

Optimalisasi Kotoran Sapi sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan di Desa Sunggam Tonga

Optimization of Cow Manure as Environmentally Friendly Organic Fertilizer in Sunggam Tonga Village

Farhan Siregar^{1*}, Pratama Hidayah Nuddin Tanjung², Iman Fahri³, Marzuq Affandi⁴, Zulfahmi⁵

^{1,2,3,4,5}Institut Teknologi dan Sains Padang Lawas Utara, Gunung Tua, Sumatera Utara, Indonesia

*Email Korespondensi : farhansiregar5127@gmail.com

Abstrak

Penumpukan limbah ternak yang tidak terolah dan ketergantungan berlebih pada pupuk anorganik menjadi masalah pertanian utama di Desa Sunggam Tonga. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan petani melalui alih teknologi dalam mengoptimalkan kotoran sapi menjadi pupuk organik ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif yang meliputi observasi lapangan, wawancara, sosialisasi, dan demonstrasi teknis proses fermentasi. Proses produksi memanfaatkan kotoran sapi yang dicampur dengan sekam padi dan diperkaya dengan air cucian beras, menggunakan Effective Microorganisms 4 (EM4) sebagai bioaktivator untuk mempercepat dekomposisi. Kegiatan ini menghasilkan produk pupuk organik padat yang matang dalam waktu 14 hari, yang ditandai dengan tekstur remah, warna gelap, dan tidak berbau busuk. Program ini secara efektif meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan limbah dan memberikan keterampilan praktis untuk memproduksi kompos kaya nutrisi. Disimpulkan bahwa teknologi tepat guna ini menawarkan solusi berkelanjutan untuk memitigasi pencemaran lingkungan akibat limbah ternak sekaligus mengurangi biaya produksi tani.

Kata Kunci: Bioaktivator, Fermentasi, Limbah Ternak, Pemberdayaan Masyarakat, Pertanian Berkelanjutan

Abstract

The accumulation of untreated livestock waste and the excessive reliance on inorganic fertilizers are significant agricultural issues in Sunggam Tonga Village. This community service program aimed to empower farmers by transferring technology to optimize cow manure into environmentally friendly organic fertilizer. The method employed was a participatory approach involving field observations, interviews, socialization, and a technical demonstration of the fermentation process. The production process utilized cow manure mixed with rice husks and enriched with rice washing water, using Effective Microorganisms 4 (EM4) as a bioactivator to accelerate decomposition. The activity resulted in the successful production of mature solid organic fertilizer within 14 days, characterized by a crumbly texture, dark color, and the absence of a foul odor. The program effectively increased community knowledge regarding waste management and provided a practical skill set for producing nutrient-rich compost. It is concluded that this appropriate technology offers a sustainable solution for mitigating environmental pollution caused by livestock waste while reducing farming production costs.

Keywords: Bioactivator, Community Empowerment, Fermentation, Livestock Waste, Sustainable Agriculture.

PENDAHULUAN

Sektor peternakan merupakan salah satu penopang utama perekonomian masyarakat pedesaan di Indonesia, namun peningkatan populasi ternak seringkali berbanding lurus dengan peningkatan volume limbah yang dihasilkan. Di Desa Sunggam Tonga, peternakan sapi berkembang cukup pesat, namun pengelolaan limbah kotoran ternak (feses) masih menjadi permasalahan serius. Limbah kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik dan hanya dibiarkan menumpuk di area kandang berpotensi mencemari lingkungan, menimbulkan bau tidak sedap, serta menjadi sumber gas metana yang berbahaya bagi atmosfer (Holik, Khirzin, & Aji, 2020; Sunaryo et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa potensi ekonomi dari limbah ternak belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat setempat, sebuah fenomena yang juga sering ditemukan pada kelompok tani di wilayah lain (Isyaturriyadhah et al., 2022).

Di sisi lain, sektor pertanian di Desa Sunggam Tonga masih sangat bergantung pada penggunaan pupuk kimia (anorganik). Padahal, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang terbukti dapat mengeraskan struktur tanah, menurunkan porositas, dan mematikan mikroorganisme penyubur tanah (Hutasuhut, Siregar, Zulfahmi, & Nasution, 2025). Sebagai solusi pertanian berkelanjutan, pemanfaatan pupuk organik menjadi kebutuhan mendesak untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Hutasuhut et al., 2025). Kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang sangat dibutuhkan tanaman, sehingga sangat potensial untuk disubstitusi sebagai pupuk organik ramah lingkungan (Nawir, Triana, Nuraeni, & Arwan, 2025).

Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam pengolahan limbah menjadi kunci keberhasilan program ini. Teknologi yang diterapkan adalah metode fermentasi menggunakan bioaktivator Effective Microorganisms-4 (EM4) dan molase. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan EM4 dan molase mampu mempercepat proses dekomposisi, menekan bau busuk, serta meningkatkan kualitas kandungan hara pada kompos yang dihasilkan (Aini et al., 2023; Widyastuti & Arfa, 2021). Metode ini dinilai paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada skala masyarakat pedesaan karena bahan bakunya mudah didapat dan prosesnya relatif sederhana (Suliantini, Ismayanti, Khairina, Sintanu, & Alvin, 2024; Suriadikusumah, 2024).

Berdasarkan analisis situasi di Desa Sunggam Tonga, masyarakat menghadapi dua masalah utama: tumpukan limbah yang mencemari lingkungan dan tingginya biaya pembelian pupuk kimia. Program pengabdian ini hadir untuk menjembatani masalah tersebut melalui transfer teknologi pengolahan limbah. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pendampingan dan pelatihan teknis kepada peternak dan petani di Desa Sunggam Tonga dalam mengoptimalkan kotoran sapi menjadi pupuk organik padat yang bernilai guna. Melalui pendekatan pemberdayaan seperti yang dilakukan oleh (Fitriyah et al., 2021; Sofyan & Adi, 2024), diharapkan masyarakat Desa Sunggam Tonga dapat mandiri dalam memproduksi pupuk organik, sehingga tercipta lingkungan yang bersih serta mengurangi biaya produksi usaha tani secara signifikan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sunggam Tonga, Kecamatan Padang Bolak Tenggara, Kabupaten Padang Lawas Utara, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena merupakan wilayah sentra peternakan sapi namun memiliki kendala dalam pengelolaan limbah. Kegiatan utama berupa sosialisasi dan praktik dilaksanakan pada hari Rabu, 27 Agustus 2025, pukul 10.00 – 12.00 WIB bertempat di lahan tani milik warga. Metode pelaksanaan dilakukan secara partisipatif dengan tahapan yang meliputi studi lapangan, wawancara, dan demonstrasi teknologi.

1. Studi Lapangan dan Wawancara Tahap awal dilakukan dengan survei langsung untuk mengidentifikasi populasi ternak dan pola penanganan limbah yang selama ini dilakukan. Bersamaan dengan survei, dilakukan wawancara mendalam dengan kelompok tani dan peternak untuk menggali persepsi masyarakat mengenai pemanfaatan kotoran sapi, kendala teknis yang dihadapi, serta potensi lahan pertanian yang membutuhkan pasokan pupuk organik. Kegiatan diskusi dan koordinasi awal ini dilakukan di area persawahan warga untuk menciptakan suasana diskusi yang terbuka.



Gambar 1. Wawancara Tentang Pemanfaatan Kotoran Sapi

2. Pelaksanaan Kegiatan (Sosialisasi dan Demonstrasi) Pelaksanaan kegiatan inti dibagi menjadi dua sesi, yaitu penyuluhan materi dan praktik pembuatan pupuk. Sesi penyuluhan bertujuan memberikan pemahaman tentang dampak negatif limbah kotoran sapi yang tidak diolah serta kandungan hara makro (N, P, K) yang bermanfaat bagi tanaman.

Setelah penyuluhan, dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan pupuk organik padat menggunakan teknologi fermentasi. Prosedur kerja dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan Bahan: Bahan utama yang disiapkan meliputi kotoran sapi sebagai sumber hara, sekam padi untuk menjaga porositas dan menetralkan pH, bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms 4*) untuk mempercepat dekomposisi, air gula kelapa sebagai sumber energi bakteri, dan air cucian beras yang kaya vitamin B untuk nutrisi tambahan.
- b. Pencampuran: Kotoran sapi dicampur merata dengan sekam padi. Selanjutnya, larutan EM4 yang telah diaktifkan dengan air gula kelapa dicampur dengan air cucian beras dalam wadah terpisah.
- c. Aplikasi: Larutan campuran tersebut disiramkan secara perlahan ke tumpukan

kotoran sapi dan sekam hingga mencapai kelembapan 30-40% (ciri fisik: menggumpal saat digenggam namun tidak meneteskan air).

