



Pengembangan Model Integrated Crop–Livestock Farming pada Kelompok Tani Organik di Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi

Development of an Integrated Crop–Livestock Farming Model among Organic Farmer Groups in Bintoyo Village, Padas Sub-district, Ngawi Regency

Anita Solihatul Wahidah^{1*}, Khamid Ibnu Atthoillah², Ahmad Hasan Yusuf³, Imroatul Azizah⁴, Asiske Intan Pratama⁵, Ridho Imam Mudin⁶, Siti Aminah⁷, Clarisa Natasyaffa⁸, Mistina Safriyah⁹, Dwi Wahyu Aditama¹⁰, Ummii Mawaddaturrofii'ah¹¹, Hanafi Abdul Aziz¹², Lexintya Kanisha Dahuri¹³

¹⁻¹³Institut Agama Islam Ngawi, Indonesia

Email: anitawahidah882@gmail.com¹, khamidracing@gmail.com², yboncel@gmail.com³, azizah19605@gmail.com⁴, asiskeintan@gmail.com⁵, ridhoim07@gmail.com⁶, sitiaminah24305@gmail.com⁷, clarissanatassya@gmail.com⁸, syafriyahm@gmail.com⁹, dwiwahyuaditama@gmail.com¹⁰, ummiimawad@gmail.com¹¹, hanafi.aziz2005@gmail.com¹², lexintyak@gmail.com¹³

*Penulis Koprespondensi: anitawahidah882@gmail.com

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 11 Juni, 2026;

Revisi: 10 Juli, 2026;

Diterima: 16 Agustus, 2026;

Terbit: 26 Agustus, 2026

Keywords: Barn Owl Nest; Integrated Crop–Livestock; MOL-Based Liquid Organic Fertilizer; Participatory Action Research; Sustainable Agriculture.

Abstract: Integrated crop–livestock farming (ICLF) offers a pathway toward sustainable agriculture by closing the nutrient loop between cattle rearing and rice cultivation at the smallholder level. This community-based action research was conducted with an organic farmer group in Bintoyo Village, Padas Sub-district, Ngawi Regency, East Java, using a Participatory Action Research (PAR) approach comprising four cycles: plan, act, observe, and reflect. Four interrelated main programs were implemented: (1) mentoring on beef cattle fattening management, covering breed selection, feeding schedules, sanitation routines, and first-aid disease handling; (2) processing of cattle manure and urine waste into liquid organic fertilizer based on local microorganisms (MOL) and solid compost; (3) application of the resulting organic fertilizer on irrigated rice fields; and (4) construction and installation of barn owl (*Tyto alba*) nest boxes as an environmentally friendly biological control of rice field rats. Researchers were embedded throughout every field stage, from the initial audit to the reflective evaluation, functioning as co-researchers alongside the farmer group rather than as external experts. Reflective evaluation indicates measurable improvement in cattle husbandry practices, an operating on-farm fertilizer production cycle, improved soil and plant vigor indicators on treated rice plots, and the early establishment of owl nest-box occupancy as part of integrated pest management. This activity validates the integration of PAR with the ICLF framework as a replicable, low-cost model of sustainable agriculture for rice–cattle smallholder communities in Indonesia.

Abstrak

Integrated crop–livestock farming (ICLF) atau pertanian terpadu tanaman-ternak menawarkan jalur menuju pertanian berkelanjutan dengan menutup siklus hara antara usaha ternak sapi dan budidaya padi pada level petani rakyat. Kegiatan riset aksi berbasis masyarakat ini dilaksanakan bersama kelompok tani organik di Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) dengan empat siklus: perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Empat program utama yang saling terkait dilaksanakan, yaitu: (1) pendampingan manajemen penggemukan sapi potong meliputi pemilihan bakalan, penjadwalan pakan, rutinitas sanitasi kandang, dan pertolongan pertama penyakit ternak; (2) pengolahan limbah kotoran dan urin sapi menjadi pupuk organik cair berbasis mikroorganisme lokal (MOL); (3) aplikasi pupuk organik hasil olahan pada lahan padi sawah irigasi; dan (4) pembuatan serta pemasangan rumah burung hantu (*Tyto alba*) sebagai pengendalian hayati tikus sawah yang ramah lingkungan. Peneliti terlibat penuh di setiap tahapan lapangan, mulai dari audit awal hingga evaluasi reflektif, berperan sebagai ko-peneliti bersama kelompok tani, bukan sekadar pendamping eksternal. Evaluasi reflektif menunjukkan perbaikan yang terukur pada praktik pemeliharaan ternak, berjalannya siklus produksi pupuk mandiri di tingkat usaha tani, indikator vigor tanah dan tanaman yang membaik pada petak padi yang diberi perlakuan, serta terbentuknya okupansi awal rumah

burung hantu sebagai bagian dari pengendalian hama terpadu. Kegiatan ini memvalidasi integrasi PAR dengan kerangka ICLF sebagai model pertanian berkelanjutan yang replikatif dan berbiaya rendah bagi komunitas petani-peternak rakyat di Indonesia.

Kata Kunci: *Integrated Crop–Livestock; Participatory Action Research; Pertanian Berkelanjutan; Pupuk Organik MOL; Rumah Burung Hantu.*

1. PENDAHULUAN

Pertanian Indonesia secara historis berkembang dengan pemisahan yang tajam antara subsektor tanaman pangan dan subsektor peternakan, padahal keduanya secara agroekologis saling membutuhkan (Kumar, 2021; Martin, 2016). Limbah pertanian seperti jerami dapat menjadi sumber pakan ternak, sementara limbah peternakan berupa kotoran dan urin dapat diolah menjadi pupuk organik yang menyuburkan lahan tanaman pangan (Shanmugam, 2024). Pemisahan kelembagaan ini menyebabkan hilangnya potensi siklus hara tertutup (closed nutrient loop) yang seharusnya dapat menekan biaya input eksternal, terutama pupuk kimia, sekaligus menjaga kesuburan tanah jangka panjang (Martin, 2016; Purnomo, 2021). Integrated Crop–Livestock Farming (ICLF) merupakan model yang mengintegrasikan kembali kedua subsistem tersebut dalam satu unit usaha tani, dan telah terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, pendapatan petani, serta ketahanan sistem produksi terhadap guncangan harga input maupun iklim (Bahar et al., 2021; Purnomo, 2021; Shanmugam, 2024).

Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi, merupakan desa agraris yang memiliki potensi besar pada sektor pertanian. Berdasarkan hasil pemetaan wilayah, wawancara dengan pemerintah desa, serta analisis Buku Induk dan Profil Desa Bintoyo Tahun 2026, sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani, dengan persentase mencapai sekitar 90–100% dari total populasi sekitar 1.719 jiwa yang tersebar di tiga dukuh, yaitu Bintoyo I, Bintoyo II, dan Bintoyo III. Kondisi tersebut didukung oleh ketersediaan lahan pertanian serta sistem irigasi yang berkembang setelah dibangunnya waduk di wilayah tersebut. Sebelum adanya waduk, pola tanam masyarakat didominasi oleh padi dan tanaman palawija, seperti tembakau, kacang tanah, dan jagung. Namun, setelah tersedianya akses irigasi, budidaya padi berkembang pesat dan menjadi komoditas utama masyarakat.

Secara historis, nama "Bintoyo" dipercaya berasal dari istilah "Pohon Sambi" yang menyimpan air (toyo), sedangkan sejarah awal desa diwariskan secara lisan melalui tokoh yang dikenal masyarakat sebagai Mbah Rido (Punden). Selain memiliki karakter agraris yang kuat, Desa Bintoyo juga memiliki homogenitas sosial yang tinggi, di mana seluruh masyarakat berafiliasi pada organisasi kemasyarakatan yang sama serta menjunjung tinggi norma adat, terutama dalam menjaga kebersihan lingkungan. Beberapa aturan adat yang masih dipertahankan antara lain larangan menumpuk jerami di depan rumah serta kewajiban membangun rumah

menghadap jalan dengan Dempung (teras) di bagian depan. Tradisi lokal seperti bersih desa (nyadranan) dan sedekah bumi (labuhan atau methil) juga rutin dilaksanakan bersama kelompok tani Sido Makmur, Sido Mudi, dan Sido Subur sebagai bentuk pelestarian budaya sekaligus ungkapan syukur menjelang musim panen.

Modal sosial yang kuat ini menjadi peluang strategis, namun belum diimbangi oleh sistem produksi pertanian-peternakan yang terintegrasi secara teknis. Observasi awal menunjukkan bahwa peternakan sapi rakyat di Desa Bintoyo, yang diwakili oleh usaha penggemukan dan pembibitan milik salah satu peternak inti, masih mengelola limbah kotoran ternak sebagai residu buangan alih-alih sebagai input produktif. Di sisi lain, kelompok tani padi menghadapi tekanan biaya pupuk kimia yang terus meningkat serta serangan hama tikus sawah yang secara rutin menggerus hasil panen. Desa ini sebenarnya telah memiliki modal awal berupa lumbung pupuk desa untuk pembuatan Pupuk MOL (Mikroorganisme Lokal) berbahan dasar bonggol pisang, namun pemanfaatannya belum terhubung secara sistemik dengan sumber daya limbah ternak yang tersedia melimpah di lingkungan peternakan. Kesenjangan antara potensi sumber daya lokal dan praktik pengelolaan yang belum terintegrasi inilah yang mendasari urgensi kegiatan pendampingan ini.

Kegiatan ini diarahkan pada empat tujuan operasional yang saling berkaitan: pertama, mendampingi peternak dalam penguatan manajemen penggemukan sapi potong agar lebih produktif dan tahan terhadap risiko penyakit; kedua, memfasilitasi pengolahan limbah kotoran dan urin sapi menjadi pupuk organik cair dan padat yang siap pakai; ketiga, mendampingi aplikasi pupuk organik tersebut pada lahan padi sawah kelompok tani mitra; dan keempat, membangun serta memasang rumah burung hantu (*Tyto alba*) sebagai instrumen pengendalian hayati tikus sawah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Murgianto, 2022; Sudarmaji, 2021). Keempat program ini dirancang bukan sebagai intervensi yang berdiri sendiri, melainkan sebagai satu kesatuan model ICLF yang menutup siklus hara dan mengurangi ketergantungan pada input kimiawi, baik pupuk maupun pestisida maupun rodentisida (Gunada & al., 2025; Kumar, 2021).

Pendekatan Participatory Action Research (PAR) dipilih sebagai kerangka metodologis karena mengintegrasikan pengetahuan lokal dan pengalaman empiris petani-peternak ke dalam proses transformasi yang bersifat kolaboratif, adaptif, dan berkelanjutan pasca-pendampingan (Kindon et al., 2022; Roy & Mukhopadhyay, 2021). Dalam PAR, peneliti tidak berperan sebagai pihak eksternal yang mengimpos solusi, melainkan terlibat langsung di lapangan sebagai ko-peneliti bersama mitra sepanjang seluruh siklus kegiatan, mulai dari audit kondisi awal, perumusan rencana tindakan, pelaksanaan program, pengamatan lapangan, hingga

refleksi bersama atas hasil yang dicapai (Kindon et al., 2022).

