KOMUNITA
Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat
https://journal.pelitanusa.or.id/index.php/komunita
DOI: 10.60004/komunita.v5i4.961

Vol. 5, No. 4 November, 2026
e-ISSN: 2829-1972
Pp 2210.-2218

Inovasi Briket Limbah Sapi Untuk Energi Bersih dan Hijau Pada Kelompok Ternak Sapi Dalam Mendukung SDG 7

[1]Rachmat Firdaus, [2]Ribangun Bamban Jakariya, [3]Ika Oktavianti, [4]Tedjo Sukmono

[1,2,3,4] Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

firdausr@umsida.ac.id

Article Info

Article History
Received: 17th July 2026
Revised: 17th November 2026
Published:24th November 2026

Keywords:
Briquettes; SDG 7;Green Energy; Community service;Calorific valeu

Abstract

Cemeng Bakalan Village,located in Sidoarjo District,Sidoarjo Regency,East Java, relies on an economy driven by agriculture and livestock farming. Cattle farming is a prominent livelihood, particularly among groups supported by the local Muhammadiyah branch (PRM). However, these activities generate significant amounts of waste-both solid and liquid-that often go unmanaged, resulting in unpleasant odors, increased groundwater pollution risks, and a diminished quality of life for the surrounding community. A key challege lies in human resource capacity, as many group members lack the skills to operate waste-to-energy processing technologies. The proposed solution involved training and mentoring on converting waste into briquettes, which serve as a valuable energy source and a marketable product. The initiative demonstrated successful outcomes, with achievement rates approaching 100% at every stage, and the resulting briquettes met established calorific standards,with a calorific value of 5327 KJ/Kg. Therefore it effectively resolving the livestock waste issue.

Informasi Artikel

Sejarah Artikel
Diterima: 17 Juli 2026
Direvisi: 17 November 2026
Dipublikasi: 24 November 2026

Kata kunci
Briket; SDG7; Energi hijau; Abdimas; Nilai kalor

Abstrak

Desa Cemeng Bakalan yang terletak di Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, merupakan salah satu wilayah yang memiliki basis ekonomi berbasis pertanian dan peternakan. Aktivitas peternakan sapi menjadi salah satu mata pencaharian yang menonjol, terutama melalui kelompok ternak sapi binaan Pimpinan Ranting Muhammadiyah (PRM). Namun, aktivitas tersebut juga menghasilkan limbah dalam jumlah besar, berupa kotoran padat dan cair yang sering kali belum terkelola dengan baik sehingga menimbulkan bau tidak sedap, meningkatkan risiko pencemaran air tanah, serta mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar. Permasalahan kapasitas sumber daya manusia, dimana sebagian besar anggota kelompok ternak masih minim keterampilan dalam mengoperasikan teknologi pengolahan limbah menjadi energi. Solusi yang di berikan adalah dengan pelatihan dan pendampingan untuk pengolahan limbah menjadi briket yang sangat berguna untuk kebutuhan energi dan bernilai jual. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan dan keberhasilan capaian pada setiap tahap yang mendekati 100% serta nilai kalor dari produk briket yang di hasilkan sesuai dengan standar,dengan nilai kalor sebesar 5327 KJ/Kg. Sehingga permasalahan limbah dari peternakan sapi bisa terselesaikan.

