



Pemberdayaan Masyarakat melalui Pengolahan Limbah Ternak menjadi Pupuk Organik dengan Pendekatan Partisipatif

Topanus Tulak¹, Althon K. Pongtuluran², Rangga Orisa Tana Allo³

¹*Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia*

²*Program Studi Manajemen, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia*

³*Program Studi Agroteknologi, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia*

*Email : topan@ukitoraja.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan limbah ternak yang belum optimal menjadi salah satu permasalahan masyarakat di Lembang Sa'dan Likulambe', Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memanfaatkan limbah ternak kerbau sebagai bahan baku pupuk organik melalui pendekatan partisipatif serta menghasilkan produk untuk mendukung pertanian. Kegiatan melibatkan 45 peserta berupa anggota Kelompok Tani Kanaan dan peternak kerbau. Tahapan meliputi observasi, identifikasi masalah, sosialisasi, demonstrasi, praktik pengolahan, fermentasi, pengeringan, pengayakan, pengemasan, evaluasi, dan pendampingan. Bahan yang digunakan terdiri atas 300 kg limbah ternak kerbau, 80 kg sekam padi, 300 ml EM4, 300 g gula/molase, dan 10 L air. Fermentasi dilakukan selama 21 hari. Kegiatan menghasilkan sekitar 240–250 kg pupuk organik dari 380 kg bahan padat awal, dengan penyusutan massa sekitar 34–37%. Pengujian menunjukkan pH 7,1 dan kadar air 18%. Secara fisik, pupuk berwarna hitam kecokelatan, bertekstur remah, tidak berbau kotoran, dan bersuhu mendekati normal. Kegiatan menghasilkan produk pupuk organik dan memberikan pengalaman praktis kepada masyarakat. Namun, aplikasi pada tanaman belum dilakukan karena musim kemarau dan keterbatasan air. Oleh karena itu, pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil pertanian belum dapat dievaluasi. Kegiatan lanjutan perlu mencakup pengujian mutu lengkap dan uji aplikasi pada tanaman.

Kata Kunci: Limbah ternak kerbau; pupuk organik; fermentasi; pemberdayaan masyarakat; pendekatan partisipatif.

ABSTRACT

Suboptimal livestock waste management is a problem faced by the community in Sa'dan Likulambe', Sa'dan District, North Toraja Regency. This program aimed to utilize buffalo waste as raw material for organic fertilizer through a participatory approach and to produce fertilizer for agriculture. The activity involved 45 participants from the Kanaan Farmers Group and buffalo farmers. Stages included observation, problem identification, socialization, demonstration, processing practice, fermentation, drying, sieving, packaging, evaluation, and assistance. Materials consisted of 300 kg of buffalo waste, 80 kg of rice husk, 300 mL of EM4, 300 g of sugar/molasses, and 10 L of water. Fermentation was conducted for 21 days. The activity produced approximately 240–250 kg of organic fertilizer from 380 kg of initial solids, with a mass reduction of 34–37%. Testing showed a pH of 7.1 and moisture content of 18%. The fertilizer was brownish-black, crumbly, odorless, with near-normal temperature. The activity produced fertilizer and provided practical processing

experience. However, crop application was not conducted because of dry-season conditions and limited water availability. Therefore, effects on plant growth and agricultural yield could not be evaluated. Further activities should include comprehensive quality testing and crop application trials.

Keywords: *Buffalo livestock waste; organic fertilizer; fermentation; community empowerment; participatory approach.*

PENDAHULUAN

Lembang Sa'dan Likulambe' merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah ini memiliki luas sekitar 9,74 km² dan terdiri atas empat dusun, yaitu Balombong, Tandibayang, Salassa, dan Pong Duatompui. Sebagian masyarakat bermata pencaharian sebagai petani dan peternak. Peternakan kerbau dan babi merupakan bagian dari aktivitas masyarakat yang tidak hanya berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan ekonomi, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan kehidupan sosial dan budaya masyarakat Toraja. Kondisi tersebut menyebabkan limbah ternak, khususnya kotoran kerbau, tersedia dalam jumlah yang relatif mudah ditemukan di lingkungan masyarakat. Limbah tersebut pada dasarnya merupakan sumber bahan organik yang berpotensi dimanfaatkan kembali untuk mendukung kegiatan pertanian.

Limbah ternak yang tidak dikelola secara tepat dapat menimbulkan persoalan lingkungan, tetapi pada saat yang sama mengandung bahan organik dan unsur hara yang dapat dipulihkan melalui proses pengolahan. Zubair et al. (2020) menjelaskan bahwa pengolahan biologis, termasuk pengomposan, merupakan salah satu pendekatan untuk memulihkan unsur hara dari limbah ternak dan mengembalikannya ke dalam sistem pertanian. Pengolahan tersebut memungkinkan limbah yang semula menjadi residu peternakan diubah menjadi sumber daya yang memiliki nilai guna. Selain itu, Greff et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan inokulan mikroba dalam proses pengomposan dapat mendukung proses biodegradasi dan pematangan bahan organik, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh kondisi bahan, komposisi, dan kondisi proses pengolahan.

Pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik juga memiliki relevansi dengan pengembangan pertanian berbasis sumber daya lokal. Lee et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik berbasis manure dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan bahan organik tanah dan mendukung sistem produksi tanaman. Dengan demikian, pengolahan limbah ternak tidak hanya berkaitan dengan pengurangan limbah, tetapi juga dapat menjadi bagian dari upaya mengintegrasikan kegiatan peternakan dan pertanian dalam suatu sistem pemanfaatan sumber daya yang lebih berkelanjutan.

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik. Aini et al. (2022), misalnya, melaksanakan pelatihan pengolahan manure menjadi pupuk organik di Sleman. Kannapadang et al. (2024) melaksanakan pelatihan pembuatan pupuk organik bokashi dari kotoran ternak di Lembang Pakala, Tana Toraja. Tulak et al. (2023) melaksanakan pelatihan pembuatan pupuk organik dari bonggol pisang di Lembang Batu Tiakka', Kabupaten Tana Toraja. Sementara itu, Sema (2025) melaksanakan pelatihan pengolahan

limbah pertanian-peternakan melalui pembuatan pupuk organik di Kabupaten Wajo. Kegiatan-kegiatan tersebut menunjukkan bahwa sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan merupakan pendekatan yang dapat digunakan untuk mendorong keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan limbah peternakan.

Meskipun demikian, kegiatan pengabdian sebelumnya umumnya menempatkan pelatihan pembuatan pupuk sebagai kegiatan utama, sedangkan pengelolaan limbah sebagai bagian dari sistem pemanfaatan sumber daya lokal perlu disesuaikan dengan karakteristik masyarakat dan potensi bahan yang tersedia di lokasi sasaran. Kegiatan di Lembang Sa'dan Likulambe' memiliki kekhasan pada pemanfaatan limbah ternak kerbau yang tersedia secara lokal sebagai bahan utama pupuk organik serta pelibatan masyarakat secara langsung dalam keseluruhan proses, mulai dari identifikasi masalah, persiapan bahan, pencampuran, fermentasi, pengeringan, pengayakan, hingga pengemasan produk. Pendekatan tersebut tidak hanya diarahkan untuk menghasilkan pupuk organik, tetapi juga untuk membangun pengalaman praktis masyarakat dalam mengelola limbah peternakan sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali untuk kegiatan pertanian. Dengan demikian, kontribusi kegiatan ini terletak pada integrasi antara pemanfaatan potensi limbah ternak lokal, transfer keterampilan melalui praktik langsung, produksi pupuk organik, dan penguatan peran kelompok masyarakat sebagai pelaksana keberlanjutan program.

Pendekatan partisipatif dipilih karena pengelolaan limbah berbasis masyarakat memerlukan keterlibatan masyarakat sejak tahap identifikasi masalah sampai dengan pemanfaatan hasil kegiatan. Dalam kegiatan ini, masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi terlibat dalam praktik pengolahan limbah dan produksi pupuk organik. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memperkuat rasa memiliki terhadap program sekaligus memberikan pengalaman yang dapat diterapkan kembali oleh kelompok mitra setelah kegiatan berakhir. Dengan melibatkan Kelompok Tani Kanaan dan masyarakat yang memiliki aktivitas peternakan, kegiatan ini diarahkan untuk membangun pola pengelolaan limbah yang lebih mandiri dan sesuai dengan sumber daya yang tersedia di lingkungan setempat.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk (1) meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah ternak kerbau menjadi pupuk organik melalui proses fermentasi; (2) menghasilkan pupuk organik berbasis limbah ternak dan bahan lokal yang tersedia di masyarakat; (3) mendorong pemanfaatan limbah ternak sebagai sumber daya yang dapat mendukung kegiatan pertanian; dan (4) membangun model pengelolaan limbah ternak berbasis kelompok masyarakat yang dapat dilanjutkan oleh Kelompok Tani Kanaan setelah kegiatan pengabdian berakhir.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Lembang Sa'dan Likulambe', Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Kegiatan dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan, yaitu pada 6 Juli sampai 5 September 2026.

Sasaran kegiatan adalah masyarakat Lembang Sa'dan Likulambe', khususnya masyarakat yang memiliki keterkaitan dengan kegiatan pertanian dan peternakan. Pelaksanaan kegiatan melibatkan pemerintah lembang, tokoh masyarakat, kelompok tani/ternak, pemuda, dan warga setempat.