ICLF didefinisikan sebagai sistem produksi yang secara sengaja mengintegrasikan komponen tanaman dan ternak dalam satu unit pengelolaan untuk memaksimalkan sinergi biofisik dan ekonomi antara keduanya (Martin, 2016). Kajian pada berbagai konteks smallholder farming di Indonesia menunjukkan bahwa integrasi ternak sapi dengan tanaman pangan meningkatkan pendapatan rumah tangga tani, memperbaiki konservasi lahan pada sistem pertanian organik, serta menekan biaya input melalui pemanfaatan limbah timbal balik antara kedua subsistem (Bahar et al., 2021; Purnomo, 2021). Model integrasi ini sejalan dengan prinsip circular economy dalam pertanian, di mana keluaran (output) dari satu komponen produksi menjadi masukan (input) bagi komponen lainnya, sehingga menurunkan kebocoran hara dan emisi limbah ke lingkungan (Kumar, 2021; Shanmugam, 2024).

Keberhasilan usaha penggemukan sapi potong pada skala peternakan rakyat sangat ditentukan oleh kualitas manajemen pakan, meliputi jenis pakan, komposisi hijauan dan konsentrat, keteraturan pemberian, serta kecukupan nutrisi sesuai kebutuhan fase pertumbuhan ternak (Tahuk, 2018, 2020). Pakan hijauan menyediakan serat kasar yang menjaga keseimbangan ekologi rumen, sementara konsentrat berupa pollard, bekatul, dan jagung giling memberikan asupan protein dan energi yang mempercepat pertambahan bobot badan harian. Keteraturan jadwal, kebersihan kandang, serta sanitasi harian turut menjadi determinan penting bagi produktivitas ternak, sebagaimana ditegaskan dalam berbagai studi manajemen pakan sapi potong pada peternakan rakyat di Indonesia bagian timur maupun Jawa (Tahuk, 2020). Selain aspek pakan, kesiapsiagaan peternak dalam penanganan kesehatan ternak turut menjadi faktor kritis, terutama pascamerebaknya wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di Indonesia sejak tahun 2022, yang menuntut kombinasi antara vaksinasi berkala dan tindakan pertolongan pertama mandiri di tingkat peternak (Dinana, 2023; Syihabuddin & al., 2025).

Limbah kotoran dan urin sapi mengandung unsur hara makro dan mikro yang, apabila difermentasi dengan tepat, dapat menghasilkan pupuk organik cair berbasis mikroorganisme lokal (MOL) maupun kompos padat berkualitas tinggi (Rahma, 2019). Bahan-bahan lokal seperti bonggol pisang, air leri, dan tetes tebu berfungsi sebagai sumber mikroba dan aktivator fermentasi alami yang mempercepat penguraian bahan organik (Rahma, 2019). Sejumlah penelitian eksperimental menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk kandang sapi dengan pupuk anorganik secara signifikan meningkatkan laju fotosintesis bersih daun, kandungan klorofil, biomassa total, dan hasil gabah padi dibandingkan pemupukan kimia tunggal (Iqbal et al., 2021). Penggunaan pupuk organik berbasis kotoran ternak secara konsisten juga terbukti memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sawah dalam jangka panjang, termasuk

peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah yang mendukung ketersediaan hara bagi tanaman (Iqbal et al., 2021). Dalam konteks model ICLF, pengolahan limbah ternak menjadi pupuk merupakan titik simpul yang menutup siklus hara antara subsistem peternakan dan subsistem pertanian tanaman pangan (Kumar, 2021).

Serangan tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan salah satu penyebab utama kehilangan hasil padi di Indonesia, dan pengendaliannya secara konvensional banyak mengandalkan rodentisida kimiawi yang berisiko terhadap kesehatan petani dan keseimbangan ekosistem sawah. Burung hantu *Tyto alba*, sebagai predator alami nokturnal yang memangsa tikus dalam jumlah signifikan setiap malam, telah banyak dimanfaatkan sebagai instrumen pengendalian hayati di berbagai daerah persawahan maupun perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Murgianto, 2022; Sudarmaji, 2021). Studi okupansi rumah burung hantu buatan (nest box) di Yogyakarta menunjukkan bahwa keberadaan *Tyto alba* secara konsisten menurunkan intensitas dan luas area kerusakan tanaman padi akibat serangan tikus dibandingkan dengan wilayah kontrol tanpa introduksi burung hantu (Sudarmaji, 2021). Temuan serupa pada kasus di Karawang, Jawa Barat, mengonfirmasi bahwa jumlah burung hantu yang lebih tinggi berkorelasi secara signifikan dengan penurunan tingkat serangan tikus sawah, menegaskan efektivitas pendekatan ini sebagai bagian dari pengendalian hama terpadu yang ramah lingkungan dan berkelanjutan secara ekonomi (Gunada & al., 2025).

PAR menempatkan petani dan peternak sebagai ko-peneliti aktif, bukan sekadar objek intervensi, dalam keseluruhan proses identifikasi masalah, perencanaan tindakan, pelaksanaan, hingga evaluasi dampak (Kindon et al., 2022). Pendekatan ini relevan pada konteks pendampingan pertanian berkelanjutan karena mampu mengintegrasikan pengetahuan lokal, termasuk kearifan adat dan pengalaman empiris petani, dengan kerangka analitis akademis untuk menghasilkan intervensi yang kontekstual dan berpotensi bertahan pasca-pendampingan (Roy & Mukhopadhyay, 2021). Empat siklus plan-act-observe-reflect membentuk spiral perbaikan berkelanjutan yang memungkinkan penyesuaian strategi secara responsif terhadap dinamika lapangan, termasuk pada konteks integrasi tanaman-ternak yang melibatkan banyak variabel biofisik dan sosial sekaligus (Kindon et al., 2022; Roy & Mukhopadhyay, 2021).

