

Pendampingan UMKM Peternakan Sapi Berbasis Participatory Action Research untuk Meningkatkan Praktik Peternakan Berkelanjutan

Zuliansyah¹, Dimas Pratomo^{2*}

Kata Kunci:

UMKM;
pengelolaan limbah;
pemberdayaan;
peternakan sapi;

Keywords :

MSMEs;
waste management;
empowerment;
cattle farming;

Correspondensi Author

² Ekonomi Syariah. FEBI UIN Raden Intan Lampung
Jalan Letnan Kolonel Endro Suratmin,
Sukarame, Kota Bandar Lampung,
Lampung 35131
Email: dimaspratomo@radenintan.ac.id

Article History

Received: 28-05-2026;
Reviewed: 29-06-2026;
Accepted: 14-07-2026;
Available Online: 20-08-2026;
Published: 29-08-2026.

Abstrak. Kegiatan pengabdian bertujuan meningkatkan kapasitas UMKM peternakan sapi melalui pemberdayaan berbasis pembangunan berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan pada Sanjaya Farm di Bandar Lampung dengan pendekatan Penelitian Tindakan Partisipatif melalui asesmen kebutuhan, pelatihan, pendampingan, praktik langsung, serta evaluasi menggunakan tes awal, tes akhir, dan observasi. Program mencakup pengolahan limbah menjadi pupuk organik dan biogas, pengelolaan pakan alternatif, kesehatan dan reproduksi ternak, serta manajemen keuangan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengelolaan limbah dari 42% menjadi 88%, pemahaman biogas dari 30% menjadi 80%, pengelolaan pakan alternatif dari 46% menjadi 82%, kesehatan dan reproduksi ternak dari 48% menjadi 86%, serta manajemen keuangan dan risiko dari 35% menjadi 84%. Kegiatan menghasilkan pupuk organik, rancangan pemanfaatan biogas, dan format pencatatan keuangan. Model pemberdayaan ini berkontribusi langsung terhadap penyelesaian masalah mitra dan berpotensi direplikasi pada kelompok peternak skala kecil lainnya.

Abstract. This community service program aimed to strengthen the capacity of cattle-farming MSMEs through sustainable development-based empowerment. The program was conducted at Sanjaya Farm in Bandar Lampung using a Participatory Action Research approach involving needs assessment, training, mentoring, hands-on practice, and evaluation through pre-tests, post-tests, and observation. Activities covered livestock waste processing into organic fertilizer and biogas, alternative feed management, animal health and reproduction, and financial management. Evaluation results showed improvements in waste management from 42% to 88%, biogas understanding from 30% to 80%, alternative feed management from 46% to 82%, animal health and reproduction from 48% to 86%,

and financial and risk management from 35% to 84%. The program produced organic fertilizer, a biogas utilization design, and financial recording formats. This empowerment model directly addressed key partner problems and has potential for replication among other small-scale cattle farmer groups.



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License @2026 by Author*



PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) peternakan sapi memiliki peran penting dalam mendukung penyediaan pangan hewani, penciptaan pendapatan rumah tangga, penyerapan tenaga kerja, serta penguatan ekonomi lokal. Di Indonesia, sebagian besar usaha peternakan sapi masih dikembangkan oleh peternak skala kecil dengan karakteristik pengelolaan yang dipengaruhi oleh ketersediaan pakan, modal, teknologi, kapasitas sumber daya manusia, dan kondisi kelembagaan (Kementerian Pertanian, 2024). Pengembangan peternakan rakyat karena itu tidak cukup hanya diarahkan pada peningkatan populasi dan produksi, tetapi juga perlu mempertimbangkan kondisi biofisik, sosial-ekonomi, serta kemampuan peternak dalam mengelola usaha secara berkelanjutan (Hilmiati et al., 2024).

Keberlanjutan usaha peternakan sapi merupakan persoalan multidimensi yang mencakup aspek ekonomi, sosial, lingkungan, dan tata kelola. Keberlanjutan peternakan tidak hanya ditentukan oleh jumlah ternak atau hasil produksi (Susanti et al., 2023), tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan pengelolaan pakan, kesehatan ternak, pemanfaatan sumber daya, pengendalian limbah, serta kemampuan ekonomi peternak (Gunton et al., 2025). Kajian keberlanjutan peternakan di Indonesia menunjukkan bahwa dimensi teknologi, infrastruktur, ekonomi, lingkungan, sosial, dan tata kelola saling berkaitan (Simamora et al., 2024), sehingga intervensi yang bersifat tunggal cenderung tidak cukup untuk menjawab persoalan peternak (Suarsa et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemberdayaan peternak perlu dirancang secara terpadu dan tidak terbatas pada satu aspek produksi.

Permasalahan tersebut ditemukan pada mitra kegiatan, yaitu Sanjaya Farm di Bandar Lampung. Berdasarkan hasil observasi awal, usaha peternakan saat ini mengelola 5 ekor sapi dengan kapasitas usaha mencapai 50 ekor sapi. Aktivitas pemeliharaan ternak menghasilkan limbah kotoran sapi sekitar 2 kuintal per hari. Sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian, limbah ternak tersebut telah dimanfaatkan sebagai pupuk organik, tetapi pemanfaatannya masih terbatas dan belum dikembangkan menjadi sumber energi melalui biogas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi sumber daya yang cukup besar untuk dikembangkan melalui pengelolaan limbah yang lebih beragam dan berkelanjutan.

Pada aspek pakan, peternak menggunakan rumput dan onggok sebagai bahan pakan utama. Penggunaan rumput menyebabkan ketersediaan pakan dipengaruhi oleh kondisi musim, terutama ketika pasokan hijauan berkurang pada musim kemarau. Onggok digunakan sebagai bahan pakan tambahan untuk menunjang kebutuhan ternak. Meskipun bahan tersebut relatif mudah diperoleh, pengelolaan pakan masih perlu diperkuat melalui pemanfaatan bahan lokal secara lebih terencana, pengaturan persediaan, serta pengembangan pakan alternatif agar ketersediaan pakan tidak hanya bergantung pada kondisi musiman. Pemanfaatan hasil samping singkong sebagai bahan pakan (Dagaew et al., 2023), memiliki dasar ilmiah karena dapat mendukung pemanfaatan sumber daya lokal apabila formulasi dan pengolahannya sesuai kebutuhan nutrisi ternak (Meenongyai et al., 2023). Pendekatan agroekologi juga menekankan optimalisasi sumber daya lokal dan penguatan ketahanan sistem produksi (Vikas & Ranjan, 2024).