Peserta kegiatan berjumlah 45 orang, yang terdiri atas anggota Kelompok Tani Kanaan dan peternak kerbau di sekitar lokasi kegiatan. Mayoritas peternak kerbau merupakan peternak tradisional. Kelompok Tani Kanaan ditempatkan sebagai kelompok mitra utama dalam kegiatan karena memiliki keterkaitan langsung dengan aktivitas pertanian dan pemanfaatan limbah ternak di wilayah tersebut.

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif, yaitu masyarakat dilibatkan secara langsung sejak tahap identifikasi masalah, persiapan, praktik pengolahan limbah, produksi pupuk organik, hingga pembahasan pemanfaatan produk. Pendekatan ini digunakan agar kegiatan tidak berhenti pada penyampaian informasi, tetapi menghasilkan pengalaman praktis yang dapat diterapkan kembali oleh masyarakat.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas delapan tahapan, yaitu:

- 1) Observasi dan koordinasi, dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi pengelolaan limbah ternak, potensi bahan yang tersedia, serta kebutuhan masyarakat.
- 2) Persiapan bahan dan peralatan, meliputi pengumpulan limbah ternak kerbau, sekam, EM4, gula/molase, air, serta peralatan yang diperlukan untuk proses pencampuran dan pengolahan.
- 3) Sosialisasi, dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai potensi limbah ternak sebagai bahan pupuk organik dan menjelaskan tahapan pengolahannya.
- 4) Demonstrasi dan praktik, masyarakat dilibatkan secara langsung dalam penimbangan bahan, pencampuran, dan proses awal pembuatan pupuk.
- 5) Fermentasi, bahan yang telah dicampur difermentasi selama 21 hari.
- 6) Pengolahan pascafermentasi, meliputi pengeringan dan pengayakan untuk memperoleh pupuk dengan kondisi yang lebih seragam.
- 7) Pengemasan, pupuk organik yang telah siap dikemas dimasukkan ke dalam karung sesuai ukuran kemasan yang digunakan.
- 8) Evaluasi dan pendampingan, dilakukan untuk mengevaluasi keterlaksanaan kegiatan, hasil produksi, keterlibatan masyarakat, serta rencana pemanfaatan dan keberlanjutan produksi oleh kelompok mitra.

Bahan dan Prosedur Pembuatan Pupuk

a. Komposisi Bahan

Pembuatan pupuk organik menggunakan bahan yang tersedia di lingkungan masyarakat. Komposisi bahan yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan pupuk organik

No.	Bahan	Jumlah
1	Limbah ternak kerbau	300 kg
2	Sekam padi	80 kg
3	EM4	300 ml
4	Gula/molase	300 g
5	Air	10 l

Bahan padat utama yang digunakan terdiri atas 300 kg limbah ternak kerbau dan 80 kg sekam, dengan total bahan padat awal sebesar 380 kg. EM4 digunakan sebagai bahan inokulan/dekomposer, sedangkan gula/molase digunakan sebagai sumber bahan yang mendukung aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi.

b. Tahapan Pembuatan Pupuk Organik

Proses pembuatan pupuk organik dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

Tahap 1. Pengumpulan dan persiapan limbah ternak

Limbah ternak kerbau dikumpulkan dari lingkungan masyarakat dan dipersiapkan sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik. Bahan kemudian ditimbang hingga diperoleh 300 kg limbah ternak kerbau. Pada tahap yang sama, sekam padi disiapkan sebanyak 80 kg. Kedua bahan tersebut ditempatkan pada lokasi pengolahan yang telah disiapkan untuk proses pencampuran.

Tahap 2. Penimbangan bahan

Seluruh bahan ditimbang sesuai komposisi yang telah ditentukan, yaitu: 300 kg limbah ternak kerbau : 80 kg sekam : 300 ml EM4 : 300 g gula/molase : 10 L air. Penimbangan dilakukan untuk menjaga konsistensi komposisi bahan sehingga proses dapat direplikasi oleh kelompok mitra.

Tahap 3. Pencampuran limbah ternak dan sekam

Limbah ternak kerbau sebanyak 300 kg dicampurkan dengan 80 kg sekam secara merata. Pencampuran dilakukan hingga kedua bahan relatif homogen. Sekam berfungsi sebagai bahan campuran yang membantu membentuk struktur bahan selama proses pengolahan, sedangkan limbah ternak menjadi bahan organik utama.

Tahap 4. Persiapan larutan aktivator

EM4 sebanyak 300 ml, gula/molase sebanyak 300 g, dan air sebanyak 10 liter disiapkan sebagai larutan aktivator. Gula/molase dicampurkan ke dalam air, kemudian EM4 ditambahkan dan diaduk hingga larutan tercampur secara merata.

Tahap 5. Pencampuran larutan aktivator dengan bahan utama

Larutan EM4, gula/molase, dan air kemudian diberikan secara merata pada campuran limbah ternak dan sekam sambil dilakukan pengadukan. Pemberian larutan dilakukan secara bertahap agar bahan memperoleh kelembapan yang relatif merata. Setelah seluruh larutan diberikan, campuran diaduk hingga bahan tercampur secara homogen.

