SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan
Volume 10, Nomor 5, Oktober 2026, hal. 5481 – 5491
ISSN : 2614-5251 (*print*) | ISSN : 2614-526X (elektronik)

Penerapan inovasi teknologi *hopper screw press* sebagai penggerak ekonomi sirkular dan kemandirian ekonomi Desa Tlogodalem Kabupaten Wonosobo

Wildan Yudhanto[1], Affix Mareta[2], Beta Estri Adiana[3], Ina Ayu Dya Kusumawati[4], Sabdo Aji Gineng Damar Kuncoro[5]

[1]Program Studi S1 Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Tidar, Indonesia
[2]Program Studi S1 Teknologi Informasi,, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia
[3]Program Studi S1 Teknologi Informasi,, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia
[4]Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Tidar, Indonesia
[5]Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia

Penulis korespondensi : Wildan Yudhanto/ Penulis[1*]
E-mail : wildanyudhanto@untidar.ac.id

Diterima: 21 Agustus 2026| Direvisi: 19 Oktober 2026| Disetujui: 24 Oktober 2026| Online: 31 Oktober 2026
© Penulis 2026

Abstrak
Pengelolaan limbah ternak di Desa Tlogodalem masih dilakukan secara konvensional sehingga kapasitas pengolahan terbatas, proses membutuhkan waktu relatif lama, dan potensi limbah sebagai sumber daya ekonomi belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan teknologi *Hopper Screw Press* sebagai teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi pengolahan limbah ternak sekaligus mendukung penerapan ekonomi sirkular dan kemandirian ekonomi mitra. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, sosialisasi, pelatihan ekonomi sirkular, perancangan dan instalasi teknologi, pelatihan operasional, uji coba, pendampingan produksi, serta penguatan manajemen dan pemasaran. *Hopper Screw Press* menggunakan mesin diesel sebagai sumber tenaga penggerak dan dirancang untuk memisahkan fraksi padat dan cair dari limbah ternak sehingga dapat diolah lebih lanjut menjadi pupuk organik. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan teknologi memberikan peningkatan kapasitas teknis mitra dalam pengolahan limbah serta mendukung terbentuknya alur produksi dari limbah ternak menjadi produk bernilai ekonomi. Pendampingan yang terintegrasi dengan aspek produksi, manajemen, dan pemasaran juga memperkuat kesiapan mitra dalam mengembangkan usaha pupuk organik berbasis kelompok. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang disertai penguatan kapasitas masyarakat dapat menjadi instrumen untuk mengubah limbah ternak menjadi sumber daya produktif sekaligus mendukung sistem ekonomi sirkular di tingkat desa.

Kata kunci: ekonomi sirkular; *hopper screw press,* limbah ternak, teknologi *tepat guna;* kemandirian

Abstract
Livestock waste management in Tlogodalem Village is still conducted conventionally, resulting in limited processing capacity, relatively long processing times, and suboptimal utilization of livestock waste as an economic resource. This community service activity aimed to implement Hopper Screw Press technology as an appropriate technology to improve livestock waste processing efficiency while supporting the implementation of a circular economy and the economic independence of the community partner. The activity was conducted through several stages, including needs identification, socialization, circular economy training, technology design and installation, operational training, testing, production assistance, and strengthening of business management and marketing. The Hopper Screw Press is powered by a diesel engine and is designed to separate solid and liquid fractions of livestock waste for further processing into organic fertilizer. The results indicate that the implementation of the technology improved the partner's technical capacity in waste processing and

supported the development of a production flow that transforms livestock waste into economically valuable products. Integrated assistance in production, management, and marketing also strengthened the partner's capacity to develop a group-based organic fertilizer business. These findings demonstrate that the implementation of appropriate technology accompanied by community capacity building can serve as an instrument for transforming livestock waste into productive resources while supporting the development of a circular economy system at the village level.

Keywords: circular economy; hopper screw press; livestock waste; appropriate technology; economic independence.

PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi perdesaan tidak hanya ditentukan oleh kemampuan masyarakat desa dalam menghasilkan produk primer. Pembangunan ekonomi pedesaan juga perlu didorong oleh kapasitas desa dalam mengolah sumber daya lokal menjadi produk bernilai tambah. Dalam konteks wilayah berbasis pertanian dan peternakan, limbah organik merupakan salah satu sumber daya lokal yang berpotensi dikembangkan sebagai bagian dari aktivitas ekonomi sirkular. Konsep ekonomi sirkular menempatkan limbah bukan semata-mata sebagai residu yang harus dibuang, melainkan sebagai sumber bahan baku yang dapat dikembalikan ke dalam siklus produksi melalui proses pemulihan, pengolahan, dan pemanfaatan kembali. Grell et al. (2023) dan Oyedun et al. (2025) memaparkan bahwa limbah ternak memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang dapat dipulihkan untuk menghasilkan pupuk, energi, maupun produk turunan lainnya sehingga dapat memberikan manfaat ekonomi sekaligus mengurangi beban lingkungan. Kajian Symeon et al. (2025) mengenai pengelolaan kotoran ternak (*manure*) menunjukkan bahwa pengelolaan yang tepat dapat berkontribusi pada pengurangan emisi serta peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya dalam sistem peternakan. Dengan demikian, pengelolaan limbah ternak pada tingkat desa tidak hanya berkaitan dengan aspek lingkungan, tetapi juga menjadi bagian dari upaya meningkatkan efisiensi sumber daya, produktivitas sektor peternakan, dan sumber pendapatan masyarakat.



