

ECO-INNOVATION: BIOGAS LIMBAH TERNAK SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DESA BANUAYU KABUPATEN LAHAT

Nopriawan Mahriadi¹, Muhammad Febrianza², Lisdiana³

STISIPOL Candradimuka Palembang

nopriawan.mahriadi@stisipolcandradimuka.ac.id¹,

Muhammad.febrianza@stisipolcandradimuka.ac.id²,

lisdiana@stisipolcandradimuka.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji penerapan eco innovation melalui pengembangan teknologi biogas berbasis limbah ternak sebagai solusi energi alternatif di daerah tertinggal, khususnya di Desa Banu Ayu, Kabupaten Lahat. Latar belakang masalah penelitian ini berangkat dari kondisi masyarakat desa yang sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani dan peternak, namun limbah ternak yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal dan justru menimbulkan permasalahan lingkungan. Melalui penerapan teknologi biogas sederhana dan tepat guna, penelitian ini berupaya menghadirkan inovasi ramah lingkungan yang mampu mengubah limbah ternak menjadi sumber energi terbarukan sekaligus menghasilkan produk turunan bernilai ekonomi seperti pupuk organik cair (POC). Metode penelitian dilakukan melalui pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara langsung dalam proses identifikasi masalah, pelatihan pembuatan instalasi biogas, serta pendampingan teknis operasional dan perawatan unit. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi hasil kegiatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi biogas di Desa Banuayu mampu menurunkan ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil, mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah ternak, serta meningkatkan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan produk olahan organik. Sehingga, *eco innovation* berbasis biogas tidak hanya memberikan manfaat energi alternatif yang berkelanjutan, tetapi juga menjadi model pemberdayaan masyarakat desa dalam mewujudkan kemandirian energi dan ekonomi lokal yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: **Innovation; Biogas; Limbah; Alternatif; Tertinggal**

ABSTRACT

This research aims to examine the application of eco-innovation through the development of livestock waste-based biogas technology as an alternative energy solution in underdeveloped areas, particularly in Banuayu Village, Lahat Regency. The background to this research problem stems from the condition of the village community, most of whom are farmers and livestock breeders. However, the livestock waste they produce is not optimally utilized and, in fact, creates environmental problems. Through the application of simple and appropriate biogas technology, this research seeks to present an environmentally friendly innovation that can convert livestock waste into a renewable energy source while producing economically valuable derivative products

such as liquid organic fertilizer (POC) and solid compost. The research method used a participatory approach, directly involving the community in problem identification, training in biogas installation construction, and technical assistance for unit operation and maintenance. Data were collected through field observations, interviews, and documentation of activity results. The results indicate that the application of biogas technology in Banuayu Village has reduced the community's dependence on fossil fuels, reduced environmental pollution from livestock waste, and increased community income through the utilization of processed organic products. Therefore, biogas-based eco-innovation not only provides the benefits of sustainable alternative energy but also serves as a model for empowering village communities in achieving energy independence and an environmentally friendly local economy. Keywords: Innovation; Biogas; Waste; Alternative; Left Behind
Keywords: Resilience; Social; Sociological; Waste; Vulnerable

PENDAHULUAN

Permasalahan energi dan lingkungan masih menjadi isu strategis di berbagai wilayah pedesaan Indonesia, khususnya di daerah tertinggal yang belum sepenuhnya terjangkau oleh infrastruktur energi konvensional (Afif et al., 2025). Salah satu permasalahan mendasar yang dihadapi masyarakat pedesaan adalah ketergantungan terhadap sumber energi fosil seperti LPG dan minyak tanah, yang ketersediaannya terbatas dan harganya tidak stabil (Solikah, 2024), selain itu volume sampah yang tidak diiringi dengan sistem pengelolaan yang baik mengakibatkan menurunnya kualitas hidup masyarakat (Citra et al., 2025). Di sisi lain, potensi sumber daya lokal seperti limbah ternak dan limbah pertanian yang melimpah sering kali belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki nilai strategis sebagai bahan baku energi terbarukan (Ruqayyah, 2025). Kondisi ini menimbulkan dua dampak sekaligus, yaitu meningkatnya pencemaran lingkungan akibat limbah organik yang tidak terkelola, serta rendahnya kemandirian energi masyarakat desa (Utami et al., 2023).