Tahap 6. Fermentasi

Bahan yang telah tercampur kemudian difermentasi selama 3 minggu atau 21 hari. Selama proses fermentasi, bahan ditempatkan pada lokasi yang terlindung dari hujan langsung dan gangguan lingkungan yang dapat mengganggu proses fermentasi. Kematangan pupuk diamati berdasarkan perubahan karakteristik fisik bahan. Produk yang telah matang menunjukkan warna hitam kecokelatan, tekstur remah, tidak berbau kotoran, dan suhu yang mendekati kondisi normal.

Tahap 7. Pengeringan

Setelah proses fermentasi selama 21 hari selesai, pupuk dikeluarkan dan dilakukan proses pengeringan. Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air sehingga produk lebih mudah ditangani, diayak, dan dikemas.

Tahap 8. Pengayakan

Pupuk yang telah dikeringkan kemudian diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang lebih seragam dan memisahkan bagian bahan yang masih berukuran terlalu besar.

Tahap 9. Pengemasan

Pupuk organik yang telah melalui proses pengeringan dan pengayakan kemudian dikemas dalam karung. Produk yang telah dikemas disiapkan untuk pemanfaatan oleh masyarakat dalam kegiatan pertanian.

Berdasarkan hasil kegiatan, dari bahan padat awal sebesar 380 kg, diperoleh sekitar 240–250 kg pupuk organik setelah proses fermentasi dan pengeringan.

Gambar 1. Alur pengolahan limbah ternak kerbau menjadi pupuk organik



Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif berdasarkan keterlaksanaan proses, keterlibatan masyarakat, keluaran produksi, dan kesiapan produk untuk dimanfaatkan. Empat indikator digunakan dalam evaluasi, yaitu:

No.	Indikator	Parameter yang Diamati
1	Keterlaksanaan kegiatan	Sosialisasi, demonstrasi, dan praktik terlaksana
2	Partisipasi masyarakat	Keterlibatan peserta dalam persiapan dan praktik pengolahan

3	Keberhasilan produksi	Tersedianya pupuk organik hasil fermentasi
4	Kesiapan produk	Produk telah dikeringkan, diayak, dan dikemas

Keberhasilan proses produksi ditunjukkan oleh terbentuknya pupuk organik setelah fermentasi selama 21 hari dengan karakteristik fisik berupa warna hitam kecokelatan, tekstur remah, tidak berbau kotoran, dan suhu yang mendekati normal. Hasil produksi mencapai sekitar 240–250 kg dari bahan padat awal sebesar 380 kg.

Pengujian mutu produk dilakukan secara terbatas melalui pengukuran pH dan kadar air. Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai informasi awal mengenai karakteristik pupuk. Karena parameter mutu yang diuji masih terbatas, hasil pengujian belum digunakan untuk menyatakan bahwa produk secara keseluruhan memenuhi standar mutu pupuk organik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal dan Identifikasi Masalah

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa masyarakat di Lembang Sa'dan Likulambe', Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, menjalankan kegiatan pertanian dan peternakan, termasuk pemeliharaan ternak kerbau. Limbah kotoran ternak yang dihasilkan dari aktivitas peternakan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber bahan organik untuk kegiatan pertanian. Pada sisi lain, masyarakat memiliki kebutuhan terhadap pengetahuan dan pengalaman praktis dalam mengolah limbah peternakan menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Kondisi tersebut menjadi dasar pemilihan kegiatan pengolahan limbah ternak kerbau menjadi pupuk organik. Pendekatan yang digunakan tidak hanya menempatkan limbah sebagai masalah lingkungan, tetapi juga sebagai sumber daya lokal yang dapat dimanfaatkan kembali dalam sistem pertanian masyarakat. Identifikasi masalah dilakukan melalui observasi dan komunikasi dengan masyarakat serta kelompok mitra untuk menentukan bentuk kegiatan yang sesuai dengan kondisi dan ketersediaan bahan di lokasi.

Permasalahan tersebut sejalan dengan beberapa kegiatan pengabdian di wilayah lain yang menunjukkan bahwa limbah ternak masih membutuhkan pengelolaan yang lebih optimal melalui penyuluhan, demonstrasi, praktik, dan pendampingan (Aini et al., 2022; Maulana et al., 2025). Dalam konteks Sa'dan Likulambe', kegiatan diarahkan secara khusus pada pemanfaatan limbah ternak kerbau yang tersedia secara lokal sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik.