PENDAHULUAN

Aktivitas peternakan sapi di Desa Cemeng Bakalan menghasilkan dua produk utama, yaitu susu dan daging, yang telah berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat sekitar. Namun, aktivitas tersebut juga menghasilkan limbah dalam jumlah besar, berupa kotoran padat dan cair yang sering kali tidak terkelola dengan baik. Menurut laporan satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan rata-rata 20–30 kg kotoran per hari (S. Huda & W. Wikanta, 2016). Dengan jumlah populasi sapi di desa yang mencapai ratusan ekor, akumulasi limbah menjadi signifikan. Selama ini, sebagian kecil limbah dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Azmi Mangalisu et.al., 2022), tetapi sisanya dibuang secara terbuka, sehingga menimbulkan bau tidak sedap, meningkatkan risiko pencemaran air tanah, serta mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar. Edukasi pemanfaatan limbah kotoran ternak berbasis zero waste pada usaha peternakan sapi potong memberi kontribusi pada perekonomian (Siti Aisyah et al., 2023). Pemberdayaan berbasis komunitas memiliki potensi besar dalam mengelola limbah peternakan secara efektif dan berkelanjutan untuk mendukung pembangunan ekonomi dan menjaga kelestarian lingkungan (Sofyan, A.N. & Adi, 2024). Pemanfaatan limbah ternak ruminansia dengan teknologi tepat guna dapat meningkatkan perekonomian peternak (Khusna et al., 2017). penerapan teknologi pemanfaatan limbah ternak sapi, menjadi briket sebagai alternatif bahan bakar rumah tangga dan industri kecil (Kusrijadi et al., 2021). Sealin itu usaha pengolahan feses sapi potong menjadi briket bioarang lebih menguntungkan secara ekonomis (Takapaha et al., 2022). Solusi pemanfaatan limbah ternak yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis dapat di tingkatkan dengan penambahan tepung tapioka sebagai perekat efektif dalam briket slurry biogas (Priyono et al., 2026). Kondisi ini menggambarkan adanya permasalahan serius di sisi hulu usaha peternakan, yaitu pengelolaan limbah yang belum efisien dan ramah lingkungan. Di sisi hilir, masyarakat desa masih mengandalkan energi konvensional berbasis LPG dan kayu bakar untuk kebutuhan rumah tangga maupun usaha mikro. Ketergantungan ini tidak hanya membebani biaya rumah tangga, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerentanan ketika terjadi kelangkaan LPG atau kenaikan harga energi. Padahal, di tingkat global, terdapat tren pergeseran menuju energi bersih dan terbarukan yang semakin relevan untuk diadopsi di tingkat desa [OECD, 2021]. Selain itu, aspek sosial ekonomi masyarakat Cemeng Bakalan juga masih menghadapi tantangan-berupa rendahnya keterampilan teknis dalam mengolah limbah menjadi produk bernilai tambah, minimnya-akses terhadap teknologi tepat guna, serta lemahnya kelembagaan ekonomi lokal. Hal ini berdampak pada-kurang optimalnya pemanfaatan potensi peternakan sebagai sumber inovasi energi dan peningkatan-kesejahteraan warga. Dalam konteks inilah, Pimpinan Ranting Muhammadiyah (PRM) Cemeng Bakalan memiliki posisi penting sebagai mitra-strategis, karena mampu menjadi penghubung antara masyarakat, akademisi, pemerintah desa, dan pelaku-usaha dalam membangun model pemberdayaan berbasis kolaborasi. Program inovasi pemanfaatan limbah sapi menjadi briket biomassa merupakan jawaban atas kondisi ini. Briket adalah jenis bahan bakar padat yang dibuat ketika sampah organik dikombinasikan dengan berbagai bahan dan perekat agar sesuai untuk dibakar (Yosef J. Mau et al., 2020). Briket berbasis limbah sapi memiliki keunggulan dibandingkan bahan bakar fosil, karena dapat diperbaharui,-ramah lingkungan, dan relatif murah untuk diproduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket dari-campuran limbah ternak dan biomassa lain mampu menghasilkan nilai kalor yang kompetitif serta menekan-emisi karbon (Asmaul Khusna,Et.al, 2017). Oleh karena itu, jika teknologi ini diadopsi oleh kelompok ternak Cemeng Bakalan, maka desa-tidak hanya memperoleh solusi bagi masalah lingkungan, tetapi juga membuka peluang usaha baru

berbasis-energi hijau[Purwanta & N. Daniel, 2018]. Program ini selaras dengan agenda pembangunan berkelanjutan yang dicanangkan dalam SDGs poin-7(A. Sutopo,et,all, 2014), yaitu memastikan akses terhadap energi yang bersih dan terjangkau, serta mendukung Asta Cita 2-yang menekankan pentingnya pembangunan ekonomi hijau berbasis kemandirian energi nasional. Dengan-demikian, pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat menjadi model inovatif yang tidak hanya-menyelesaikan permasalahan lokal, tetapi juga memberi kontribusi nyata terhadap agenda pembangunan-nasional dan global.