Gambar 1. Limbah Ternak ”Kandang Paman”

Desa Tlogodalem, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo memiliki aktivitas ekonomi berbasis pertanian dan peternakan yang berperan dalam mendukung produktivitas pangan dan perekonomian masyarakat. Salah satu kelompok masyarakat ^{2} produktif secara ekonomi di wilayah tersebut adalah Kelompok Masyarakat Ternak “Kandang Paman”. Kelompok ini beranggotakan 13 orang dan berlokasi di Dusun Ngadisari, Kelurahan Tlogodalem, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo, dengan aktivitas utama pemeliharaan ternak yang menghasilkan limbah kotoran ternak secara berkelanjutan sebagai konsekuensi dari kegiatan produksi. Pada dasarnya, ketersediaan limbah tersebut berpotensi menjadi bahan baku untuk menghasilkan pupuk organik padat maupun produk turunan lainnya untuk menunjang aktivitas pertanian setempat. Namun, limbah tersebut belum dikelola dan dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah melalui teknologi yang mampu mengubah hasil samping peternakan menjadi sumber daya produktif dan bernilai ekonomi.. Pupuk organik yang dihasilkan belum memiliki standar mutu, spesifikasi, kemasan, dan nilai jual yang jelas, sementara satu siklus pengolahan membutuhkan waktu sekitar 6–8 jam. Kondisi ini sangat membatasi peningkatan kapasitas

produksi pupuk dan menyebabkan pengolahan limbah yang belum memberikan kontribusi ekonomi yang nyata bagi mitra.

Permasalahan ini tentunya tidak berhenti pada aspek teknis produksi, tetapi juga berkaitan dengan lemahnya keterkaitan antara pengelolaan limbah dan aktivitas ekonomi mitra. Pada sisi hilir, mitra belum memiliki spesifikasi produk, kemasan, identitas usaha, saluran pemasaran, maupun penetapan harga yang didasarkan pada biaya produksi dan nilai tambah. Permasalahan prioritas tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan bahan baku limbah yang selalu tersedia dan kapasitas mitra dalam mengonversinya menjadi produk bernilai ekonomi (Riyanto, 2025). Dengan kata lain, persoalan utama bukan terletak pada ketiadaan sumber daya, melainkan pada rendahnya kapasitas teknologi dan tata kelola yang menghubungkan sumber daya tersebut sebagai proses penciptaan nilai.

Ditinjau dari kegiatan pemanfaatan limbah ternak yang pernah dilaksanakan, Saprudin (2024) menunjukkan bahwa limbah ternak dapat dikonversi menjadi pupuk organik dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat di Kampung Manglad, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pada proses kegiatan tersebut, pemanfaatan limbah ternak diintegrasikan dengan peningkatan pemahaman kelompok, pelatihan pembuatan pupuk, adopsi teknologi, dan pemasaran dalam pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik padat yang memenuhi persyaratan kualitas dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Di sisi lain, Sakiah et al. (2024) mengembangkan konsep "Bank Pupuk Organik" dengan mengintegrasikan limbah ternak, dapur, dan pertanian sebagai sumber bahan baku dalam model ekonomi sirkular berbasis masyarakat di Desa Kandangan, Kabupaten Batubara, Sumatera Utara. Di pihak lain, pemanfaatan limbah ternak oleh Sugiarti & Yulandari (2023) menunjukkan bahwa penerapan mesin tepat guna dalam pengolahan limbah kotoran sapi dapat mendukung proses produksi pupuk organik sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi dan manfaat lingkungan di Desa Bulurejo, Kabupaten Karanganyar. Berbagai temuan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi penerapan teknologi, pengolahan produk, dan pemberdayaan masyarakat merupakan pendekatan yang sangat relevan dalam meningkatkan pemanfaatan limbah ternak.

