



Ketahanan Pangan: Simbiosis Peternakan dan Pertanian

Endang^{1,a}, ²Handoko Sosro Hadi Wijoyo^{2,a*}, Danang Ananda Yudha^{3,b}

^aProgram Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Bojonegoro, Jawa Timur, Indonesia, 62119

^bProgram Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Bojonegoro, Jawa Timur, Indonesia, 62119

*Corresponding Author e-mail: handokoshw@gmail.com

Received: November 2025; Revised: November 2025; Published: December 2025

Abstrak: Sebanyak 10.248,68 ton limbah peternakan per siklus panen ayam pedaging di Bojonegoro menjadi persoalan serius, karena sering tidak terkelola dan menimbulkan pencemaran. limbah ini berpotensi diolah menjadi pupuk organik melalui fermentasi. Melalui metode kesepakatan bersama, limbah diolah di peternakan oleh petani dan dimanfaatkan di lahan garapan LMDH Wono Lestari. secara teknis peternak menyediakan tempat pengolahan kompos, sedangkan petani menyediakan tenaga dan SDM, serta komitmen penerapan, pengabdian ini menghasilkan 30 ton kompos untuk lahan pertanian di wilayah hutan, kompos menjadi sekam bakar dengan penerapan aktivator M21, Molase, Tricoderma dengan tepat jumlah, waktu, metode, telah menghasilkan : Terkoneksinya antara petani dan peternak secara terpadu, penerapan strategi cleaner production, tersedianya sistem pengolahan limbah terpadu, pelatihan dan edukasi, supply chain pupuk organik, efisiensi rantai pasok, diversifikasi usaha pengomposan dan kerjasama antar petani, standarisasi kualitas, edukasi dan penerapan pertanian berkelanjutan, serta optimalisasi pemasaran, melalui pengmas ini diperkirakan menekan pembelian pupuk kurang lebih 2 - 3 juta perhektar, masyarakat terlibat aktif khususnya para petani yang memproduksinya, karena mendapatkan keuntungan saat mengakomodir kompos dalam jumlah besar, terlebih penjualan di marketplace atau online estimasi pendapatan yang diperoleh mencapai Rp 37.937.500, hal ini menjawab sumberdana untuk operasional berkelanjutan, kontribusi program ini terhadap SDGs, terutama terkait dengan ketahanan pangan serta mendorong pertanian berkelanjutan (Goal 2) dan konsumsi serta produksi yang bertanggung jawab (Goal 12), keberlanjutan program ini dapat di tingkatkan dengan integrasi dengan program pemerintah, penguatan kapasitas petani dan peternak, untuk replikasi program ini dapat di lakukan pemetaan wilayah peternakan potensial, adaptasi teknologi inovasi, pengembangan produk turunan.

Kata Kunci: Ketahanan Pangan; Simbiosis; Peternakan; Pertanian

Food Security: The Interdependence Between Livestock and Agriculture

Abstract: A total of 10,248.68 tons of livestock waste per broiler chicken harvest cycle in Bojonegoro is a serious problem, as it is often unmanaged and causes pollution. This waste has the potential to be processed into organic fertilizer thru fermentation. Thru a method of mutual agreement, waste is processed on the farm by farmers and utilized on the cultivated land of LMDH Wono Lestari. Technically, the farmers provide the composting processing area, while the farmers provide the labor and human resources, as well as a commitment to implementation. This service resulted in 30 tons of compost for agricultural land in the forest area. Composting turns rice husks into burnt rice husks with the application of M21 activator, molasses, and Trichoderma in the correct amounts, at the right times, and using the appropriate methods, resulting in: integrated connection between farmers and livestock breeders, implementation of clean production strategies, availability of an integrated waste management system, training and education, an organic fertilizer supply chain, supply chain efficiency, diversification of composting businesses and cooperation among farmers, quality standardization, education and implementation of sustainable agriculture, and optimized marketing. Thru this community service, it is estimated that fertilizer purchases can be reduced by around 2 - 3 million per hectare. The community is actively involved, especially the farmers who produce it, as they benefit from accommodating large quantities of compost. Furthermore, online sales are estimated to generate revenue of Rp 37,937,500. This addresses the source of funds for sustainable operations. The contribution of this program to the SDGs, particularly in relation to food security and promoting sustainable agriculture (Goal 2) and responsible consumption and production (Goal 12). The sustainability of this program can be enhanced by integrating it with government programs and strengthening the capacity of farmers and livestock breeders. To replicate this program, potential livestock farming areas can be mapped, innovation technology can be adapted, and derivative products can be developed.

Keywords: Agriculture; symbiosis; animal husbandry; food security.