Selain persoalan limbah dan pakan, hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa pemahaman mengenai kesehatan dan reproduksi ternak masih perlu ditingkatkan. Pencatatan keuangan usaha juga belum dilakukan secara tertib dan belum sepenuhnya memisahkan keuangan pribadi dengan keuangan usaha. Kondisi tersebut menyebabkan peternak mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi secara akurat biaya pakan, biaya kesehatan ternak, pendapatan, keuntungan, serta kebutuhan modal. Penguatan literasi dan pencatatan keuangan relevan bagi pelaku usaha karena kemampuan memahami informasi keuangan merupakan fondasi pengambilan keputusan dan pengelolaan risiko (Keuangan, 2024). Dengan demikian, persoalan yang dihadapi mitra tidak hanya berkaitan dengan produksi ternak, tetapi juga meliputi aspek lingkungan, pakan, kesehatan dan reproduksi, teknologi pemanfaatan limbah, serta pengelolaan keuangan usaha.

Urgensi kegiatan diperkuat oleh hasil evaluasi awal peserta. Hasil tes awal menunjukkan tingkat kemampuan pengelolaan limbah sebesar 42%, pemahaman biogas 30%, pengelolaan pakan alternatif 46%, kesehatan dan reproduksi ternak 48%, serta manajemen keuangan dan risiko 35%. Tingkat kemampuan awal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan peningkatan kapasitas tidak hanya terdapat pada kemampuan teknis pemeliharaan ternak, tetapi juga pada pemanfaatan sumber daya dan pengelolaan usaha. Rendahnya pemahaman mengenai biogas dan manajemen keuangan menjadi perhatian khusus karena kedua aspek tersebut dapat dikembangkan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah, efisiensi usaha, serta keberlanjutan ekonomi peternak.

Pengelolaan limbah merupakan salah satu aspek penting dalam mengembangkan peternakan yang lebih berkelanjutan. Pada kegiatan ini, sekitar 2 kuintal limbah kotoran sapi yang dihasilkan setiap hari merupakan sumber daya yang memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah. Sebelum kegiatan pengabdian, pemanfaatan limbah masih diarahkan sebagai pupuk organik. Pola tersebut telah menunjukkan adanya kesadaran peternak dalam memanfaatkan limbah, tetapi nilai gunanya masih dapat diperluas melalui

diversifikasi pemanfaatan. Penerapan ekonomi sirkular pada kelompok peternak memungkinkan limbah diolah kembali menjadi sumber daya produktif (Latif et al., 2023), sementara pengomposan yang dikelola dengan baik dapat mengurangi dampak lingkungan dari limbah ternak (Brahmi et al., 2024). Arah tersebut sejalan dengan pengembangan teknologi tanpa limbah (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2024) dan kebijakan ekonomi sirkular yang menekankan penggunaan kembali sumber daya secara produktif (Kumar et al., 2025).

Pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas merupakan salah satu peluang pengembangan karena dapat menghubungkan penyelesaian permasalahan limbah dengan penyediaan energi alternatif. Pengolahan limbah peternakan menjadi biogas dapat memberikan manfaat lingkungan melalui pengurangan akumulasi limbah sekaligus menghasilkan sumber energi yang memiliki manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat peternak. Kajian terbaru menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat menjadi bahan baku biogas (Brahmi et al., 2024), dan sekaligus menghasilkan residu (Samadamaeng et al., 2024), yang masih berpotensi dimanfaatkan kembali dalam sistem bioekonomi sirkular (Arsic et al., 2025). Pemanfaatan energi terbarukan pada sektor pertanian juga berpotensi mendukung efisiensi energi dan keberlanjutan produksi (Majeed et al., 2023).

Keberlanjutan usaha juga membutuhkan penguatan kemampuan manajemen. Pelaku UMKM peternakan perlu memiliki kemampuan mencatat biaya, pendapatan, keuntungan, kebutuhan modal, serta risiko usaha agar keputusan usaha tidak hanya didasarkan pada kebiasaan (Jhouhanggir et al., 2025). Berbagai kajian pada UMKM Indonesia menunjukkan bahwa literasi keuangan (Widiantari et al., 2024), manajemen keuangan (Desiyanti et al., 2023), akses pembiayaan (Ferli, 2023), dan kemampuan mengelola risiko berhubungan dengan keberlanjutan serta kinerja usaha (Parmitasari & Rusnawati, 2023). Pada tingkat kebijakan, penguatan kapasitas manajerial (OECD, 2023), akses pembiayaan, dan ketahanan UMKM juga menjadi perhatian dalam agenda pengembangan usaha kecil (OECD, 2024). Pada Sanjaya Farm,

kapasitas usaha yang mencapai 50 ekor sapi menunjukkan adanya peluang pengembangan sehingga kemampuan manajemen keuangan menjadi semakin penting seiring dengan peningkatan skala usaha.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas keberlanjutan peternakan dari perspektif yang berbeda. Susanti et al., (2023)) menekankan keterkaitan antara produksi, pakan, kesehatan, dan aspek bisnis dalam keberlanjutan peternakan sapi. Hilmiati et al. (2024) menegaskan perlunya model pengembangan peternakan rakyat yang disesuaikan dengan kondisi lokal, sedangkan Simamora et al. (2024) menunjukkan bahwa keberlanjutan peternakan mencakup dimensi lingkungan, ekonomi, sosial, teknologi, dan tata kelola. Pada sisi strategi usaha, diversifikasi dapat meningkatkan ketahanan usaha pertanian (Cardillo et al., 2024), sedangkan sistem integrasi tanaman-ternak (Swastika et al., 2024) dan prinsip agroekologi menekankan keterhubungan antara produksi, sumber daya lokal, dan keberlanjutan (Dumont et al., 2025). Kajian tersebut menjadi dasar bahwa pemberdayaan peternak perlu menghubungkan dimensi teknis dan manajerial secara lebih terpadu.