Dalam proses pengelolaannya, masih terdapat kesenjangan pada level implementasi, khususnya pada solusi teknologi pemisahan limbah yang dapat diintegrasikan secara langsung dengan penguatan sistem usaha mitra. Penelitian Grell et al. (2023) menunjukkan bahwa pemisahan sifat padat dan cair dalam limbah ternak secara mekanis dapat menjadi pendekatan untuk memulihkan bahan organik dan unsur hara sehingga lebih mudah dimanfaatkan kembali dalam proses produksi. Kajian tersebut memperkuat argumentasi bahwa pemisahan sifat padat dan cair pada limbah ternak merupakan tahap penting dalam membangun sistem pengelolaan kotoran hewan ternak (*manure*) secara efisien. Namun, penerapan teknologi pemisahan saja belum secara otomatis menghasilkan nilai ekonomi apabila tidak diikuti standardisasi proses, pengembangan produk, pengelolaan biaya, dan akses pasar. Dalam konteks mitra di Desa Tlogodalem, kesenjangan tersebut terlihat dari proses produksi limbah yang belum terintegrasi dengan model usaha ekonomi sirkular, meskipun bahan baku tersedia secara kontinu dan terdapat potensi pasar produk pupuk organik di wilayah sekitar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan penerapan inovasi teknologi *Hopper Screw Press* sebagai teknologi tepat guna untuk melakukan pemisahan fraksi padat dan cair limbah ternak secara mekanis. Penerapan teknologi diarahkan untuk mengurangi ketergantungan pada proses manual, meningkatkan efisiensi waktu pengolahan, menghasilkan fraksi padat dan cair yang lebih terkontrol, serta menyediakan bahan baku yang lebih siap untuk diproses menjadi produk bernilai ekonomi. Teknologi tersebut tidak ditempatkan sebagai solusi yang berdiri sendiri, tetapi diintegrasikan dengan pendampingan produksi, standardisasi proses dan produk, manajemen usaha, pencatatan keuangan, pengembangan pemasaran, serta penguatan kelembagaan kelompok.

Integrasi antara inovasi mekanis pemisahan padat–cair dengan pengembangan rantai nilai ekonomi sirkular berbasis kelompok peternak di tingkat desa menjadi dasar kebaruan (*novelty*) pada penelitian ini. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pelatihan pembuatan pupuk atau pemanfaatan limbah secara sederhana, tetapi juga menjadikan teknologi *Hopper Screw Press* sebagai pintu masuk untuk membangun sistem usaha dari hulu hingga hilir. Pendekatan tersebut mencakup peningkatan

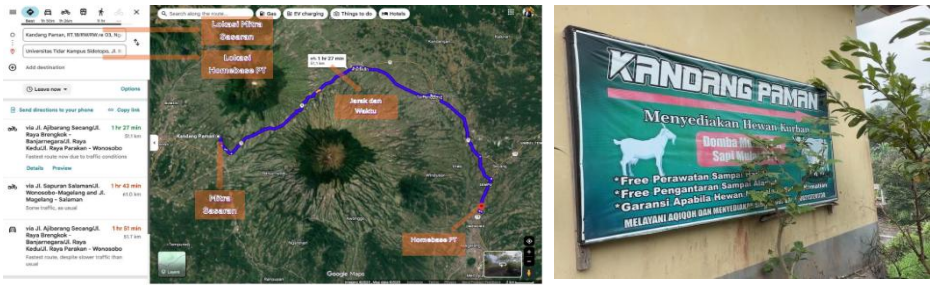
kapasitas pengolahan, pengendalian kadar air bahan, diversifikasi produk padat dan cair, standardisasi proses, pencatatan usaha, pengembangan identitas produk, serta penguatan akses pasar. Dengan demikian, nilai tambah tidak hanya dihasilkan dari perubahan bentuk limbah menjadi pupuk, tetapi juga dari peningkatan efisiensi proses dan penguatan kemampuan kelompok dalam mengelola limbah sebagai aset ekonomi (Sadeghpour & Afshar, 2024).

Permasalahan tersebut juga memiliki keterkaitan dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 1 (Tanpa Kemiskinan), SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), dan SDG 17 (Kemitraan untuk Mencapai Tujuan). Peningkatan kapasitas produksi dan pengembangan nilai ekonomi limbah ternak menjadi pupuk organik berpotensi memperkuat sumber pendapatan dan kemandirian ekonomi mitra sebagai bagian dari kontribusi terhadap SDG 1. Sementara itu, pelatihan ekonomi sirkular, pengoperasian dan pemeliharaan teknologi, serta pendampingan manajemen dan pemasaran mendukung peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat yang sejalan dengan SDG 4. Pelaksanaan program melalui kolaborasi antara tim perguruan tinggi dan Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman" mencerminkan penerapan kemitraan dalam pemecahan masalah berbasis kebutuhan masyarakat yang mendukung SDG 17.