Sosialisasi dan Praktik Pengelolaan Limbah

Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai permasalahan limbah ternak, manfaat pengelolaan limbah, serta potensi pemanfaatannya sebagai bahan pupuk organik. Sosialisasi kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik pengolahan secara langsung. Masyarakat tidak hanya menerima penjelasan mengenai tahapan pembuatan pupuk, tetapi juga terlibat dalam kegiatan persiapan bahan dan proses pengolahan.

Sebanyak 45 peserta terlibat dalam rangkaian kegiatan. Keterlibatan masyarakat mencakup kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik pengolahan, dan proses produksi pupuk organik. Pendekatan praktik langsung dipilih agar masyarakat memperoleh pengalaman dalam melakukan tahapan pengolahan, mulai dari menyiapkan bahan, mencampurkan bahan, menambahkan larutan aktivator, hingga menghasilkan pupuk yang siap dikeringkan dan dikemas.

Penggunaan praktik langsung dalam kegiatan pemberdayaan relevan dengan kegiatan pengabdian sebelumnya yang menggunakan kombinasi sosialisasi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan untuk mendukung proses transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat (Sema, 2025; Suniyah et al., 2026). Namun, dalam kegiatan ini keberhasilan pelatihan tidak diukur melalui instrumen pretest dan posttest. Oleh karena itu, hasil kegiatan difokuskan pada keterlaksanaan proses, keterlibatan masyarakat, keberhasilan produksi, dan karakteristik produk yang dihasilkan.

Penerapan Teknologi Fermentasi

Pengolahan limbah ternak dilakukan menggunakan metode fermentasi dengan bantuan EM4 sebagai aktivator. Bahan yang digunakan terdiri atas 300 kg limbah ternak kerbau, 80 kg sekam padi, 300 ml EM4, 300 g gula/molase, dan 10 L air. Berdasarkan komposisi tersebut, bahan padat awal yang digunakan dalam proses pengolahan adalah 380 kg, yang terdiri atas limbah ternak kerbau dan sekam padi.

Proses diawali dengan mencampurkan limbah ternak kerbau dan sekam padi hingga homogen. Selanjutnya, larutan aktivator disiapkan dengan mencampurkan EM4, gula/molase, dan air. Larutan tersebut kemudian ditambahkan secara bertahap ke dalam campuran bahan sambil dilakukan pengadukan hingga bahan tercampur secara merata. Campuran selanjutnya difermentasi selama 21 hari.

Penggunaan bahan tambahan dan inokulan mikroba dalam proses pengomposan perlu memperhatikan komposisi bahan dan kondisi proses. Greff et al. (2022) menjelaskan bahwa inokulan mikroba dapat berperan dalam proses biodegradasi dan pematangan bahan organik, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh kondisi awal bahan, struktur bahan, waktu pemberian inokulan, dan komposisi kultur mikroba.

Dalam kegiatan ini, keberhasilan proses fermentasi diamati berdasarkan karakteristik fisik produk. Pupuk yang telah matang menunjukkan warna hitam kecokelatan, tekstur remah, tidak berbau kotoran, dan suhu yang telah mendekati kondisi normal. Karakteristik tersebut digunakan sebagai indikator praktis bahwa proses fermentasi telah menghasilkan bahan yang dapat dilanjutkan ke tahap pengeringan, pengayakan, dan pengemasan.

Tabel 1. Karakteristik Pupuk Organik Hasil Pengolahan

Parameter	Hasil
pH	7,1
Kadar air	18%
Warna	Hitam kecokelatan
Tekstur	Remah
Bau	Tidak berbau kotoran

Suhu	Mendekati normal
------	------------------

Sumber: Hasil pengujian dan observasi kegiatan.

Hasil pengujian menunjukkan nilai pH sebesar 7,1 dan kadar air sebesar 18%. Sementara itu, pengamatan fisik menunjukkan bahwa produk berwarna hitam kecokelatan, bertekstur remah, tidak berbau kotoran, dan memiliki suhu yang mendekati normal.

Pengujian mutu pupuk pada kegiatan ini masih terbatas pada parameter pH dan kadar air. Oleh karena itu, hasil tersebut hanya memberikan gambaran awal mengenai karakteristik produk dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan mutu pupuk secara keseluruhan. Parameter lain seperti C-organik, rasio C/N, unsur hara makro, logam berat, dan cemaran mikroba belum dianalisis. Keterbatasan tersebut perlu dinyatakan secara eksplisit agar interpretasi hasil tidak melampaui data yang tersedia.

Produksi dan Karakteristik Produk Pupuk Organik

Pengolahan bahan menghasilkan produk pupuk organik yang telah melalui tahapan fermentasi, pengeringan, pengayakan, dan pengemasan. Berdasarkan bahan padat awal sebesar 380 kg, yaitu 300 kg limbah ternak kerbau dan 80 kg sekam padi, diperoleh sekitar 240–250 kg pupuk organik setelah proses fermentasi dan pengeringan.