How to Cite: Endang, E., Wijoyo, H. S. H., & Yudha, D. A. (2025). Ketahanan Pangan : Simbiosis Peternakan dan Pertanian. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(4), 1394-1406. <https://doi.org/10.36312/53j1pd91>



<https://doi.org/10.36312/53j1pd91>

Copyright© 2025, Endang et al

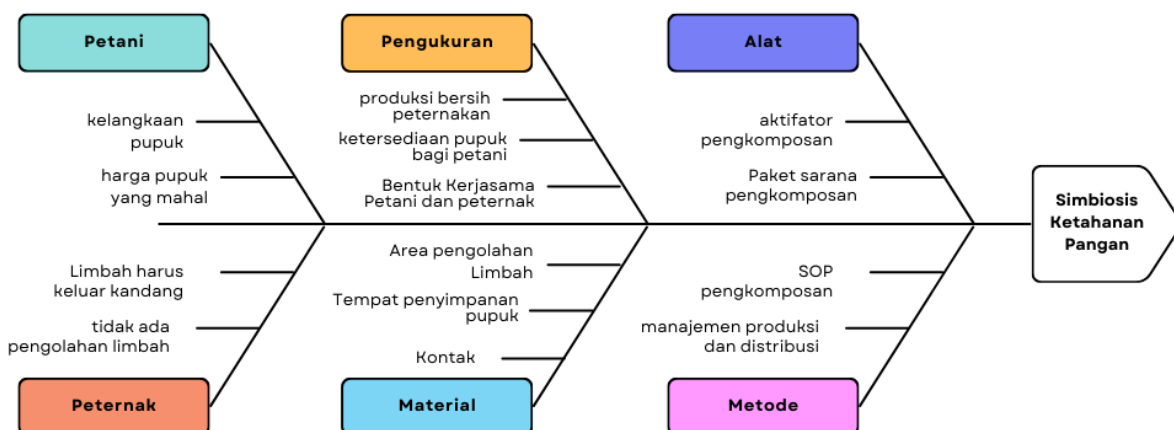
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



PENDAHULUAN

Populasi ayam broiler di Kabupaten Bojonegoro sangat besar, peternakan ini menghasilkan volume limbah campuran sekam padi dan kotoran ayam yang signifikan setiap siklus panen (Ratriyanto et al., 2019). Limbah ini seringkali belum terkelola optimal, padahal memiliki potensi besar untuk diubah menjadi pupuk organik berkualitas tinggi melalui fermentasi (Taha et al., 2011). Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini dapat menimbulkan masalah lingkungan (Purnima Singh et al., 2018). Strategi *cleaner production* menawarkan solusi untuk meminimalkan dampak negatif (International Labour Organization, 2013). Pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintesis dan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan (Nurminda Dewi Mandalika et al., 2024), bahkan diversifikasi bagi peternak dan petani (Farita et al., 2024), menstimulasi kemandirian, memperkuat ketahanan pangan.

Peternak kebanyakan beroperasi dengan sistem inti plasma (Amam & Pradiptya Ayu Harsita, 2024), PT sebagai inti dan peternak sebagai plasma, dalam operasional kandang, mayoritas mengandalkan sekam padi sebagai alas untuk ayam, penggunaan aktivator untuk merubah limbah peternakan menjadi kompos yang siap pakai (Bayu Setiawan et al., 2021). Selama satu siklus pemeliharaan (30-40 hari), sekam padi ini bercampur dengan feses ayam dan sisa pakan yang tidak termakan, menjelma menjadi limbah organik dalam volume yang signifikan dan kerap kali belum terkelola secara optimal (Priyanto et al., 2023), limbah dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik berkualitas tinggi melalui berbagai proses fermentasi, pemberian EM4, molase secara teratur membantu proses dekomposer (Taha et al., 2011). Teknologi fermentasi menjanjikan konversi limbah ini menjadi produk bernilai tambah seperti sekam bakar, biotron dan biochar untuk perbaikan kualitas tanah dan peningkatan hasil panen (Selvarajh et al., 2024).



Gambar 1. Skema simbiosis ketahanan pangan

Lokasi dan Partisipan

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Juli –Oktober 2025 di Kabupaten Bojonegoro. Stakeholder yang akan terlibat dalam pengabdian ini diantaranya :

Tabel 1. Daftar Pemangku Kepetingan

Instansi	Jabatan	Jml
Perwakilan KPH Bojonegoro	Kepala	1
Kecamatan Gondang	Camat Gondang	1
LMDH Gondang	Ketua LMDH Wono Lestari	1
Kepala Desa	Kepala Desa Krondonan	1
Aktifis Lingkungan	Imajinasi anak bangsa	1
	Alas Institut	1
	Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian	1
Petani	Petani Desa Krondonan	25
Peternak	CV. Jaya Abadi	5

Perlatan dan Bahan

pembakaran sekam yang bercampur kotoran ayam yang terkontrol dengan alat pembakaran, alat ini berbentuk corong dengan ketinggian 1 meter, dan lebar 0,5 meter, alat ini memanfaatkan ruang di dalam corong untuk tidak mati, alat lainnya adalah Blower untuk mempercepat pembakaran, untuk mengompos 50 ton diperlukan minimal 3 alat ini agar tercover semua, dengan waktu kurang lebih 5 hari jika tidak hujan. Pemberian aktifator pada limbah kotoran ayam, dengan komposisi EM4, Molase, Tricoderma, Asam Humat, Kapur Dolomit. Pengemasan hasil pengomposan