Meskipun berbagai penelitian tersebut telah memberikan landasan penting, masih terdapat kesenjangan kajian dan kesenjangan kondisi masyarakat mitra. Kajian sebelumnya cenderung membahas aspek tertentu, seperti keberlanjutan produksi, pengelolaan limbah, ekonomi sirkular, atau tata kelola usaha, sedangkan permasalahan Sanjaya Farm berlangsung secara bersamaan dan saling berkaitan. Limbah sekitar 2 kuintal per hari belum dimanfaatkan secara beragam, penggunaan pakan masih bertumpu pada rumput dan onggok, pemahaman kesehatan dan reproduksi ternak masih perlu diperkuat, pemanfaatan biogas belum berkembang, dan pengelolaan keuangan usaha masih perlu ditingkatkan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi usaha dan kemampuan pengelolaannya secara berkelanjutan.

Kebaruan kegiatan pengabdian ini terletak pada penerapan model pemberdayaan terpadu berbasis pembangunan berkelanjutan yang menggabungkan lima aspek utama, yaitu pengolahan limbah menjadi pupuk organik, pemanfaatan limbah sebagai bahan

biogas, pengelolaan pakan alternatif berbasis sumber daya lokal, penguatan kesehatan dan reproduksi ternak, serta penguatan manajemen keuangan dan risiko usaha. Kelima aspek tersebut tidak dilaksanakan sebagai kegiatan yang terpisah, tetapi dirancang sebagai satu rangkaian pemberdayaan melalui identifikasi kebutuhan, pelatihan, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi. Pendekatan tersebut memungkinkan mitra memperoleh pengetahuan sekaligus keterampilan yang dapat diterapkan dalam pengelolaan usaha sehari-hari.

Model pemberdayaan tersebut relevan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan karena menghubungkan penguatan ekonomi, pemanfaatan sumber daya, peningkatan kapasitas masyarakat, dan pengurangan dampak lingkungan. Transformasi sistem pangan dan pertanian memerlukan tindakan yang mempertimbangkan biaya lingkungan, sosial, dan ekonomi (FAO, 2024) sekaligus melibatkan pemangku kepentingan pada tingkat lokal. Arah tersebut sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan (United Nations, 2024) dan kebutuhan Indonesia untuk mengintegrasikan pertumbuhan ekonomi dengan ketahanan iklim (World Bank, 2023). Dalam kegiatan ini, penguatan kapasitas ekonomi dan diversifikasi produk mendukung Tujuan 1 tentang Tanpa Kemiskinan, peningkatan kesehatan dan sanitasi mendukung Tujuan 3 tentang Kehidupan Sehat dan Sejahtera, pemanfaatan kembali limbah mendukung Tujuan 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab, serta pengelolaan limbah dan pemanfaatan bahan organik mendukung Tujuan 15 tentang Ekosistem Daratan.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas UMKM peternakan sapi dalam menerapkan praktik usaha berbasis pembangunan berkelanjutan melalui penguatan aspek lingkungan, produksi, kesehatan ternak, dan manajemen usaha. Target luaran meliputi peningkatan kemampuan peternak dalam mengolah kotoran sapi menjadi pupuk organik, memahami pemanfaatan biogas, mengelola pakan alternatif, meningkatkan pemahaman kesehatan dan reproduksi ternak, serta melakukan pencatatan keuangan dan

pengelolaan risiko usaha. Keberhasilan kegiatan ditetapkan melalui peningkatan nilai tes akhir minimal 20%, minimal 70% peserta mampu menyusun pencatatan keuangan sederhana, serta minimal 60% peserta mampu mempraktikkan pengolahan limbah ternak. Model pemberdayaan terpadu ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan prioritas mitra sekaligus menjadi alternatif model pemberdayaan bagi kelompok peternak skala kecil dengan karakteristik permasalahan yang serupa.

METODE

Metode Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Partisipatif karena kegiatan diarahkan untuk memecahkan masalah nyata peternak melalui proses partisipatif, reflektif, dan berbasis tindakan. Pendekatan ini menempatkan pengalaman dan keterlibatan mitra sebagai bagian penting dalam identifikasi masalah, pelaksanaan tindakan, refleksi, dan perbaikan kegiatan (Cornish et al., 2023). Mitra kegiatan adalah Sanjaya Farm di Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung. Kondisi awal usaha mengelola 5 ekor sapi dengan kapasitas usaha mencapai 50 ekor dan menghasilkan sekitar 2 kuintal kotoran sapi per hari. Peserta kegiatan terdiri atas peternak, pengelola kandang, anggota keluarga yang membantu operasional ternak, tim dosen pengabdi, mahasiswa pendamping, serta unsur pemangku kepentingan teknis yang relevan.

Tahapan pelaksanaan terdiri atas empat tahap. Pertama, asesmen kebutuhan dilakukan melalui observasi kandang, wawancara, dan diskusi untuk memetakan masalah prioritas. Kedua, pelatihan teknis diberikan mengenai pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik dan biogas, manajemen keuangan sederhana, pengelolaan pakan, serta kesehatan dan reproduksi sapi. Ketiga, pendampingan lapangan dilakukan untuk memastikan peserta mampu menerapkan materi dalam praktik usaha. Keempat, evaluasi dilakukan melalui tes awal dan tes akhir, observasi perubahan praktik, serta dokumentasi hasil kegiatan. Evaluasi diarahkan untuk melihat perubahan pembelajaran dan penerapan hasil pelatihan dengan membandingkan kondisi sebelum dan

sesudah kegiatan; pendekatan evaluasi pelatihan yang terstruktur membantu menghubungkan reaksi peserta, pembelajaran, perubahan perilaku, dan hasil kegiatan (Paul et al., 2024).