METODE

Lokasi dan Mitra

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman" di Dusun Ngadisari, RT 18/RW 03, Desa Tlogodalem, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. Mitra merupakan kelompok masyarakat produktif yang bergerak di usaha peternakan sapi dengan jumlah anggota sebanyak 13 orang (Gambar 2). Kondisi awal mitra menunjukkan bahwa pengelolaan limbah ternak masih dilakukan secara konvensional melalui penumpukan dan pengeringan alami, sehingga proses pengolahan membutuhkan waktu relatif lama dan pemanfaatan limbah sebagai produk bernilai ekonomi belum optimal.



Gambar 2. Peta dan Lokasi Mitra Kelompok Ternak "Kandang Paman"

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui survei awal, observasi, identifikasi masalah, dan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama mitra (Gambar 3). Analisis difokuskan pada kondisi pengelolaan limbah, proses produksi, kebutuhan teknologi, kemampuan operasional mitra, serta aspek manajemen dan pemasaran. Hasil analisis menunjukkan tiga kebutuhan utama, yaitu teknologi pemisahan limbah padat dan cair untuk meningkatkan efisiensi pengolahan, peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam penerapan ekonomi sirkular serta pengoperasian teknologi, dan penguatan manajemen serta pemasaran produk pupuk organik (Zhang et al., 2024). Berdasarkan kebutuhan tersebut, solusi dirancang melalui integrasi *Hopper Screw Press*, pelatihan, pendampingan produksi, serta penguatan manajemen dan pemasaran.



Gambar 3. Proses FGD dengan Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman"

Perancangan dan Pengembangan Solusi

Solusi utama berupa *Hopper Screw Press* dirancang sebagai teknologi tepat guna untuk melakukan pemadatan dan pemisahan fraksi padat dan cair limbah ternak secara mekanis. Mesin menggunakan mesin diesel sebagai sumber tenaga penggerak dengan dimensi sekitar 2,5 m × 1 m × 1,2 m dan berat ≥ 350 kg (Gambar 4). Hasil pemisahan diarahkan sebagai bahan baku pengolahan pupuk organik padat dan cair. Perancangan solusi juga mencakup penyusunan alur produksi, prosedur pengoperasian dan pemeliharaan dasar mesin, serta integrasi teknologi dengan pengelolaan produksi, pencatatan usaha, pengemasan, dan pemasaran produk.



Gambar 4. Konsep Teknologi *Hopper Screw Press*

Secara konseptual, penerapan teknologi *Hopper Screw Press* dirancang sebagai suatu rangkaian proses yang mengintegrasikan pemanfaatan limbah ternak, pemisahan fraksi padat dan cair, pengolahan menjadi pupuk organik, hingga pengemasan dan pemasaran produk sebagai bagian dari penguatan rantai nilai ekonomi sirkular (Gambar 5):



Gambar 5. Alur Pengembangan Teknologi *Hopper Screw Press*

Penerapan teknologi tersebut didukung oleh tiga komponen nonteknis, yaitu pelatihan ekonomi sirkular, pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan mesin, serta penguatan manajemen dan pemasaran produk. Rancangan kegiatan tersebut telah dituangkan dalam tahapan program berupa pelatihan ekonomi sirkular, perancangan dan instalasi teknologi, uji coba mesin, produksi awal pupuk organik, serta pelatihan manajemen usaha dan pemasaran.

Implementasi dan Pelatihan

Implementasi dilakukan secara partisipatif melalui instalasi dan uji coba *Hopper Screw Press*, pelatihan ekonomi sirkular, pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan mesin, praktik pengolahan limbah, serta pendampingan produksi, manajemen usaha, dan pemasaran. Mitra terlibat langsung dalam pengoperasian mesin dan pengolahan limbah untuk memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan.

Evaluasi dilakukan melalui observasi, monitoring, dan pengukuran capaian indikator program. Aspek yang dievaluasi meliputi penguasaan konsep ekonomi sirkular, kemampuan pengoperasian teknologi, waktu pengolahan, kadar air hasil pengolahan, volume produksi, pemasaran, dan perkembangan pendapatan mitra. Capaian aktual dibandingkan dengan target keberhasilan yang telah ditetapkan untuk menilai keterlaksanaan dan keberhasilan program.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan disusun untuk mengukur ketercapaian program pada aspek kapasitas mitra, penerapan teknologi, efisiensi produksi, kualitas produk, pemasaran, dan manfaat ekonomi (Lyons et al., 2021). Setiap indikator ditetapkan berdasarkan perubahan yang diharapkan setelah penerapan Hopper Screw Press, pelatihan, dan pendampingan, dengan target capaian yang dapat diukur secara kuantitatif. Rincian indikator dan target keberhasilan program disajikan pada Tabel 1

.

