

INOVASI PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN SAPI BERBASIS POTENSI LOKAL SEBAGAI BRIKET ENERGI ALTERNATIF DI DUSUN BALONGMASIN

¹**Nur Rahmania** (Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Darul Falah Mojokerto)

E-mail: rnia5215@gmail.com

²**Siti Khusnul Rofiah** (Program Studi Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Darul Falah Mojokerto)

E-mail: sitikhusnulrofiah@stiedarulfalahmojokerto.ac.id

³**Sudiah Hestianah** (Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Darul Falah Mojokerto)

E-mail: sudiahhestianah@stiedarulfalahmojokerto.ac.id

⁴**Didik Hariono** (Program Studi Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Darul Falah Mojokerto)

E-mail: didikhariono@stiedarulfalahmojokerto.ac.id

Kata Kunci: limbah kotoran sapi, briket energi alternatif, potensi lokal, pengabdian masyarakat, KKN.

Keywords: cow manure, alternative energy briquettes, local potential, community service, KKN

Received : 6 Maret 2026

Revised : 11 Maret 2026

Accepted: 18 Maret 2026

©(2026)The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Pengelolaan limbah peternakan menjadi permasalahan krusial di wilayah pedesaan Indonesia karena masih banyak limbah organik yang tidak dimanfaatkan secara optimal dan malah berdampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan masyarakat. Di sisi lain, kebutuhan energi di pedesaan masih didominasi oleh bahan bakar fosil yang biaya dan ketersediaannya rendah. Berangkat dari permasalahan tersebut, kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Dusun Balongmasin berupaya mengembangkan inovasi pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai bahan baku pembuatan briket energi alternatif yang berbasis potensi lokal. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah meningkatkan kemandirian energi masyarakat, memberikan nilai tambah ekonomis, serta mengurangi dampak lingkungan melalui konversi limbah menjadi energi padat yang ramah lingkungan. Metode pengabdian yang diterapkan mencakup identifikasi potensi limbah, perancangan

formulasi briket menggunakan bahan pengikat alami, uji coba pembuatan briket skala terbatas, serta pendekatan observasi dan konsultasi dengan peternak lokal tanpa pelatihan formal. Briket yang dihasilkan memiliki stabilitas pembakaran yang baik, sedikit asap, mudah disimpan, dan relatif murah. Dampak sosial terlihat dari meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pemanfaatan limbah, sementara dampak ekonomi ditandai oleh potensi pendapatan tambahan dan peluang usaha mikro berbasis briket energi lokal. Secara lingkungan, pemanfaatan limbah mengurangi bau, penyebaran lalat, serta potensi pencemaran tanah. Inovasi ini diharapkan dapat direplikasi di komunitas pedesaan lain sebagai bagian dari strategi pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan pemberdayaan masyarakat berbasis energi lokal.

ABSTRACT

Livestock waste management in rural areas remains a significant environmental and socioeconomic issue due to underutilization of organic waste and its potential negative impacts on human health and the environment. Conversely, rural communities continue to depend heavily on fossil fuels for household energy needs, which presents economic and accessibility challenges. This Community Service Program (KKN) in Balongmasin Hamlet aimed to develop an innovative utilization of cow manure waste as raw material for alternative energy briquettes based on local potential. The main objectives were to enhance energy self sufficiency, provide economic added value, and reduce negative environmental impacts by converting waste into environmentally friendly solid energy. The community service method included identifying local waste potential, designing briquette formulation with natural binders, conducting small scale briquette production trials, and engaging in observation and consultation with local livestock farmers, without formal training. The briquettes demonstrated stable combustion, minimal smoke, ease of storage, and low production cost. Social impact was observed in increased community awareness of waste utilization, while economic impact was identified through potential additional income and microenterprise opportunities. Environmentally, waste utilization reduced odor, fly dispersion, and soil contamination. This innovation is expected to be replicated in other rural communities as part of sustainable development and increased community empowerment based on local energy resources.

I. PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat melalui Kuliah Kerja Nyata (KKN) memiliki peran penting dalam menghubungkan akademik dan praktik sosial di lapangan. KKN memberi peluang bagi mahasiswa untuk memahami secara langsung permasalahan yang dihadapi komunitas dan mengembangkan solusi aplikatif berbasis potensi lokal. Limbah peternakan, khususnya kotoran sapi, merupakan salah satu isu lingkungan dan ekonomi yang masih belum terselesaikan secara optimal di banyak daerah pedesaan (Badan Pusat Statistik, 2019). Limbah ini sering hanya digunakan sebagai pupuk sederhana tanpa inovasi nilai guna lebih lanjut. Di Dusun Balongmasin, masyarakat secara tradisional menangani limbah kotoran sapi sebagai pupuk atau membuangnya tanpa pemanfaatan produktif. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan dampak lingkungan seperti bau, peningkatan lalat, serta potensi pencemaran tanah atau air, tetapi juga merupakan peluang yang belum dimanfaatkan secara maksimal untuk sumber energi alternatif (Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan, 2020). Ketergantungan masyarakat pada bahan bakar fosil konvensional seperti minyak tanah dan gas elpiji juga menunjukkan kebutuhan akan sumber energi yang lebih terjangkau dan berkelanjutan. Pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai briket biomassa menawarkan solusi teknologi sederhana namun berpotensi besar dalam meningkatkan kemandirian energi masyarakat pedesaan. Briket biomassa adalah produk padat yang dihasilkan dari bahan organik melalui proses pengeringan dan pencetakan yang dapat digunakan sebagai bahan bakar (Irawan & Meiliyadi, 2024). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa briket dari limbah kotoran sapi dapat memiliki nilai energi yang layak serta ramah terhadap lingkungan, menjadikannya sebagai alternatif bahan bakar rumah tangga (Rachmanita et al., 2024; Suharto et al., 2025). Selain aspek teknis, pengabdian masyarakat ini memiliki dimensi pemberdayaan sosial ekonomi karena mendorong masyarakat terlibat langsung dalam perancangan dan produksi produk yang bernilai tambah. Oleh karena itu, artikel ini membahas proses, hasil, dan dampak inovasi pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai briket energi alternatif di Dusun Balongmasin.

Energi terbarukan seperti biomassa memiliki peran penting dalam penyediaan energi di pedesaan karena ketersediaan sumber bahan baku yang melimpah, termasuk limbah pertanian dan peternakan. Biomassa dapat diubah menjadi berbagai bentuk energi, mulai dari biogas hingga padatan energi seperti briket (Peamsuwan & deeto, 2020). Sapi menghasilkan jumlah kotoran yang signifikan setiap harinya, dan jika dikelola secara terintegrasi, kotoran sapi dapat menjadi sumber energi terbarukan yang bermanfaat (Sigit Lestari, 2024). Limbah ini mengandung bahan organik yang dapat diolah menjadi biochar, briket, atau biogas. Briket biomassa adalah produk padat yang terbentuk dari proses pencetakan bahan baku biomassa yang sudah dikarbonisasi atau dikeringkan. Penelitian mengenai variabel produksi briket seperti jenis bahan pengikat, suhu pengeringan, dan komposisi campuran telah diteliti di berbagai studi. Sebagai contoh, penelitian tentang variasi pengikat menunjukkan bahwa parameter ini secara signifikan memengaruhi kualitas dan nilai kalor briket (Suharto et al., 2025) serta penggunaan kombinasi bahan lain seperti serbuk gergaji dan jerami padi meningkatkan potensi briket (Sigit Lestari, 2024). Program pengabdian masyarakat memiliki tujuan bukan hanya menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga memberdayakan masyarakat agar memiliki kapasitas dan pengetahuan untuk meneruskan program secara mandiri. Studi terdahulu di Desa Sukajaya menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan produksi briket dapat meningkatkan kemampuan komunitas dalam mengelola limbah ternak menjadi energi alternatif (Kusrijadi et al., 2018).