Secara kuantitatif, hasil tersebut menunjukkan adanya penyusutan massa sekitar 34–37% dibandingkan dengan bahan padat awal. Rentang tersebut dihitung berdasarkan perbandingan antara massa produk akhir dan bahan padat awal, yaitu:

$$\text{Penyusutan} = \frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

Dengan massa awal 380 kg dan massa akhir 240–250 kg, penyusutan berada pada kisaran sekitar 34–37%. Penyusutan tersebut menunjukkan adanya perubahan massa selama proses fermentasi dan terutama tahap pengeringan. Dalam konteks pengolahan bahan organik, perubahan massa merupakan bagian dari proses penguraian bahan dan kehilangan sebagian kandungan air selama proses pengolahan.

Hasil akhir kemudian dikeringkan dan diayak untuk memperoleh produk dengan kondisi yang lebih seragam sebelum dikemas. Pengemasan dilakukan menggunakan karung dengan ukuran 10 kg atau 20 kg, menyesuaikan kebutuhan di lapangan.

Dari aspek fisik, pupuk yang dihasilkan menunjukkan warna hitam kecokelatan, tekstur remah, tidak berbau kotoran, dan suhu yang mendekati normal. Karakteristik tersebut menjadi indikator praktis yang digunakan dalam kegiatan untuk menentukan bahwa produk telah siap memasuki tahap pengeringan, pengayakan, dan pengemasan.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Produksi Pupuk Organik

Komponen	Hasil
Limbah ternak kerbau	300 kg
Sekam padi	80 kg
Bahan padat awal	380 kg
EM4	300 ml

Gula/molase	300 g
Air	10 L
Lama fermentasi	21 hari
Produk akhir	$\pm 240\text{--}250$ kg
Perkiraan penyusutan massa	$\pm 34\text{--}37\%$
Ukuran kemasan	10 kg atau 20 kg

Data tersebut memperlihatkan bahwa kegiatan tidak berhenti pada tahap penyuluhan, tetapi menghasilkan produk fisik berupa pupuk organik yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Dengan demikian, capaian utama kegiatan berada pada level output, yaitu tersedianya produk pupuk organik hasil pengolahan limbah ternak dan adanya pengalaman praktis masyarakat dalam proses produksinya.

Capaian Program

Capaian program dianalisis berdasarkan keterlaksanaan kegiatan, keterlibatan masyarakat, keberhasilan produksi, dan kesiapan produk. Pendekatan ini digunakan karena kegiatan tidak menggunakan instrumen pretest dan posttest sehingga peningkatan skor pengetahuan tidak dapat dijadikan indikator keberhasilan.

Tabel 3. Capaian Kegiatan Pengabdian

Indikator	Capaian
Sosialisasi	Terlaksana
Pelatihan pengolahan limbah	Terlaksana
Praktik pembuatan pupuk	Terlaksana
Fermentasi	Terlaksana selama 21 hari
Produksi pupuk organik	Menghasilkan $\pm 240\text{--}250$ kg
Pengujian produk	pH dan kadar air
Pengeringan dan pengayakan	Terlaksana
Pengemasan	Terlaksana
Aplikasi pada tanaman	Belum dilakukan

Berdasarkan indikator tersebut, kegiatan telah menghasilkan keluaran utama berupa pupuk organik dari limbah ternak kerbau dan sekam padi. Produk yang dihasilkan telah melalui proses fermentasi selama 21 hari serta tahapan pengeringan, pengayakan, dan pengemasan.

Meskipun demikian, aplikasi pupuk pada tanaman belum dilakukan karena kondisi musim kemarau dan keterbatasan ketersediaan air di lokasi kegiatan. Kondisi tersebut menyebabkan evaluasi terhadap pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tanaman, hasil panen, maupun perubahan kondisi tanah belum dapat dilakukan.

Dengan demikian, keberhasilan kegiatan perlu dibedakan menjadi beberapa tingkat capaian. Pada tingkat output, kegiatan berhasil menghasilkan pupuk organik. Pada tingkat outcome, masyarakat memperoleh pengalaman praktis dalam mengolah limbah ternak dan tersedia produk yang siap dimanfaatkan. Sementara itu, pada tingkat impact, seperti peningkatan produktivitas tanaman, peningkatan hasil panen, peningkatan pendapatan, atau perubahan kualitas tanah, belum dapat disimpulkan berdasarkan data kegiatan ini.

Partisipasi dan Manfaat bagi Masyarakat

Partisipasi masyarakat merupakan salah satu komponen penting dalam pelaksanaan kegiatan. Sebanyak 45 peserta terlibat dalam rangkaian kegiatan yang meliputi sosialisasi, pelatihan, praktik pengolahan, dan produksi pupuk organik.