2. METODE

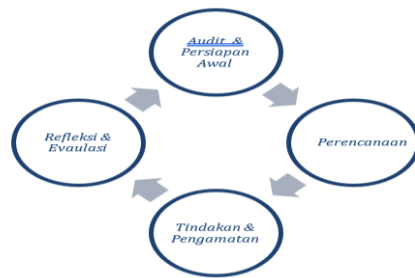
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli 2026 selama pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Institut Agama Islam Ngawi di Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi. Kegiatan ini menggunakan pendekatan Participatory Action Research yang menempatkan peternak mitra dan kelompok tani organik Desa Bintoyo

sebagai mitra aktif di setiap tahapan, bukan sebagai penerima program yang pasif (Kindon et al., 2022). Lokasi kegiatan berada di Dukuh Bintoyo, Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, dengan subjek utama peternak sapi penggemukan dan pembibitan yang telah menjalankan usaha ternak sejak tahun 2004, serta kelompok tani padi organik setempat yang tergabung dalam kelompok Sido Makmur, Sido Mudi, dan Sido Subur. Peneliti terlibat penuh mendampingi seluruh proses di lapangan mulai dari audit awal, perumusan rencana tindakan, pelaksanaan keempat program utama, pengamatan berkelanjutan, hingga refleksi akhir bersama mitra, sehingga peneliti berfungsi sebagai ko-peneliti yang turut bekerja langsung di kandang, tempat fermentasi pupuk, petak sawah, dan lokasi pemasangan rumah burung hantu.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif langsung pada aktivitas harian kandang dan sawah, wawancara tidak terstruktur dengan peternak dan pengurus kelompok tani dalam sesi diskusi pendampingan bertahap, catatan lapangan (field notes) yang diisi berkelanjutan sepanjang program, serta dokumentasi visual pada setiap tahapan proses. Validitas data dijamin melalui triangulasi antara observasi langsung di kandang dan sawah, wawancara dengan peternak dan pengurus kelompok tani, serta verifikasi silang dengan data historis dan sosiokultural desa yang diperoleh dari tokoh masyarakat setempat.

Empat siklus PAR dioperasionalkan melalui empat program utama yang dilaksanakan secara paralel dan saling terhubung dalam kerangka ICLF. Siklus Plan mencakup audit kondisi eksisting kandang, pola pakan, kesehatan ternak, ketersediaan limbah kotoran, kondisi lahan padi, serta tingkat serangan tikus sawah, yang kemudian dirumuskan menjadi rencana tindakan bertahap bersama mitra. Siklus Act dioperasionalkan melalui empat program: (1) pendampingan manajemen penggemukan sapi meliputi penataan jadwal pakan dan sanitasi, edukasi kesehatan ternak, serta penguatan kesiapsiagaan penanganan penyakit; (2) fasilitasi pengolahan limbah kotoran dan urin sapi menjadi pupuk organik cair (MOL) dan kompos padat, meliputi persiapan bahan, proses fermentasi anaerobik, dan pengujian indikator kematangan; (3) pendampingan aplikasi pupuk organik hasil olahan pada petak sawah padi kelompok tani mitra, meliputi penentuan dosis, metode aplikasi, dan interval penyiraman; serta (4) perancangan, pembuatan, dan pemasangan rumah burung hantu (rubuha) di titik-titik strategis sekitar area persawahan. Siklus Observe dilaksanakan melalui pemantauan berkelanjutan terhadap kondisi ternak, kualitas sensori pupuk MOL selama fermentasi, respons vegetatif tanaman padi pada petak yang diberi pupuk organik, serta okupansi rumah burung hantu dan intensitas serangan tikus. Siklus Reflect dilaksanakan melalui evaluasi bersama mitra atas capaian setiap program, identifikasi kendala, dan perumusan rekomendasi keberlanjutan

pascapendampingan.



Gambar 1. Tahap Kegiatan Participatory Action Research (PAR)

3. HASIL

Hasil dari proses pengabdian masyarakat, yaitu penjelasan tentang dinamika proses pendampingan (ragam kegiatan yang dilaksanakan, bentuk-bentuk aksi yang bersifat teknis atau aksi program untuk memecahkan masalah komunitas). Juga menjelaskan munculnya perubahan sosial yang diharapkan, misalnya munculnya pranata baru, perubahan perilaku, munculnya pemimpin lokal (local leader), terciptanya kesadaran baru menuju transformasi sosial, dan sebagainya. Seperti yang digambarkan pada table di bawah ini:

Tabel 1. Evaluasi Tingkat Pemahaman dan Partisipasi Mitra Sesudah Kegiatan

Indikator Evaluasi	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemahaman Manajemen Penggemukan & Kesehatan Ternak	25	40	90	78.40	8.25
Keterampilan Pembuatan Pupuk MOL	25	35	95	82.00	7.10
Pengetahuan Aplikasi Pupuk Organik Pada Tanaman Padi	25	45	90	80.80	6.45
Kesadaran Pengendalian Hama Ramah Lingkungan (Rubuha)	25	30	85	76.00	9.15

Keterangan : N = Jumlah Peserta/mitra yang dievaluasi

Profil Desa Bintoyo dan Kondisi Awal Mitra

Audit awal pada fase Plan menghasilkan pemetaan kondisi yang komprehensif. Desa Bintoyo dihuni sekitar 1.719 penduduk yang tersebar di tiga dukuh, dengan mayoritas mutlak (90-100 persen) berprofesi sebagai petani. Ketersediaan air irigasi dari waduk telah mengubah pola tanam dari kombinasi palawija-padi menjadi dominasi budidaya padi, yang menjadikan produktivitas dan kesuburan lahan sawah sebagai isu ekonomi sentral bagi warga desa. Struktur sosial desa yang homogen dan kohesif, tercermin dari keseragaman afiliasi organisasi masyarakat serta norma adat yang mengatur kebersihan lingkungan permukiman, menjadi modal sosial yang mendukung penerimaan program pendampingan berbasis kelompok.