Permasalahan yang dihadapi masyarakat Desa Banuayu sebagai masyarakat dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani dan peternak (Dewi, 2024), berdasarkan data profil desa tahun 2023, jumlah penduduk mencapai ±1.350 jiwa dengan 365 kepala keluarga (KK), di mana ±70% di antaranya bergantung pada sektor pertanian dan peternakan (Dani Hari, dkk, 2021), terutama tanaman pangan (padi, jagung) serta ternak sapi dan kambing. Potensi limbah organik, khususnya kotoran ternak dan limbah hasil panen, sangat melimpah namun belum dikelola secara optimal (Hakim et al., n.d.). Setiap ekor sapi menghasilkan ±15–20 kg kotoran per hari, dan dalam satu dusun saja terdapat lebih dari 80 ekor sapi milik warga (Siswati & Rizal, 2017). Sayangnya, limbah tersebut sebagian besar dibiarkan menumpuk di sekitar kandang atau dibuang ke saluran terbuka sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Nanda et al., 2024). Selain itu, masyarakat desa masih sangat bergantung pada LPG

bersubsidi dan kayu bakar untuk kebutuhan memasak sehari-hari. Harga LPG di tingkat desa mencapai Rp25.000–30.000 per tabung 3 kg akibat distribusi terbatas, sedangkan penggunaan kayu bakar turut menyumbang deforestasi di sekitar desa (Muharam et al., 2025).

Dari sisi pemerintahan desa, belum terdapat program berkelanjutan yang mengintegrasikan pengelolaan limbah dengan pengembangan energi alternatif (Maudina, 2023). Masalah lainnya meliputi rendahnya akses pelatihan teknologi tepat guna (Maziyya et al., 2025), belum terbentuknya kelembagaan petani-ternak yang kuat, dan minimnya kolaborasi dengan dunia usaha maupun perguruan tinggi (Haryanto et al., 2022). Secara keseluruhan, Desa Banu Ayu memiliki potensi sumber daya alam dan manusia yang cukup untuk dikembangkan, namun belum ditopang oleh inovasi teknologi dan kelembagaan yang memadai (Aziizah, 2018). Oleh karena itu, diperlukan intervensi teknologi tepat guna berbasis biogas sebagai solusi terintegrasi untuk mengelola limbah, menyediakan energi alternatif, dan membangun kemandirian ekonomi serta lingkungan di tingkat desa (Annas et al., 2023). Partisipasi masyarakat menjadi penting dalam setiap tahapan kebijakan, mencakup proses perencanaan, implementasi, hingga penilaian hasil yang berdampak langsung pada kehidupan mereka (Ibrahim et al., 2025), dan Desa memegang posisi penting sebagai penyedia sumber daya alam serta sumber tenaga kerja yang menjadi penopang utama perekonomian nasional (Alim et al., 2025).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan teknologi biogas berbasis limbah ternak dapat menjadi solusi inovatif untuk mendukung penyediaan energi alternatif sekaligus meningkatkan keberdayaan masyarakat di Desa Banu Ayu Kabupaten Lahat. Permasalahan ini muncul karena masyarakat desa masih menghadapi keterbatasan akses terhadap energi konvensional seperti elpiji dan listrik, sementara potensi limbah ternak dan pertanian yang melimpah belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji efektivitas penerapan *eco innovation* melalui teknologi biogas sebagai energi terbarukan yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi bagi masyarakat desa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis proses penerapan teknologi biogas berbasis limbah ternak di Desa Banu Ayu, menilai peningkatan kapasitas mitra dalam aspek produksi, manajemen, dan pemasaran, serta mengevaluasi dampak program terhadap kemandirian energi dan penguatan kelembagaan masyarakat. Penelitian ini juga bertujuan untuk menggali bentuk sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan kelompok masyarakat dalam mewujudkan model pengelolaan energi alternatif yang berkelanjutan di wilayah tertinggal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode partisipatif (*Participatory Action Research/PAR*), yang menekankan keterlibatan aktif

masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk memberdayakan masyarakat desa melalui penerapan teknologi tepat guna berbasis potensi lokal, khususnya dalam pengelolaan limbah ternak menjadi energi alternatif dan produk organik bernilai ekonomi.