Kelompok ternak sapi binaan Pimpinan Ranting Muhammadiyah (PRM) Desa CemengBakalan,-Kecamatan Sidoarjo, Jawa Timur, memiliki potensi ekonomi yang cukup besar melalui sektor-peternakan sapi, baik dari hasil utama berupa daging dan susu maupun dari limbah ternak yang-sebenarnya dapat diolah menjadi produk bernilai tambah. Namun demikian, potensi ini belum dikelola-secara optimal karena adanya sejumlah permasalahan prioritas yang bersifat mendasar dan saling-berkaitan, khususnya dalam bidang produksi, manajemen usaha, dan pemasaran.

Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil identifikasi awal, terdapat beberapa permasalahan mendasar yang dihadapi kelompok-ternak sapi binaan PRM Cemeng Bakalan.

a. Permasalahan lingkungan berupa penumpukan limbah ternak yang belum dikelola secara efektif, sehingga-menimbulkan bau, mencemari sumber air, dan menurunkan kualitas lingkungan pemukiman.

b. Permasalahan ekonomi, di mana masyarakat belum mampu mengolah limbah menjadi produk bernilai-tambah yang dapat dijadikan sumber pendapatan alternatif. Akibatnya, peluang untuk meningkatkan-kesejahteraan melalui ekonomi sirkular berbasis energi terbarukan belum termanfaatkan dengan baik.

c. Permasalahan kapasitas sumber daya manusia, di- mana sebagian besar anggota kelompok ternak masih-minim keterampilan dalam mengoperasikan teknologi pengolahan limbah menjadi energi. Keterbatasan-ini mengakibatkan masyarakat cenderung bergantung pada metode tradisional yang kurang efisien. Lemahnya kelembagaan usaha bersama yang mampu mengelola inovasi secara berkelanjutan. Tanpa penguatan kelembagaan, inovasi yang diperkenalkan rawan berhenti setelah program selesai, sehingga keberlanjutan program menjadi tantangan tersendiri.

Oleh karena itu, diperlukan intervensi dalam bentuk program pengabdian masyarakat yang-komprehensif, terintegrasi, dan partisipatif. Program ini tidak hanya bertujuan menghadirkan teknologi-produksi briket limbah sapi, tetapi juga memastikan adanya transfer pengetahuan, penguatan-kelembagaan ekonomi lokal, serta penciptaan peluang usaha berbasis energi hijau. Dengan pendekatan-berbasis persyarikatan melalui PRM, diharapkan tercipta sinergi antara potensi lokal dan dukungan-eksternal untuk mewujudkan desa yang mandiri energi, berkelanjutan, dan berdaya saing.

Penyelesaian permasalahan prioritas yang telah diuraikan, program pengabdian masyarakat ini-menawarkan rangkaian solusi yang bersifat terintegrasi, partisipatif, dan aplikatif, dengan tujuan-memperkuat kapasitas produksi serta membangun sistem manajemen usaha dan pemasaran yang-profesional. Solusi difokuskan pada dua aspek besar sesuai permasalahan, yaitu bidang produksi dan bidang-manajemen usaha-pemasaran, dengan pendekatan yang sesuai kebutuhan mitra.