Mitra peternak utama dalam kegiatan ini telah menjalankan usaha penggemukan dan pembibitan sapi sejak tahun 2004, berawal dari skala 1-2 ekor dan berkembang menjadi usaha mandiri yang menjadi mata pencaharian utama keluarga. Jenis sapi yang dipelihara meliputi Simental, Limousin, Peranakan Ongole (PO), Belgian Blue, sapi Jawa, dan Brahman, termasuk hasil persilangan seperti PO Crossing Limousin dan PO Brahman Crossing Simental, yang diperoleh dari Pasar Hewan Nganjuk, Bojonegoro, dan Ngawi. Audit menunjukkan bahwa siklus pemeliharaan bervariasi menurut kategori ternak: pedet usia 7-8 bulan dipelihara 6-12 bulan sebelum dijual, sapi bakalan usia 1,5-2 tahun digemukkan cepat dalam 4-5 bulan, sementara indukan dijual setelah melewati masa reproduksi. Kelemahan utama yang teridentifikasi pada sisi peternakan adalah pengelolaan limbah kotoran dan urin yang belum diolah menjadi produk bernilai tambah, sementara pada sisi pertanian, kelompok tani padi menghadapi ketergantungan pada pupuk kimia serta tekanan serangan tikus sawah yang berulang setiap musim tanam. Kekuatan yang menjadi modal utama pendampingan adalah ketersediaan lumbung pupuk desa yang telah merintis pembuatan Pupuk MOL berbahan bonggol pisang, serta soliditas kelompok tani Sido Makmur, Sido Mudi, dan Sido Subur yang secara rutin berkoordinasi menjelang musim panen melalui tradisi labuhan/methil.

Program 1: Pendampingan Manajemen Penggemukan Sapi

Pendampingan pada program penggemukan sapi difokuskan pada penguatan tiga aspek: rutinitas harian kandang, manajemen pakan, dan kesiapsiagaan kesehatan ternak. Rutinitas harian yang didampingi dan distandarkan mencakup pembersihan kotoran padat dan pembuangan limbah, pencucian wadah pakan dan minum, penyiraman serta sanitasi lantai kandang, pemandian tubuh sapi secara menyeluruh, dan pemberian pakan awal berupa komboran, yang seluruhnya dilaksanakan pada jendela waktu pagi hari pukul 06.30 hingga 07.00 WIB. Konsistensi rutinitas ini penting tidak hanya bagi kesehatan ternak, tetapi juga menjadi prasyarat teknis bagi ketersediaan bahan baku limbah kotoran yang bersih dan terkumpul secara teratur untuk diolah menjadi pupuk pada Program 2.

Pada aspek pakan, pendampingan mengonfirmasi dan menstandarkan pola dua waktu yang telah dipraktikkan peternak, yaitu pakan jenis "demen" (komboran/ramuan) pada pagi hari dan pakan jenis "jujuran" (hijauan/rambanan) pada sore hari, dengan komposisi hijauan yang dikombinasikan konsentrat berupa pollard, bekatul, dan jagung giling. Strategi efisiensi biaya turut didampingi melalui substitusi adaptif, yaitu penyesuaian rasio bekatul dan jagung giling ketika harga pollard melonjak, sejalan dengan prinsip manajemen pakan berbasis ketersediaan dan keterjangkauan bahan lokal yang direkomendasikan dalam literatur peternakan sapi potong pada skala peternakan rakyat (Tahuk, 2018, 2020).

Pada aspek kesehatan, pendampingan difokuskan pada penguatan kapasitas peternak dalam pertolongan pertama, mengingat konteks pascamerebaknya wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di Indonesia sejak 2022 (Syihabuddin & al., 2025). Inventarisasi penyakit yang umum ditemui meliputi PMK, demam, gangguan pencernaan (bloat/tertelan sampah plastik), benjolan kulit, dan nyeri kaki. Tindakan darurat mandiri yang didampingi mencakup pemberian parasetamol untuk manusia sebagai pertolongan pertama saat petugas medis belum tiba (dosis 7 tablet 650 mg untuk sapi dewasa usia 2,5 tahun dan 1 tablet 650 mg untuk pedet usia 4 bulan), perawatan luka luar dan mulut menggunakan Betadine cair disertai pemandian air hangat, serta pemastian kecukupan hidrasi pada kasus nyeri kaki. Pendampingan preventif turut mencakup penguatan koordinasi dengan petugas kesehatan hewan Dinas setempat untuk pemeriksaan berkala dan program vaksinasi, yang menurut catatan peternak, pemberian vaksin hingga tiga kali mampu menekan risiko penularan PMK hingga 60 persen, sejalan dengan temuan bahwa vaksinasi berkala merupakan instrumen kunci pengendalian PMK pasca-wabah 2022-2023 di Indonesia (Dinana, 2023; Syihabuddin & al., 2025).



Gambar 1. Pendampingan Manajemen Penggemukan Sapi

Sumber : Dokumentasi Kelompok 3 PPM Desa Bintoyo (2026)

Program 2: Pengolahan Limbah Kotoran Sapi menjadi Pupuk Organik

Program ini merupakan simpul kunci integrasi ICLF karena secara langsung menghubungkan output peternakan dengan input pertanian. Bahan utama yang digunakan mencakup urin sapi, limbah dan buah-buahan busuk, sayuran, batang pisang, rebung bambu, tetes tebu, dan air leri (air cucian beras), yang diperkaya dengan bahan nutrisi mikroba dan aktivator alami berupa terasi, air kelapa, molase, dan gula merah. Peralatan yang digunakan meliputi ember/drum anaerob, aerator sirkulasi gas, pisau cacah, saringan, pengaduk, dan wadah penyimpanan, yang sebagian besar telah tersedia melalui lumbung pupuk desa.