Keberhasilan PKM diukur dengan membandingkan capaian sebelum dan sesudah kegiatan pada lima indikator, yaitu pengelolaan limbah, pemahaman biogas, pengelolaan pakan alternatif, kesehatan dan reproduksi ternak, serta manajemen keuangan dan risiko. Instrumen evaluasi memuat pertanyaan pengetahuan dan pengamatan praktik yang berkaitan dengan lima indikator tersebut. Analisis dilakukan secara deskriptif menggunakan persentase capaian dan selisih antara nilai tes awal dan tes akhir, sedangkan catatan observasi digunakan sebagai data pendukung untuk melihat perubahan perilaku peserta. Penggunaan indikator yang jelas dan perbandingan kondisi sebelum-sesudah diperlukan agar efektivitas pelatihan dapat ditafsirkan secara sistematis (Paul et al., 2024). Indikator keberhasilan program meliputi peningkatan nilai tes akhir minimal 20%, minimal 70% peserta mampu menyusun pencatatan keuangan sederhana, dan minimal 60% peserta mampu mempraktikkan pengolahan limbah ternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Sanjaya Farm di Bandar Lampung menghasilkan perubahan pada lima aspek utama, yaitu pengelolaan limbah, pemanfaatan biogas, pengelolaan pakan alternatif, kesehatan dan reproduksi ternak, serta manajemen keuangan dan risiko usaha. Kondisi awal mitra menunjukkan bahwa usaha mengelola 5 ekor sapi dengan kapasitas mencapai 50 ekor dan menghasilkan sekitar 2 kuintal kotoran sapi per hari. Sebelum kegiatan, limbah telah dimanfaatkan sebagai pupuk organik, tetapi belum dikembangkan menjadi sumber energi melalui biogas. Pada aspek pakan, peternak menggunakan rumput dan onggok sehingga pengelolaan persediaan tetap menjadi perhatian, terutama ketika ketersediaan rumput menurun.

Pada pengelolaan limbah, capaian meningkat dari 42% menjadi 88%, atau naik 46 poin persentase. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pengalaman mitra sebelumnya dalam memanfaatkan kotoran

sapi sebagai pupuk organik menjadi modal awal yang mendukung proses pembelajaran. Kegiatan pengabdian tidak memperkenalkan pemanfaatan pupuk dari titik nol, tetapi memperkuat kemampuan peserta dalam menata proses pengolahan, fermentasi, pengeringan, dan pemanfaatan produk secara lebih terarah. Ketersediaan limbah sekitar 2 kuintal per hari juga menjadikan materi pelatihan relevan dengan persoalan nyata mitra.



Gambar 1. Produk pupuk organik hasil olahan limbah kotoran sapi. Sumber: Dokumentasi kegiatan PKM, 2024.

Peningkatan kemampuan pengelolaan limbah dipengaruhi oleh penggunaan praktik langsung dan pendampingan. Peserta belajar menggunakan bahan yang tersedia di lokasi sehingga hubungan antara masalah dan solusi dapat diamati secara langsung. Kondisi ini mengonfirmasi bahwa pengembangan peternakan rakyat perlu disesuaikan dengan karakteristik sumber daya dan kapasitas peternak setempat (Hilmiati et al., 2024). Hasil tersebut juga konsisten dengan pendekatan ekonomi sirkular yang menempatkan limbah sebagai sumber daya produktif (Latif et al., 2023). dan dengan temuan bahwa pengelolaan kotoran ternak perlu mempertimbangkan proses pengolahan agar manfaatnya tidak diikuti peningkatan beban lingkungan (Li et al., 2023) Implikasinya, limbah tidak hanya dipahami sebagai sisa produksi, tetapi sebagai sumber daya yang dapat mendukung nilai tambah usaha.

Pada pemahaman biogas, capaian meningkat dari 30% menjadi 80%, atau naik 50 poin persentase dan menjadi kenaikan tertinggi di antara lima indikator. Besarnya peningkatan dapat dijelaskan oleh rendahnya pengetahuan awal peserta mengenai pemanfaatan kotoran sapi sebagai sumber energi. Setelah kegiatan, peserta memahami prinsip pengolahan kotoran melalui proses

anaerob, fungsi tempat pengolahan dan penampungan gas, serta peluang pemanfaatan residu. Temuan ini menunjukkan adanya perubahan cara pandang terhadap limbah dari sekadar bahan pupuk menjadi sumber daya yang memiliki beberapa jalur pemanfaatan. Potensi tersebut didukung oleh kajian biogas berbasis limbah ternak (Brahmi et al., 2024) dan pendekatan bioekonomi sirkular (Arsic et al., 2025), yang menempatkan energi dan pupuk sebagai keluaran yang dapat dikembangkan secara bersamaan (Samadamaeng et al., 2024).



Gambar 2. Proses pengolahan kotoran sapi menjadi bahan biogas. Sumber: Dokumentasi kegiatan PKM, 2024.



Gambar 3. Tempat penampungan biogas sebagai contoh teknologi tepat guna. Sumber: Dokumentasi kegiatan PKM, 2024.

Pada pengelolaan pakan alternatif, capaian meningkat dari 46% menjadi 82%, atau naik 36 poin persentase. Kenaikan ini merupakan yang paling rendah dibandingkan indikator lainnya, tetapi nilai awal yang relatif lebih tinggi menunjukkan bahwa peternak telah memiliki pengalaman dalam penyediaan pakan sebelum kegiatan. Mitra telah menggunakan rumput dan onggok sehingga pelatihan lebih banyak berfungsi memperkuat kemampuan yang sudah dimiliki, terutama dalam pengelolaan persediaan, pemanfaatan bahan lokal, dan pemahaman kualitas pakan. Temuan ini relevan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa hasil samping singkong

dapat dimanfaatkan dalam ransum ternak (Dagaew et al., 2023), setelah melalui pengolahan yang sesuai, sehingga membuka peluang pemanfaatan sumber daya lokal dalam pengelolaan pakan (Meenongyai et al., 2023).