Tabel 4. Bentuk Partisipasi Masyarakat

Tahapan kegiatan	Peserta/kelompok	Bentuk partisipasi
Observasi dan identifikasi masalah	Masyarakat dan kelompok mitra	Menyampaikan kondisi dan kebutuhan terkait limbah ternak
Sosialisasi	45 peserta	Mengikuti penyampaian materi
Pelatihan	45 peserta	Mengikuti penjelasan dan demonstrasi
Praktik pengolahan	Peserta kegiatan	Terlibat dalam praktik pengolahan bahan
Produksi pupuk	Peserta dan kelompok mitra	Terlibat dalam proses pengolahan dan penyiapan produk
Keberlanjutan	Kelompok Tani Kanaan	Menjadi kelompok mitra untuk tindak lanjut kegiatan

Tabel tersebut menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya ditempatkan sebagai penerima informasi, tetapi dilibatkan dalam proses kegiatan sejak identifikasi masalah hingga praktik pengolahan. Namun, jumlah peserta pada setiap tahapan teknis produksi tidak didokumentasikan secara terpisah. Oleh karena itu, artikel tidak menetapkan jumlah tertentu untuk peserta yang secara khusus melakukan pencampuran, pemantauan fermentasi, atau pengemasan.

Pendekatan partisipatif tersebut penting karena pengelolaan limbah secara berkelanjutan membutuhkan keterlibatan masyarakat sebagai pelaksana setelah kegiatan selesai. Studi mengenai partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah di Takalar menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat merupakan salah satu unsur penting dalam pengelolaan limbah, meskipun bentuk dan tingkat partisipasinya dapat berbeda pada setiap lokasi (Syamsari et al., 2023).

Dari aspek lingkungan, kegiatan memberikan alternatif pemanfaatan limbah ternak menjadi bahan yang dapat digunakan kembali. Dari aspek pertanian, produk yang dihasilkan berpotensi digunakan sebagai sumber bahan organik. Sementara itu, dari aspek ekonomi, pengemasan pupuk membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Akan tetapi, karena belum terdapat data biaya produksi, harga jual, volume penjualan, atau pendapatan, manfaat ekonomi belum dapat dinyatakan sebagai dampak yang telah terbukti.

Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program diarahkan pada kemampuan kelompok masyarakat untuk melanjutkan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik setelah kegiatan berakhir. Kelompok Tani Kanaan menjadi kelompok mitra utama yang diarahkan untuk melanjutkan pemanfaatan limbah ternak sebagai bahan baku pupuk organik.

Tindak lanjut program mencakup tiga arah utama, yaitu:

- 1) melanjutkan produksi pupuk organik secara mandiri dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar;
- 2) menggunakan pupuk pada lahan pertanian ketika kondisi ketersediaan air memungkinkan; dan
- 3) mengembangkan pengemasan dan pengelolaan produk secara lebih terorganisasi.

Namun, keberlanjutan program dalam kegiatan ini masih berada pada tahap rencana tindak lanjut, bukan sebagai capaian yang telah terukur. Belum tersedia data monitoring pascakegiatan mengenai frekuensi produksi berikutnya, jumlah pupuk yang diproduksi secara mandiri, jumlah pupuk yang telah diaplikasikan pada tanaman, ataupun perubahan produktivitas pertanian.

Oleh karena itu, klaim keberlanjutan dibatasi pada adanya kelompok mitra dan arah tindak lanjut yang telah ditetapkan. Untuk memperkuat keberlanjutan pada kegiatan berikutnya, diperlukan pembagian peran yang lebih spesifik antara kelompok mitra, penanggung jawab produksi, dan anggota masyarakat, disertai jadwal monitoring dan pencatatan produksi. Pendekatan tersebut memungkinkan keberlanjutan program tidak hanya dinilai berdasarkan keberadaan rencana, tetapi juga berdasarkan aktivitas yang benar-benar dilakukan setelah kegiatan pengabdian selesai.

Keterbatasan Kegiatan

Kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Pertama, pengujian mutu produk masih terbatas pada pH dan kadar air, sehingga karakteristik mutu pupuk secara keseluruhan belum dapat dinilai. Parameter seperti C-organik, rasio C/N, unsur hara makro, logam berat, dan cemaran mikroba belum dianalisis.

Kedua, aplikasi pupuk pada tanaman belum dilakukan karena kondisi musim kemarau dan keterbatasan air. Dengan demikian, kegiatan belum menghasilkan data mengenai pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tanaman, hasil panen, atau perubahan sifat tanah.

Ketiga, evaluasi kegiatan difokuskan pada proses pelaksanaan, partisipasi masyarakat, produksi, dan karakteristik produk. Tidak terdapat pengukuran pretest dan posttest sehingga perubahan pengetahuan peserta secara kuantitatif tidak dapat disimpulkan.