Dalam proses pengomposan limbah organik, berbagai alat dan bahan digunakan untuk mendukung efektivitas dan kualitas hasil akhir. Drum pengomposan berfungsi sebagai wadah utama untuk proses dekomposisi sekaligus tempat mencampur aktivator. Pada tahap pencampuran, digunakan cangkul, sekop, dan bak untuk mengaduk, membalik, serta mencampur limbah dengan bahan pendukung agar fermentasi berlangsung merata. Peralatan ini juga membantu dalam memindahkan limbah serta mencampur bahan organik dengan aktivator sebelum dimasukkan ke dalam drum.

Menjaga kelembaban kompos, digunakan alat spray yang menyemprotkan larutan EM4 atau M21. Setelah proses dekomposisi selesai, ayakan kompos dipakai guna menyaring hasil kompos agar berukuran seragam dan bebas dari bahan yang belum terurai. Hasil kompos kemudian dikemas menggunakan alat pengemasan atau hand impluser, sedangkan mesin jahit karung memastikan kemasan tetap kuat dan aman. Takaran setiap kemasan dijaga dengan timbangan, sementara plastik dan karung berfungsi sebagai wadah untuk penjualan skala eceran.

Dalam tahap pencampuran skala besar, terpal jumbo, digunakan sebagai alas fermentasi terbuka sekaligus pelindung dari panas atau hujan. Kelembaban kompos dapat dipertahankan dengan bantuan mesin pompa yang menyuplai air. Untuk pembuatan aktivator, corong pengapian dipakai dalam proses pembakaran sekam atau bahan bakar pendukung.

Bahan tambahan seperti asam humat ditambahkan untuk meningkatkan kandungan hara, memperbaiki struktur, dan meningkatkan kualitas kompos. Molase menjadi sumber energi bagi mikroba pengurai, sehingga proses fermentasi berjalan lebih cepat. Aktivator biologis berupa EM4 atau M21 berperan penting mempercepat dekomposisi limbah organik. Terakhir, dalam proses pengeringan atau pembakaran,

elektrik blower 3 inch digunakan untuk mempercepat aliran udara sehingga kadar air kompos sesuai dengan standar mutu.

Tabel 2. Daftar Paket Pengomposan

No	Jenis Alat/Bahan	Kegunaan dalam Pengomposan Limbah
1	Drum Pengomposan	Wadah utama untuk proses dekomposisi limbah menjadi kompos.
2	Cangkul	Mengaduk, membalik, dan mencampur limbah dengan bahan pendukung agar fermentasi merata.
3	Sekop	Memindahkan limbah, bahan tambahan, dan kompos jadi secara manual.
4	Bak / Ember	Tempat pencampuran awal bahan organik dan aktivator sebelum dimasukkan ke drum atau bedengan.
5	Alat Spray	Menyemprotkan larutan EM4/M21 atau aktivator ke bahan kompos agar kelembaban terjaga.
6	Ayakan Kompos	Menyaring kompos jadi agar berukuran seragam dan bebas dari bahan yang belum terdekomposisi.
7	Alat Pengemasan / Hand Impluser	Mengemas kompos ke dalam karung/plastik dan menyegel kemasan agar rapi.
8	Timbangan Digital	Menimbang kompos untuk memastikan takaran sesuai standar per kemasan.
9	Terpal Jumbo (10x10m)	Alas untuk proses pencampuran, fermentasi terbuka, dan pelindung dari hujan/panas.
10	Mesin Pompa	Menyediakan aliran air untuk menjaga kelembaban kompos selama proses pengomposan.
11	Corong Pengapian	Membantu proses pembakaran sekam atau bahan bakar pendukung dalam pembuatan aktivator.
12	Asam Humat	Menambah unsur hara, memperbaiki struktur kompos, dan meningkatkan kualitas akhir.
13	Molase	Sumber energi untuk mikroba pengurai, mempercepat proses fermentasi.
14	EM4 / M21 Dekomposer	Aktivator biologis yang mempercepat dekomposisi limbah organik.
15	Plastik 2 kg	Kemasan kompos skala kecil untuk penjualan eceran.
16	Plastik 5 kg	Kemasan kompos skala kecil untuk penjualan eceran.
17	Karung 10 kg	Kemasan kompos skala menengah untuk kebutuhan petani.
18	Karung 25 kg	Kemasan kompos skala menengah hingga besar sesuai kebutuhan pasar/pengguna.
19	Karung 50 kg	Kemasan kompos skala besar sesuai kebutuhan pasar/pengguna.
20	Sablon Plastik	Memberi identitas produk, meningkatkan nilai jual dan branding kelompok.
21	Mesin Jahit Karung Baterai Benho GK9-1000A	Menjahit karung setelah diisi kompos agar kemasan kuat dan aman.

