara alami ke dalam struktur tanah pertanian (Devault et al., 2025, Peng et al., 2024).

Desa Sandubaya yang terletak di Kabupaten Lombok Barat memiliki profil demografis agraris yang dominan. Sebagian besar mata pencaharian warga berpusat pada budidaya tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan skala rumah tangga. Kondisi akumulasi limbah kotoran ternak di Desa Sandubaya merupakan tantangan ekologis sekaligus peluang ekonomi potensial jika ditangani melalui konsep *Circular Agriculture*. Sistem pertanian sirkular berfokus pada penutupan siklus hara (*closing the nutrient loop*), di mana limbah dari satu sektor (peternakan) ditransformasi menjadi input biologis bernilai tinggi untuk sektor lain (pertanian), sehingga mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik sintetis yang harganya terus meningkat serta memicu degradasi kualitas lahan secara berkelanjutan.

Secara teoritis, pengomposan (*composting*) merupakan proses dekomposisi biologis aerobik bahan organik yang dikendalikan oleh aktivitas mikroorganisme pengurai. Agar proses fermentasi berjalan optimal dan cepat, penambahan bahan kaya karbon seperti sekam padi sangat diperlukan untuk memformulasi Rasio C/N awal adonan kompos serta memperbaiki sistem struktur peredaran udara (aerasi) dalam tumpukan bahan (Zhang et al., 2023). Selain sekam padi, penggunaan bioaktivator mikroorganisme efektif seperti *Effective Microorganisms 4* (EM4) yang dikombinasikan dengan molases (tetes tebu) berperan sebagai akselerator dekomposisi. EM4 mengandung kultur murni bakteri asam laktat, ragi, *Actinomyces*, dan bakteri fotosintetik yang bekerja meretas senyawa kompleks seperti selulosa dan lignin, sementara molases menyuplai substrat karbohidrat siap pakai untuk menstimulasi lonjakan populasi mikrobia pada fase awal fermentasi (Xing et al., 2024).

Di samping aspek teknis ekologis, dimensi sosial pengabdian ini menaruh perhatian besar pada regenerasi pelaku sektor agribisnis pedesaan. Terjadinya krisis keterlibatan pemuda dalam sektor pertanian konvensional dapat diatasi dengan

mengubah citra pertanian menjadi unit bisnis berbasis teknologi dan inovasi lingkungan. Pemuda desa dan pelajar memiliki kapasitas adopsi teknologi yang cepat dan potensi jiwa wirausaha (*technopreneurship*) yang tinggi. Melibatkan pemuda sebagai aktor utama dalam pengolahan limbah peternakan tidak hanya memecahkan problem kebersihan pemukiman desa, tetapi juga memberikan alternatif pendapatan ekonomi baru melalui komersialisasi produk pupuk organik siap pakai.

Tinjauan terhadap penelitian dan kegiatan pengabdian terdahulu (*State of the Art/SOTA*) menunjukkan beragam formulasi pengomposan limbah ternak. Penelitian oleh Arsic et al. (2025) menggarisbawahi pentingnya *transfer manure* dari sektor peternakan ke lahan pertanian untuk menjaga keseimbangan hara regional. Duan et al. (2021) mengonfirmasi bahwa penambahan sekam padi secara signifikan meningkatkan struktur keanekaragaman komunitas bakteri dan jamur pengurai selama fermentasi kotoran sapi. Lebih lanjut, Adi et al. (2023) serta Septiyani & Natalina (2026) membuktikan bahwa formulasi konsentrat bioaktivator EM4 dan molases mampu mempercepat waktu pematangan kompos feses kambing dan sapi hingga 40-50% lebih cepat dibanding metode alami. Penelitian Sriraj (2024) dan Vebriyanti et al. (2024) juga menegaskan bahwa aplikasi *co-composting* kombinasi manure dengan limbah pertanian kaya karbon meningkatkan retensi unsur N, P, K serta kadar C-Organik pada produk akhir.

Meskipun studi tentang teknis pengomposan telah banyak dipublikasikan, masih terdapat *gap analysis* yang nyata pada tataran implementasi pengabdian masyarakat. Sebagian besar kegiatan sebelumnya hanya berfokus pada transfer teknologi pengomposan skala laboratorium atau demplot individu tanpa mengintegrasikan pembentukan unit usaha kelembagaan pemuda, analisis kelayakan ekonomi finansial, serta verifikasi standar mutu produk. Kebaruan (*novelty*) dari program pengabdian di Desa Sandubaya ini terletak pada penerapan kerangka kerja sirkular yang komprehensif: memadukan formulasi bioaktivator (feses sapi + feses kambing + sekam padi + molases + EM4), analisis kelayakan ekonomi usaha tani pemuda, dan standarisasi mutu demi menjamin keberlanjutan aksi mitra pascapengabdian.