- d. Fermentasi: Tumpukan bahan ditutup rapat menggunakan terpal untuk menciptakan kondisi anaerob. Proses ini berlangsung selama 14 hari hingga pupuk matang dan siap diaplikasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di Desa Sunggam Tonga yang berfokus pada optimalisasi limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik telah menunjukkan hasil yang positif dalam aspek alih teknologi tepat guna. Kegiatan ini didasarkan pada analisis situasi awal di mana kotoran sapi belum termanfaatkan secara optimal, padahal memiliki potensi besar sebagai sumber nutrisi tanaman. Secara teoritis, kotoran sapi sangat layak dijadikan bahan dasar kompos karena kandungan unsur haranya yang lengkap. Hal ini sejalan dengan temuan (Zuraida & Nuraini, 2021) yang menyatakan bahwa kotoran sapi mengandung nitrogen 0,4–1%, fosfor 0,2–0,5%, kalium 0,1–1,5%, serta unsur mikro esensial lainnya. Namun, kotoran sapi segar memiliki pH yang cenderung asam (4,0–4,5) sehingga memerlukan perlakuan khusus agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Untuk mengatasi kendala keasaman dan memperbaiki struktur fisik pupuk, proses pembuatan diawali dengan pencampuran bahan baku utama. Kotoran sapi dicampur dengan sekam padi dan tanah untuk menyeimbangkan rasio C/N dan meningkatkan porositas media, sehingga sirkulasi udara di dalam tumpukan kompos menjadi lebih baik. Proses homogenisasi atau pencampuran bahan-bahan tersebut dilakukan secara manual bersama masyarakat setempat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pencampuran Kotoran Sapi, Tanah, dan Sekam padi

Tahapan ini krusial untuk memastikan seluruh bagian pupuk terdekomposisi secara merata. Setelah bahan tercampur, dilakukan penyiapan larutan bioaktivator. Teknologi yang diterapkan dalam kegiatan ini menggunakan *Effective Microorganism 4* (EM4) untuk mempercepat fermentasi. Sebelum diaplikasikan, EM4 perlu diaktifkan menggunakan sumber energi berupa larutan gula merah atau tetes tebu, seperti terlihat pada Gambar 3. Penambahan gula ini sesuai dengan pendapat (Nawir et al., 2025) yang menjelaskan bahwa glukosa berperan sebagai sumber energi awal yang vital bagi perkembangbiakan mikroorganisme dalam EM4 sebelum mulai mendegradasi bahan organik yang kompleks.



Gambar 3. Proses pelarutan bioaktivator EM4 dengan air gula

Inovasi lain yang diterapkan dalam program ini adalah penambahan limbah rumah tangga berupa air cucian beras ke dalam campuran pupuk. Selain berfungsi menjaga kelembapan, air cucian beras dipilih karena kandungan nutrisinya yang kaya. Merujuk pada (Wardana et al., 2021), air cucian beras mengandung vitamin B1 (80%), B3 (70%), B6 (90%), serta mineral seperti mangan, fosfor, dan zat besi yang sangat bermanfaat untuk memacu pertumbuhan akar dan metabolisme tanaman. Campuran larutan EM4, gula, dan air cucian beras tersebut kemudian disiramkan secara perlahan ke atas tumpukan bahan organik hingga mencapai tingkat kebasahan macak-macak (kelembapan 50–60%), sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 4. Pengaturan kelembapan ini sangat penting karena kondisi yang terlalu kering akan menghambat aktivitas mikroba, sedangkan kondisi terlalu basah dapat memicu pembusukan anaerob yang berbau menyengat.



Gambar 4. Aplikasi penyiraman larutan aktivator dan air cucian beras ke media kompos.

Setelah penyiraman, tumpukan ditutup rapat menggunakan terpal untuk menciptakan kondisi anaerob atau semi-anaerob yang dibutuhkan selama proses fermentasi berlangsung, yakni sekitar 14 hari. Indikator keberhasilan proses ini terlihat dari perubahan fisik material menjadi berwarna gelap, bertekstur remah seperti tanah, dan suhu yang stabil (dingin). Melalui demonstrasi plot yang dilakukan di lahan warga (Gambar 5), terlihat antusiasme masyarakat yang tinggi dalam mengadopsi teknologi ini.



Gambar 5. Kegiatan sosialisasi dan hasil demonstrasi plot pupuk organik bersama masyarakat.

Hasil akhir berupa pupuk organik padat yang siap pakai diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pupuk kimia, memperbaiki kualitas tanah di Desa Sunggam Tonga, serta mendukung pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi limbah kotoran sapi di Desa Sunggam Tonga berhasil dilakukan melalui penerapan teknologi fermentasi. Kombinasi kotoran sapi dengan bahan tambahan berupa sekam padi, air cucian beras, dan bioaktivator EM4 terbukti efektif mempercepat proses pengomposan menjadi 14 hari dengan kualitas fisik pupuk yang matang, gembur, dan tidak berbau. Pemanfaatan air cucian beras dan larutan gula sebagai suplemen nutrisi bagi mikroorganisme mampu meningkatkan efektivitas dekomposisi sekaligus memperkaya kandungan hara pupuk organik yang dihasilkan. Program ini tidak hanya memberikan solusi atas permasalahan limbah ternak, tetapi juga menyediakan alternatif penyediaan pupuk ramah lingkungan yang mandiri bagi petani setempat.

