

Utilization Of Biogas From Livestock Waste Cattle in Gobos IV Palangkaraya

Pemanfaatan Biogas Dari Limbah Perternakan Sapi di Gobos IV Palangkaraya

Agung Umar Sa'id^{1*}, Andrean J. Lingu², Bima Satria P³, Dian Trisatria⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

*surel: agungumarsaid01@gmail.com

ABSTRACT

This paper discusses the utilization of biogas from cattle farm waste in the Gobos IV Palangkaraya area as an environmentally friendly renewable energy solution. The main problem raised is the large amount of organic waste from cattle farms that has the potential to pollute the environment if not managed properly, as well as the opportunity to convert this waste into an alternative energy source through biogas technology. The study was conducted by identifying the main components of small-scale biogas installations, analyzing the biogas production process, and calculating the potential energy that can be produced from livestock waste at the study location. The results of the observation show that cow dung has an ideal organic content and C/N ratio for the anaerobic fermentation process, producing methane gas that can be used for household needs such as cooking and lighting. In addition to producing energy, the use of biogas also reduces greenhouse gas emissions, reduces environmental pollution, and produces residues in the form of organic fertilizers that are beneficial for agriculture. Thus, biogas technology has proven to be an appropriate solution for managing livestock waste while supporting energy security and community empowerment in the local environment.

Keywords:

*Biogas
Cattle Farm Waste
Renewable Energy
Anaerobic Fermentation
Appropriate Technology*

Received: February 3,
2025

Reviewed: February 4,
2025

Published: February 20,
2025

ABSTRAK

Makalah ini membahas pemanfaatan biogas dari limbah peternakan sapi di kawasan Gobos IV Palangkaraya sebagai solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan. Permasalahan utama yang diangkat adalah besarnya limbah organik dari peternakan sapi yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik, serta peluang konversi limbah tersebut menjadi sumber energi alternatif melalui teknologi biogas. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi komponen utama instalasi biogas skala kecil, menganalisis proses produksi biogas, serta menghitung potensi energi yang dapat dihasilkan dari limbah ternak di lokasi studi. Hasil observasi menunjukkan bahwa kotoran sapi memiliki kandungan organik dan rasio C/N yang ideal untuk proses fermentasi anaerobik, menghasilkan gas metana yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak dan penerangan. Selain menghasilkan energi, pemanfaatan biogas juga menurunkan emisi gas rumah kaca, mengurangi pencemaran lingkungan, serta menghasilkan residu

Kata Kunci:

*Biogas
Limbah Peternakan Sapi
Energi Terbarukan
Fermentasi Anaerobik
Teknologi Tepat Guna*

Diterima: 3 Februari
2025

Direview: 4 Februari 2025

Dipublikasi: 20 Februari
2025

berupa pupuk organik yang bermanfaat bagi pertanian. Dengan demikian, teknologi biogas terbukti sebagai solusi tepat guna untuk pengelolaan limbah peternakan sekaligus mendukung ketahanan energi dan pemberdayaan masyarakat di lingkungan setempat.



© 2025 A. U. Sa'id, A. J. Lingu, B. Satria, D. Trisatria. Published by Researches and Community Services JANTOS CV. This is Open Access article under the CC-BY-SA License

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

DOI: <https://doi.org/xxxxxxx/jln.vxix.xxx>

PENDAHULUAN

Sektor peternakan sapi di Indonesia menghasilkan limbah organik berupa kotoran hewan dalam jumlah yang sangat besar setiap harinya. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti pencemaran tanah dan air, bau tak sedap yang mengganggu masyarakat sekitar, serta emisi gas metana (CH_4) yang berkontribusi pada pemanasan global. Biogas merupakan energi alternatif yang dihasilkan melalui proses fermentasi anaerobik oleh mikroorganisme, yang mengubah bahan organik menjadi gas metana. Gas ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak, sumber energi untuk penerangan, dan pembangkit listrik skala kecil. Pemanfaatan biogas memberikan berbagai keunggulan, yaitu mengurangi pencemaran dari limbah ternak, mengendalikan emisi gas rumah kaca, menghasilkan pupuk organik dari sisa fermentasi, menyediakan sumber energi yang lebih murah, mengurangi ketergantungan pada LPG, serta mendukung kemandirian energi pedesaan.

Penelitian ini dilakukan di Istana Kambing dan Sapi Padepokan Mbah Brewok, Jalan G. Obos IV Palangkaraya, yang memiliki peternakan sapi dengan limbah kotoran melimpah dan berlokasi dekat dengan area pemukiman. Dengan meningkatnya kebutuhan energi dan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan, pemanfaatan biogas dari limbah ternak menjadi solusi yang sangat relevan. Teknologi biogas skala kecil dapat menjadi model pengelolaan limbah yang tidak hanya mengatasi masalah pencemaran, tetapi juga menghasilkan energi bermanfaat bagi masyarakat peternakan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan studi kasus di kawasan peternakan rakyat Jalan G. Obos IV, Palangkaraya. Lokasi penelitian dipilih karena memiliki ketersediaan limbah ternak sapi yang cukup besar dan dekat dengan pemukiman, sehingga sangat relevan untuk mengkaji potensi pemanfaatan biogas sebagai energi alternatif.