1. Solusi Bidang Produksi-Solusi utama untuk mengatasi lemahnya kemampuan produksi adalah pengenalan dan penerapan-teknologi tepat guna berupa alat pendukung pembuatan

briket limbah sapi, yang dirancang-sederhana, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kemampuan teknis masyarakat desa. Alat ini mencakup-mesin pencampur bahan baku untuk menjaga homogenitas, cetakan briket dengan tekanan optimal agar-menghasilkan kepadatan tinggi, serta rak pengering berbasis tenaga surya untuk menurunkan kadar air.-Dengan adanya alat ini, kualitas briket akan lebih stabil, daya bakar lebih tinggi, dan produk memiliki standar-yang dapat dipasarkan.-Selain pengadaan alat, program akan melaksanakan pelatihan teknis pembuatan briket limbah-sapi, meliputi proses pengumpulan bahan baku, pencampuran dengan perekat alami (misalnya tepung-tapioka), pencetakan, pengeringan, hingga uji kualitas. Pelatihan dilakukan secara partisipatif agar kelompok-ternak tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu melakukan praktik langsung. Proses ini akan-didampingi oleh tim pengusul yang memiliki kompetensi dalam bidang energi terbarukan dan teknologi tepat-guna, sehingga transfer pengetahuan berjalan optimal.

2. Solusi Bidang Manajemen Usaha dan Pemasaran-Untuk mengatasi lemahnya aspek manajemen dan pemasaran, solusi yang ditawarkan adalah pembentukan kelembagaan usaha bersama berbasis persyarikatan, yang difasilitasi oleh PRM CemengBakalan. Kelembagaan ini akan berfungsi sebagai wadah kolektif untuk mengelola usaha ternak,-baik produk utama maupun produk inovatif briket. Melalui kelembagaan, kelompok dapat mengatur-pembagian tugas, pencatatan keuangan, distribusi hasil, serta merancang rencana bisnis yang terarah.-Solusi ini dilengkapi dengan pelatihan manajemen usaha sederhana yang mencakup pencatatan-keuangan, analisis biaya dan keuntungan, penyusunan laporan, serta strategi pengembangan usaha. Selain-itu, program juga memberikan pendampingan digital marketing untuk memasarkan produk melalui-media sosial, marketplace lokal, maupun kerja sama dengan koperasi dan pelaku UMKM.

METODE

Metode pelaksanaan program pengabdian ini dirancang secara partisipatif dengan melibatkan-mitra[M. Ishaq,et.all ,2025] sejak tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi, sehingga solusi yang ditawarkan sesuai-kebutuhan nyata dan dapat berkelanjutan. Penerapan teknologi tepat guna untuk mengolah feses menjadi biobriket sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi bagi peternak dengan pendekatan partisipatif berbasis Participatory Rural Appraisal (PRA)(Yunilas et al., 2025). Fokus program diarahkan pada dua aspek utama, yaitu-produksi dan manajemen usaha-pemasaran, dengan tujuan meningkatkan nilai tambah limbah sapi serta-memperkuat kapasitas kelompok ternak dalam mengelola usaha secara mandiri.

Tahapan pelaksanaan-terdiri atas lima langkah utama :

1. Persiapan dan Koordinasi – dilakukan melalui koordinasi, survei, dan FGD untuk pemetaan potensi,-kebutuhan, serta perencanaan kerja bersama.
2. Perancangan dan Pembuatan Alat Produksi Briket – merancang prototipe alat tepat guna yang-efisien, murah, dan sesuai kondisi mitra, kemudian diuji serta diproduksi untuk digunakan kelompok.
3. Implementasi Teknologi dan Pelatihan Teknis – melalui demonstrasi dan praktik langsung (learning-by doing) agar mitra menguasai keterampilan produksi serta pengujian mutu briket.-
4. Penguatan Manajemen Usaha dan Pemasaran – meliputi pelatihan pencatatan keuangan, analisis-usaha, serta strategi pemasaran digital melalui workshop interaktif dan perluasan jejaring pasar.