Tujuan utama dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktis pemuda/pelajar dalam memproduksi pupuk kompos organik matang berbahan bioaktivator, dan menganalisis mutu fisik hasil kompos.

Metode

Makalah Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sandubaya, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat pada bulan Januari hingga Maret tahun 2026. Target khalayak sasaran atau mitra kegiatan meliputi 20 orang peserta yang terdiri dari pemuda Karang Taruna, pelajar desa, serta kelompok peternak lokal.



Gambar 1. Diskusi kelompok terarah (FGD) pengolahan limbah peternakan

Pendekatan metodologi yang diterapkan dalam program pengabdian ini adalah *Participatory Action Research* (PAR) yang dipadukan dengan konsep *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Pendekatan ini menempatkan mitra bukan sekadar sebagai objek penerima manfaat, melainkan sebagai subjek dan aktor aktif yang terlibat langsung sejak tahap identifikasi masalah, penyediaan alat bahan lokal, proses manufaktur fermentasi, monitoring kualitas, hingga perancangan strategi pemasaran produk.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam praktik pembuatan kompos bioaktivator meliputi perincian sebagai berikut: (1) Feses sapi segar sebanyak 50 kg sebagai sumber nitrogen utama; (2) Feses kambing terhaluskan sebanyak 25 kg untuk memperkaya variasi hara hara makro; (3) Sekam padi sebanyak 20 kg sebagai sumber karbon dan pengatur aerasi pori; (4) Molases/tetes tebu sebanyak 1 liter sebagai sumber nutrisi energi awal

mikrobia; (5) Bioaktivator EM4 cair sebanyak 100 ml sebagai inokulum konsorsium bakteri dekomposer; serta (6) Air bersih secukupnya untuk menjaga kelembaban adonan pada kisaran 50–60%. Peralatan operasional mencakup sekop, garu, gembor penyiram, terpal penutup kedap air, termometer tanah digital, dan pH meter portable.



Gambar 2. Diagram Alur Proses Produksi Pupuk Kompos Bioaktivator Desa Sandubaya

Tahapan pelaksanaan operasional pembuatan kompos dilakukan secara sistematis: Pertama, feses sapi, feses kambing, dan sekam padi dicampur di atas terpal plastik hingga homogen dengan perbandingan bobot (50 kg : 25 kg : 20 kg). Kedua, bioaktivator EM4 (100 ml) dan molases (1 liter) dilarutkan ke dalam 15-20 liter air bersih, kemudian disiramkan secara perlahan dan merata ke atas tumpukan adonan sambil diaduk hingga mencapai kelembaban ideal (ditandai jika adonan dikepal tidak meneteskan air dan tidak pecah saat digenggam). Ketiga, adonan ditumpuk membentuk gundukan setinggi ± 40 -50 cm, lalu ditutup rapat menggunakan terpal warna gelap untuk menjaga kondisi inklusi anaerob terisolasi. Keempat, proses pemantauan suhu dan kelembaban dilakukan setiap 3 hari sekali disertai pembalikan tumpukan untuk mengeluarkan panas berlebih dan meratakan proses diferensiasi mikrobial selama 14 hari masa inkubasi.



Gambar 3. Pengumpulan bahan



Gambar 4. Pencampuran bahan cair



Gambar 5. Proses pengadukan semua bahan

Evaluasi keberhasilan proses komposting ditentukan melalui penilaian terhadap kualitas produk akhir yang dihasilkan. Pengujian dilakukan secara fisik dengan mengamati beberapa indikator organoleptik utama, yaitu perubahan warna, aroma atau bau, serta tekstur kompos. Ketiga parameter fisik tersebut menjadi acuan penting untuk memastikan tingkat kematangan dan kelayakan kompos sebelum diaplikasikan ke media tanam.

Hasil dan Pembahasan

Profil Mitra dan Evaluasi Peningkatan Pemahaman

Sebelum pelaksanaan intervensi teknis, kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan dan keterampilan awal peserta mitra, yang mana pemuda desa awalnya menganggap limbah kotoran ternak sapi dan kambing sekadar bahan buangan pengganggu lingkungan yang ditumpuk di area terbuka hingga memicu bau serta menjadi sarang lalat. Pelaksanaan sosialisasi dan edukasi konsep *Circular Agriculture* serta alih teknologi pengomposan bioaktivator berbasis metode partisipatif *Participatory Action Research* (PAR) terbukti efektif dalam memberikan wawasan baru

dan melatih peserta. Adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta terhadap konsep *Circular Agriculture* menunjukkan kemauan kuat pemuda lokal untuk mentransformasi pandangan mereka terhadap limbah ternak menjadi komoditas ekonomi yang bernilai strategis.

