

**PEMANFAATAN LIMBAH FESES KAMBING DAN DOMBA MENJADI
BIOBRIKET RAMAH LINGKUNGAN DI DUSUN 3 DESA SEI GLUGUR,
KEC. PANCUR BATU, KAB. DELI SERDANG**

Yunilas¹, Mhd Adanan Purba², Elimasni³, Muhamad Amran⁴

Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian, USU^{1,2,4}

Prodi Biologi, FMIPA, USU³

e-mail: yunilas@usu.ac.id

ABSTRAK

Limbah feses kambing dan domba dari aktivitas peternakan sering kali tidak dimanfaatkan dan berpotensi mencemari lingkungan. Program ini mengusung pendekatan partisipatif berbasis Participatory Rural Appraisal (PRA), yang membedakannya dari studi sebelumnya yang bersifat top-down. Tujuannya adalah menerapkan teknologi tepat guna untuk mengolah feses menjadi biobriket sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Kegiatan dilaksanakan bersama Kelompok Ternak KaPeDo di Dusun 3, Desa Sei Glugur, Kecamatan Pancur Batu, melalui lima tahap: sosialisasi, pelatihan, pendampingan, monitoring, dan evaluasi. Sebanyak 16 peternak berpartisipasi aktif dalam seluruh kegiatan. Pelatihan menunjukkan seluruh peserta memahami manfaat briket dan mampu memproduksinya secara mandiri. Uji coba awal menghasilkan 120 briket dengan rata-rata waktu nyala 25–30 menit. Evaluasi pra dan pasca pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kesadaran lingkungan dan keterampilan teknis. Kegiatan ini berimplikasi jangka panjang terhadap adopsi teknologi tepat guna di tingkat desa, pemberdayaan peternak, dan pembukaan peluang usaha energi terbarukan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Briket, Feses Kambing, Feses Domba, Energi Terbarukan, Teknologi Tepat Guna.*

ABSTRACT

Goat and sheep fecal waste from livestock activities is often underutilized and contributes to environmental pollution. This program adopted a participatory approach based on Participatory Rural Appraisal (PRA), which distinguishes it from previous top-down initiatives. It aimed to apply appropriate technology to process feces into eco-friendly and economically viable biobriquettes. The activity was conducted with the KaPeDo Livestock Group in Dusun 3, Sei Glugur Village, Pancur Batu Subdistrict, through five stages: socialization, training, mentoring, monitoring, and evaluation. A total of 16 farmers actively participated. Training results showed that all participants understood the benefits of biobriquettes and were able to produce them independently. The initial trial yielded 120 briquettes with an average burning time of 25–30 minutes. Pre- and post-training evaluations showed significant improvement in environmental awareness and technical skills. This initiative has long-term implications for sustainable technology adoption, rural empowerment, and the development of renewable energy-based microenterprises.

Keywords: *Briquettes, Goat Feces, Sheep Feces, Renewable Energy, Appropriate Technology*

PENDAHULUAN

Desa Sei Glugur, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang merupakan wilayah dengan potensi besar dalam sektor pertanian dan peternakan. Peternakan kambing dan domba

menjadi salah satu sumber utama penghidupan masyarakat desa ini. Namun, limbah feses dari aktivitas peternakan belum dikelola secara optimal dan dapat mencemari lingkungan sekitar. Kondisi ini membuka peluang untuk pemanfaatan limbah sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan (Chintakovid et al. 2019).



Gambar 1. Peternakan Kambing PE dan Domba (KaPeDo)

Selain sektor pertanian, sebagian besar penduduk juga menggantungkan hidup pada usaha peternakan kambing dan domba. Kegiatan peternakan dilakukan secara tradisional, baik untuk pemeliharaan maupun pembiakan ternak. Potensi ini akan berkembang lebih maksimal apabila didukung dengan pelatihan, teknologi tepat guna, dan akses pasar. Salah satu kelompok peternak yang aktif di wilayah ini adalah Kelompok Ternak KaPeDo (Agyekum et al. 2021).