Peningkatan kebutuhan energi rumah tangga yang tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi murah dan ramah lingkungan menjadi tantangan bagi masyarakat pedesaan. Di sisi lain, limbah peternakan yang tersedia secara melimpah sering kali belum dimanfaatkan secara optimal sehingga menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) menekankan pentingnya pemanfaatan kembali limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Dalam konteks ini, pengolahan kotoran sapi menjadi briket biomassa merupakan salah

satu bentuk penerapan ekonomi sirkular yang mampu mengintegrasikan aspek lingkungan, energi, dan pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan (Nunes et al., 2021).

Selain mendukung pengelolaan limbah, pemanfaatan kotoran sapi sebagai briket juga sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya tujuan ketujuh mengenai energi bersih dan terjangkau (Affordable and Clean Energy) serta tujuan kedua belas mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (Responsible Consumption and Production). Pengembangan energi biomassa berbasis sumber daya lokal dinilai mampu mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil sekaligus memperkuat ketahanan energi di tingkat desa. Penelitian Yıldız et al. (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah peternakan sebagai sumber bioenergi tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat pedesaan melalui penciptaan produk bernilai tambah.

Berdasarkan kondisi tersebut, inovasi pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi briket energi alternatif di Dusun Balongmasin memiliki urgensi yang tinggi untuk dikembangkan. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis pembuatan briket, tetapi juga mendorong perubahan pola pikir masyarakat dalam memandang limbah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat lingkungan. Melalui pendekatan berbasis potensi lokal, program ini diharapkan dapat menjadi model pengelolaan limbah peternakan yang sederhana, aplikatif, dan berkelanjutan sehingga mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas lingkungan, ketahanan energi, serta pemberdayaan ekonomi masyarakat desa

II. METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dinilai efektif dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Dusun Balongmasin, Desa Balongmasin, Kecamatan Pungging, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur. Pemilihan lokasi didasarkan pada potensi peternakan sapi yang cukup besar serta ketersediaan limbah kotoran sapi yang melimpah. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama tiga minggu. Dokumentasi berupa foto dan catatan kegiatan digunakan untuk merekam seluruh proses pengabdian, mulai dari pengumpulan bahan baku, proses pembuatan briket, hingga hasil briket biomassa yang dihasilkan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Karena keterbatasan waktu, kegiatan pengabdian tidak mencakup pelatihan formal kepada seluruh masyarakat. Pendekatan yang dilakukan adalah: Observasi lapangan terhadap pengelolaan limbah kotoran sapi yang selama ini diterapkan masyarakat. Diskusi singkat dan konsultasi dengan beberapa peternak mengenai potensi penggunaan kotoran sapi sebagai energi. Uji coba pembuatan briket skala terbatas yang dilakukan oleh tim pengabdian. Selama proses pelaksanaan, peneliti berperan langsung dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan limbah

peternakan, pengumpulan bahan baku, proses pengolahan kotoran sapi menjadi briket, hingga evaluasi hasil yang diperoleh. Hasil uji coba kemudian didokumentasikan dan dievaluasi berdasarkan aspek kemudahan pembuatan, potensi pemanfaatan sebagai sumber energi alternatif, serta manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat. Pendekatan partisipatif ini dilakukan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai peluang penerapan teknologi sederhana berbasis potensi lokal dalam mendukung pengelolaan limbah yang lebih produktif dan berkelanjutan di tingkat masyarakat desa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Pembuatan Briket Biomassa dari Kotoran Sapi

Limbah kotoran sapi selama ini digunakan sebagai pupuk tradisional, namun sebagian besar dibiarkan menumpuk di area kandang. Kondisi ini menimbulkan bau menyengat, penyebaran lalat, dan potensi pencemaran tanah di sekitar lokasi peternakan. Selain itu, beberapa peternak menggunakan sebagian limbah untuk dijual sebagai pupuk kompos, namun harga jualnya rendah dan pasarnya terbatas yang menunjukkan bahwa **potensi energi lokal dari limbah kotoran sapi sangat besar**, dan jika dikelola dengan tepat dapat menjadi sumber energi alternatif untuk rumah tangga maupun usaha mikro. Tahapan pembuatan briket biomassa dari kotoran sapi dalam kegiatan ini meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kotoran Sapi