Pada aspek kesehatan dan reproduksi ternak, capaian meningkat dari 48% menjadi 86%, atau naik 38 poin persentase. Kegiatan memperkuat kemampuan peserta dalam memperhatikan kebersihan kandang, mengenali perubahan kondisi ternak, memahami tanda awal gangguan kesehatan, serta meningkatkan perhatian terhadap reproduksi sapi. Peningkatan tersebut menunjukkan pergeseran dari pola penanganan yang cenderung dilakukan setelah masalah muncul menuju perhatian yang lebih besar terhadap pencegahan. Bagi usaha yang memiliki kapasitas pengembangan hingga 50 ekor, kemampuan mengenali risiko kesehatan dan reproduksi sejak awal semakin penting karena gangguan pada aspek tersebut dapat memengaruhi produktivitas dan biaya usaha. Hubungan antara kesehatan, pakan, produksi (Susanti et al., 2023). dan keberlanjutan ekonomi juga ditemukan pada sistem peternakan sapi rakyat di Indonesia (Simamora et al., 2024).



Gambar 4. Contoh bahan pakan alternatif berbasis hijauan dan limbah pertanian lokal. Sumber: Dokumentasi kegiatan PKM, 2024.



Gambar 5. Pendampingan pengamatan kondisi kesehatan dan reproduksi sapi. Sumber: Dokumentasi kegiatan PKM, 2024.

Peningkatan pemahaman biogas memiliki arti penting karena volume limbah yang dihasilkan mitra menyediakan bahan baku yang tersedia secara rutin. Temuan lapangan ini mengonfirmasi bahwa pengolahan limbah ternak menjadi biogas dapat menghubungkan pengurangan limbah (Brahmi et al., 2024), dengan penyediaan energi dan manfaat ekonomi (Majeed et al., 2023). Kajian terbaru juga menunjukkan bahwa pemanfaatan kotoran sapi melalui pencernaan anaerob dapat diperkuat dengan teknologi pengolahan yang sesuai (Samadamaeng et al., 2024), sedangkan residu biogas (Jhouhanggir et al., 2025) masih dapat dimanfaatkan dalam rangkaian bioekonomi sirkular. Namun, hasil kegiatan ini masih berada pada tingkat peningkatan pengetahuan dan pengenalan teknologi, sehingga implikasi ekonomi belum dapat ditafsirkan sebagai penghematan energi secara langsung sebelum instalasi digunakan secara berkelanjutan.

Pada manajemen keuangan dan risiko, capaian meningkat dari 35% menjadi 84%, atau naik 49 poin persentase. Nilai awal yang rendah menunjukkan bahwa administrasi dan keuangan merupakan salah satu kelemahan utama mitra. Sebelum kegiatan, pencatatan usaha belum sepenuhnya mampu memisahkan biaya pakan, biaya kesehatan, penerimaan, keuntungan, dan kebutuhan modal dari keuangan pribadi. Setelah pelatihan, peserta lebih memahami fungsi pencatatan transaksi sebagai dasar untuk melihat posisi usaha dan mengendalikan risiko. Kenaikan yang tinggi menunjukkan bahwa contoh pencatatan yang dikaitkan langsung dengan transaksi peternakan lebih mudah dipahami dan diterapkan.

Penguatan manajemen keuangan memiliki implikasi terhadap kesiapan pengembangan skala usaha. Kondisi saat ini baru mengelola 5 ekor sapi, sedangkan kapasitas usaha mencapai 50 ekor. Peningkatan skala tanpa dukungan pencatatan biaya, pendapatan, kebutuhan pakan, kesehatan ternak, dan pengelolaan limbah dapat meningkatkan risiko usaha. Hasil kegiatan ini sejalan dengan penelitian yang menempatkan literasi keuangan (Widiantari et al., 2024) dan kemampuan pengelolaan keuangan (Desiyanti et al., 2023), sebagai unsur penting dalam

keberlanjutan UMKM (Parmitasari & Rusnawati, 2023), meskipun besarnya pengaruh dapat berbeda menurut kondisi modal, akses pembiayaan dan karakteristik usaha. Pada tingkat kebijakan, akses terhadap pembiayaan dan kapasitas usaha juga menjadi bagian penting dalam membangun ketahanan UMKM (OECD, 2024)

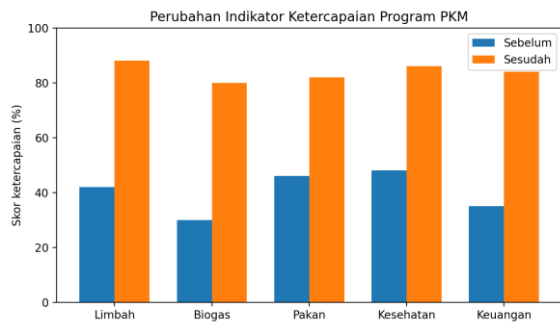
Peningkatan pada seluruh indikator dipengaruhi oleh tiga hal utama. Pertama, materi kegiatan sesuai dengan masalah nyata mitra sehingga peserta memiliki kebutuhan langsung untuk menerapkannya. Kedua, kegiatan memadukan penjelasan, praktik, dan pendampingan sehingga pembelajaran tidak berhenti pada pemahaman konsep. Ketiga, intervensi dilakukan secara terpadu; pengelolaan limbah berkaitan dengan pupuk dan biogas, pakan berkaitan dengan biaya dan kesehatan, sedangkan pencatatan keuangan membantu menghubungkan berbagai keputusan teknis dengan kondisi usaha. Pola tersebut sejalan dengan temuan bahwa keberlanjutan usaha pertanian dan peternakan

memerlukan diversifikasi (Cardillo et al., 2024), jejaring, integrasi sumber daya (Swastika et al., 2024), dan penguatan faktor sosial-teknis (Cornish et al., 2023)

Evaluasi kuantitatif dilakukan dengan membandingkan capaian tes awal dan tes akhir pada lima indikator. Hasil menunjukkan pengelolaan limbah meningkat dari 42% menjadi 88%, pemahaman biogas dari 30% menjadi 80%, pengelolaan pakan alternatif dari 46% menjadi 82%, kesehatan dan reproduksi ternak dari 48% menjadi 86%, serta manajemen keuangan dan risiko dari 35% menjadi 84%. Rata-rata lima indikator meningkat dari 40,2% menjadi 84,0%, atau naik 43,8 poin persentase. Dengan demikian, seluruh indikator melampaui target peningkatan minimal 20% yang ditetapkan dalam program. Karena data evaluasi yang tersedia berupa capaian agregat setiap indikator, analisis difokuskan pada perbandingan deskriptif sebelum dan sesudah kegiatan dan belum menggunakan uji statistik inferensial.