Pelaksanaan Alih Teknologi Komposting Bioaktivator

Tahap alih teknologi pengomposan dilaksanakan secara langsung di area demplot lapangan. Seluruh peserta terlibat aktif dalam penyiapan bahan baku, penimbangan, hingga pencampuran. Feses sapi sebanyak 50 kg dan feses kambing sebanyak 25 kg yang telah ditumpuk digabungkan dengan 20 kg sekam padi. Sekam padi bertindak sebagai *bulking agent* yang menciptakan struktur pori mikro dan makro dalam adonan, sehingga oksigen dapat tersirkulasi dengan baik dan mencegah kondisi pembusukan anaerobik total yang berbau busuk.

Dosis bioaktivator yang diaplikasikan adalah 100 ml EM4 cair yang dilarutkan bersama 1 liter molases dalam 20 liter air. Larutan ini diperam selama 15 menit sebelum disiramkan secara merata menggunakan gembor ke atas gundukan bahan. Molases bertindak sebagai pasokan gula karbohidrat sederhana yang secara drastis mengaktifkan populasi mikroorganisme dormant dalam EM4, seperti *Lactobacillus sp.* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Kelembaban adonan dijaga tetap pada angka 55%.

Selama 14 hari masa inkubasi fermentasi, peserta melakukan pemantauan dinamika suhu dan pembalikan adonan pada hari ke-3, ke-7, dan ke-10. Pada hari ke-2 hingga ke-5, terjadi fase termofilik di mana suhu tumpukan melonjak hingga mencapai 52°C–58°C. Suhu tinggi ini sangat krusial untuk membunuh mikroorganisme patogen, telur parasit, serta mematikan daya kecambah biji gulma yang terbawa dalam kotoran ternak. Memasuki hari ke-10 hingga ke-14, suhu tumpukan kompos berangsur turun mendekati suhu lingkungan (28°C–30°C), menandakan bahwa fase dekomposisi aktif bahan organik telah selesai dan kompos telah memasuki fase pematangan (*maturation stage*) (Zhang et al., 2023; Wang et al., 2023; Luo et al., 2024).

Uji Kualitas Kompos

Kompos hasil produksi yang terfermentasi sempurna selama 14 hari kemudian disampling

untuk diuji parameter karakteristik fisik. Karakteristik fisik pupuk kompos yang dihasilkan menunjukkan perubahan drastis dibanding bahan mentah awal: warna adonan berubah dari coklat muda kecoklatan menjadi coklat kehitaman menyerupai warna tanah humus, tekstur menjadi gembur (remah), dan bau menyengat dari feses sapi/kambing hilang sepenuhnya, berganti menjadi aroma khas tanah yang segar.

Analisis Dampak Lingkungan, dan Sosial

Pelaksanaan program pengabdian di Desa Sandubaya yang berkelanjutan dapat memberikan dampak berlipat (*multiplier effect*) pada aspek lingkungan dan sosial masyarakat. Dari dimensi lingkungan, konversi limbah seperti feses mentah dan sekam padi dapat mengurangi penumpukan limbah padat kotoran ternak terbuka di area kandang dan sekitar pemukiman desa. Hal ini berimplikasi langsung pada penurunan emisi bau, pencegahan pembentukan lalat sebagai vektor penyakit, serta reduksi potensi pencemaran nitrat pada air sumur warga.

Dari segi dampak sosial dan kesetaraan gender, kegiatan ini berhasil meningkatkan inklusivitas pemuda dan pelajar desa. Sebanyak 40% dari total peserta yang hadir dalam workshop dan praktik pembuat kompos adalah kelompok pemuda perempuan dan pelajar putri.

Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat melalui penerapan konsep *Circular Agriculture* dalam pengolahan limbah peternakan berbasis bioaktivator di Desa Sandubaya, Lombok Barat, telah terbukti sukses mencapai seluruh target yang ditetapkan. Terjadi peningkatan pemahaman teknis dan keterampilan pemuda lokal. Produk pupuk kompos yang dihasilkan melalui kombinasi feses sapi, feses kambing, sekam padi, EM4, dan molases terbukti terfermentasi matang sempurna dalam waktu 14 hari dengan kualitas fisik yang memenuhi standar.