22 Elektrik Blower 2 Inch

Mempercepat pengeringan kompos dengan aliran udara sehingga kadar air sesuai standar.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengmas ini dirancang secara sistematis dengan tahapan yang jelas untuk memastikan keberhasilannya. Setiap tahap memiliki target pelaksanaan yang telah disusun berdasarkan kebutuhan di lapangan serta kesiapan para pemangku kepentingan yang terlibat. Berikut adalah bagan pelaksanaan dari masing-masing tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Roadmap Pengabdian Masyarakat

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pendekatan partisipatif, metode Participatory Action Research (PAR), yang mencakup kegiatan Diskusi Grup (FGD). Data sekunder dikumpulkan melalui teknik seperti observasi, wawancara, kuesioner, dan studi literatur.

Monitoring dan evaluasi ini yaitu meninjau ulang *form log analysis* yang telah disusun pada proposal awal, memastikan tabel strategi pemecahan masalah telah tercapai sesuai dengan indikator capaian.

HASIL DAN DISKUSI

Mitra adalah LMDH WONO LESTARI Desa Krondonan Kecamatan Gondang Kabupaten Bojonegoro sebagai kelompok tani hutan (KTS), luas lahan Produksi petani hutan sosial yang tergabung dalam LMDH ini dipercaya oleh perhutani untuk mengelola 614 ha wilayah hutan, kelompok ini beranggota 307 petani, menggarap lahan pertanian rata-rata 2 hektar setiap petani, dengan komoditas utamanya adalah jagung, kepadatan penanaman mencapai kurang lebih 15.000 jagung per hektar

Permasalahan yang diangkat ada dua aspek yaitu manajemen dan produksi: Pendekatan dan penerapan teknologi dan inovasi yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan peternak dan petani yang telah disepakati bersama melalui surat pernyataan, seperti pengolahan seluruh limbah peternakan di CV Jaya Abadi, dan Penerapan hasil pengolahan di petak hutan yang di garap kelompok tani LMDH Wono Lestari. Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program

ini mencakup komitmen awal dalam menyediakan tempat dan penyediaan SDM sebagai pengelola dalam pelaksanaan program, serta konsistensi dalam penerapan, mitra bersedia di dampingi serta di monitor dan evaluasi oleh pihak ketiga yaitu tim pelaksana, dalam hal ini : a) Kesiadaan kontrak program dengan universitas sebagai pengelola kegiatan pengabdian masyarakat; b) Memberi informasi kepada seluruh anggota kelompok agar ikut serta dalam setiap kegiatan yang sudah direncanakan; c) Menyediakan tempat untuk pelatihan; d) Menyediakan SDM pengelola Stok kompos untuk kedepannya yang tertuang dalam struktur pengelola kompos; e) Membuat laporan berkala kepada kelompok dengan di dampingi Universitas Bojonegoro.

1. Aspek Manajemen : Tahap kegiatan

- a. Koordinasi dengan Pemilik Peternakan, Kelompok Petani, dan Pihak Terkait, untuk menjelaskan tujuan proyek dan mendapatkan dukungan, serta identifikasi peran dan tanggung jawab masing-masing pihak dalam proyek.
- b. Pengumpulan data mengenai volume limbah dan kebutuhan pupuk organik serta area pengkomposan dan distribusi pupuk: di CV Jaya Abadi limbah yang di hasilkan setiap siklus mencapai 48 Ton limbah atau 3000 zak, peternak menyiapkan area yang digunakan untuk pengomposan, sementara petani SDM untuk mengolah dan menyiapkan gudang penyimpanan pupuk organik.
- c. Penyusunan SOP pengolahan limbah dan skema distribusi logistik di peternakan dan pertanian, serta menentukan metode dan frekuensi pengangkutan yang optimal.
- d. Menekan biaya pembersihan kandang pasca panen di peternakan dan di ganti dengan menyiapkan area untuk pengomposan.

2. Aspek Produksi: Kegiatan di tahap ini meliputi:

- a. Proses pengolahan limbah yang terdiri dari sekam dan kotoran ayam sekaligus aktivator kompos yang dilakukan peternak dan petani.
- b. Proses Fermentasi Menggunakan Mikroba : Melakukan fermentasi bahan limbah dengan bantuan mikroba untuk meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan.
- c. Penggunaan teknologi pengomposan seperti corong api, blower angin, pompa penyiraman, terpal untuk metode aerob dan paket lainnya.
- d. Pengemasan pupuk organik dalam kemasan yang sudah di tentukan keperuntukannya, untuk memudahkan distribusi dan penggunaan serta penjualan.
- e. Distribusi dan penerapan di lahan pertanian ke lokasi pertanian hutan sosial untuk digunakan, transportasi pupuk ke area pertanian yang telah ditentukan.
- f. Sosialisasi dan pelatihan untuk petani agar mereka memahami cara penggunaan dan manfaat dari pupuk organik.