Saran

Saran Berdasarkan pelaksanaan kegiatan ini, disarankan kepada masyarakat Desa Sunggam Tonga untuk menerapkan pembuatan pupuk organik ini secara berkelanjutan guna mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Bagi pengembangan program selanjutnya atau peneliti lain, disarankan untuk melakukan uji laboratorium lebih lanjut terhadap kandungan unsur hara makro (N, P, K) pada produk akhir pupuk yang dihasilkan, serta melakukan uji efektivitas aplikasi pupuk tersebut pada berbagai jenis tanaman hortikultura untuk mengukur dampak nyata terhadap produktivitas panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A., Andriani, V., Savitri, D. R., Lazuarni, S., Roswaty, R., & Syafitri, L. (2023). Pembuatan Pupuk Dari Kotoran Sapi Dengan Metode Fermentasi Menggunakan Em4 Dan Molase. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 9220-9225. <https://doi.org/10.31004/cdj.v4i4.19827>
- Fitriyah, A., Harmayani, R., Jamili, A., Mariani, Y., Kartika, N. M. A., & Isyaturriyadhah, I. (2021). Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Di Desa Batu Kuta Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Kita*, 4(2), 22-28.
- Holik, A., Khirzin, M. H., & Aji, A. A. (2020). Pkm Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Kelurahan Bulusan Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (J-Dinamika)*, 5(2), 1-4. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v5i2.1517>
- Hutasuhut, U., Siregar, R. A., Zulfahmi, Z., & Nasution, A. A. (2025). Pemanfaatan Feses Kambing Sebagai Pupuk Kompos Untuk Mendukung Sektor Pertanian Berkelanjutan Di Desa Sungai Durian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 4647-4654. <https://doi.org/10.31004/cdj.v6i3.46634>
- Isyaturriyadhah, I., Supriyono, S., Yelni, G., Putra, B., Rahmawati, D., Aswana, A., ... Bianto, D. K. (2022). Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Dan Pupuk Organik Dalam Upaya Pemberdayaan Kelompok Tani Ternak Di Desa Tirta Mulya Kecamatan Pelepat Ilir Kabupaten Bungo. *Jurnal Pengabdian Kita*, 5(02), 36-46.
- Nawir, N. W. M., Triana, A., Nuraeni, N., & Arwan, A. (2025). Analisis Kandungan Unsur C-Organik, Nitrogen, Fospor, Kalium Pada Kompos Kotoran Sapi dan Isi Rumen Sapi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(2), 112-119. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v10i2.6373>
- Sofyan, A. N., & Adi, I. R. (2024). Pemberdayaan Pengolahan Limbah Kotoran Sapi oleh Kelompok Obor Desa Organik (ODOS) di Desa Sukajaya, Jawa Barat. *Jurnal Sosial Dan Teknologi*, 4(12), 1073-1085. <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v4i12.31787>
- Suliartini, N. W. S., Ismayanti, J., Khairina, K., Sintanu, M. A. W., & Alvin, Z. (2024). Jurnal Gema Ngabdi Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Kompos Dengan Metode Fermentasi EM4 di Desa Batu Kumbang. *Jurnal Gema Ngabdi*, 6(1), 47-53. <https://doi.org/10.29303/jgn.v6i1.397>
- Sunaryo, M., Zahra, J. S., Rosyadah, A., Ramadhani, H. K., Apriyanti, A. A., Thoba, M. N. D., ... Wasillah, F. (2023). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Terhadap Pembuatan Biogas dan Pupuk Organik di Desa Madureso, Mojokerto. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(2), 711-720. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.915>
- Suriadikusumah, A. (2024). Pengkayaan Kotoran Sapi dengan Penambahan Orgadek, EM4 dan Molase Untuk Meningkatkan Kualitas Kompos Di Desa Pajagan, Kecamatan Cisitu Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pengabdian Agrokompleks*, 2(1), 29-34. <https://doi.org/10.24198/agrimasta.v2i1.59199>
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, M., Sahbandi, M., Bakti, M. S., Amalia, D. W., ... Nababan, C. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 4(1), 201-207. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i1.615>
- Widyastuti, S., & Arfa, R. S. (2021). Pembuatan Pupuk Organik dari Eceng Gondok, Kotoran Sapi, dan Dedak Padi dengan Effective Microorganism 4 (Em4). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(1), 25-32. <https://doi.org/10.29080/alard.v7i1.1320>

Zuraida, P. A., & Nuraini, Y. (2021). Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi Dan Paitan Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(1), 123-133. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.1.16>