

Penyuluhan Potensi Kotoran Ayam Petelur Menjadi Biogas untuk Konsumsi Keluarga Kecil di Desa Suranadi Kabupaten Lombok Barat

I. K.P. Putra^{1*}, I. A.S. Adnyani², I.G.B. Susana³, I.W Joniarta⁴, I.G.K. Catur Adi. W.A⁵

^{1,2} Teknik Elektro, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

^{3,4,5} Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit, No.62 Mataram

Penulis korespondensi email: ikperdana@unram.ac.id

Article history: Received 27-08-2024 Revised 19-09-2024 Accepted 29-10-2024

ABSTRAK

Kotoran ayam merupakan salah satu limbah peternakan yang memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan melalui produksi biogas. Penggunaan teknologi biogas dari kotoran ayam tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, tetapi juga mengatasi masalah limbah peternakan. Penyuluhan ini dilakukan untuk memberi pemahaman kepada peternak tentang potensi limbah kotoran ayam petelur untuk dijadikan biogas. Kotoran ayam sebanyak 1 kg dapat menghasilkan 0,03m³ biogas. Pada lokasi mitra peternak memelihara 1000 ekor ayam petelur. Setiap satu ekor ayam rata-rata menghasilkan 0,1kg kotoran dalam sehari. Hal ini berarti dalam sehari dapat dihasilkan 100kg kotoran ayam dalam sehari. Dari jumlah kotoran ayam itu dapat dihasilkan 3 kg biogas perhari. Jumlah ini sangat mencukupi untuk keluarga sederhana di pedesaan. Secara keseluruhan, potensi kotoran ayam sebagai sumber energi biogas adalah sebuah peluang yang menjanjikan untuk meningkatkan kemandirian energi di pedesaan, mengurangi dampak lingkungan dari sektor peternakan, dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Implementasi yang tepat dan dukungan yang memadai dapat menjadikan teknologi ini sebagai bagian integral dari strategi energi terbarukan di masa depan. Dari hasil tanya jawab setelah dilakukan penyuluhan peternak ayam petelur sangat antusias terhadap adanya teknologi pemanfaatan kotoran ayam sebagai sumber biogas. Namun demikian pembuatan infrastruktur biogas memerlukan investasi yang cukup besar.

Kata Kunci: kotoran ayam, biogas, energi terbarukan.

ABSTRACT

Chicken manure is one of the livestock wastes that has great potential as a source of renewable energy through biogas production. The use of biogas technology from chicken manure can not only reduce dependence on fossil energy sources, but also overcome the problem of livestock waste. This outreach was carried out to provide farmers with an understanding of the potential for laying chicken manure waste to be used as biogas. 1 kg of chicken manure can produce 0.03m³ of biogas. At the partner location the breeder keeps 1000 laying hens. Each chicken produces an average of 0.1kg of manure a day. This means that 100kg of chicken manure can be produced a day. From this amount of chicken manure, 3 kg of biogas can be produced per day. This amount is very sufficient for a simple family in a rural area. Overall, the potential of chicken manure as a biogas energy source is a promising opportunity to increase energy independence in rural areas, reduce the environmental impact of the livestock sector, and encourage sustainable economic growth. Proper implementation and adequate support can make this technology an integral part of future renewable energy strategies. From the results of the questions and answers after the counseling was carried out, laying hen breeders were very enthusiastic about the technology for using chicken manure as a source of biogas. However, creating biogas infrastructure requires quite a large investment.

Keywords: chicken manure, biogas, renewable energy.

*Corresponding author.

E-mail address: ikperdana@unram.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2024 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan teknologi telah menimbulkan tantangan besar dalam hal penyediaan sumber energi yang berkelanjutan. Ketergantungan pada bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam telah menyebabkan berbagai masalah lingkungan, termasuk peningkatan emisi gas rumah kaca, polusi udara, serta perubahan iklim. Oleh karena itu, pencarian dan pengembangan sumber energi terbarukan menjadi prioritas utama dalam upaya mengatasi krisis energi dan masalah lingkungan yang semakin mendesak. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar namun sering terabaikan adalah biomassa, terutama limbah peternakan seperti kotoran ayam. Kotoran ayam, yang selama ini dianggap sebagai limbah dan menimbulkan masalah pencemaran, sebenarnya mengandung materi organik yang dapat diubah menjadi energi melalui proses anaerobik. Proses ini menghasilkan biogas, yang sebagian besar terdiri dari metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2), yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik.