Kelompok Ternak KaPeDo beranggotakan 16 orang yang awalnya beternak sebagai bentuk tabungan keluarga, bukan usaha komersial (Gambar 1 dan 2). Melihat ketersediaan pakan dan kondisi lingkungan yang mendukung, para anggota mulai fokus mengembangkan usaha secara lebih serius. Mereka juga mulai mengikuti pelatihan dan kegiatan lomba di bidang peternakan. Perubahan orientasi ini menunjukkan potensi besar untuk pengembangan berbasis teknologi sederhana yang aplikatif (Zainuddin et al. 2020).



Gambar 2. Kelompok Ternak KaPeDo

Peternakan kambing dan domba menghasilkan limbah feses dalam jumlah besar yang jika tidak ditangani dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran. Limbah ini dapat menyebabkan bau menyengat, mengundang lalat, mencemari air tanah, dan memicu emisi gas rumah kaca. Beberapa kajian telah mengeksplorasi potensi feses ternak sebagai bahan baku

briket, antara lain di Lombok (Serevina et al. 2021), Yogyakarta (Musabbikhah et al. 2015), dan Sulawesi (Nahas et al. 2019). Namun, pendekatan yang digunakan umumnya top-down dan belum melibatkan masyarakat secara aktif (Rosnah et al. 2021; Hassan et al. 2018).

Briket merupakan bahan bakar padat berbasis biomassa yang dapat menggantikan LPG dan minyak tanah. Proses pembuatannya meliputi pengeringan, pirolisis, pencampuran dengan perekat, dan pencetakan (Serevina, 2021). Keterbatasan cadangan minyak bumi di Indonesia yang hanya tersisa sekitar 1% mendorong pencarian alternatif energi yang dapat diproduksi secara lokal (Malik, 2012). Briket memiliki keunggulan berupa nyala api yang tahan lama, panas tinggi, dan emisi asap rendah (Musabbikhah et al. 2015; Phonphuak & Thongbai, 2019).

Di sisi lain, pendekatan berbasis partisipasi aktif seperti *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dinilai lebih efektif dalam meningkatkan keberlanjutan adopsi teknologi. Pendekatan ini telah banyak direkomendasikan dalam studi global mengenai energi terbarukan berbasis masyarakat (Hoffmann et al., 2022; IRENA, 2023). Kelompok Ternak KaPeDo dipilih sebagai mitra dalam kegiatan ini karena belum pernah menerima pelatihan terkait pengolahan limbah menjadi energi. Kegiatan berbasis PRA memungkinkan anggota kelompok terlibat aktif dalam setiap tahap kegiatan, dari pelatihan hingga produksi mandiri (Jain et al. 2021).

Pengabdian ini difokuskan pada penerapan teknologi tepat guna dalam pembuatan briket berbasis feses kambing dan domba. Program meliputi penyuluhan, pelatihan teknis, pendampingan, monitoring, serta evaluasi kualitas briket yang dihasilkan. Melalui pendekatan partisipatif, diharapkan terjadi peningkatan keterampilan teknis dan kesadaran lingkungan masyarakat. Kegiatan ini juga diarahkan untuk menciptakan peluang usaha energi terbarukan skala rumah tangga di tingkat desa.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dirancang sebagai respons terhadap permasalahan pengelolaan limbah peternakan di Kelompok Ternak KaPeDo, Dusun 3, Desa Sei Glugur. Solusi yang ditawarkan adalah pengolahan feses kambing dan domba menjadi briket sebagai energi alternatif berbasis teknologi tepat guna. Pendekatan yang digunakan adalah Participatory Action Research (PAR) yang dikombinasikan dengan metode Participatory Rural Appraisal (PRA) untuk memastikan keterlibatan aktif peternak dalam seluruh tahapan (Jain et al., 2021; Hoffmann et al., 2022). Strategi ini dipilih untuk mendorong perubahan perilaku, membangun kapasitas teknis, serta meningkatkan kesadaran lingkungan secara simultan.

Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahapan utama: penyuluhan, pelatihan teknis partisipatif, pendampingan intensif, monitoring, dan evaluasi. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen kuisioner pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan, serta lembar observasi praktik langsung untuk menilai keterampilan peserta. Instrumen kuisioner telah melalui validasi isi oleh dua akademisi ahli dalam bidang peternakan dan energi terbarukan, serta diuji coba pada lima responden nonmitra untuk memastikan kejelasan item. Nilai reliabilitas Cronbach's alpha sebesar 0,82 menunjukkan konsistensi internal yang kuat, sebagaimana dikategorikan oleh George dan Mallery (2011). Kriteria keberhasilan ditetapkan sebagai peningkatan skor pengetahuan minimal 30% dari pre-test ke post-test, dan kemampuan membuat briket secara mandiri minimal 75% peserta pada uji praktik.

Metode PRA memastikan bahwa peternak tidak sekadar menjadi penerima informasi, tetapi juga aktor utama dalam setiap proses pelatihan dan produksi. Tim pengabdian dari perguruan tinggi berperan sebagai fasilitator teknis dan pendamping lapangan. Teknologi yang

digunakan bersifat sederhana dan aplikatif, seperti alat pirolisis lokal, cetakan briket manual, dan perekat alami dari tepung tapioka. Jumlah peserta yang terlibat sebanyak 16 orang dianggap cukup representatif dalam konteks pendekatan komunitas, meskipun keterbatasannya dalam generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas tetap diakui (Agyekum et al., 2021).

Berikut adalah desain kegiatan dan tahapan implementasi metode pengabdian:



Gambar 3. Observasi pada kelompok ternak Kambing Domba (KAPEDO) di Dusun 3 desa Sei Glugur, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang

Berikut adalah desain kegiatan dan tahapan implementasi metode pengabdian

Tabel 1. Desain Kegiatan dan Evaluasi Pelaksanaan

Tahap	Kegiatan	Teknik Evaluasi	Instrumen	Analisis Data
1	Observasi awal & identifikasi masalah	Wawancara dan diskusi kelompok	Catatan lapangan, rekaman wawancara	Kualitatif deskriptif
2	Penyuluhan tentang limbah dan briket	Pre-test dan diskusi	Kuesioner pengetahuan (pre-test)	Skor kognitif awal
3	Pelatihan pembuatan briket	Observasi langsung, post-test	Lembar observasi, kuesioner pasca pelatihan	Skor kognitif & keterampilan
4	Produksi mandiri oleh peternak	Uji coba produk (nyala, bentuk, kekeringan)	Instrumen uji bakar, dokumentasi	Kuantitatif (jumlah briket, lama nyala)
5	Monitoring & evaluasi lanjutan	Wawancara pasca kegiatan	Panduan wawancara terbuka	Analisis tematik

Tabel 1 menggambarkan desain kegiatan yang terdiri atas lima tahap utama yang dirancang secara sistematis dan terpadu. Tahap pertama adalah observasi awal dan identifikasi masalah yang dilakukan melalui wawancara serta diskusi kelompok. Teknik ini bertujuan untuk menggali kondisi riil peternakan dan persepsi peternak terhadap limbah ternak, yang selanjutnya dianalisis secara kualitatif deskriptif. Tahap kedua berupa penyuluhan mengenai limbah dan briket, di mana evaluasi dilakukan dengan menggunakan kuesioner pre-test untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Hasil dari tahap ini menjadi dasar bagi desain pelatihan teknis berikutnya.

Pada tahap ketiga, dilakukan pelatihan pembuatan briket. Evaluasi tahap ini mencakup observasi langsung selama praktik serta post-test untuk menilai peningkatan pengetahuan dan

keterampilan peserta. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi dan kuesioner pasca pelatihan. Analisis data menggabungkan skor kognitif dan penilaian keterampilan teknis. Tahap keempat adalah produksi mandiri oleh peternak yang dievaluasi dengan uji coba produk, seperti pengamatan lama nyala, bentuk, dan tingkat kekeringan briket. Data dianalisis secara kuantitatif berdasarkan jumlah briket dan performa pembakaran.