Tabel 1. Indikator Utama Keberhasilan Program

Aspek	Indikator	Target
Ekonomi sirkular	Anggota menguasai konsep ekonomi sirkular	12 anggota
Pengolahan limbah	Limbah ternak diolah menjadi pupuk organik	90–100%
Teknologi	Penurunan waktu pengolahan 100 kg limbah	30%
Kualitas produk	Peningkatan kandungan nutrisi pupuk	15%
Produksi	Produksi pupuk harian	50–70 kg/hari
Pengolahan	Penurunan kadar air limbah	40%
Pemasaran	Produk yang berhasil terjual	≥80% produksi
Pemasaran digital	Proporsi produk melalui kanal daring	≥50%
Penjualan	Paket pupuk terjual	≥100 paket/bulan
Kapasitas mitra	Anggota hadir pada FGD dan pelatihan	≥80%
Penguasaan teknologi	Anggota menguasai proses setelah pelatihan	≥75%
Ekonomi	Peningkatan pendapatan mitra	Rp2–4 juta/bulan

Sumber : Diolah Penulis

Indikator tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar evaluasi dengan membandingkan capaian aktual dengan target yang telah ditetapkan. Evaluasi mencakup perubahan kapasitas mitra, kinerja pengolahan, kualitas dan volume produksi, perkembangan pemasaran, serta peningkatan manfaat ekonomi sebagai dasar untuk menilai efektivitas dan keberlanjutan program.

Teknik Analisis Data

Data hasil kegiatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat ketercapaian setiap indikator dengan membandingkan nilai realisasi terhadap target yang telah ditetapkan pada Tabel 1. Perbandingan tersebut digunakan untuk mengetahui persentase pencapaian program pada aspek kapasitas mitra, teknologi, produksi, pemasaran, dan ekonomi. Tingkat ketercapaian setiap indikator dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tingkat Ketercapaian} = \frac{\text{Realisasi}}{\text{Target}} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai realisasi menunjukkan capaian aktual yang diperoleh selama pelaksanaan kegiatan, sedangkan nilai target merupakan capaian yang telah ditetapkan sebagai standar keberhasilan

program. Dengan demikian, persamaan (1) digunakan untuk menerjemahkan capaian aktual ke dalam bentuk persentase sehingga tingkat pemenuhan setiap indikator dapat dibandingkan secara terukur. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menginterpretasikan hasil observasi, FGD, monitoring, dan pendampingan, terutama terkait perubahan kemampuan mitra dalam mengoperasikan teknologi, mengelola proses produksi, serta menjalankan kegiatan usaha dan pemasaran. Hasil analisis kuantitatif dan kualitatif selanjutnya digunakan secara bersama-sama untuk menilai efektivitas penerapan teknologi dan keberlanjutan program pada mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan dan Perancangan *Hopper Screw Press*

Pengembangan Hopper Screw Press dilakukan berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman". Kondisi awal menunjukkan bahwa pengelolaan kotoran ternak masih dilakukan secara manual melalui penumpukan dan pengeringan alami, dengan waktu pengolahan sekitar 6–8 jam per siklus serta belum terdapat pemisahan fraksi padat dan cair secara mekanis.



Gambar 6. Penyerahan Mesin *Hopper Screw Press* Kepada Kelompok Ternak "Kandang Paman"

Mitra terlibat langsung dalam praktik pengoperasian mesin menggunakan kotoran ternak sebagai bahan baku. Penerapan teknologi menghasilkan perubahan pada alur pengolahan, yaitu limbah yang sebelumnya ditumpuk atau dikeringkan secara alami selanjutnya diproses melalui Hopper Screw Press untuk menghasilkan fraksi padat dan cair. Fraksi padat diarahkan untuk pengolahan pupuk organik padat, sedangkan fraksi cair dapat dikembangkan menjadi pupuk organik cair melalui proses lanjutan.

Hasil Implementasi pada Mitra

Implementasi dilakukan melalui instalasi *Hopper Screw Press* di lokasi mitra, demonstrasi penggunaan, praktik pengoperasian, dan pendampingan produksi. Anggota kelompok diperkenalkan pada komponen dan fungsi mesin, prosedur pengoperasian, proses pemisahan limbah, serta pemeliharaan dasar mesin.



Gambar 7. Proses Pengoperasian Mesin *Hopper Screw Press*

Implementasi teknologi juga disertai pendampingan pada aspek manajemen produksi dan pemasaran. Mitra diberikan pendampingan mengenai pencatatan produksi, pengemasan, penentuan harga, serta pemanfaatan saluran pemasaran luring dan daring. Integrasi tersebut diarahkan agar teknologi tidak berhenti pada proses pemisahan limbah, tetapi menjadi bagian dari rantai produksi dan pengembangan usaha pupuk organik.