Penerapan teknologi dalam program ini berangkat dari permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat, yaitu tingginya volume limbah peternakan yang belum terkelola dan kelangkaan pupuk organik bagi petani. Teknologi yang diterapkan berupa sistem pengolahan limbah peternakan menjadi pupuk organik melalui proses fermentasi dengan aktivator yang diformulasikan secara tepat. Inovasi ini mencakup desain tempat pengomposan yang sesuai dengan kondisi lapangan, penggunaan alat sederhana namun efektif, serta penerapan prinsip cleaner production untuk meminimalkan limbah, hal ini sama dengan program di Boyolali antara bisnis ayam

dan peternakan dan penambahan pada bahan baku seperti jerami. (Bayu Setiawan et al., 2021).

Relevansi program ini sangat tinggi karena menyasar kebutuhan langsung petani hutan anggota LMDH Wono Lestari yang selama ini bergantung pada pupuk kimia dengan harga mahal dan ketersediaan terbatas.



Gambar 3. Penyerahan paket alat pengomposan dan Implementasi Pengomposan bersama Peternak dan Petani

Penyerahan peralatan produksi kompos kepada petani yang terlihat pada gambar 2, seperti sprayer untuk dekomposer, blower untuk sekam bakar, timbangan untuk menimbang hasil fermentasi, zak dan beberapa barang untuk proses pengomposan sejak awal sampai dengan siap distribusi.

Dengan adanya teknologi ini, petani dapat memperoleh pupuk organik secara konsisten, menekan biaya produksi, dan meningkatkan produktivitas tanaman jagung mereka, secara langsung biaya untuk pembelian pupuk dapat ditekan karena disuplai dengan kompos yang dibuat, secara tidak langsung proses alami lebih memberikan kualitas pada produksi jagung petani, hal ini sejalan dengan banyak penelitian dan pendekatan empiris yang dilakukan pada tanaman jagung (Killay et al., 2023) (Kurniawati & Suparmin, 2021).

Partisipasi masyarakat menjadi kunci keberhasilan program. Sejak awal, mitra dilibatkan melalui penandatanganan surat pernyataan kesediaan bekerja sama, penyediaan lahan dan tenaga kerja untuk operasional pengomposan, hingga keterlibatan dalam setiap pelatihan, seperti halnya partisipasi masyarakat sebagai aktor kunci dalam keberlanjutan (Setiawan & Rahman, 2019).

Daerah dengan produksi peternakan yang banyak di daerah lain seperti Blitar dan Jombang sangat potensi menerapkan program serupa, pada kasus di Bojonegoro, program semacam ini belum menjadi program prioritas dalam kinerja pemerintah daerah, tentunya dengan pemetaan yang lebih masif program ini dapat diperluas dan memberi dampak luas pula bagi petani dan peternak.

Pengomposan dengan skala besar mempunyai tantangan tersendiri, seperti di gambar 3, bahwa proses pembakaran limbah menjadi sekam bakar butuh lahan yang luas dan aman, sedangkan pada proses aerob media seperti tepal masih tidak kuat dengan amoniak yang dikeluarkan oleh limbah, sehingga mengakibatkan cepat rusaknya tepal sebagai media aerob.



Gambar 4. Pengomposan dan Stok Kompos

LMDH Wono Lestari berperan aktif dalam pengelolaan stok kompos, pendistribusian hasil, serta membuat laporan berkala dengan pendampingan universitas. Pendekatan ini memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan terjadi secara berkelanjutan, sehingga setelah program selesai, kelompok dapat mengelola sistem pengolahan limbah secara mandiri dan menjadi contoh bagi kelompok tani hutan lainnya.

Dengan kombinasi teknologi tepat guna, pendampingan intensif, dan partisipasi aktif menciptakan ekosistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan serta memperkuat kemandirian masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal, khususnya petani dan peternak.

Dampak Kebermanfaatan Dan Produktivitas

Program ini memberikan dampak langsung bagi masyarakat, terutama petani dan peternak, dan seluruh anggota LMDH Wono Lestari. Kebermanfaatan utama terlihat dari tersedianya pupuk organik berkualitas yang sebelumnya sulit diakses, atau mereka harus membeli ke pengepul dengan kompos mentah, dengan memanfaatkan limbah peternakan yang difermentasi menjadi kompos, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, ataupun membeli kompos organik ke pengepul, hal ini menekan biaya produksi secara langsung, dan meningkatkan produktivitas lahan. Hasil panen jagung diharapkan meningkat baik dari segi kuantitas maupun kualitas, sehingga memberikan tambahan pendapatan bagi anggota kelompok. Para petani dapat pemahaman bagaimana manajemen mengelola kompos yang jumlahnya besar.