Pelaksanaan program di mulai bulan Januari sampai bulan Juni 2026 bertempat di salah satu kandang peternak sapi perah di Desa Cemeng Bakalan,kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo JATIM. Sedangkan hasil uji produk briket di lakukan di Laboratorium konversi energi teknik mesin UMSIDA dengan menggunakan alat Bomkalorimeter untuk menunjukan nilai kalor atau panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dalam inovasi briket limbah sapi telah dilaksanakan di kandang salah satu peternak sapi perah seperti dalam gambar 1 dan dapat diikuti pada saluran ini https://pwmu.co/umsida-latih-peternak-sidoarjo-olah-limbah-sapi-jadi-briket-energi-bersih/ dan juga https://majelistabligh.id/umsida-beri-pendampingan-pembuatan-briket-dari-limbah-sapi-untuk-peternak-cemeng-bakalan/



Gambar.1 Kegiatan pelatihan pembuatan briket dari limbah kotoran sapi

Dalam kegiatan ini ada beberapa tahap yang di lakukan dalam pembuatan briket.
Tahapan dalam pembuatan briket dari limbah sapi terdiri dari 4 proses yaitu;

a. Proses pengeringan kotoran sapi
b. Proses karbonisasi
c. Proses pencampuran dengan bahan pengikat
d. Proses pencetakan

Proses pengeringan di lakukan dengan cara pemilahan kotoran sapi dari bahan bahan yang tidak di butuhkan seperti rumput sisa pakan dll. Kemudian di keringkan dengan sinar matahari. proses ini bertujuan menghilangkan kadar air. Kadar air yang hilang dihitung dengan menimbang berat sebelum dan sesudah di keringkan dan di bagi dengan berat awal dalam bentuk prosentase.

Proses karbonisasi adalah proses untuk pengarangan bahan baku organik menjadi arang dengan kadar karbon tinggi melalui pemanasan minim oksigen. Dalam hal ini digunakan kaleng besar berbahan besi dimana kotoran sapi yang kering di panaskan suhu berkisar 400°C sampai 600 ^{o}C. Proses pembakaran alat dengan menggunakan sisa kotoran sapi yang tidak di pake untuk briket.

Proses pencampuran dengan bahan pengikat seperti tepung tapioka yg telah di cairkan dengan air panas.Sebelum dicampur, bahan yang hasil dari karbonisasi di tumbuk halus kemudian di campur dengan cairan dari tepung tapioka.

Proses selanjutnya adalah proses pencetakan dimana bahan bahan yng sudah tercampur dicetak dengan mesin press manual hasil rancangan sendiri.Hal ini di lakukan agar produk briket bisa padat sehingga memperkecil volume dan mudah di handling atau tidak mudah patah atau pecah.



Gambar 2. Proses pembuatan briket

Proses pelatihan dan pendampingan pembuatan briket kepada peternak dibagi 3 tahap seperti yang di jelaskan pada gambar.1 yaitu ;