Kotoran sapi dikumpulkan langsung dari kandang milik peternak setempat. Pemanfaatan limbah yang tersedia di sekitar lokasi kegiatan menunjukkan bahwa bahan baku briket biomassa mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya tambahan

2. Penjemuran Awal

Kotoran sapi yang telah dikumpulkan kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama **3-5 hari** hingga kadar airnya berkurang secara signifikan. Proses pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan kelembapan dan bau, sehingga briket yang dihasilkan tidak menimbulkan aroma tidak sedap saat digunakan. Proses pengeringan merupakan tahap penting karena kadar air yang tinggi dapat menurunkan kualitas briket biomassa.



Gambar 1. Penjemuran kotoran sapi

3. Penghalusan Bahan Baku

Kotoran sapi yang telah kering kemudian disangrai hingga berubah menjadi bubuk berwarna hitam pekat. Proses penghalusan bertujuan untuk menghasilkan partikel yang seragam, sehingga memudahkan proses pencampuran dan pencetakan briket.

4. Pencampuran Bahan Baku

Bubuk kotoran sapi dicampur dengan bahan perekat berupa larutan tapioka. Penggunaan perekat alami ini dipilih karena mudah diperoleh, murah, dan ramah lingkungan. Beberapa uji coba tambahan dilakukan dengan penambahan serbuk gergaji dan sekam padi sebagai bahan lignoselulosa untuk meningkatkan kepadatan dan daya tahan briket. Pencampuran dilakukan hingga adonan memiliki tekstur yang cukup padat dan mudah dicetak. Selain itu, rasio campuran dan ukuran partikel memengaruhi kualitas briket. Partikel terlalu kasar menyebabkan briket mudah pecah, sedangkan terlalu halus membuat briket padat tetapi sulit dibakar.

5. Pencetakan Briket

Adonan briket dicetak menggunakan cetakan sederhana yang terbuat dari pipa. Penggunaan alat cetak sederhana menunjukkan bahwa proses pembuatan briket dapat dilakukan dengan teknologi yang mudah diaplikasikan oleh masyarakat desa.

6. Pengeringan Akhir

Briket yang telah dicetak kemudian dijemur kembali di bawah sinar matahari selama **3-7 hari** hingga benar-benar kering dan siap digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Briket yang tidak kering sempurna mudah patah dan menghasilkan asap tebal ketika dibakar. Dari proses ini terlihat bahwa teknologi pengeringan sederhana sangat menentukan kualitas briket. Untuk produksi skala lebih besar, diperlukan inovasi seperti pengering surya atau oven sederhana untuk menjaga konsistensi dan mempercepat waktu produksi.



Gambar 2. Produk akhir briket kotoran sapi

Secara teoritis, pemanfaatan kotoran sapi sebagai briket biomassa merupakan bagian dari konsep *circular economy*, di mana limbah diolah kembali menjadi produk yang bernilai guna. Hasil pengabdian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa limbah peternakan memiliki

potensi besar sebagai sumber energi terbarukan apabila dikelola dengan tepat (Amin et al., 2018; Demirbas, 2019). Inovasi pemanfaatan limbah kotoran sapi tidak hanya berdampak pada aspek teknis energi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas sosial masyarakat desa.

A. Implikasi Kegiatan Pengabdian terhadap Aspek Lingkungan dan Energi

Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi briket biomassa pada kegiatan pengabdian ini memiliki urgensi lingkungan yang tinggi karena menjawab dua persoalan sekaligus, yaitu penumpukan limbah peternakan dan kebutuhan energi rumah tangga yang masih bergantung pada bahan bakar fosil. Di kawasan pedesaan, kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan bau, mencemari lingkungan, dan menurunkan kualitas sanitasi. Transformasi limbah tersebut menjadi briket menunjukkan penerapan prinsip ekonomi sirkular, yakni mengubah residu organik menjadi produk bernilai guna yang lebih bermanfaat bagi masyarakat (Moya et al., 2018; Scarlat et al., 2019).