Produktivitas masyarakat juga terdorong melalui penciptaan lapangan kerja baru di sektor pengelolaan kompos, distribusi, dan manajemen usaha yang dalam hal ini dilakukan oleh mitra dan peternak secara bersamaan. Peningkatan kapasitas melalui pelatihan membuat petani dan peternak lebih mandiri, mampu mengelola siklus produksi, stok, dan pemasaran secara efisien. Standarisasi kualitas dan rencana sertifikasi produk memberikan peluang memperluas pasar, sehingga hasil produksi tidak hanya memenuhi kebutuhan internal tetapi juga memiliki nilai jual di luar kelompok, sehingga keberdayaan mitra tercapai.

Dampak jangka panjang program ini adalah terbentuknya ekosistem pertanian yang berkelanjutan dan berbasis ekonomi sirkular, di mana limbah tidak lagi menjadi masalah, tetapi menjadi sumber daya produktif yang meningkatkan kesejahteraan.

Selain itu, keberhasilan kelompok dalam mengelola usaha ini dapat menjadi model percontohan yang direplikasi oleh kelompok tani hutan lain di wilayah Bojonegoro, memperkuat ketahanan pangan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.

Keberlanjutan Program

Setelah tahap awal selesai, berbagai langkah akan dilakukan untuk memastikan kesinambungan manfaat dan pengembangan program, antara lain:

- a. Penguatan Kapasitas Peternak dan Petani : Menjadikan Petani LMDH dan Peternakan menjadi mitra pengabdian kampus untuk terus memonitor hasil program.
- b. Integrasi dengan Program Pemerintah : Berkoordinasi dengan Dinas Pertanian dan Dinas Lingkungan Hidup untuk memasukkan program ini dalam kebijakan ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan. Mengajukan program ini sebagai bagian dari skema bantuan pertanian organik yang didukung oleh pemerintah daerah.
- c. Pemberdayaan Ekonomi Lokal : Memfasilitasi kerja sama antara petani dan peternak dengan koperasi pertanian, atau distributor pupuk organik agar akses pasar lebih luas, mendorong produksi pupuk organik dalam skala lebih besar sehingga dapat dijual ke petani di daerah lain yang membutuhkan.

Replikasi dan Inovasi Program

Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk memperluas program :

- a. Pemetaan Wilayah Potensial : Mengidentifikasi peternakan atau daerah lain yang memiliki populasi peternakan ayam besar dan komunitas petani yang membutuhkan pupuk organik.
- b. Adaptasi Teknologi dan Inovasi : Mengembangkan metode fermentasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas pupuk organik. Memanfaatkan teknologi digital dalam pemasaran pupuk organik, misalnya melalui platform *e-commerce* pertanian atau marketplace lokal.
- c. Pengembangan Produk Turunan : Mengeksplorasi pemanfaatan limbah peternakan untuk produk lain, seperti biogas atau bahan baku pakan ternak, guna meningkatkan nilai tambah proyek ini. Mengembangkan kemasan pupuk organik dalam berbagai ukuran agar lebih mudah diakses oleh petani kecil maupun skala besar.

Scaling-Up

Untuk meningkatkan dampak dan cakupan program, beberapa strategi scaling-up dapat diterapkan adalah:

- a. *Peningkatan Kapasitas Produksi* : Menambah jumlah peternakan yang terlibat dalam proses pengolahan limbah menjadi pupuk organik. Mengoptimalkan lahan pengolahan pupuk agar kapasitas produksinya bisa memenuhi lebih banyak kebutuhan petani.
- b. *Pengembangan Jaringan Distribusi* : Menjalin kerja sama dengan koperasi tani dan distributor pupuk agar produk ini dapat dijangkau oleh lebih banyak petani. Membangun pusat distribusi di berbagai wilayah agar pasokan pupuk organik tetap stabil.
- c. *Kemitraan dengan Pihak Swasta dan Investor* : Menggandeng perusahaan yang bergerak di bidang pertanian dan lingkungan untuk mendukung pengembangan dan pendanaan proyek. Mengajukan proyek ini sebagai model usaha sosial yang dapat menarik perhatian investor berbasis lingkungan (*green investment*).

Sumber Dana untuk Operasional Keberlanjutan

Program dapat terus berjalan dan berkembang diperlukan sumber pendanaan yang berkelanjutan, pengusul melakukan riset pasar untuk *marketplace* seperti yang di jelaskan di tabel 3

Tabel 3. Harga Pupuk Organik Sekam Bakar di *Marketplace*

No	Nama Akun	Harga	Ukuran
1	INFARM - Media Tanam Organik	18.063	5 liter
2	HaiFarmer	9.499	5 liter
3	Alam Hijau Tani	16.200	5 liter
4	INFARM - Media Tanam Organik	9.992	2 Liter
5	Infarm Japan Aquatic Jakarta	3.750	2 Liter
6	Keboen Nusantara	10.499	2 Liter
7	BellDam Smart	30000	10 liter
8	Tunas muda sahabat tani	18.000	10 liter
9	Najwa.Niaga	22.900	10 liter
10	Suplier IDN	23.500	25 liter
11	aZ Framss	32.500	25 liter
12	Alam Hijau Tani	38.400	25 liter