Tahap 1. Proses pemilahan dan pengeringan kotoran sapi

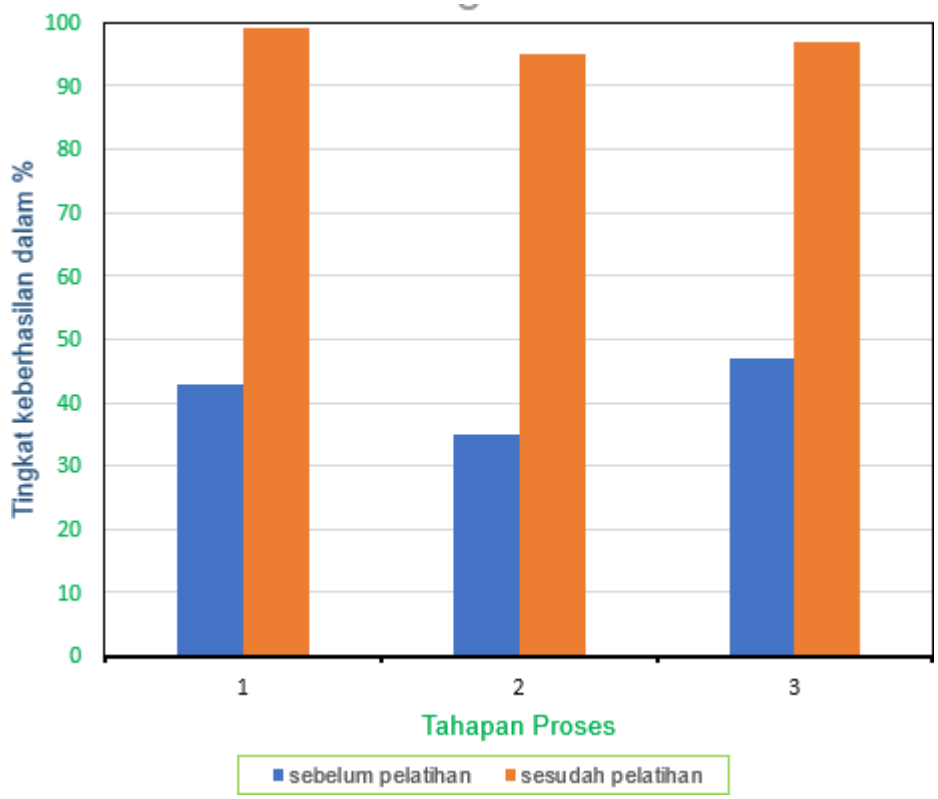
Tahap 2. Proses karbonisasi

Tahap 3. Proses percampuran bahan perekat dan pencetakan

Pada setiap awal dan akhir tahapan di lakukan dengan memberikan kuisioner pada masing masing peserta serta praktek langsung. Hasil yang di dapatkan adalah prosentase tingkat pemahaman sebelum dan sesudah pada proses pelatihan dan pendampingan. Hasil tersebut di tampilkan dalam gambar.3

Hasil produk briket dari data pengujian sebagai berikut ;

Setelah di lakukan pengujian sebanyak 10 sampel dengan alat Bomb Calorimeter untuk mendapatkan nilai kalor maka didapatkan produk briket yang di hasilkan dengan nilai kalor rata rata sebesar 5327 KJ/kg. Hasil ini sedikit diatas yang di syaratkan pada standar SNI yaitu ≥ 5000 KJ/kg (BSN 2020)



Gambar.3 Grafik tingkat keberhasilan sebelum dan sesudah pelatihan pada setiap tahap

Pada gambar.3 menunjukkan grafik tingkat persentase keberhasilan pada pelatihan dan pendampingan di tiap tahapan proses pembuatan briket sebelum dan sesudah pelatihan. Pada tahapan proses 1 yaitu proses pemilahan dan pengeringan kotoran sapi dimana sebelum pelatihan pretest menunjukan tingkat penguasaan mencapai 43% dan sesudah pelatihan mencapai 98%. Pada tahap proses 2 yaitu proses karbonisasi menunjukkan tingkat yang significant dimana sebelum dan sesudah pelatihan menunjukkan tingkat keberhasilan masing masing 35 % dan 94 %. Pada proses tahap 3 yaitu proses pencampuran bahan perekat dan limbah yang telah di karbonisasi serta pencetakan dengan alat press manual menunjukkan tingkat keberhasilan sebelum dan sesudah pelatihan masing masing sebesar 47 % dan 97 %. Secara keseluruhan kegiatan proses pelatihan menunjukkan tingkat capaian yang sangat besar. Selain itu kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk pemasaran secara digital baik itu produk hasil ternak dan produk briket. Hasil kegiatan pelatihan pemasaran secara di lakukan memberi hasil yang memuaskan

KESIMPULAN

Kegiatan pemanfaatan limbah sapi untuk menjadi briket telah di lakukan dengan sangat baik. Pelaksanaan program dilakukan dengan adanya pelatihan dan pendampingan pada peternak untuk mengolah limbah dari hewan ternak menunjukkan tingkat capaian yang sangat tinggi. Hasil menunjukkan tingkat keberhasilan pada tiap tiap proses pembuatan mencapai hampir 100%. Capaian produk yang di hasilkan sudah masuk standar SNI dengan nilai kalor sebesar 5327 KJ/Kg, sehingga produk ini bernilai jual dan menjadi keuntungan bagi peternak.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih kepada Majelis Pendidikan Tinggi Penelitiaan dan Pengembangan (Diktilitbang) Pimpinan Pusat Muhammadiyah serta Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah membantu keseluruhan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 01-6235-2000: Briket arang kayu*. Badan Standardisasi Nasional.