Pemanfaatan kotoran ayam sebagai sumber energi listrik menawarkan beberapa keuntungan. Selain mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, penggunaan kotoran ayam untuk produksi energi juga dapat mengurangi dampak negatif limbah peternakan terhadap lingkungan, seperti pencemaran air dan udara. Selain itu, teknologi biogas dapat diterapkan secara efektif di daerah pedesaan, di mana banyak peternak ayam berada, sehingga dapat membantu meningkatkan akses terhadap energi listrik di daerah yang sering kali menghadapi keterbatasan infrastruktur energi.

Penyuluhan ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi kotoran ayam sebagai sumber energi listrik, dengan fokus pada analisis kuantitatif produksi biogas dan konversinya menjadi listrik. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi energi terbarukan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, khususnya di wilayah pedesaan. Kegiatan penyuluhan berlokasi di desa Suranadi, Kabupaten Lombok Barat. Mitra merupakan peternak ayam petelur yang memiliki 1000 ekor ayam petelur. Selama ini limbah kotoran ayam dijual ke petani dan digunakan sebagai pupuk. Permintaan kotoran ayam sebagai pupuk tidak bersifat kontinu sehingga terkadang limbah kotoran ayam menumpuk di kandang. Kotoran ayam yang menumpuk dalam waktu lama akan memancing lalat dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Masalah akan muncul jika kotoran ayam sampai menumpuk dalam durasi yang lama. Disisi lain peluang penggunaan limbah kotoran ayam petelur sebagai energi biogas sangat besar. Dengan populasi ayam yang besar dimungkinkan untuk menghasilkan biogas dan energi listrik yang akan dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga maupun operasional kandang.

Kotoran ayam telah lama dikenal sebagai salah satu sumber biomassa yang dapat diolah menjadi energi melalui proses anaerobik. Menurut Widodo (2015), biomassa yang terkandung dalam kotoran ternak, termasuk kotoran ayam, memiliki kandungan energi yang cukup tinggi karena terdiri dari senyawa organik yang dapat diuraikan oleh bakteri penghasil biogas. Proses penguraian ini menghasilkan biogas yang sebagian besar terdiri dari metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2), yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik.

Penelitian oleh Sari et al. (2018) menunjukkan bahwa setiap kilogram kotoran ayam dapat menghasilkan sekitar $0,03 \text{ m}^3$ biogas, yang setara dengan $0,06 \text{ kWh}$ energi listrik. Ini menunjukkan potensi besar kotoran ayam sebagai sumber energi listrik, terutama di daerah pedesaan yang memiliki banyak peternakan ayam. Selain itu, pemanfaatan kotoran ayam untuk produksi energi juga dapat mengurangi emisi gas rumah

kaca dari sektor peternakan, yang merupakan salah satu kontributor utama emisi metana di atmosfer.

Lebih lanjut, Putra dan Rahmawati (2020) menyoroti bahwa teknologi biogas dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah limbah peternakan dan memberikan nilai tambah ekonomi bagi peternak . Mereka juga menggarisbawahi pentingnya dukungan pemerintah dalam bentuk kebijakan dan bantuan teknis untuk mengimplementasikan teknologi ini secara luas di pedesaan.

Setiawan (2019) juga menekankan bahwa keberhasilan penerapan teknologi biogas bergantung pada beberapa faktor, termasuk kualitas bahan baku, efisiensi sistem biogas, serta pengetahuan dan keterampilan peternak dalam mengelola instalasi biogas . Penelitian ini menekankan pentingnya pelatihan dan edukasi bagi peternak untuk meningkatkan efisiensi produksi biogas dan kualitas energi listrik yang dihasilkan.

Selanjutnya, Davis dan Brown (2019) menekankan manfaat ekonomi dan lingkungan dari teknologi biogas untuk mengelola limbah ayam. Mereka menyoroti pentingnya dukungan pemerintah dalam bentuk kebijakan dan bantuan teknis untuk memfasilitasi adopsi teknologi ini secara luas di komunitas pedesaan. Selain itu, integrasi sistem biogas ke dalam peternakan ayam tidak hanya dapat mengatasi masalah pengelolaan limbah tetapi juga menyediakan sumber pendapatan yang berkelanjutan bagi petani.

Johnson dan Martinez (2020) menekankan bahwa keberhasilan penerapan teknologi biogas tergantung pada beberapa faktor, termasuk kualitas bahan baku, efisiensi sistem biogas, dan pengetahuan serta keterampilan petani dalam mengelola instalasi biogas. Studi mereka menyoroti perlunya program pelatihan dan pendidikan untuk meningkatkan efisiensi produksi biogas dan kualitas energi listrik yang dihasilkan.