Tabel 1. Tingkat Ketercapaian Indikator Program PKM

Indikator Luaran	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Kenaikan	Keterangan
Pengelolaan limbah menjadi pupuk organik	42	88	46	Target tercapai; peserta mampu membuat pupuk.
Pemahaman biogas	30	80	50	Target tercapai; peserta memahami alur teknologi.
Pengelolaan pakan alternatif	46	82	36	Target tercapai; peserta mampu memilah bahan pakan lokal.
Kesehatan dan reproduksi sapi	48	86	38	Target tercapai; peserta mampu mengenali risiko dasar.
Manajemen keuangan dan risiko	35	84	49	Target tercapai; peserta mulai memahami pencatatan usaha.
Rata-Rata lima indikator	40,2	84,0	43,8	Target tercapai; seluruh indikator meningkat.



Gambar 6. Grafik perubahan indikator ketercapaian program sebelum dan sesudah kegiatan PKM.

Tabel dan grafik menunjukkan bahwa peningkatan terbesar terdapat pada pemahaman biogas sebesar 50 poin persentase, diikuti manajemen keuangan dan risiko sebesar 49 poin persentase, pengelolaan limbah sebesar 46 poin persentase, kesehatan dan reproduksi sebesar 38 poin persentase, serta pengelolaan pakan sebesar 36 poin persentase. Pola tersebut menunjukkan bahwa kenaikan paling besar terjadi pada aspek yang pada kondisi awal paling sedikit dikuasai peserta, yaitu biogas dan manajemen keuangan. Sebaliknya, pada pakan dan kesehatan, peternak telah memiliki pengalaman praktis sehingga perubahan lebih bersifat memperkuat dan menata kemampuan yang sudah ada.

Secara substantif, hasil kegiatan mendukung pembangunan berkelanjutan melalui keterkaitan antara manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pengolahan limbah dan peluang pemanfaatan biogas mendorong pola produksi yang lebih bertanggung jawab, penguatan kesehatan ternak mendukung lingkungan usaha yang lebih sehat, sedangkan pencatatan keuangan memperkuat kemampuan pengelolaan UMKM. Pada tingkat lokal, keterkaitan tersebut relevan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, terutama Tujuan 1, Tujuan 3, Tujuan 12, dan Tujuan 15. Orientasi pada pemanfaatan sumber daya (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023), pengurangan dampak tersembunyi sistem pangan (FAO, 2023), dan tindakan lokal yang terukur sejalan dengan agenda transformasi sistem pangan dan pembangunan berkelanjutan (U. Nations, 2024).

Hasil evaluasi masih memiliki keterbatasan. Produk pupuk organik belum melalui pengujian laboratorium secara

komprehensif sehingga kandungan hara dan standar mutunya belum dapat dipastikan. Pemanfaatan biogas masih berada pada tahap pengenalan dan penerapan awal sehingga penghematan energi belum dapat dihitung. Pengukuran juga berfokus pada perubahan pengetahuan dan keterampilan awal serta menggunakan capaian agregat, sehingga belum dapat menunjukkan variasi perubahan pada masing-masing peserta. Pada kegiatan lanjutan, skor individual perlu dicatat agar perubahan sebelum dan sesudah kegiatan dapat dianalisis dengan uji statistik yang sesuai, sekaligus dilengkapi pengukuran biaya produksi, pendapatan bersih, volume limbah yang diolah, dan keberlanjutan penerapan keterampilan.

Secara keseluruhan, peningkatan rata-rata capaian dari 40,2% menjadi 84,0% menunjukkan bahwa pemberdayaan berbasis pembangunan berkelanjutan mampu memperkuat kapasitas mitra secara multidimensi. Temuan utama bukan hanya kenaikan skor, tetapi terbentuknya keterhubungan antara kemampuan teknis, pengelolaan lingkungan, kesehatan ternak, dan manajemen usaha. Hasil tersebut memperkuat pandangan bahwa keberlanjutan peternakan tidak dapat dicapai melalui satu intervensi tunggal, tetapi membutuhkan pengelolaan yang menghubungkan aspek ekonomi, lingkungan, sosial teknologi (Simamora et dan tata kelola. Pengembangan sistem peternakan berbasis sumber daya lokal juga membutuhkan dukungan agroekologi (Vikas & Ranjan, 2024) dan integrasi antarkomponen produksi agar lebih adaptif (Dumont et al., 2025).

Implikasi praktis kegiatan adalah perlunya pendampingan lanjutan agar peningkatan kemampuan berubah menjadi kebiasaan usaha yang konsisten. Bagi Sanjaya Farm, penguatan pengelolaan limbah, pakan, kesehatan ternak, dan keuangan menjadi dasar penting sebelum pengembangan usaha menuju kapasitas yang lebih besar. Model pemberdayaan terpadu ini juga memiliki potensi untuk diterapkan pada kelompok peternak skala kecil lainnya, tetapi penerapannya perlu disesuaikan dengan jumlah ternak, sumber pakan, volume limbah, kemampuan pengelolaan, serta kondisi kelembagaan setempat. Kebutuhan penyesuaian tersebut selaras dengan pendekatan pengembangan peternakan yang

menolak pola seragam untuk kondisi lokal yang berbeda (Hilmiati et al., 2024) serta dengan prinsip penelitian tindakan partisipatif yang menempatkan kebutuhan dan pengalaman komunitas sebagai dasar tindakan (Cornish et al., 2023). Pengembangan usaha menuju praktik rendah karbon juga relevan dengan arah pembangunan Indonesia yang mengintegrasikan pertumbuhan dengan ketahanan iklim (World Bank, 2023)