Keterbatasan tersebut sekaligus menjadi dasar untuk pengembangan kegiatan berikutnya, terutama melalui pengujian mutu pupuk yang lebih lengkap dan uji aplikasi pada tanaman sehingga hubungan antara pengolahan limbah, kualitas pupuk, dan manfaat agronomis dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

SIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat di Lembang Sa'dan Likulambe' berhasil meningkatkan pemanfaatan limbah ternak kerbau melalui pengolahan menjadi pupuk organik dengan pendekatan partisipatif. Pengolahan menggunakan 300 kg limbah ternak kerbau, 80 kg sekam, 300 ml EM4, 300 g gula/molase, dan 10 liter air melalui proses fermentasi selama 21 hari menghasilkan sekitar 240–250 kg pupuk organik setelah proses fermentasi dan pengeringan. Produk yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik berwarna hitam kecokelatan, bertekstur remah, tidak berbau kotoran, dan bersuhu mendekati normal, sedangkan hasil pengujian sederhana menunjukkan pH 7,1 dan kadar air 18%. Kegiatan juga menghasilkan keterlibatan aktif masyarakat dan membangun kapasitas kelompok mitra dalam mengelola limbah ternak sebagai sumber daya pertanian. Keterbatasan kegiatan terletak pada pengujian mutu yang masih terbatas pada pH dan kadar air serta belum adanya evaluasi kuantitatif terhadap pengaruh pupuk pada tanaman. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan diperlukan untuk menguji mutu pupuk secara lebih lengkap dan mengevaluasi pemanfaatannya pada tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Lembang Sa'dan Likulambe', masyarakat, kelompok tani/ternak, tokoh masyarakat, serta seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan KKN-T dan kegiatan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, L. N., Hartanto, T., Hanudin, E., & Yuanita. (2022). Production of organic manure fertilizer in Padukuhan Donoasih, Sleman. *Community Empowerment*, 7(9), 1518–1524. <https://doi.org/10.31603/ce.7866>
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). SNI 7763:2024: Pupuk organik padat. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Toraja Utara. (2024). Kecamatan Sa'dan dalam angka 2024. BPS Kabupaten Toraja Utara.
- Greff, B., Szigeti, J., Nagy, Á., Lakatos, E., & Varga, L. (2022). Influence of microbial inoculants on co-composting of lignocellulosic crop residues with farm animal manure: A review. *Journal of Environmental Management*, 302, 114088. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114088>

- Kannapadang, S., Kannapadang, D., & Oktafianus, S. (2024). Pelatihan pembuatan pupuk organik bokashi dari kotoran ternak di Lembang Pakala. *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 4(2), 189–194. <https://doi.org/10.53067/ijecsed.v4i2.157>
- Lee, J., Jo, N.-Y., Shim, S.-Y., Linh, L. T. Y., Kim, S.-R., Lee, M.-G., & Hwang, S.-G. (2023). Effects of Hanwoo (Korean cattle) manure as organic fertilizer on plant growth, feed quality, and soil bacterial community. *Frontiers in Plant Science*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1135947>
- Maulana, Y. P., Hidayati, Y. A., Marlina, E. T., Harlia, E., & Badruzaman, D. Z. (2025). Pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik di Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang. *Farmers: Journal of Community Services*, 6(2), 174–179.
- Nurfitria, N., Sriwulan, & Nuruddin, A. W. (2025). Pendampingan pengolahan limbah peternakan sebagai upaya mewujudkan pertanian berkelanjutan di Desa Margosuko. *PAKEM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 164–171. <https://doi.org/10.30598/pakem.5.2.164-171>
- Sema. (2025). Pelatihan pengolahan limbah pertanian-peternakan melalui pembuatan pupuk organik di Desa Parigi Kabupaten Wajo. *MALLOMO: Journal of Community Service*, 6(1), 724–732. <https://doi.org/10.55678/mallomo.v6i1.2338>
- Sunayah, S. L., Junaidi, M., Mahin, I., Setyawan, A., Asiyah, S. N., & Ananta, S. (2026). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan limbah kotoran kambing menjadi pupuk organik cair untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Desa Jegreg Kabupaten Lamongan. *Journal of Community Empowerment*, 5(3).
- Syamsari, S., Ramaditya, M., Muditomo, A., Nasrullah, N., & Hasbullah. (2023). Analysis of community participation in waste management that supports the agricultural sector in Takalar. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 12(3), 525–529. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v12i3.2559>
- Tulak, T., Rara'Damba, M., Hendrik, H., Tangkearung, S. S., & Tulak, H. (2023). Pemanfaatan Bonggol Pisang Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Organik. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(6).
- Zubair, M., Wang, S., Zhang, P., Ye, J., Liang, J., Nabi, M., Zhou, Z., Tao, X., Chen, N., Sun, K., Xiao, J., & Cai, Y. (2020). Biological nutrient removal and recovery from solid and liquid livestock manure: Recent advance and perspective. *Bioresource Technology*, 301, 122823. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.122823>