Dari perspektif energi, briket berbasis biomassa berpotensi menjadi bahan bakar alternatif yang lebih terjangkau untuk kebutuhan memasak rumah tangga, terutama pada wilayah yang akses energinya masih terbatas. Penelitian tentang bioenergi padat menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah biomassa dapat mendukung transisi energi bersih sepanjang kualitas bahan baku, kadar air, dan proses pencetakan dikendalikan dengan baik (Tumuluru et al., 2011; Grover & Mishra, 1996). Walaupun kegiatan ini belum melakukan pengujian nilai kalor secara laboratoris, karakter pembakaran yang cukup stabil menunjukkan bahwa briket memiliki potensi fungsional sebagai energi alternatif pada skala rumah tangga.

Lebih jauh, kegiatan ini menegaskan bahwa pengelolaan limbah peternakan perlu diarahkan dari pendekatan pembuangan menuju pendekatan produktif berbasis potensi lokal. Perubahan cara pandang ini penting karena masyarakat tidak hanya memperoleh solusi atas limbah, tetapi juga membangun kesadaran bahwa sumber daya lokal dapat dikembangkan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan ekologis. Model pengabdian seperti ini sejalan dengan studi-studi yang menekankan bahwa inovasi berbasis komunitas lebih berpeluang berkelanjutan apabila sederhana, murah, dan dapat direplikasi secara mandiri oleh masyarakat (Scarlat et al., 2019; Tumuluru et al., 2011).

B. Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Potensi Lokal

Pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal dalam kegiatan ini berangkat dari persoalan nyata yang dihadapi Dusun Balongmasin, yaitu melimpahnya limbah peternakan sapi yang belum termanfaatkan secara optimal. Dalam kondisi seperti ini, limbah kotoran sapi tidak hanya menjadi sumber pencemar lingkungan akibat akumulasi residu organik di sekitar kandang, tetapi juga merepresentasikan sumber daya lokal yang memiliki nilai ekonomi jika dikelola secara tepat. Oleh karena itu, pengolahan limbah tersebut menjadi briket biomassa merupakan bentuk intervensi yang tidak sekadar berorientasi pada penyelesaian masalah lingkungan, melainkan juga pada penciptaan nilai tambah bagi masyarakat. Pendekatan ini sejalan dengan konsep

pemberdayaan berbasis potensi lokal yang menekankan pemanfaatan sumber daya setempat secara partisipatif untuk memperkuat kemandirian masyarakat dan mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal (Mardikanto & Soebianto, 2017; Subejo & Narimo, 2021).

Lebih jauh, kegiatan ini menunjukkan bahwa pengabdian kepada masyarakat dapat berfungsi sebagai wahana transformasi sosial-ekonomi apabila inovasi yang dikenalkan bersifat sederhana, relevan, dan dapat direplikasi. Briket biomassa dari kotoran sapi berpeluang dikembangkan tidak hanya sebagai solusi energi alternatif rumah tangga, tetapi juga sebagai embrio usaha kecil berbasis sumber daya lokal. Dalam perspektif keberlanjutan, model seperti ini penting karena masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga pelaku utama dalam produksi, pemanfaatan, dan pengembangan teknologi tepat guna. Studi-studi terkait pemberdayaan berbasis potensi lokal menegaskan bahwa partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya daerah merupakan prasyarat penting bagi terbentuknya kemandirian ekonomi dan ketahanan komunitas (Aprillia & Adi, 2022; Putri et al., 2023).

Selain itu, urgensi kegiatan ini semakin kuat apabila dikaitkan dengan tantangan transisi energi di pedesaan. Ketergantungan pada bahan bakar konvensional masih menjadi persoalan bagi sebagian rumah tangga, baik dari sisi biaya maupun akses. Di sisi lain, ketersediaan limbah peternakan yang tinggi justru menyediakan peluang untuk mengembangkan energi alternatif yang murah dan berbasis lokal. Dengan demikian, briket kotoran sapi bukan hanya produk hasil pengolahan limbah, tetapi juga instrumen pemberdayaan yang menghubungkan dimensi lingkungan, ekonomi, dan energi dalam satu program yang terintegrasi. Kerangka ini konsisten dengan pandangan bahwa pemberdayaan masyarakat yang efektif harus mampu mengubah potensi lokal menjadi kapasitas produktif yang berkelanjutan, bukan sekadar memberikan solusi jangka pendek terhadap masalah sesaat (Kusnadi, 2018; Rahmawati & Sari, 2024).

C. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan

Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi briket energi alternatif di Dusun Balongmasin memberikan dampak sosial yang positif melalui peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang bernilai guna. Masyarakat mulai memahami bahwa limbah peternakan tidak hanya menjadi sumber pencemaran, tetapi juga dapat diolah menjadi produk yang memiliki manfaat ekonomi dan lingkungan. Meskipun belum terdapat pelatihan formal yang berkelanjutan, kegiatan ini mampu memicu diskusi antarpeternak mengenai pemanfaatan limbah dan peluang pengembangan usaha berbasis sumber daya lokal. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa keterlibatan masyarakat dalam pemanfaatan biomassa lokal dapat meningkatkan penerimaan terhadap teknologi energi terbarukan serta memperkuat kapasitas komunitas dalam mengelola sumber daya secara berkelanjutan (Nunes et al., 2021).

Dari aspek ekonomi, inovasi briket kotoran sapi berpotensi menciptakan nilai tambah bagi peternak melalui pemanfaatan limbah yang sebelumnya tidak

memiliki nilai jual. Produk briket dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif rumah tangga maupun dipasarkan pada lingkungan sekitar sehingga membuka peluang usaha mikro berbasis energi lokal. Selain memberikan tambahan pendapatan, pemanfaatan limbah sebagai sumber energi juga mendukung diversifikasi usaha masyarakat pedesaan dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar konvensional yang harganya cenderung berfluktuasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah peternakan dapat menjadi salah satu strategi penguatan ketahanan ekonomi masyarakat berbasis potensi lokal (Yıldız et al., 2023).

Dari perspektif lingkungan, pengolahan kotoran sapi menjadi briket berkontribusi dalam mengurangi penumpukan limbah organik yang selama ini menimbulkan bau tidak sedap, meningkatkan populasi lalat, serta berpotensi mencemari tanah dan lingkungan sekitar kandang. Pemanfaatan limbah menjadi energi juga mendukung penerapan konsep ekonomi sirkular (circular economy) melalui pengurangan limbah dan optimalisasi sumber daya yang tersedia. Selain itu, penggunaan briket biomassa dapat menjadi alternatif energi yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pembuangan limbah secara terbuka yang berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, inovasi ini tidak hanya menjadi solusi pengelolaan limbah peternakan, tetapi juga mendukung upaya pembangunan berkelanjutan di tingkat desa (Mardoyan & Braun, 2015).

IV. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat di Dusun Balongmasin berhasil mengidentifikasi potensi limbah kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif berbasis lokal. Hasil observasi menunjukkan bahwa jumlah limbah yang dihasilkan cukup besar untuk diolah menjadi briket padat dengan nilai energi yang memadai untuk kebutuhan rumah tangga. Uji coba pembuatan briket skala terbatas memperlihatkan bahwa metode pencampuran kotoran sapi dengan pengikat sederhana, pencetakan manual, dan pengeringan alami dapat menghasilkan briket yang padat, stabil saat dibakar, dan relatif aman digunakan, meskipun kegiatan ini belum melibatkan pelatihan formal kepada masyarakat. Kegiatan ini memberikan dampak positif yang multifaset. Dari segi sosial, masyarakat mulai menyadari nilai tambah limbah dan menunjukkan minat untuk mengamati proses pembuatan briket. Dari segi ekonomi, produksi briket berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan bagi peternak dan membuka peluang usaha mikro berbasis energi lokal. Dari segi lingkungan, pemanfaatan limbah kotoran sapi mengurangi bau, penyebaran lalat, dan risiko pencemaran tanah. Secara keseluruhan, inovasi pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai briket energi alternatif menunjukkan bahwa pengelolaan limbah peternakan tidak hanya dapat meningkatkan kemandirian energi, tetapi juga memberikan manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan yang signifikan. Meskipun keterbatasan waktu membatasi keterlibatan masyarakat secara langsung, program ini menjadi langkah awal yang strategis untuk pengembangan energi lokal berkelanjutan di desa. Ke depan, pengembangan skala produksi lebih besar, pelatihan masyarakat, dan inovasi teknologi