Penelitian dilaksanakan di Desa Banu Ayu, Kecamatan Kikim Selatan, Kabupaten Lahat, yang merupakan daerah dengan populasi peternak cukup tinggi dan memiliki ketersediaan limbah ternak melimpah. Subjek penelitian terdiri atas kelompok pengelola biogas dan sistem manajemen limbah organik yang dibentuk melalui program pemberdayaan masyarakat. Selain itu, penelitian juga melibatkan perangkat desa, kelompok tani, serta mahasiswa sebagai pendamping teknis dan pengumpul data lapangan. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: Identifikasi dan Analisis Masalah, Perancangan dan Instalasi Teknologi Biogas, Pelatihan dan Pendampingan Teknis, Pengolahan Produk Turunan dan Monitoring dan Evaluasi sedangkan Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan anggota kelompok pengelola biogas, serta dokumentasi berupa foto, laporan kegiatan, dan hasil produksi. Data kualitatif dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi perubahan perilaku, peningkatan kapasitas teknis, serta dampak sosial ekonomi dari penerapan teknologi biogas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Eco Innovation: Teknologi Biogas Berbasis Limbah Ternak Untuk Mendukung Energi Alternatif Daerah Tertinggal di Desa Banu Ayu Kabupaten Lahat:

Penerapan teknologi biogas berbasis limbah ternak di Desa Banu Ayu Kecamatan Kikim Selatan Kabupaten Lahat telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemanfaatan sumber daya lokal dan efisiensi energi masyarakat. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kelompok pengelola biogas, diketahui bahwa sebelum adanya program ini, limbah ternak sapi dan pertanian di desa umumnya dibuang ke lingkungan sekitar tanpa pengelolaan yang baik, sehingga menimbulkan pencemaran dan bau tidak sedap. Melalui kegiatan pengabdian dan pendampingan, limbah tersebut kini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama instalasi biogas yang menghasilkan energi alternatif untuk kebutuhan rumah tangga dan kegiatan pertanian pengolahan pakan ternak.



Gambar 1. Masalah Prioritas Desa Banu Ayu Kecamatan Kikim Selatan

Penerapan teknologi tepat guna (TTG) ini juga berkontribusi terhadap pengurangan ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar elpiji, terutama bagi warga di wilayah tertinggal yang memiliki keterbatasan akses energi. Berdasarkan hasil uji coba operasional, satu unit instalasi biogas mampu menghasilkan gas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan memasak tiga hingga lima kepala keluarga setiap hari. Selain itu, hasil sampingan berupa slurry (ampas sisa fermentasi) telah dimanfaatkan menjadi

Pupuk Organik Cair (POC) dan pupuk padat yang digunakan kembali untuk lahan pertanian masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi biogas tidak hanya mendukung keberlanjutan energi alternatif, tetapi juga meningkatkan produktivitas pertanian secara ekologis dan ekonomis. Peningkatan kapasitas produksi biogas dan pengoperasian unit menjadi hasil utama kegiatan. Melalui pendampingan teknis dan pelatihan lapangan, masyarakat peternak berhasil mengoperasikan instalasi biogas sederhana berbasis limbah ternak sapi dan kambing. Instalasi ini menggunakan reaktor digester yang mampu menghasilkan gas metana untuk kebutuhan energi rumah tangga selama 3–4 jam per hari. Proses ini tidak hanya mengubah limbah menjadi sumber energi, tetapi juga menghasilkan *slurry* sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) dan kompos padat.



Gambar 2. Penggunaa Digester menjadi Gas Rumah tangga

Peningkatan kualitas produk juga tampak dari kemampuan kelompok dalam memisahkan bahan organik pertanian dan peternakan untuk menghasilkan POC dengan kandungan hara yang lebih stabil. Limbah yang sebelumnya dibuang sembarangan kini dikelola menjadi produk bernilai ekonomi. Sementara itu, pada mitra kedua, kegiatan berfokus pada pengembangan sistem pengolahan limbah organik dan peningkatan standar kualitas POC agar memenuhi kebutuhan pasar lokal dan regional. Keduanya menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memperkuat ekonomi sirkular di tingkat desa. Mengembangkan sistem manajemen limbah organik yang terintegrasi dengan aktivitas ekonomi desa. Pelatihan manajemen kelompok, keuangan sederhana, dan pemetaan sumber limbah ternak menghasilkan dokumen kelembagaan serta visualisasi peta pemanfaatan limbah ternak di Desa Banu Ayu. Masyarakat kini mampu melakukan evaluasi penggunaan bahan baku

dan mengatur rotasi produksi POC serta kompos sesuai kebutuhan pasar. Keberadaan kelembagaan ini menjadi dasar bagi keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian berakhir.