Penerapan inovasi teknologi hopper screw press sebagai penggerak ekonomi sirkular dan kemandirian ekonomi Desa Tlogodalem Kabupaten Wonosobo

Hasil Pengujian dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan teknologi dan ketercapaian indikator keberhasilan program. Aspek yang dievaluasi meliputi penguasaan konsep ekonomi sirkular, kemampuan pengoperasian teknologi, pengolahan limbah, waktu pengolahan, kadar air hasil pengolahan, volume produksi, pemasaran, dan perkembangan ekonomi mitra. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan teknologi dan ketercapaian indikator keberhasilan program. Aspek yang dievaluasi meliputi penguasaan konsep ekonomi sirkular, kemampuan pengoperasian teknologi, pengolahan limbah, waktu pengolahan, kadar air hasil pengolahan, volume produksi, pemasaran, dan perkembangan ekonomi mitra.

Capaian setiap indikator dibandingkan dengan target yang telah ditetapkan pada tahap perencanaan program. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Indikator Keberhasilan Program

Indikator	Kondisi awal	Target	Hasil aktual
Penguasaan konsep ekonomi sirkular	4 anggota	12 anggota	12 anggota
Limbah yang diolah menjadi pupuk organik	62%	90–100%	92%
Waktu pengolahan 100 kg limbah	0%	30%	4,5 jam/siklus
Kadar air hasil pengolahan	0%	15%	17%
Produksi pupuk	30-50 kg/hari	50–70 kg/hari	60 kg/hari
Produk yang terjual	0%	40%	45%
Penjualan melalui kanal daring	0% produksi	≥80% produksi	85% produksi
Paket pupuk terjual	0%	≥50%	58%
Penguasaan teknologi	0 paket/bulan	≥100 paket/bulan	112 paket/bulan
Pendapatan mitra	34%	≥80%	84,6%

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa indikator program dapat digunakan untuk menilai perubahan pada aspek kapasitas mitra, penerapan teknologi, proses produksi, dan pengembangan usaha. Selain indikator teknis, evaluasi juga memperhatikan kemampuan mitra dalam mengintegrasikan teknologi dengan pengelolaan produksi dan pemasaran sehingga keberhasilan program tidak hanya diukur dari keberfungsian mesin.

Pembahasan

Penerapan *Hopper Screw Press* memberikan perubahan pada mekanisme pengelolaan limbah ternak melalui pemisahan fraksi padat dan cair secara mekanis. Perubahan tersebut relevan dengan kebutuhan mitra yang sebelumnya mengandalkan penumpukan dan pengeringan alami. Pemisahan mekanis memungkinkan masing-masing fraksi dikelola sesuai karakteristik dan potensi pemanfaatannya.

Pemisahan padat dan cair juga memiliki relevansi terhadap pengembangan pemanfaatan manure dalam sistem ekonomi sirkular.Senfter et al.(2024) dan Zhang et al.(2024) menunjukkan bahwa pemisahan fraksi limbah dapat meningkatkan kemudahan penanganan dan membuka peluang pemanfaatan lebih lanjut. Temuan tersebut konsisten dengan Tan et al. (2021) dan Hollas et al. (2021) yang menempatkan pemisahan mekanis sebagai salah satu tahap dalam pemulihan bahan organik dan unsur hara dari limbah ternak.

Dari perspektif ekonomi sirkular, teknologi yang diterapkan tidak hanya berfungsi untuk mengurangi limbah, tetapi juga mengubah posisi limbah menjadi bahan baku dalam proses produksi. Ellison & Horwath (2021) dan Awasthi et al. (2022) menunjukkan bahwa pengelolaan manure dapat dikembangkan melalui pendekatan *biorefinery* dan model bisnis yang mengintegrasikan pemulihan sumber daya dengan penciptaan nilai ekonomi. Dalam kegiatan ini, pendekatan tersebut diwujudkan melalui pengolahan limbah menjadi bahan baku pupuk organik dan penguatan aspek manajemen serta pemasaran.

Pada aspek pemasaran, integrasi kanal daring dan luring memperluas kemungkinan produk untuk keluar dari lingkungan internal kelompok. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan Aini et al. (2022) dan Cathcart et al. (2023) bahwa pengelolaan manure dalam kerangka ekonomi sirkular membutuhkan integrasi teknologi, pengelolaan sumber daya, dan pengembangan sistem yang mampu meningkatkan efisiensi serta skalabilitas. penciptaan nilai ekonomi. Dalam kegiatan ini, pendekatan tersebut diwujudkan melalui pengolahan limbah menjadi bahan baku pupuk organik dan penguatan aspek manajemen serta pemasaran. Penguatan pada tahap hilir menjadi penting karena peningkatan kapasitas produksi perlu diikuti dengan kemampuan mitra dalam mengelola produk dan pasar. Pendampingan pencatatan produksi, pengemasan, penentuan harga, dan pemasaran diarahkan untuk membangun keterkaitan antara proses produksi dan penciptaan nilai ekonomi. Dengan demikian, Hopper Screw Press berfungsi sebagai teknologi pendukung yang menghubungkan ketersediaan limbah ternak dengan pengembangan rantai nilai ekonomi sirkular.