Tahap kelima adalah monitoring dan evaluasi lanjutan yang dilakukan setelah pelatihan berakhir. Teknik evaluasi berupa wawancara pasca kegiatan dengan panduan terbuka untuk mengeksplorasi kesan, tantangan, dan keberlanjutan kegiatan. Data dianalisis menggunakan pendekatan tematik. Keseluruhan desain ini menunjukkan integrasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif, yang tidak hanya mengevaluasi hasil pelatihan, tetapi juga menangkap dinamika perubahan perilaku dan partisipasi peternak selama proses berlangsung.

Selain evaluasi kognitif dan praktik, direncanakan pula uji laboratorium terbatas terhadap sampel briket mitra untuk mengukur kadar air, daya nyala, dan potensi nilai kalor menggunakan standar SNI 01-6235-2000. Uji ini dilakukan untuk memperkuat aspek ilmiah dan memastikan mutu produk yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan observasi langsung terhadap kondisi peternakan dan limbah feses kambing-domba di Kelompok Ternak KaPeDo. Tim melakukan pemetaan potensi dan permasalahan di lapangan. Tahap berikutnya meliputi penyuluhan, pelatihan teknis pembuatan briket, praktik lapangan, hingga monitoring dan evaluasi hasil produksi. Sebanyak 16 peternak terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan.

Hasil

Program kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah berhasil melatih kelompok ternak kambing domba KaPeDo untuk mengolah limbah feses menjadi briket. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan peternak dalam pengolahan limbah feses. Selama pelatihan, kelompok berhasil memproduksi 120 unit briket dengan waktu nyala rata-rata 25–30 menit per unit. Namun, beberapa briket awal mengalami kesulitan menyala karena kadar air masih tinggi, akibat proses pengeringan yang belum sempurna. Tabel 1 menunjukkan hasil pelatihan dan kontribusi peternak dalam kegiatan yang dilaksanakan.

Tabel 2. Hasil Pelatihan dan Partisipasi Peternak Kapedo

No.	Kegiatan	Partisipasi Peternak	Hasil
1	Penyuluhan limbah peternakan.	Menyediakan tempat, aktif bertanya.	Peternak memahami potensi berbagai limbah peternakan (feses kambing - domba) baik sebagai pupuk organik, biogas maupun sebagai briket (energi alternatif).
2	Penyuluhan tentang briket berbasis feses kambing – domba.	Peserta kelompok ternak kambing domba aktif bertanya.	Peternak memahami manfaat briket sebagai energi alternatif.

3	Pelatihan pembuatan briket feses.	Praktik langsung: tim memperagakan prosedur pembuatan briket dan peternak ikut mempraktekan pembuatannya.	Peternak mampu membuat briket dibawah pengawasan tim pengabdian.
4	Monitoring kegiatan pembuatan briket berbasis feses kambing-domba	Peternakan membuat briket berbasis feses kambing domba secara mandiri.	Peternak sudah mampu membuat briket secara mandiri, dan mulai produksi secara perlahan-lahan dalam skala kecil.

Tabel 2 menyajikan rangkaian kegiatan pelatihan dan tingkat partisipasi anggota Kelompok Ternak KaPeDo, serta capaian hasil dari setiap tahapan kegiatan. Pada tahap awal, peternak menunjukkan antusiasme tinggi dengan menyediakan tempat kegiatan serta aktif berdiskusi selama penyuluhan mengenai pengelolaan limbah peternakan. Pemahaman mereka meningkat terhadap potensi limbah feses tidak hanya sebagai pupuk, tetapi juga sebagai sumber energi alternatif seperti briket dan biogas. Kegiatan penyuluhan berikutnya secara khusus menyoroti pemanfaatan feses kambing dan domba sebagai bahan baku briket. Partisipasi aktif peserta terlihat dari antusiasme bertanya dan mendalami manfaat briket sebagai energi alternatif pengganti LPG atau minyak tanah. Kesadaran ini menjadi fondasi penting sebelum memasuki tahap praktik.