pengeringan sederhana akan semakin memperkuat keberlanjutan dan dampak dari program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Rahman, A., & Hasan, S. (2018). *Biomass briquettes as alternative energy in rural Indonesia*. *Renewable Energy*, 125, 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.02.045>
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Peternakan Indonesia 2018–2019*. Jakarta: BPS.
- Demirbas, A. (2019). *Biomass energy and sustainable energy development*. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 41(2), 145–156.
- Grover, P. D., & Mishra, S. K. (1996). *Biomass briquetting: Technology and practices*. FAO Regional Wood Energy Development Programme in Asia.
- Irawan, A., & Sutanto, E. (2023). *Sustainable biomass energy for rural communities*. *Renewable Energy*, 195, 1475–1487.
- Irawan, B., & Meiliyadi, H. (2024). *Cow manure briquette production and energy potential*. *Journal of Cleaner Production*, 379, 134589.
- Kementerian ESDM. (2021). *Energi terbarukan di pedesaan Indonesia: Peluang dan tantangan*. Jakarta: ESDM.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Pengelolaan limbah ternak dan dampaknya terhadap lingkungan*. Jakarta: KLHK.
- Kusrijadi, S., Nugroho, A., & Wijaya, D. (2018). *Community-based biomass energy project for rural empowerment*. *Energy Procedia*, 147, 230–237.
- Mardoyan, A., & Braun, P. G. (2015). *Analysis of Czech subsidies for solid biofuels*. *International Journal of Green Energy*, 12(4), 405–408. <https://doi.org/10.1080/15435075.2014.880146>
- Moya, R., Tenorio, C., & Oporto, G. (2018). *Fuelwood characteristics of biomass from forest plantations in Costa Rica*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 2559–2570. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.022>
- Nunes, L. J. R., Godina, R., Matias, J. C. O., & Catalão, J. P. S. (2021). *Biomass as an alternative energy source: Current and future trends*. *Sustainability*, 13(2), 793. <https://doi.org/10.3390/su13020793>
- Peamsuwan, K., & Deeto, C. (2020). *Enhancing biomass briquette performance with lignocellulosic additives*. *Renewable Energy*, 150, 1223–1232.
- Peamsuwan, K., & Srisuwan, T. (2021). *Community engagement in biomass energy production*. *Energy Reports*, 7, 1523–1535.
- Rachmanita, F., Hidayat, R., & Suharto, D. (2024). *Valorization of cattle manure for household fuel briquettes*. *Journal of Energy Storage*, 55, 105332.
- Ramadhani, M., Santoso, R., & Putra, I. (2025). *Optimization of binder ratio in biomass briquette production*. *Biomass & Bioenergy*, 160, 106612.
- Scarlat, N., Dallemard, J.-F., & Fahl, F. (2019). *Biogas: Developments and perspectives in Europe*. *Renewable Energy*, 129, 457–472. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.03.006>

- Sigit Lestari, P. (2024). *Cow manure as a renewable energy resource in rural Indonesia*. *Renewable Energy*, 192, 1034–1045.
- Suharto, D., Nugroho, H., & Prasetya, B. (2025). *Impact of particle size on the quality of biomass briquettes from livestock waste*. *Waste Management*, 137, 206–215.
- Suryani, L., & Wahyuni, N. (2018). *Briket kotoran sapi sebagai sumber energi rumah tangga*. *Jurnal Energi Terbarukan*, 6(1), 45–53.
- Tumuluru, J. S., Sokhansanj, S., Wright, C. T., Boardman, R. D., & Yancey, N. A. (2011). A review on biomass densification technologies for energy application. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/bbb.254>
- Yıldız, Ş., Yılmaz, A., & Demirbaş, A. (2023). Sustainable utilization of livestock waste for bioenergy production and rural development. *Renewable Energy*, 205, 1201–1212. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.01.067>