Dampak, Luaran, dan Keberlanjutan Program

Penerapan Hopper Screw Press memberikan manfaat pada peningkatan kapasitas mitra dalam mengelola limbah ternak melalui proses pemisahan yang lebih terarah. Selain keterampilan teknis, mitra memperoleh penguatan kapasitas dalam aspek ekonomi sirkular, manajemen produksi, pencatatan usaha, dan pemasaran. Integrasi berbagai aspek tersebut mendukung perubahan pengelolaan limbah dari sekadar aktivitas pengurangan residu menjadi kegiatan yang memiliki potensi nilai ekonomi.Luaran utama kegiatan meliputi Hopper Screw Press sebagai teknologi tepat guna, peningkatan keterampilan operasional mitra, bahan hasil pemisahan untuk pengembangan pupuk organik, serta penguatan manajemen dan pemasaran usaha. Luaran tersebut mendukung tujuan program dalam membangun sistem pemanfaatan limbah berbasis kelompok.

Keberlanjutan program diarahkan melalui penggunaan mesin secara mandiri, pemeliharaan berkala, pencatatan produksi dan penjualan, pengembangan produk pupuk organik, serta perluasan pemasaran melalui kanal luring dan daring. Pendampingan lanjutan diperlukan untuk memastikan teknologi dapat digunakan secara konsisten dan pengembangan produk dapat mengikuti kebutuhan pasar. Kemitraan antara perguruan tinggi dan kelompok masyarakat juga menjadi dasar untuk pengembangan serta replikasi teknologi pada kelompok ternak dengan karakteristik serupa.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan inovasi teknologi *Hopper Screw Press* pada kelompok mitra menjadi solusi dalam meningkatkan efisiensi pengolahan limbah ternak sekaligus mengarahkan pemanfaatannya sebagai sumber daya bernilai ekonomi. Teknologi yang dirancang dengan kapasitas operasional sesuai kebutuhan kelompok mampu mendukung proses pemisahan limbah padat dan cair, sehingga menghasilkan bahan yang lebih mudah diolah menjadi pupuk organik. Implementasi program yang disertai pelatihan ekonomi sirkular, pengoperasian teknologi, manajemen usaha, dan pemasaran juga memperkuat kapasitas mitra dalam mengintegrasikan pengelolaan limbah dengan aktivitas produksi dan pemasaran. Dengan demikian, penerapan *Hopper Screw Press* tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap permasalahan limbah ternak, tetapi juga menjadi instrumen pengembangan sistem ekonomi sirkular dan kemandirian ekonomi berbasis potensi lokal. Secara lebih luas, kegiatan ini berkontribusi terhadap SDG 1 melalui penguatan kemandirian ekonomi, SDG 4 melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra, serta SDG 17 melalui penguatan kemitraan antara perguruan tinggi dan masyarakat.

Keberlanjutan program perlu diarahkan pada penggunaan *Hopper Screw Press* secara konsisten dalam kegiatan produksi, disertai pemeliharaan mesin, pencatatan volume produksi, kualitas produk, penjualan, dan pendapatan secara berkala. Mitra juga perlu melanjutkan pengembangan produk pupuk organik padat dan cair serta memperluas pemasaran melalui kanal luring dan daring agar peningkatan kapasitas produksi dapat diikuti oleh peningkatan nilai ekonomi. Monitoring dan pendampingan lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi kendala teknis, keterbatasan bahan baku, dan hambatan

pemasaran sehingga teknologi dapat dioptimalkan dan direplikasi pada kelompok ternak lain dengan karakteristik yang serupa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) atas dukungan pendanaan melalui Kontrak Induk Nomor 200/C3/DT.05.00/PM/2026 tanggal 13 April 2026 dan Kontrak Turunan Nomor 2161/DST/UN57.L1/B/PM.01.01/2026, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman" selaku mitra yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan. Apresiasi turut disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tidar, Fakultas Ekonomi Universitas Tidar, serta Fakultas Teknik Universitas Tidar atas dukungan, fasilitasi, dan kontribusinya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Semoga sinergi dan kolaborasi yang telah terjalin dapat terus dikembangkan dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat, khususnya dalam mendukung peningkatan kapasitas, produktivitas, dan kemandirian Kelompok Masyarakat Ternak "Kandang Paman".