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan kapasitas UMKM peternakan sapi Sanjaya Farm di Bandar Lampung dalam menerapkan pengelolaan usaha berbasis pembangunan berkelanjutan melalui penguatan aspek lingkungan, produksi, kesehatan ternak, dan manajemen usaha. Peningkatan kapasitas terlihat pada seluruh indikator yang dievaluasi. Kemampuan pengelolaan limbah meningkat dari 42% menjadi 88%, pemahaman biogas dari 30% menjadi 80%, pengelolaan pakan alternatif dari 46% menjadi 82%, pemahaman kesehatan dan reproduksi ternak dari 48% menjadi 86%, serta manajemen keuangan dan risiko dari 35% menjadi 84%. Secara keseluruhan, rata-rata capaian meningkat dari 40,2% menjadi 84,0%, atau naik 43,8 poin persentase. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan yang menggabungkan pelatihan, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi mampu meningkatkan pengetahuan serta keterampilan mitra pada aspek yang menjadi permasalahan utama usaha.

Kegiatan ini juga memberikan dasar bagi pengembangan pengelolaan usaha yang lebih terpadu. Limbah kotoran sapi yang sebelumnya terutama dimanfaatkan sebagai pupuk organik mulai dipahami sebagai sumber daya yang dapat dikembangkan untuk pemanfaatan biogas, sedangkan pengelolaan pakan berbasis rumput dan onggok diperkuat melalui pemahaman mengenai pakan alternatif dan pengelolaan persediaan. Peningkatan pemahaman kesehatan dan reproduksi ternak serta pencatatan keuangan turut mendukung kesiapan mitra dalam mengembangkan usaha dari kondisi

pengelolaan 5 ekor sapi menuju kapasitas yang lebih besar. Dengan demikian, tujuan kegiatan untuk meningkatkan kapasitas peternak melalui pengelolaan limbah, pakan, kesehatan ternak, serta manajemen usaha dapat tercapai. Model pemberdayaan terpadu ini berpotensi diterapkan pada kelompok peternak skala kecil lainnya dengan penyesuaian terhadap karakteristik usaha, sumber daya, dan permasalahan masing-masing.

Kegiatan pengabdian selanjutnya perlu diarahkan pada pendampingan berkelanjutan agar peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang telah dicapai dapat berkembang menjadi praktik usaha yang konsisten. Pengolahan limbah perlu diperkuat melalui pengujian laboratorium terhadap pupuk organik untuk mengetahui kandungan hara dan mutu produk, sedangkan pemanfaatan biogas perlu ditindaklanjuti melalui pengembangan instalasi percontohan yang sesuai dengan kapasitas usaha dan disertai perhitungan biaya serta manfaat. Pengelolaan pakan berbasis rumput, onggok, dan sumber daya lokal juga perlu dikembangkan untuk menjamin ketersediaan pakan, terutama pada musim kemarau. Pada aspek kesehatan ternak, kerja sama dengan petugas kesehatan hewan perlu diperkuat agar pencegahan penyakit dan pengelolaan reproduksi dapat dilakukan secara lebih terarah. Selain itu, pencatatan keuangan perlu dilakukan secara rutin agar mitra mampu mengidentifikasi biaya produksi, pendapatan, keuntungan, kebutuhan modal, dan risiko usaha secara lebih akurat. Kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, petugas teknis, koperasi, dan pelaku pasar juga perlu diperluas untuk mendukung keberlanjutan inovasi, standardisasi produk, akses teknologi, serta pengembangan pemasaran hasil usaha peternakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsic, M., Abdalla, A. L., Dong, H., & Loyo, L. (2025). Circular bioeconomy approaches for livestock manure and post-consumer wastes: Opportunities for biofertilizers and bioenergy. *Animal Frontiers*, 15(4), 54–64. <https://doi.org/10.1093/af/vfaf017>
- Bank, W. (2023). *Indonesia country climate and*

- development report*. World Bank.
- Brahmi, M., Bruno, B., Dhayal, K. S., Esposito, L., & Parziale, A. (2024). From manure to megawatts: Navigating the sustainable innovation solution through biogas production from livestock waste for harnessing green energy for green economy. *Heliyon*, 10(14), e34504. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34504>
- Cardillo, C., Pizzi, S., Tomasi, S., & Corbo, C. (2024). Exploring diversification strategies among Italian farms. *Sustainability*, 16(20), 8856. <https://doi.org/10.3390/su16208856>
- Cornish, F., Breton, N., Moreno-Tabarez, U., Delgado, J., Rua, M., de-Graft Aikins, A., & Hodgetts, D. (2023). Participatory action research. *Nature Reviews Methods Primers*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s43586-023-00214-1>
- Dagaew, G., Wongtangtintharn, S., Prachumchai, R., & Cherdthong, A. (2023). The effects of fermented cassava pulp with yeast waste and different roughage-to-concentrate ratios on ruminal fermentation, nutrient digestibility, and milk production in lactating cows. *Heliyon*, 9(4), e14585. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14585>
- Desiyanti, R., Husin, N. A., Elvira, R., Sefnedi, Putri, T. D., & Chrismondari. (2023). The influence of financial literacy, financial management, and financial technology on business performance and sustainability of micro, small, and medium enterprises in Sumatera, Indonesia. *Jurnal Manajemen Universitas Bung Hatta*, 18(2), 231–244. <https://doi.org/10.37301/jmubh.v18i2.23238>
- Dumont, B., Barlagne, C., Cassart, P., Duval, J. E., Fanchone, A., Gourdine, J. L., Huguenin-Elie, O., Kazakova, Y., Klötzli, J., Lüscher, A., Oteros-Rozas, E., Pomies, D., Rivera-Ferre, M. G., Rossing, W. A. H., Stefanova, V., Swartebroekx, A., & Zagaria, C. (2025). Principles, barriers and enablers to agroecological animal production systems: A qualitative approach based on five case studies. *Animal*, 19, 101367. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101367>
- Ferli, O. (2023). Financial literacy for better access to finance, financial risk attitude, and sustainability of MSMEs in Indonesia. *Jurnal Manajemen*, 14(1), 111–122. <https://doi.org/10.32832/jm-uika.v14i1.9792>
- Gunton, R. M., van der Stoep, J., Araya, Y., & Jochemsen, H. (2025). Sustainability beyond the triple bottom line: Evaluating transformative change in food systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1483942. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1483942>
- Hewan, D. J. P. dan K. (2024). *Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2024*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Hilmiati, N., Ilham, N., Nulik, J., Rohaeni, E. S., deRosari, B., Basuki, T., Hau, D. K., Ngongo, Y., Lase, J. A., Fitriawaty, S., Qomariyah, N., Hadiatry, M. C., Ahmad, S. N., Qomariyah, R., Suyatno, Munir, I. M., Hayanti, S. S., Panjaitan, T., & Yusriani. (2024). Smallholder cattle development in Indonesia: Learning from the past for an outcome-oriented development model. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 19(1), 169–184. <https://doi.org/10.18280/ij dne.190119>
- Jhouhanggir, D. I. P., Pertiwinigrum, A., Fitriyanto, N. A., & Suyono, E. A. (2025). Circular bioeconomy strategy for livestock waste: Valorizing biogas slurry as a low-nutrient source for *Nannochloropsis* sp. cultivation. *Journal of Ecological Engineering*, 26(10), 11–25. <https://doi.org/10.12911/22998993/204561>
- Kuangan, O. J. (2024). *Survei nasional literasi dan inklusi keuangan 2024*. Otoritas Jasa Keuangan.
- Kumar, R., Gupta, G., Hussain, A., & Guerra, B. E. (2025). Pioneering zero-