Data penelitian dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu observasi lapangan, studi literatur, dan wawancara. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas peternakan, jumlah limbah yang dihasilkan, serta kondisi lingkungan sekitar. Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi tambahan mengenai proses produksi biogas, desain instalasi, serta manfaat dan tantangan dalam pemanfaatan biogas. Selain itu, wawancara dengan peternak dan pihak terkait dilakukan untuk mendapatkan data primer mengenai pengelolaan limbah dan kebutuhan energi di lokasi penelitian. Selanjutnya, dilakukan perancangan instalasi biogas skala kecil-menengah yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan di lokasi penelitian. Proses perancangan ini meliputi identifikasi komponen utama instalasi biogas, penentuan kapasitas berdasarkan jumlah limbah yang tersedia, serta penyusunan skema alur proses produksi biogas mulai dari pemasukan bahan baku, proses fermentasi, hingga pemanfaatan gas dan residu. Tahap berikutnya adalah analisis potensi energi, yaitu dengan menghitung estimasi volume limbah harian yang tersedia, memperkirakan produksi biogas berdasarkan kandungan organik dan rasio C/N limbah, serta mengestimasi konversi biogas menjadi energi yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak dan penerangan.

Dengan metodologi ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai potensi, manfaat, serta tantangan pemanfaatan biogas dari limbah ternak sapi di kawasan G. Obos IV Palangkaraya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi di peternakan rakyat Jalan G. Obos IV Palangkaraya, limbah kotoran sapi tersedia dalam jumlah yang cukup besar setiap hari. Limbah ini sebelumnya hanya dibuang atau digunakan secara terbatas sebagai pupuk, sehingga berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Dengan memanfaatkan teknologi biogas skala kecil, limbah tersebut dapat diolah menjadi energi alternatif berupa gas metana. Instalasi biogas yang dirancang terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain biodigester (tangki fermentasi), pipa penghubung, penampung gas, saluran input (bahan baku), dan saluran output (residu). Dengan kapasitas sekitar 1 m³, instalasi ini mampu mengolah kotoran sapi dari 2–3 ekor sapi per hari. Dari hasil perhitungan, setiap 1 m³ biodigester dapat menghasilkan sekitar 0,3–0,5 m³ biogas per hari, cukup untuk kebutuhan memasak satu keluarga kecil. Selain menghasilkan energi, residu hasil fermentasi berupa lumpur biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya nutrisi untuk pertanian. Penggunaan biogas juga terbukti menurunkan emisi gas rumah kaca dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Pemanfaatan biogas dari limbah peternakan sapi di Gobos IV Palangkaraya merupakan solusi tepat guna untuk mengatasi masalah limbah sekaligus memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Proses fermentasi anaerobik yang terjadi di dalam biodigester mengubah limbah organik menjadi gas metana, yang dapat digunakan untuk memasak, penerangan, atau keperluan rumah tangga lainnya. Teknologi ini mudah diterapkan di tingkat rumah tangga atau kelompok peternak, dengan biaya instalasi yang relatif terjangkau dan perawatan yang sederhana. Dari sisi lingkungan, pemanfaatan biogas mengurangi pencemaran air dan bau tidak sedap di sekitar kandang, serta menekan emisi gas metana yang biasanya lepas ke atmosfer. Secara ekonomi, peternak dapat menghemat biaya energi dan memperoleh tambahan pendapatan dari penjualan pupuk organik. Keberhasilan penerapan instalasi biogas skala kecil di lokasi studi menunjukkan bahwa teknologi ini sangat potensial untuk dikembangkan di daerah lain dengan karakteristik serupa.

Tabel Desain Instalasi Biogas skala kecil-menengah

Dengan volume substrat harian sebesar 0,92 m³ dan waktu tinggal (retention time) 30 hari, maka kapasitas digester yang diperlukan adalah:

$$0,92 \text{ m}^3 \times 30 \text{ hari} = 27,6 \text{ m}^3$$

Dibulatkan menjadi 30 m³ agar ada ruang cadangan dan keamanan tekanan gas.