Metode fermentasi yang didampingi mengikuti prinsip anaerobik, yaitu pencampuran bahan cacah dengan cairan pada wadah tertutup selama 7 hingga 14 hari, dengan pelepasan gas berkala dibantu aerator. Tim bersama peternak memantau tiga indikator sensori sebagai

penanda kematangan pupuk MOL, yaitu perubahan aroma dari bau pesing/busuk menyengat menjadi aroma asam-manis segar khas fermentasi, perubahan warna menjadi cokelat kehitaman yang stabil, serta kondisi bebas kontaminasi pembusukan liar. Pendekatan pengolahan berbasis mikroorganisme lokal ini sejalan dengan praktik pembuatan pupuk organik cair berbahan bonggol pisang dan bahan organik lokal lain yang telah banyak divalidasi secara ilmiah mampu menyuplai unsur hara makro-mikro sekaligus mikroba perombak bahan organik bagi tanaman (Rahma, 2019). Hasil olahan berupa pupuk cair digunakan dengan metode pengenceran air untuk disemprotkan pada daun atau disiramkan ke media tanah/akar tanaman, sementara residu padatnya dimanfaatkan sebagai starter komposter untuk siklus produksi berikutnya.



Gambar 2. Pembuatan Pupuk Organik Cair MOL

Sumber : Dokumentasi Kelompok 3 PPM Desa Bintoyo (2026)

Program 3: Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Padi

Pupuk organik hasil olahan Program 2 selanjutnya diaplikasikan secara bertahap pada petak sawah padi kelompok tani mitra dengan interval satu hingga dua minggu sekali, disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman. Pendampingan aplikasi menekankan pentingnya kombinasi antara pupuk organik dan input eksisting petani untuk menjaga transisi yang realistis secara ekonomi, sejalan dengan temuan penelitian bahwa kombinasi pupuk kandang sapi dengan pemupukan yang telah berjalan mampu meningkatkan laju fotosintesis bersih daun, kandungan klorofil, total biomassa, dan hasil gabah secara signifikan dibandingkan dengan pemupukan kimia tunggal (Iqbal et al., 2021). Selain berdampak pada tanaman, aplikasi berkelanjutan pupuk berbasis kotoran sapi juga terbukti secara ilmiah memperbaiki struktur fisik tanah dan meningkatkan populasi mikroba tanah yang menguntungkan, sehingga mendukung kesuburan lahan sawah dalam jangka panjang serta menekan ketergantungan pada pupuk kimia (Iqbal et al., 2021; Kumar, 2021).

Selama masa pendampingan, kelompok tani melaporkan perbaikan pada indikator vigor tanaman yang dapat diamati langsung di lapangan, seperti warna daun yang lebih hijau dan pertumbuhan anakan yang lebih serempak pada petak yang mendapat aplikasi pupuk organik dibandingkan dengan petak kontrol. Meskipun evaluasi kuantitatif hasil panen memerlukan siklus tanam penuh untuk dapat disimpulkan secara definitif, respons vegetatif awal ini konsisten dengan pola yang dilaporkan pada penelitian aplikasi pupuk kandang sapi pada padi sawah (Iqbal et al., 2021), dan menjadi dasar bagi kelompok tani untuk melanjutkan serta memperluas aplikasi pupuk organik pada musim tanam berikutnya.



Gambar 3. Aplikasi Pupuk Organik Cair Pada Lahan Padi

Sumber : Dokumentasi Kelompok 3 PPM Desa Bintoyo (2026)

Program 4: Pembuatan dan Pemasangan Rumah Burung Hantu

Program keempat menyasar permasalahan serangan tikus sawah yang secara rutin dikeluhkan kelompok tani padi Desa Bintoyo. Bersama peneliti, kelompok tani merancang dan membangun rumah burung hantu (rubuha) sederhana menggunakan bahan kayu dan papan yang ditempatkan pada tiang setinggi tiga hingga lima meter di titik-titik strategis pematang dan pinggir petak sawah yang berdekatan dengan area bervegetasi sebagai jalur terbang predator. Penentuan titik pemasangan mempertimbangkan pola aktivitas nokturnal *Tyto alba* serta kedekatan dengan area yang teridentifikasi memiliki kepadatan lubang aktif tikus tertinggi berdasarkan pengamatan lapangan bersama kelompok tani.



Gambar 4. Pembuatan Rumah Burung Hantu

Sumber : Dokumentasi Kelompok 3 PPM Desa Bintoyo (2026)

Pendekatan ini merujuk pada praktik yang telah divalidasi secara ilmiah di berbagai wilayah persawahan Indonesia, di mana instalasi rumah burung hantu buatan secara konsisten menurunkan intensitas dan luas area kerusakan tanaman padi akibat serangan tikus dibandingkan area kontrol tanpa introduksi predator alami (Gunada & al., 2025; Sudarmaji, 2021). Pada fase observasi awal pascapemasangan, tim bersama kelompok tani memantau indikator okupansi berupa keberadaan kotoran atau sisa pelet mangsa di dalam kotak sarang, sebagai penanda awal pemanfaatan rumah burung hantu oleh predator alami di sekitar lahan. Sebagai instrumen pengendalian hayati, pendekatan ini dipilih karena tidak menimbulkan residu kimia pada lingkungan sawah dan selaras dengan orientasi kelompok tani organik Desa Bintoyo yang berupaya meminimalkan penggunaan input sintetis, baik pupuk maupun pestisida/rodentisida (Murgianto, 2022).