Huda, S., & Wikanta, W. (2016). Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik sebagai upaya mendukung usaha peternakan sapi potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang, Kecamatan Babat, Kabupaten Lamongan. *AKS*, 1(1), 26. https://doi.org/10.30651/aks.v1i1.303

Ishaq, M., Mubassir, A., Arifin, M. Z., & Saiful, M. (2025). *Membangun kesadaran masyarakat di lingkungan-perkampungan desa transisi kota: Pendekatan participatory action research*.

Khusna, A., Rahayu, N. S., Utami, S. W., & Lusi, N. (2017). IbM pemanfaatan teknologi tepat guna pembuatan briket limbah kotoran ternak ruminansia. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 35–38. https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v2i1.450

Kusrijadi, A., Sunarya, Y., & Setiabudi, A. (2021). Pembuatan briket kotoran sapi sebagai bahan bakar alternatif membentuk desa mandiri energi di Desa Sukajaya, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Abmas*, 18(1), 51–54. https://doi.org/10.17509/abmas.v18i1.36629

Mangalisu, A., et al. (2022). Pemanfaatan limbah ternak sapi sebagai pupuk organik untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. *Media Kontak Tani Ternak*.

OECD. (2021). *Tinjauan kebijakan pembiayaan dan investasi energi bersih Indonesia*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/97320cf7-id

Priyono, J., Abdurrahman, Z. H., & Prasetyo, A. B. (2026). Kualitas fisik dan kimia briket dari limbah slurry biogas dengan level penambahan perekat tepung tapioka yang berbeda. *Tropical Animal Science*, 8(2), 287–295. https://doi.org/10.36596/tas.v8i2.1902

Purwanta, & Daniel, N. (2018). Kajian pembuatan briket limbah ternak sapi (biltes) dengan perekat tepung tapioka. *Jurnal Triton*, 9(2), 133–141.

R, S. A., Saleh, Y., & Hippy, M. Z. (2023). Edukasi pemanfaatan limbah kotoran ternak berbasis zero waste pada usaha peternakan sapi potong di Desa Tulabolo Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2314–2323. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1198

Sofyan, A. N., & Adi, I. R. (2024). Pemberdayaan pengolahan limbah kotoran sapi oleh Kelompok Obor Desa Organik (ODOS) di Desa Sukajaya, Jawa Barat. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(12), 1073–1085. https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v4i12.31787

Sutopo, A., Arthati, D. F., & Rahmi, U. A. (2014). *Kajian indikator Sustainable Development Goals (SDGs)*. Badan Pusat Statistik.

Takapaha, T. G., Kisworo, A. N., & Wihansah, R. R. S. (2022). Economic analysis and burning time of bioarang briquettes based on beef cattle feces. *Jurnal TRITON*, 13(2), 170–178. https://doi.org/10.47687/jt.v13i2.231

Yosef, J. M., et al. (2020). Pengaruh penggunaan level kotoran sapi dan sekam padi yang berbeda terhadap kualitas briket bioarang yang dihasilkan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 2(1), 26–36.

Yunilas, Y., Purba, M. A., Elimasni, E., & Amran, M. (2025). Pemanfaatan limbah feses kambing dan domba menjadi biobriket ramah lingkungan di Dusun 3 Desa Sei Glugur, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang. *Community: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 619–628. https://doi.org/10.51878/community.v5i2.6879