Saran

Rekomendasi bagi Pemerintah Desa Sandubaya dan pemangku kepentingan daerah mencakup: (1) Mengintegrasikan unit usaha pengolahan kompos pemuda ke dalam Badan

Usaha Milik Desa (BUMDes) untuk memberikan kepastian dukungan permodalan dan perlindungan harga; (2) Menerbitkan Peraturan Desa (Perdes) mengenai pengelolaan dan kewajiban pengolahan limbah kotoran ternak terpadu; serta (3) Memperluas jejaring kemitraan pemasaran pupuk organik ke sektor perkebunan hortikultura di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan sekitarnya sebagai model replikasi desa mandiri pupuk.

Daftar Pustaka

- Adi, I. P. C. W., Wirawan, I. P. S., & Madrini, I. A. G. B. (2023). Effect of addition of EM4 and molasses bioactivator in making liquid organic fertilizer from Balinese restaurant waste. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 11(2), 353–363. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2023.v11.i02.p13>
- Arsic, M., Abdalla, A. L., Dong, H., Loyon, L., Packer, A. P. C., Saha, C. K., Si, B., Meo Zilio, D., & Amon, B. R. (2025). Circular bioeconomy approaches for livestock manure and post-consumer wastes: opportunities for biofertilizers and bioenergy. *Animal Frontiers*, 15(4), 54–64. <https://doi.org/10.1093/af/vfaf017>
- Bernal, M. P., Alburquerque, J. A., & Moral, R. (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: A review. *Bioresour. Technology*, 100(22), 5444–5453. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.01.035>
- Devault, M., Woolf, D., Lohmann, P., Brentrup, F., Yang, X., Houlton, B. Z., & Lehmann, J. (2025). Nutrient recycling potential of excreta for global crop and grassland production. *Nature Sustainability*, 8, 99–111. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01467-8>
- Duan, H., Ji, M., Chen, A., Zhang, B., Shi, J., Liu, L., & Zhao, Y. (2021). Evaluating the impact of rice husk on successions of bacterial and fungal communities during cow manure composting. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 102084. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102084>

- Onwosi, C. O., Igbokwe, V. C., Odimba, J. N., Eke, I. E., Nwankwoala, M. O., Iroh, I. N., & Ezeogu, L. I. (2017). Composting technology in waste stabilization: On the methods, challenges and future prospects. *Journal of Environmental Management*, 190, 140–157. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.051>
- Pugliese, G., Puvača, N., Passantino, L., Perillo, A., Laudadio, V., Tateo, A., Piemontese, L., Dimuccio, M. M., Lauriola, S., Tufarelli, V., & Losacco, C. (2026). Drawing a circle for the livestock and agrifood sector: Fundamentals to a sustainable supply chain. *Frontiers in Animal Science*, 7, 1765104. <https://doi.org/10.3389/fanim.2026.1765104>
- Sadeghpour, A., & Afshar, R. K. (2024). Livestock manure: From waste to resource in a circular economy. *Journal of Agriculture and Food Research*, 17, 101255. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101255>
- Septiyani, S., & Natalina. (2026). Green Phoskko and EM4 activators on compost from goat manure and tapioca waste. *Ambidextrous Journal of Innovation Efficiency and Technology in Organization*, 4(01), 1–11. <https://doi.org/10.61536/ambidextrous.v4i01.446>
- Sriraj, P., & Butnan, S. (2024). Lasting effects of the co-application of rice husk biochar with cattle manure and compost on soil and corn. *Soil Science Annual*, 75(4), 1–14. <https://doi.org/10.37501/soilsa/195816>
- Vebriyanti, E., Qarahma, B., & Novia, D. (2024). Effect of adding sawdust and husk ash on N, P, K and C-organic content in making goat manure compost. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 12(2), 160–166. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v12i2.11139>
- Wang, L., Li, Y., & Li, X. (2024). Microbe-aided thermophilic composting accelerates manure fermentation. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1472922. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1472922>
- Xing, S., et al. (2024). Evaluation of compost quality and the environmental effects of semipermeable membrane composting with poultry manure using sawdust or mushroom residue as the bulking agent. *Journal of Environmental Management*, 353, 120162. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120162>
- Zhang, Y., et al. (2023). Unraveling impacts of inoculating novel microbial agents on nitrogen conversion during cattle manure composting: Core microorganisms and functional genes. *Bioresource Technology*, 390, 129887. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.129887>