Gambar 5. Pemasangan Rumah Burung Hantu

Sumber : Dokumentasi Kelompok 3 PPM Desa Bintoyo (2026)

Tabel 2. Descriptive Statistics Parameter Pengabdian Masyarakat

Indikator Evaluasi		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Parameter	Kegiatan					
Pendampingan		13	1	4	2.5	0.85
Parameter	Keberhasilan					
Mitra		20	75%	100%	88%	5.2%

Keterangan: N = Jumlah Sampel/Sesi/Mitra yang dievaluasi.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini sudah dilakukan sesuai tahap yang direncanakan dari awal pembuatan pupuk organik/granul dari ampas dan limbah kotoran sapi serta mikroorganisme lokal (MOL). Kegiatan ini dilakukan bersama masyarakat, tim dosen dan mahasiswa. Sintesis model Integrated Crop–Livestock Farming berbasis PAR terbukti mampu merealisasikan penguatan keberlanjutan pertanian di Desa Bintoyo.

Sintesis Model Integrated Crop–Livestock Farming Berbasis PAR

Keempat program yang didampingi membentuk satu kesatuan model ICLF yang saling menopang. Program 1 memastikan ketersediaan ternak sapi yang sehat dan produktif sebagai sumber limbah organik yang konsisten; Program 2 mengubah limbah tersebut menjadi pupuk

organik bernilai tambah melalui fermentasi berbasis mikroorganisme lokal; Program 3 menyalurkan pupuk tersebut kembali ke lahan padi sehingga menutup siklus hara antara subsistem peternakan dan subsistem pertanian tanaman pangan; sementara Program 4 melengkapi model dengan instrumen pengendalian hayati yang menjaga produktivitas padi dari sisi proteksi tanaman tanpa menambah beban input kimiawi. Rantai kausalitas ini konsisten dengan kerangka konseptual ICLF, yang menegaskan bahwa integrasi tanaman-ternak menghasilkan efisiensi sumber daya dan penguatan keberlanjutan yang tidak dapat dicapai apabila kedua subsistem dikelola secara terpisah (Kumar, 2021; Martin, 2016; Shanmugam, 2024).

Keterlibatan penuh peneliti di lapangan sepanjang siklus PAR menjadi faktor penentu keberhasilan integrasi keempat program tersebut, karena memungkinkan penyesuaian teknis secara adaptif, misalnya penyesuaian rasio bahan MOL berdasarkan ketersediaan lokal, atau penentuan ulang titik pemasangan rumah burung hantu berdasarkan hasil pengamatan lapangan bersama kelompok tani. Pola pendampingan yang berbasis kolaborasi setara antara peneliti dan mitra ini sejalan dengan prinsip PAR sebagai riset transformatif yang membangun kapasitas lokal untuk keberlanjutan pascapendampingan (Kindon et al., 2022; Roy & Mukhopadhyay, 2021). **Evaluasi Reflektif dan Dampak Program**

Evaluasi reflektif pada akhir siklus PAR menggunakan empat indikator utama yang merepresentasikan capaian tiap program: kondisi kesehatan dan penambahan bobot ternak sebagai indikator Program 1; kualitas sensori dan volume produksi pupuk MOL/kompos sebagai indikator Program 2; respons vegetatif tanaman padi pada petak yang diberi pupuk organik sebagai indikator Program 3; serta tingkat okupansi rumah burung hantu dan perubahan intensitas serangan tikus sebagai indikator Program 4. Perubahan substantif yang teridentifikasi mencakup empat dimensi. Pertama, terstandarkannya rutinitas manajemen kandang dan penguatan kesiapsiagaan kesehatan ternak di tingkat peternak mitra. Kedua, berjalannya siklus produksi pupuk organik mandiri berbasis limbah ternak yang sebelumnya tidak dimanfaatkan. Ketiga, teramatinya perbaikan indikator vigor tanaman padi pada petak yang diberi pupuk organik hasil olahan limbah ternak. Keempat, terbentuknya infrastruktur pengendalian hayati berupa rumah burung hantu yang mulai menunjukkan indikasi okupansi pada fase pemantauan awal.

Rekomendasi keberlanjutan yang dirumuskan bersama mitra pada sesi refleksi akhir mencakup: perluasan kapasitas produksi pupuk MOL/kompos agar dapat mencukupi kebutuhan seluruh anggota kelompok tani Sido Makmur, Sido Mudi, dan Sido Subur; penjadwalan pemantauan okupansi rumah burung hantu secara berkala oleh kelompok tani

untuk mengevaluasi efektivitas jangka panjang terhadap populasi tikus sawah; penguatan pencatatan sederhana terkait pertambahan bobot ternak dan hasil panen padi sebagai dasar evaluasi dampak ekonomi model ICLF pada musim tanam berikutnya; serta replikasi model ini pada peternak dan kelompok tani lain di desa sekitar yang memiliki karakteristik agroekologis serupa, memanfaatkan modal sosial dan kelembagaan adat Desa Bintoyo yang telah terbukti mendukung penerimaan program berbasis kolaborasi masyarakat.

Gambar 3 adalah kegiatan penyemprotan dan aplikasi Pupuk Organik Cair (MOL) berbasis limbah peternakan sapi pada lahan tanaman padi sawah bersama petani mitra. Melalui tahap ini, pupuk cair hasil pengolahan limbah kotoran dan urin sapi dialirkan/disemprotkan secara merata untuk menyuplai nutrisi makro dan mikro bagi tanaman padi, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah serta pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada kegiatan pendampingan ini, dilakukan edukasi mengenai penentuan dosis pengenceran yang tepat, teknik penyemprotan yang efektif, hingga jadwal aplikasi berkala guna mengurangi ketergantungan petani terhadap pemupukan kimia sintetis.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pendampingan berbasis Participatory Action Research pada kelompok tani organik Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi, berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan model Integrated Crop–Livestock Farming melalui empat program utama yang saling terintegrasi: pendampingan manajemen penggemukan sapi, pengolahan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik berbasis mikroorganisme lokal, aplikasi pupuk organik pada tanaman padi, dan pembuatan rumah burung hantu sebagai pengendalian hayati tikus sawah. Keterlibatan penuh peneliti di setiap tahapan lapangan, dari audit awal hingga refleksi akhir, menjadi faktor kunci yang memungkinkan penyesuaian teknis adaptif dan penguatan kapasitas lokal secara bersamaan.