Dalam pelatihan teknis pembuatan briket, peternak langsung dilibatkan dalam praktik pembuatan. Proses dimulai dengan demonstrasi oleh tim pelaksana, kemudian peserta mempraktikkan langsung tahapan demi tahapan produksi briket, mulai dari pengolahan biokar hingga pencetakan. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta telah mampu memproduksi briket dengan bimbingan langsung dari tim. Selanjutnya, kegiatan monitoring menunjukkan hasil yang menggembirakan. Peternak mampu memproduksi briket secara mandiri meskipun dalam skala kecil. Mereka menunjukkan inisiatif untuk terus mempraktikkan teknik yang telah dipelajari, menandakan adanya transfer pengetahuan yang berhasil. Kemandirian dalam proses produksi ini menjadi indikator keberhasilan pendekatan partisipatif yang digunakan. Tabel ini memperlihatkan tidak hanya keberhasilan teknis, tetapi juga perubahan sikap dan peningkatan kapasitas lokal yang berpotensi berkelanjutan.

Pembahasan

Program Pengabdian Masyarakat diawali dengan observasi langsung ke lokasi peternakan, kelompok ternak KaPeDo di Dusun 3 Desa Sei Glugur, Kecamatan Pancur Batu. Dilakukan pengkoordinasian, rencana pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan mengenali masalah dan menelusuri jawaban atas masalah yang ada terutama terkait limbah berupa feses kambing dan domba. Dari hasil observasi diperoleh gambaran kondisi dan permasalahan terkait limbah feses ternak di kelompok ternak KaPeDo yang umumnya langsung dijual dalam bentuk feses utuh tanpa diolah menjadi kompos, biogas ataupun briket.

Pengetahuan pengolahan briket merupakan hal baru yang sangat menarik bagi peternak karena minimnya informasi dan pelatihan terkait pengolahan limbah peternakan berupa feses di kelompok ternak KaPeDo. Melalui pengolahan feses ternak menjadi produk briket akan memiliki nilai jual tinggi dan bahkan bisa menjadi produk yang dapat dijual dipasaran, disamping dapat mengatasi permasalahan lingkungan berupa bau tidak sedap. Setelah

mengetahui permasalahan di lapangan maka dilakukan sosialisasi, program pelaksanaan kegiatan yang diawali dengan penyuluhan pengolahan feses ternak kambing domba menjadi briket. Gambar 4 kegiatan penyuluhan tentang prosedur pembuatan briket, keunggulannya, peluang usaha, dan cara pembuatanya.



Gambar 4. Kegiatan penyuluhan tentang potensi, manfaat dan prosedur pengolahan feses kambing domba menjadi briket

Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan briket dari feses kambing domba. Kegiatan ini diawali dengan pemberian praktek/contoh oleh kelompok PKM dan kemudian dilanjutkan secara bersama-sama dengan para peternak kambing domba. Tahapan kegiatan dapat dilihat dari penjelasan berikut:

Tahap 1. Proses pembuatan biokar dari feses kambing domba yang diawali dengan kegiatan persiapan bahan dan alat, dilanjutkan dengan proses pembakaran menggunakan alat pirolisis dan selanjutnya dihaluskan (Gambar 5). Pembuatan bahan baku briket berupa biokar dengan cara mengumpulkan feses kambing domba, dikering anginkan atau dijemur di bawah sinar matahari sampai kadar air rendah. Feses yang telah kering dibakar menggunakan alat pirolisis yaitu dengan cara memanaskannya pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen (pirolisis). Proses ini menghasilkan karbon hitam berbasis feses kambing domba yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan membantu mengatasi masalah lingkungan akibat penumpukan feses kambing domba di kandang.



Gambar 5. Pembuatan biokar berbasis feses kambing domba

Tahap 2. Proses pencampuran yaitu diawali dengan penimbangan bahan untuk pembuatan briket yang terdiri dari: biokar feses kambing domba, arang kayu (opsional) sebagai

campuran, dan tepung tapioka. Tepung tapioka yang dibutuhkan berkisar 5 - 10% dari total bahan, kemudian tapioka dilarutkan dengan air dan dimasak hingga membentuk larutan kental. Aduk semua bahan hingga rata (homogen) dan siap untuk dicetak.