Dari aspek manajemen, terbentuknya Kelompok Pengelola Biogas Desa Banu Ayu menjadi langkah penting dalam memperkuat kelembagaan masyarakat. Kelompok ini bertanggung jawab terhadap pengoperasian, perawatan, dan distribusi hasil energi biogas serta produk turunannya. Pembentukan kelembagaan ini menunjukkan peningkatan kapasitas manajerial masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal secara mandiri dan berkelanjutan. Selain itu, adanya pelatihan teknis dan pengelolaan keuangan sederhana membantu anggota kelompok memahami sistem operasional dan pelaporan hasil produksi.



Gambar 3. Kelompok Pengelola Biogas Desa Banu Ayu

Pada aspek pemasaran, produk pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan telah dikemas dengan desain label yang menarik berkat pendampingan tim dosen dan mahasiswa. Upaya rebranding dan desain kemasan baru ini meningkatkan nilai jual produk serta memperluas jangkauan pasar hingga ke desa-desa sekitar dan beberapa wilayah di Kabupaten Lahat. Keberhasilan pemasaran antarwilayah menjadi indikator bahwa produk hasil inovasi biogas memiliki potensi ekonomi yang menjanjikan dan dapat menjadi model pengembangan UMKM berbasis limbah organik di daerah tertinggal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan *eco innovation* melalui teknologi biogas tidak hanya berdampak pada penyediaan energi terbarukan, tetapi juga meningkatkan keberdayaan masyarakat melalui aspek produksi, manajemen, dan pemasaran. Program ini mencerminkan sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan masyarakat dalam menciptakan solusi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

SIMPULAN

Pelaksanaan program *Eco Innovation* melalui penerapan teknologi biogas berbasis limbah ternak di Desa Banu Ayu Kecamatan Kikim Selatan Kabupaten Lahat terbukti efektif dalam meningkatkan keberdayaan masyarakat di berbagai aspek. Dari sisi

produksi, masyarakat mampu mengoperasikan instalasi biogas secara mandiri dan mengolah limbah ternak menjadi energi alternatif serta produk turunan berupa pupuk organik cair (POC) dan kompos padat yang bernilai ekonomi. Dari aspek manajemen, terbentuknya kelembagaan *Kelompok Pengelola Biogas Desa Banuayu* menjadi tonggak penting dalam menciptakan tata kelola yang terarah, transparan, dan berkelanjutan. Sementara dari aspek pemasaran, kegiatan pelatihan desain kemasan dan penguatan identitas produk berhasil meningkatkan nilai jual dan memperluas jangkauan pasar hingga antarwilayah. Secara keseluruhan, program ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi ramah lingkungan berbasis potensi lokal dapat menjadi solusi nyata untuk mendukung ketahanan energi di daerah tertinggal, sekaligus mendorong kemandirian ekonomi masyarakat desa. Sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan kelompok masyarakat menjadi faktor kunci keberhasilan program ini. Ke depan, keberlanjutan kegiatan dapat ditingkatkan melalui penguatan jejaring kemitraan dengan sektor swasta dan lembaga pendanaan untuk memperluas skala produksi dan pemasaran produk biogas serta pupuk organik.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada: Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemdiktisaintek) melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Diktiristek) atas dukungannya melalui Program Pengabdian Masyarakat Skema Mahasiswa Berdampak Tahun Anggaran 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, F., Syahputra, B. H., Alfariissi, S., Engineering, E., Program, S., Listrik, K., Terpencil, D., & Terbarukan, E. (2025). *Analyzing The Role Of Micro Hydro In Overcoming The Electricity Supply Crisis*. 5(June), 29–38.
- Alim, M. S., Tue, N., Daud, S., Pontoh, D. T., Ichsan, U., & Utara, G. (2025). *Public Management Governance Untuk Pemerataan Ekonomi Dan Pengentasan Kemiskinan : Green Public Policy*. 12, 1616–1631.
- Annas, A., Ahsan, M., Mandra, S., Indrayuni, A., Pertiwi, N., Machmud, H., & Alam, S. (2023). Penerapan Teknologi Instalasi Digester Biogas Untuk Mendukung Kemandirian Energi Rumah Tangga Dan Kelestarian Lingkungan. *Communnity Development Journal*, 4(5), 11071–11077.
- Aziizah, S. A. (2018). *Scenario Planning Pengembangan Kampung Warna Warni Jodipan, Kota Malang*. [Http://Repository.Ub.Ac.Id/Id/Eprint/166341/](http://Repository.Ub.Ac.Id/Id/Eprint/166341/)
- Citra, A., Sartika, A. D., & Megarezky, U. (2025). *Ketahanan Sosial Dalam Krisis Lingkungan : Pengelolaan Sampah Dan Peran Kelompok Rentan Gowa*. 12, 1800–1811.