Strategi utama keberlanjutan program adalah dengan mengoptimalkan produksi dan penjualan pupuk organik. Berikut adalah perkiraan pendapatan yang dapat dihasilkan dari kegiatan ini: vPerkiraan perhitungan berdasarkan riset pasar. Penjualan arang sekam atau sekam bakar yang sudah terfermentasi rata rata dijual per liter pada *marketplace*, dikarenakan dimensi dari sekam tetap utuh, dapat di asumsikan bahwa kantong plastik atau zak dengan bobot tertentu tidak sesuai dengan bobot sekam yang sudah dikemas, hal ini karena sekam ketika diproses fermentasi akan menjadi karbon yang tidak dapat mengembang jika terkena air seperti halnya *cocopeat*, dengan pertimbangan penyusutan 39,3% (Bayu Setiawan et al., 2021), maka awal pupuk organik tersedia yang di hasilkan adalah 1.518 karung dalam kemasan 50 Kilogram, dengan melihat rata-rata harga 50 kilogram 65.000 maka estimasi penjualan mencapai Rp. 51.141.225, sebagai catatan jika seluruhnya terjual di *marketplace* dalam kemasasan karung 50 kg.

Pada kegiatan penjualan kompos, tersedia karung 50 Kg isi 20 Kg sebanyak 1.518 karung dengan harga petani sebesar Rp 25.000 per karung. Dari hasil penjualan tersebut, estimasi pendapatan yang diperoleh mencapai Rp 37.937.500.

Dari total pemasukan tersebut, terdapat beberapa komponen pengeluaran, yaitu pengeluaran kompos sebesar Rp 3.716.000, biaya penyusutan Rp 210.444, biaya akomodasi Rp 1.000.000, serta pengeluaran kemasan Rp 2.883.250.

Dengan demikian, setelah semua biaya dikurangkan, diperoleh total balance sebesar Rp 30.127.806.

Pendapatan ini dapat digunakan untuk:

- Menutup biaya operasional proyek, termasuk pembelian bahan baku fermentasi, gaji tenaga kerja, dan biaya pemasaran.

- b) Mengembangkan kapasitas produksi dengan investasi dalam alat pengolahan pupuk yang lebih efisien.
- c) Mendukung program pelatihan dan pemberdayaan petani serta peternak agar mereka dapat lebih mandiri dalam mengelola produksi pupuk organik.

KESIMPULAN

Program pengabdian ini berhasil membangun model simbiosis yang efektif antara peternakan dan pertanian melalui transformasi limbah peternakan ayam menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi petani hutan. Pendekatan kolaboratif antara peternak, petani, dan universitas menghasilkan sistem pengolahan limbah yang tidak hanya mampu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga memperkuat ketersediaan pupuk organik yang selama ini sulit diakses. Penerapan teknologi fermentasi, pelatihan, dan pendampingan intensif meningkatkan kapasitas kelompok tani dalam mengelola proses produksi secara mandiri, mulai dari pengomposan hingga distribusi. Hilirisasi pemanfaatan limbah ini mendorong efisiensi biaya, memperbaiki produktivitas lahan, serta membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat. Program ini sekaligus menunjukkan bahwa integrasi peternakan–pertanian mampu membentuk ekosistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan, memperkuat ketahanan pangan lokal, dan memberikan dasar yang kuat bagi replikasi model serupa di wilayah lain.

REKOMENDASI

Program pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menciptakan ekosistem simbiosis antara peternakan dan pertanian yang berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah peternakan menjadi pupuk organik berkualitas. Dengan penerapan teknologi tepat guna, pelatihan, dan pendampingan, kelompok tani hutan LMDH Wono Lestari kini memiliki kapasitas untuk mengelola limbah, memproduksi kompos, serta mendistribusikannya secara mandiri.

Hasil program menunjukkan peningkatan kuantitas dan kualitas pupuk organik, efisiensi biaya produksi pertanian, serta kenaikan produktivitas dan pendapatan petani. Selain itu, lingkungan menjadi lebih bersih, hubungan antara peternak dan petani semakin erat, dan tercipta lapangan kerja baru di tingkat komunitas. Program ini menjadi contoh nyata penerapan ekonomi sirkular yang mendukung ketahanan pangan sekaligus pelestarian lingkungan.

1. Keberlanjutan Program : Kelompok tani perlu terus menjaga konsistensi produksi dan distribusi kompos dengan memanfaatkan manajemen stok, pelaporan, dan monitoring yang telah dirancang bersama universitas.
2. Sertifikasi Produk : Perlu dilakukan uji mutu dan sertifikasi pupuk organik secara berkala agar produk memiliki nilai jual lebih tinggi dan dapat menembus pasar yang lebih luas.
3. Diversifikasi Produk : Kelompok dapat mengembangkan varian produk seperti pupuk cair atau media tanam untuk memperluas pangsa pasar.
4. Penguatan Kelembagaan : Struktur organisasi pengelola kompos perlu diperkuat, termasuk pembukuan usaha, penyusunan rencana bisnis, dan pelatihan manajemen lanjutan.
5. Skalabilitas Program : Model simbiosis ini dapat direplikasi di kelompok tani hutan lain di wilayah Bojonegoro, sehingga dampak positifnya dirasakan lebih luas.