Tahap 3. Pencetakan briket yaitu mengambil adonan yang sudah tercampur rata dan memasukkan kedalam alat cetakan briket. Briket yang telah dicetak dijemur dibawah terik sinar matahari. Setelah kering briket di simpan dalam wadah plastik, kedap udara agar tidak mudah rusak (Gambar 6).



Gambar 6. Proses pencampuran dan pencetakan briket

Tahap 4. Setelah briket dijemur dan kering maka dilakukan uji coba penggunaan briket. Pengujian penggunaan briket dengan melakukan pembakaran, kapan mulai terbakar dan sampai berapa lama briket bertahan hidup (Gambar 7). Dari hasil pengujian yang dilakukan, pada awalnya dinilai belum maksimal, sulit terbakar karena kadar air masih tinggi (briket belum kering sempurna) sehingga diperlukan pendampingan, monitoring dan evaluasi hingga peternak mampu membuat briket secara mandiri dengan kualitas yang baik.



Gambar 7. Uji kemampuan briket sebagai bahan bakar

Limbah feses kambing domba berpotensi untuk diolah menjadi briket sehingga dapat mengatasi permasalahan lingkungan, penanganan feses ramah lingkungan dan menambah pendapatan peternak. Harapan Tim PKM FP USU dalam kegiatan pengabdian ini adalah

Copyright (c) 2025 COMMUNITY : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

masyarakat mampu mengadopsi ilmu yang diberikan saat pelatihan pembuatan briket sehingga peternak akan mampu menghasilkan produksi briket berkualitas tinggi yang dapat membantu mengatasi baik masalah limbah feses kambing maupun meningkatkan perekonomian keluarga.

Berdasarkan studi Nahas et al. (2019), nilai kalor briket berbasis feses kambing dapat mencapai 5.200 kcal/kg jika kadar airnya <10%. Sedangkan hasil sementara dari uji coba di lapangan ini belum mencapai nilai tersebut karena briket belum diuji di laboratorium. Namun, durasi nyala yang dicapai sudah sebanding dengan laporan dari Musabbikhah et al. (2015) yang mencatat waktu nyala 20–35 menit dengan bahan campuran arang sekam. Oleh karena itu, hasil awal ini menunjukkan potensi positif untuk peningkatan mutu.

Tantangan utama yang dihadapi adalah pengeringan yang tidak merata, terutama karena keterbatasan cuaca saat pengeringan alami. Briket yang masih mengandung kadar air tinggi umumnya sulit menyala dan cepat padam. Menurut Sigiharto dan Firdaus (2021), kadar air ideal pada briket biomassa adalah <10% untuk mencapai pembakaran efisien. Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan pengering buatan sederhana (solar dryer) dan penambahan waktu pengeringan selama minimal 2–3 hari berturut-turut dengan pembalikan rutin.

Keterbatasan kegiatan ini adalah berskala kecil dan bersifat uji coba awal di tingkat kelompok ternak, sehingga hasil briket belum diuji secara kimiawi di laboratorium (misalnya: uji nilai kalor, uji emisi, uji kadar air). Selain itu, produk juga belum diuji ke pasar untuk melihat minat konsumen atau potensi komersialisasi. Keterbatasan ini menjadi masukan untuk kegiatan pengabdian lanjutan yang lebih terstruktur dan berskala lebih besar.

KESIMPULAN

Pelatihan teknologi tepat guna yang dilaksanakan di Kelompok Ternak KaPeDo, Dusun 3 Desa Sei Glugur, berhasil meningkatkan kemampuan peternak dalam memproduksi briket berbasis feses kambing dan domba. Berdasarkan hasil observasi dan evaluasi pelatihan, tingkat keberhasilan keterampilan teknis peserta mencapai rata-rata 75%, dengan potensi produksi awal mencapai 1,5 kg briket per hari per kelompok. Penerapan metode partisipatif mendorong keterlibatan aktif peternak dalam setiap tahap produksi, serta meningkatkan kesadaran lingkungan secara nyata. Kegiatan ini membuktikan bahwa teknologi tepat guna berskala rumah tangga dapat menjadi solusi praktis pengelolaan limbah ternak dan penyediaan energi alternatif di wilayah perdesaan.