Kontribusi teoritis kegiatan ini terletak pada validasi empiris integrasi PAR dengan kerangka ICLF dalam konteks komunitas tani-ternak rakyat di pedesaan Jawa Timur yang memiliki modal sosial adat yang kuat. Implikasi praktis yang paling mendasar adalah bahwa penutupan siklus hara antara subsistem peternakan dan pertanian tanaman pangan, dikombinasikan dengan instrumen pengendalian hayati ramah lingkungan, mampu menekan ketergantungan pada input kimiawi sekaligus memperkuat keberlanjutan produksi pada skala usaha tani rakyat. Model yang dikembangkan pada Desa Bintoyo ini berpotensi direplikasi pada komunitas tani-ternak lain dengan karakteristik agroekologis dan kelembagaan sosial yang serupa, sebagai kontribusi nyata terhadap agenda pertanian berkelanjutan di Indonesia.

Kegiatan pengabdian ini masih memiliki keterbatasan pada durasi pelaksanaan dan ruang lingkup pendampingan, sehingga implementasi program Integrated Crop-Livestock Farming (ICLF), pembuatan MOL-based liquid organic fertilizer. Serta pemanfaatan rumah burung hantu belum dapat dievaluasi secara komprehensif dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan dan evaluasi berkelanjutan melalui kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan kelompok tani untuk mengoptimalkan penerapan inovasi, meningkatkan produktivitas pertanian, serta mendukung terwujudnya sistem pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi sebesar-besarnya disampaikan kepada Institut Agama Islam Ngawi atas dukungan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini, serta Pemerintah Desa Bintoyo, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada Kelompok Tani Sido Makmur, Sido Mudi, dan Sido Subur, serta seluruh masyarakat dan peternak mitra di Desa Bintoyo atas partisipasi aktif, kerja sama, dan keterlibatan penuh selama pelaksanaan seluruh tahapan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR REFERENSI

- Bahar, S., Bugis, R., Baba, S., & Nurlaelah, S. (2021). Livelihood impacts of the cattle management practices in mixed crop-livestock farming systems in South Sulawesi, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 653, 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/653/1/012052>
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who gives a hoot?: Intercept surveys of litterers and disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>
- Dinana, Z. (2023). Detection of foot and mouth disease virus in cattle in Lamongan and Surabaya, Indonesia using RT-PCR method. *Jurnal Medik Veteriner*, 6(2), 191–196. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss2.2023.191-196>
- Gunada, I. W. K., et al. (2025). Analysis of rice field rat (*Rattus argentiventer*) attacks after owl (*Tyto alba*) application in Karawang Regency, West Java. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 14(2), 341–351.
- Iqbal, A., He, L., Ali, I., Ullah, S., Khan, A., Akhtar, K., Wei, S., Fahad, S., Khan, R., & Jiang, L. (2021). Co-incorporation of manure and inorganic fertilizer improves leaf physiological traits, rice production and soil functionality in a paddy field. *Scientific Reports*, 11, 9943. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89246-9>
- Kindon, S., Pain, R., & Kesby, M. (2022). Participatory action research: Origins, approaches and methods. In *Participatory action research approaches and methods*. Routledge.

- Kumar, S. (2021). Role of integrated crop-livestock systems in improving agriculture production and addressing food security: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100190. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100190>
- Martin, G. (2016). Crop–livestock integration beyond the farm level: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36, 53. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0390-x>
- Murgianto, F. (2022). Role of the barn owl *Tyto alba javanica* as a biological agent for rat pest control in the oil palm plantation of Bumitama Agri Ltd. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 985, 012048. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/985/1/012048>
- Purnomo, S. H. (2021). Factors influencing the adoption of integrated crop-livestock to support land conservation of organic agriculture in Mojosoongo area, Karanganyar, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 724, 012049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/724/1/012049>
- Rahma, S. (2019). Peningkatan unsur hara kalium dalam tanah melalui aplikasi POC batang pisang dan sabut kelapa. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 74–85. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i2.7873>
- Roy, S. B., & Mukhopadhyay, R. (2021). Participatory action research for sustainable tribal livelihood: An eco chain approach with Saptapadi. *Journal of Rural Studies*.
- Shanmugam, P. M. (2024). Crop–livestock-integrated farming system: A strategy to achieve synergy between agricultural production, nutritional security, and environmental sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1338299. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1338299>
- Sudarmaji. (2021). The occupancy of barn owl in the artificial nest box to control rice field rat in Yogyakarta Indonesia. *Planta Tropika*, 9(2), 179–190.
- Syihabuddin, et al. (2025). Evaluating foot and mouth disease vaccination services and farmers' perceptions in Indonesia. *Tropical Animal Science Journal*, 48(1), 83–92.
- Tahuk, P. K. (2018). The effect of season on the feed quantity and quality and growth performance of male Bali cattle fattened in smallholder farms. *Buletin Peternakan*, 42(3), 205–213. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v42i3.33058>
- Tahuk, P. K. (2020). The effect of complete feed to carcass characteristics and meat quality of male Bali cattle fattened in West Timor, Indonesia. *Veterinary World*, 13(11), 2515–2527. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2515-2527>
- Zayyin Dinana, R., Rantam, F. A., Suwarno, Mustofa, I., Rahmahani, J., & Kusnoto. (2023). Detection of foot and mouth disease virus in cattle in Lamongan and Surabaya, Indonesia using RT-PCR method. *Jurnal Medik Veteriner*, 6(2), 191–196. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss2.2023.191-196>