Kemitraan Berkelanjutan : Disarankan untuk menjalin kerja sama dengan pemerintah daerah, swasta, dan pihak ketiga guna mendukung pendanaan, distribusi produk, serta perluasan akses pasar.

ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset Dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi, yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini, LMDH Wono Lestari sebagai mitra, Perhutani Bojonegoro sebagai pengampu lahan hutan di Bojonegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Amam, & Pradiptya Ayu Harsita. (2024). Evaluasi Usaha Ternak Ayam Broiler Sistem Kemitraan Inti Plasma Berbasis Index Performance (IP) Evaluation of Broiler Chicken Livestock with the Core Plasma Partnership System Based on Index Performance (IP). *Jurnal Peternakan*, 21(1), 48–57. <https://doi.org/10.24014/jupet.v21i1:21188>
- Bayu Setiawan, Hosiana Albertin Angu Bima, Chelsea Jaclynn Husig, Debi Debora Okowali, & Widhi Handayani. (2021). Solid Waste Management of Chicken Farming in Besuki Village, Ampel Sub-District, Boyolali Regency: An Effort Toward Cleaner Production in Broiler Chicken Farming Business. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(3), 328–345. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.23960/jipt.v9i3.p328-345>
- Farita, V., Agama, I., Sultan, I., & Sambas, M. S. (2024). ANALISIS STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA PETERNAKAN AYAM PEDAGING BROILER DI DESA SAING RAMBI KECAMATAN SAMBAS. *Jurnal Border Journal of Business and Management Ekonomi*, 4(1), 14–24.
- International Labour Organization. (2013). *Kesinambungan Daya saing dan Tanggung jawab Perusahaan (SCORE). Modul 2, Kualitas: peningkatan Kualitas Berkesinambungan*. ILO. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_237652.pdf
- Killay, T., Wilsye Litaly, J., & Febiengry Sitanala, T. (2023). Analisis Biaya Produksi pada Usahatani Jagung dan Keberlanjutan di Pulau Moa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26711–26718.
- Kurniawati, N., & Suparmin, A. (2021). Analisis Struktur Biaya Dan Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida Di Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur Analysis Of Cost Structure And Income Of Hybrid Corn Farming In Jerowaru Subdistrict East Lombok Regency. *Agroteksos*, 31(2), 84–92.
- Nurminda Dewi Mandalika, E., Ayu, C., & Watoni, N. (2024). Peningkatan Pemahaman Pertanian Organik Melalui Pemanfaatan Limbah Kotoran Ayam Ras Pedaging (Broiler) Sebagai Pupuk Organik Padat di Desa Kawo Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1, 988–996. <https://doi.org/10.29303/jpmpmi.v7i3.8981>
- Priyanto, S., Ariyanti, D., Pramudono, B., Kusworo, T. D., Haryani, K., Nurfiningsih, N., Aditya, M. N., Kaffah, S., & Lesdantina, D. (2023). Ekonomi sirkular bagi peternak dan masyarakat desa kesongo melalui edukasi pembuatan kompos untuk implementasi sdgs tujuan 12. *Jurnal Pasopati*, 5(2).

- Purnima Singh, Tanmay Mondal, & Rachana Sharma. (2018). Poultry waste management. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering - 4 Volume Set*, 7, 2608–2614. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.708.077>
- Ratriyanto, A., Dwi Widyawati, S., Suprayogi, W. P., Prastowo, S., & Widyas, N. (2019). *Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian*. 8(1), 9–13. <https://jurnal.uns.ac.id/jurnal-semar>
- Selvarajh, G., Ch'ng, H. Y., Md Zain, N., Seong Wei, L., Liew, J. Y., Mohammad Azmin, S. N. H., Naher, L., Abdullah, P. S., Ahmed, O. H., Jalloh, M. B., & Damrongrak, I. (2024). Enriched rice husk biochar superior to commercial biochar in ameliorating ammonia loss from urea fertilizer and improving plant uptake. *Heliyon*, 10(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32080>
- Setiawan, G., & Rahman, T. (2019). Edukasi dan Pengelolaan Sampah Model Sentralisasi Kepada Masyarakat Dusun Dandangan Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan Melalui Peran Serta Karang Taruna ARDAS (Arek Dandangan Asli). *JAST: Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.33366/jast.v3i1.1272>
- Taha, S. M. E., Abbas, M., & Elamin, A. M. . (2011). Contribution of chicken manure on soil chemical and physical properties compared with urea + superphosphate fertilizers. *Journal of Science and Technology*, 12, 9–16. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:55870836>