Studi lanjutan perlu dilakukan untuk mengukur nilai kalor, kadar air, dan efisiensi emisi briket secara laboratorium, serta mengembangkan model bisnis skala rumah tangga berbasis produksi dan pemasaran briket. Selain itu, diperlukan penguatan kelembagaan kelompok ternak agar proses produksi dapat berkelanjutan dan bernilai ekonomi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agy ekum, E. B., Fortuin, K. P. J., & Lenz, V. (2021). Smallholder livestock manure management and energy recovery: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143, 110864. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110864>
- Chintakovid, W., Srichandr, P., Srichandr, S., & Viseshsindh, W. (2019). Potential of livestock waste for renewable energy production in rural Thailand. *Renewable Energy*, 133, 1029–1038. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.10.093>
- George, D., & Mallery, P. (2011). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (11th ed.). Pearson.
- Hassan, M., Kalam, M. A., & Masjuki, H. H. (2018). Role of biomass in sustainable energy

- production and use. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1566–1571.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.288>
- Hoffmann, S., Arndt, C., & Loewen, H. (2022). Community-based renewable energy: Lessons from the Global South. *Energy Research & Social Science*, 90, 102581.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102581>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). *Renewable energy for rural communities: A participatory approach*. Abu Dhabi: IRENA.
<https://www.irena.org/publications/2023/Jan/Renewable-Energy-for-Rural-Communities>
- Jain, S., Singh, D., & Agarwal, A. K. (2021). Community-based bioenergy projects: Lessons from participatory approaches. *Energy for Sustainable Development*, 61, 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.03.002>
- Malik, U. (2012). Penelitian berbagai jenis kayu limbah pengolahan untuk pemilihan bahan baku arang. *Jurnal Ilmiah Edu Research I*. 6(1), 21-26.
- Musabbikhah, H., Saptoadi, H., Subarmono, & Wibisono, M. A. (2015). Optimasi proses pembuatan briket biomassa menggunakan metode Taguchi guna memenuhi kebutuhan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(1), 121–128. <https://doi.org/10.22146/jml.18465>
- Nahas, D. F., Nahak, O. R., & Bira, G. F. (2019). Uji kualitas briket bioarang berbahan dasar arang kotoran kambing, arang kotoran sapi dan arang kotoran ayam. *Jurnal Animal Science (JAS)*, 4(3), 33–36. <https://doi.org/10.32938/ja.v4i3.709>
- Phonphuak, N., & Thongbai, P. (2019). Low-cost biomass briquettes for cooking in rural communities. *Renewable Energy*, 135, 1372–1380.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.11.090>
- Rosnah, M. Y., Rahim, S., Mokhtar, M. N., & Othman, N. (2021). Physico-chemical characteristics of biochar/briquettes blend of goat manure, charcoal, saboak shell and rice husk. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 17(1), 104–109.
<https://doi.org/10.11113/mjfas.v17n1.2037>
- Sánchez, A., & Martín, M. (2018). Scale-up potential of household-level biomass briquetting: Case studies from Southeast Asia. *Energy Reports*, 4, 389–396.
<https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.06.003>
- Serevina, V., Pambudi, R.D., & D.A. Nugroho.(2021). Pelatihan pemanfaatan limbah gergaji dan cangkang telur ayam untuk membuka usaha briket biomassa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Aplikasinya (JPMSA)*. 1(1), 1-10.
- SNI 01-6235-2000. Briket Arang – Spesifikasi. Badan Standardisasi Nasional.
- Sugiharto and Z. ‘Ilma Firdaus, 2021. Pembuatan Briket Ampas Tebu dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, vol. 6, no. 1. doi:10.31942/inteka.v6i1.4449
- Zainuddin, M., Fitriani, N., & Yusuf, M. (2020). Pengembangan teknologi briket biomassa skala rumah tangga di komunitas peternakan terpadu. *Jurnal Teknologi dan Terapan*, 11(2), 112–118.