DAFTAR RUJUKAN

Aini, L. N., Hartanto, T., Hanudin, E., & Yuanita, Y. (2022). Production of Organic Manure Fertilizer in Padukuhan Donoasih, Sleman. *Community Empowerment*, *7*(9). https://doi.org/10.31603/ce.7866

Awasthi, S. K., Kumar, M., Sarsaiya, S., Ahluwalia, V., Chen, H., Kaur, G., Sirohi, R., Sindhu, R., Binod, P., Pandey, A., Rathour, R., Kumar, S., Singh, L., Zhang, Z., Taherzadeh, M. J., & Awasthi, M. K. (2022). Multi-Criteria Research Lines on Livestock Manure Biorefinery Development Towards A Circular Economy: From The Perspective of A Life Cycle Assessment and Business Models Strategies. *Journal of Cleaner Production*, *341*, 130862. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130862

Cathcart, A., Smyth, B. M., Lyons, G., Murray, S. T., Rooney, D., & Johnston, C. R. (2023). Optimising Mechanical Separation Of Anaerobic Digestate For Total Solids And Nutrient Removal. *Journal of Environmental Management*, *345*, 118449. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118449

Ellison, R. J., & Horwath, W. R. (2021). Reducing Greenhouse Gas Emissions and Stabilizing Nutrients from Dairy Manure Using Chemical Coagulation. *Journal of Environmental Quality*, *50*(2), 375–383. https://doi.org/10.1002/jeq2.20195

Grell, T., Marchuk, S., Williams, I., McCabe, B. K., & Tait, S. (2023). Resource Recovery For Environmental Management of Dilute Livestock Manure Using a Solid-Liquid Separation Approach. *Journal of Environmental Management*, *325*, 116254. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116254

Hollas, C. E., Bolsan, A. C., Chini, A., Venturin, B., Bonassa, G., Cândido, D., Antes, F. G., Steinmetz, R. L. R., Prado, N. V., & Kunz, A. (2021). Effects of Swine Manure Storage Time on Solid-Liquid Separation and Biogas Production: A Life-Cycle Assessment Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *150*, 111472. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111472

Lyons, G. A., Cathcart, A., Frost, J. P., Wills, M., Johnston, C., Ramsey, R., & Smyth, B. (2021). Review of Two Mechanical Separation Technologies for the Sustainable Management of Agricultural Phosphorus in Nutrient-Vulnerable Zones. *Agronomy*, *11*(5), 836. https://doi.org/10.3390/agronomy11050836

Oyedun, A. O., Salami, H. A., Odewole, M. M., Lawal, L. O., Akpenpuun, T. D., & Adebayo, H. O. (2025). A Review of Emerging Trends in Circular Manure Management and the Role of Digital Solutions. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *24*(4), 21. https://doi.org/10.1007/s44447-025-00029-4

Riyanto, K. F. (2025). Bioaugmentation of Microorganisms on the Decomposition of A Mixture of Dairy Cattle Manure and Chicken Excreta as Solid Organic Fertilizer. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, *25*(3). https://doi.org/10.24198/jit.v25i3.61453

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

Sakiah, S., Tuty Ningsih, & Bayu Pratomo. (2024). Bank Pupuk Organik: Pengelolaan Limbah Ternak, Dapur, Dan Pertanian Sebagai Implementasi Ekonomi Sirkular Di Desa Kandangan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, *10*(1), 113–124. https://doi.org/10.20956/jdp.v10i1.36438

Saprudin, D. (2024). Pupuk Organik dari Limbah Padat Kotoran Sapi yang Diperkaya Mikrob Potensial. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, *5*(3). https://doi.org/10.26874/jakw.v5i3.679

Senfter, T., Schweiggl, I., Berger, M., Mayerl, C., Kofler, T., Kraxner, M., Steffens, A., & Pillei, M. (2024). The Dewatering Performance of a Compact Screw Press Manure Separator for Non-Typical Substrates. *Separations*, *11*(1), 28. https://doi.org/10.3390/separations11010028

Sugiarti, & Yulandari, A. (2023). Pemanfaatan dan Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Bulurejo, Gondangrejo, Karanganyar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JUPADAI)*, *2*(2), 145–153. https://jurnal-adaikepri.or.id/index.php/JUPADAI

Symeon, G. K., Akamati, K., Dotas, V., Karatosidi, D., Bizelis, I., & Laliotis, G. P. (2025). Manure Management as a Potential Mitigation Tool to Eliminate Greenhouse Gas Emissions in Livestock Systems. *Sustainability*, *17*(2), 586. https://doi.org/10.3390/su17020586

Tan, M., Hou, Y., Zhang, L., Shi, S., Long, W., Ma, Y., Zhang, T., Li, F., & Oenema, O. (2021). Operational Costs and Neglect of End-Users are the Main Barriers to Improving Manure Treatment in Intensive Livestock Farms. *Journal of Cleaner Production*, *289*, 125149. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125149

Zhang, Y., Bai, W., Xu, J., Wang, W., Wu, G., Zhan, X., & Hu, Z.-H. (2024). Evaluation of Solid-Liquid Separation of Dairy Manure With Different Separator Screen Sizes on the Resource Recovery and Greenhouse Gas Emissions Reduction. *Journal of Cleaner Production*, *448*, 141680. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141680