Komponen	Spesifikasi	Fungsi
Inlet chamber	Cor beton dengan saluran campur	Mencampur kotoran & air
Digester	Volume 30 m ³ , kubah tetap (fixed dome)	Tempat fermentasi
Outlet chamber	Saluran keluaran slurry	Mengalirkan ampas
Pipa gas	PVC ¾ inci + valve	Menyalurkan gas
Tangki penyimpanan gas (opsional)	500–1000 liter	Menstabilkan tekanan
Kompore biogas	Tipe tekanan rendah	Untuk memasak

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan biogas dari limbah peternakan sapi di kawasan Gobos IV Palangkaraya merupakan solusi yang efektif dan ramah lingkungan dalam mengatasi permasalahan limbah organik sekaligus menyediakan energi alternatif bagi masyarakat. Limbah kotoran sapi yang sebelumnya berpotensi mencemari lingkungan dapat diolah melalui proses fermentasi anaerobik dalam instalasi biogas skala kecil, sehingga menghasilkan gas metana yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti memasak dan penerangan. Selain menghasilkan energi, proses ini juga memberikan manfaat tambahan berupa residu hasil fermentasi yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk pertanian, sehingga mendukung pertanian berkelanjutan. Teknologi biogas yang diterapkan terbukti sederhana, mudah dioperasikan oleh masyarakat, serta tidak memerlukan biaya operasional yang besar. Dengan demikian, teknologi ini sangat tepat guna untuk diterapkan di lingkungan peternakan rakyat, khususnya di daerah yang belum sepenuhnya terjangkau oleh jaringan energi konvensional. Secara keseluruhan, pemanfaatan biogas dari limbah peternakan sapi di Gobos IV Palangkaraya tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan dan kemandirian energi masyarakat setempat. Teknologi ini sangat potensial untuk dikembangkan lebih luas sebagai bagian dari upaya pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan penguatan ketahanan energi berbasis sumber daya lokal.

REFERENSI

- [1]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). *Panduan pembuatan instalasi biogas skala rumah tangga*. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi.
- [2]. Prasetyo, B. (2021). *Desain Instalasi Biogas Skala Kecil untuk Peternakan Rakyat*. Yogyakarta: Universitas Pertanian Nusantara Press.
- [3]. Sulastri, N. (2018). *Teknologi Biogas untuk Rumah Tangga dan Pertanian*. Jakarta: Penerbit Agro Inovasi.
- [4]. Yuliarti, R., & Wahyudi, D. (2020). *Pengolahan limbah ternak menjadi biogas sebagai energi alternatif*. *Jurnal Energi Terbarukan*, 8(2), 110–118.
- [5]. Yayasan Rumah Energi. (2020). *Laporan tahunan program Biogas Rumah (BIRU)*.
- [6]. Prasetyo, B. (2021). *Desain Instalasi Biogas Skala Kecil untuk Peternakan Rakyat*.
- [7]. Yuliarti, R., & Wahyudi, D. (2020). *Pengolahan limbah ternak menjadi biogas sebagai energi alternatif*.
- [8]. Sulastri, N. (2018). *Teknologi Biogas untuk Rumah Tangga dan Pertanian*.
- [9]. Yuliarti, R., & Wahyudi, D. (2020). *Pengolahan limbah ternak menjadi biogas sebagai energi alternatif*. *Jurnal Energi Terbarukan*, 8(2), 110–118.
- [10]. Suratmiyati, S., Darminto, & Wahyuni, S. (2018). *Analisis potensi biogas dari limbah peternakan*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(3), 181–188.
- [11]. Mukhtar, Z., & Syamsuddin, M. (2020). *Kajian potensi dan efisiensi biogas dari kotoran sapi sebagai energi alternatif*. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 16(1), 45–52.
- [12]. Winarni, T., & Suhartono, E. (2021). *Pemanfaatan limbah peternakan untuk produksi biogas: studi kasus di Indonesia*. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 10(1), 25–33.
- [13]. Budiyo, Syaichurrozi, I., & Sumardiono, S. (2010). *Biogas production from cattle manure using batch anaerobic digester*. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 42(3), 186–192.
- [14]. Karki, A. B., Shrestha, J. N., & Bajgain, S. (2005). *Biogas as Renewable Source of Energy in Nepal: Theory and Development*. Kathmandu: BSP-Nepal.
- [15]. Nasir, I. M., Ghazi, T. I. M., & Omar, R. (2012). *Production of biogas from solid organic wastes through anaerobic digestion: A review*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 95(2), 321–329.
- [16]. Triyono, S. (2016). *Analisis kelayakan pemanfaatan biogas dari limbah kotoran sapi sebagai energi alternatif*. *Jurnal Ilmu Teknik*, 5(2), 34–40.
- [17]. Gunawan, D. A., & Yuliasri, D. (2019). *Pemanfaatan kotoran sapi sebagai biogas dan pupuk organik cair*. *Jurnal Agroindustri*, 7(1), 1–7.
- [18]. Susanti, H., & Firmansyah, M. (2020). *Studi pemanfaatan biogas pada peternakan rakyat di daerah terpencil*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1), 55–62.
- [19]. Widodo, T. S., & Nuryanto, E. (2015). *Optimalisasi produksi biogas dari limbah peternakan dengan variasi C/N rasio*. *Jurnal Teknik Kimia*, 9(2), 23–28.