- Dani Hari Tunggal Prasetyo, Djoko Wahyudi, O. M. (2021). *Integritas : Jurnal Pengabdian Integritas : Jurnal Pengabdian*. 5(2), 351–359.
- Dewi, F. P. (2024). Partisipasi Masyarakat Dalam Mengembangkan Potensi Desa Di Desa Banuaju Barat Kecamatan Batang-Batang Kabupaten Sumenep. *Prosiding Seminar Nasional*, 1(1), 99–108.
- Hakim, T., Luta, D. A., & Sitepu, D. S. (N.D.). *Teknologi True Shallots Seed Dan Pemanfaatan Limbah Pertanian Pada Pertumbuhan Produksi Bawang Merah (Allium Ascalonicum L)*. 978–979.
- Haryanto, Y., Rusmono, M., Aminudin, A., Pury Purboingtyas, T., & Gunawan, G. (2022). Analisis Penguatan Kelembagaan Ekonomi Petani Pada Komunitas Petani Padi Di Lokasi Food Estate. *Jurnal Penyuluhan*, 18(02), 323–335. <https://doi.org/10.25015/18202241400>
- Ibrahim, R., Ngabito, D., Geu, F., Hasan, A. S., Ichsan, U., & Utara, G. (2025). *Swasembada Pangan*. 12, 1688–1699.
- Maudina, N. (2023). *Sustainable Transportation In Southeast Asian Countries : Implementation Of Green Transport*. 6(2), 367–381.
- Maziyya, N., Rahayuwati, L., Pramukti, I., Luthfi, W., & Agustina, H. S. (2025). *Desa Sehat Produktif: Pemanfaatan Teknologi Lokal Dalam Pengelolaan Sampah Media Karya Kesehatan : Volume 8 Issue 1 May 2025 Pendahuluan Jawa Barat Memiliki Sumber Daya Alam , Kekayaan Budaya , Kreativitas , Kapasitas , Produktivitas Yang Mampu Menjadi P*. 8(1), 1–12.
- Muharam, R. S., Rusli, B., Karlina, N., & Candradewini, C. (2025). *Kebijakan Energi Untuk Rakyat : Subsidi Lpg 3 Kg Dan Tantangannya Di Jawa Barat*. 4(3), 562–573. <https://doi.org/10.55123/Sosmaniora.V4i3.5070>
- Nanda, M. F., Maulanah, S., & Hidayah, T. N. (2024). *Venus+-+Vol.+2+No.+2+April+2024+Hal+97-107*. 2(2).
- Ruqayyah, S. (2025). *Optimalisasi Limbah Pertanian Untuk Produk Olahan Inovatif Di Kabupaten Bima Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Ekonomi*. 1(2), 40–44.
- Siswati, L., & Rizal, M. (2017). Peningkatan Pendapatan Petani Pertanian Terpadu Ternak Sapi Perah Dan Kelapa Sawit Di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), 51–58. <https://doi.org/10.22437/Jiip.V20i2.4662>
- Solikah, A. A. (2024). *Systematic Indonesia Literature Review Kajian Potensi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Baru Dan Terbarukan Di*. <https://doi.org/10.14710/Jebt.2024.21742>
- Utami, A. P., Islam, U., Sumatera, N., Nur, N., Pane, A., Islam, U., Sumatera, N., Hasibuan, A., Islam, U., & Utara, S. (2023). *Analisis Dampak Limbah / Sampah Rumah Tangga*. 6(2), 1107–1112.