- waste technologies utilization and its framework on sustainable management: International, national and state level. *Discover Applied Sciences*, 7, 224. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-06693-z>
- Latif, A., Cahyandito, M. F., & Utama, G. L. (2023). Circular economy concept at the micro-level: A case study of Taruna Mukti Farmer Group, Bandung Regency, West Java, Indonesia. *Agriculture*, 13(3), 539. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030539>
- Li, L., Liu, Y., Kong, Y., Zhang, J., Shen, Y., Li, G., Wang, G., & Yuan, J. (2023). Relating bacterial dynamics and functions to greenhouse gas and odor emissions during facultative heap composting of four kinds of livestock manure. *Journal of Environmental Management*, 345, 118589. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118589>
- Majeed, Y., Khan, M. U., Waseem, M., Zahid, U., Mahmood, F., Majeed, F., Sultan, M., & Raza, A. (2023). Renewable energy as an alternative source for energy management in agriculture. *Energy Reports*, 10, 344–359. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.06.032>
- Meenongyai, W., Wongpanit, K., Phongkaew, P., Kaewkunya, C., Juntanam, T., Islam, M. Z., & Khejornart, P. (2023). Nutrient digestibility, ruminal fermentation, and blood metabolites of growing cattle-fed fermented cassava pulp with added flavoring agents. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 10(3), 437–448. <https://doi.org/10.5455/javar.2023.j697>
- Nations, F. and A. O. of the U. (2023). *The state of food and agriculture 2023: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Nations, F. and A. O. of the U. (2024). *The state of food and agriculture 2024: Value-driven transformation of agrifood systems*.
FAO.
<https://doi.org/10.4060/cd2616en>
- Nations, U. (2024). *The Sustainable Development Goals report 2024*. United Nations.
- OECD. (2023). *OECD SME and entrepreneurship outlook 2023*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/342b8564-en>
- OECD. (2024). *Financing SMEs and entrepreneurs 2024: An OECD scoreboard*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/fa521246-en>
- Parmitasari, R. D. A., & Rusnawati. (2023). Sustainability and performance of small and medium business: The role of financial literature. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e01048. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.1048>
- Paul, S., Roy Burman, R., & Singh, R. (2024). Training effectiveness evaluation: Advancing a Kirkpatrick model based composite framework. *Evaluation and Program Planning*, 107, 102494. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2024.102494>
- Samadamaeng, N., Sawatdeenarunat, C., & Charnnok, B. (2024). Enhancing biogas production from cattle manure: A circular economy approach with solar thermal pretreatment and soil conditioning. *Journal of Environmental Management*, 354, 122086. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122086>
- Simamora, T., Rofiq, M. N., Hutahaean, L., Sio, S., Hutapea, R., Irawan, D., Suryani, Diastuti, R., Thiyas, U. N., Correia, B. A., & Correia, L. T. (2024). Sustainability index for eco-friendly cattle farming in dry climate regions. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 10(Special Issue), 279–302. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2024.si.18>
- Suarsa, A., Sugiartiningsih, S., Kusumawati, E., Fitriani, I. D., Pratiwi, N., & Fadilah, Y. (2024). Sustainability

- practices in Indonesian cattle farming: Insights from the SAFA framework. *Organic Farming*, 10(2), 120–132. <https://doi.org/10.56578/of100203>
- Susanti, A. E., Priyanto, R., Muladno, Astuti, D. A., & Cyrilla, L. (2023). Application of system dynamics modelling in evaluating sustainability of beef cattle production and business system in smallholder farmers in South Sumatera, Indonesia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(2), 236–245. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.2.236.245>
- Swastika, D. K. S., Priyanti, A., Hasibuan, A. M., Sahara, D., Arya, N. N., Malik, A., Ilham, N., Sayekti, A. L., Triastono, J., Asnawi, R., Sugandi, D., Hayati, N. Q., & Atman. (2024). Pursuing circular economics through the integrated crop-livestock systems: An integrative review on practices, strategies and challenges post Green Revolution in Indonesia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101269. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101269>
- Vikas, & Ranjan, R. (2024). Agroecological approaches to sustainable development. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1405409. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1405409>
- Widiantari, K. S., Putra, I. G. K. S., & Basmantra, I. N. (2024). Influences on MSME sustainability: The roles of financial literacy, business capital, and financial inclusion. *Revenue: Jurnal Ekonomi Pembangunan Dan Ekonomi Islam*, 5(2), 5581. <https://doi.org/10.38043/revenue.v5i2.5581>