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah metode penyuluhan. Adapun materi penyuluhan adalah sebagai berikut:

- 1.** Meningkatkan pemahaman mitra tentang pemanfaatan kotoran ayam dikonversi menjadi biogas.
- 2.** Pemahaman Dasar tentang Biogas meliputi:
 - a) Definisi dan komposisi biogas (metana dan karbon dioksida), proses produksi biogas yang meliputi proses anaerobik: penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanpa oksigen, siklus dan mekanisme produksi biogas dari kotoran ayam.
 - b) Manfaat Biogas: penggunaan biogas sebagai bahan bakar dan penggunaan biogas untuk pembangkit listrik.
- 3.** Potensi Kotoran Ayam sebagai Sumber Energi meliputi:
 - a) Produksi kotoran ayam: rata-rata produksi kotoran per ekor ayam, estimasi jumlah kotoran yang dihasilkan oleh peternakan ayam, kuantitas biogas yang dapat dihasilkan dari kotoran ayam
 - b) Dampak lingkungan positif: pengurangan emisi gas rumah kaca, pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan.
- 4.** Teknologi dan infrastruktur biogas meliputi teknologi biogas sederhana untuk peternak, desain digester biogas sederhana yang dapat diaplikasikan di pedesaan, contoh instalasi biogas yang telah berhasil diterapkan, proses instalasi dan operasional, langkah-langkah instalasi digester biogas, pemeliharaan dan pengelolaan sistem biogas, kebutuhan modal dan dukungan teknis meliputi estimasi biaya instalasi dan operasional.

5. Implementasi di lapangan berisikan contoh sukses implementasi teknologi biogas di pedesaan, tantangan dan solusi meliputi tantangan teknis dan sosial dalam penerapan biogas dan strategi untuk mengatasi hambatan dan meningkatkan partisipasi peternak, peran masyarakat dan pemerintah meliputi keterlibatan masyarakat dalam proyek biogas, kebijakan pemerintah yang mendukung pengembangan energi terbarukan
6. Diskusi dan tanya jawab interaktif antara penyuluh dengan mitra.

HASIL

Penggunaan kotoran ayam sebagai sumber energi listrik melalui produksi biogas menawarkan solusi berkelanjutan yang dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mengatasi masalah lingkungan terkait limbah peternakan. Pembahasan ini akan menyoroti potensi kotoran ayam dalam menghasilkan energi, faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi biogas, serta implikasi ekonomi dan lingkungan dari pemanfaatan biogas di pedesaan.



Gambar 1. Potensi kotoran ayam petelur sebagai biogas



Gambar 2. Kondisi kandang ayam dan peternak ayam petelur



Gambar 3. Bersama Peternak Ayam Petelur di Lokasi Mitra

Berdasarkan hasil penelitian, kotoran ayam terbukti memiliki potensi besar sebagai sumber biomassa untuk produksi biogas. Setiap kilogram kotoran ayam dapat menghasilkan sekitar 0,03 m³ biogas, yang dapat dikonversi menjadi sekitar 0,06 kWh energi listrik. Jika diaplikasikan pada skala peternakan kecil hingga menengah, di mana terdapat 1000 ekor ayam yang menghasilkan sekitar 100 kg kotoran per hari, maka potensi produksi energi mencapai 6 kWh per hari. Energi ini cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik satu hingga dua rumah tangga di pedesaan.

Potensi ini menjadi semakin relevan mengingat sebagian besar peternakan ayam berada di daerah pedesaan, dimana suplai gas sering mengalami hambatan. Dengan demikian, implementasi teknologi biogas dapat memberikan solusi alternatif yang tidak hanya mendukung keberlanjutan energi tetapi juga meningkatkan kualitas hidup masyarakat di daerah tersebut.

Tabel 1. Tabel Konversi Kotoran Ayam Petelur Menjadi Biogas

Parameter	Nilai	Satuan	Keterangan
Volume Biogas per Kg Kotoran	0.03	m ³ /kg	Volume biogas yang dihasilkan dari setiap kilogram kotoran ayam petelur.
Energi Listrik per Kg Biogas	0.06	kWh/m ³	Energi listrik yang dapat dihasilkan dari setiap meter kubik biogas.
Kandungan Kotoran Ayam Petelur	70%	(%)	Kandungan bahan organik dalam kotoran ayam petelur yang dapat terurai (Cheng & Lu, 2018).
Efisiensi Konversi	50%	(%)	Persentase konversi bahan organik dalam kotoran menjadi biogas (Bari & Putta, 2020).
Kadar Air Kotoran	60%	(%)	Kadar air dalam kotoran ayam petelur, mempengaruhi efisiensi pencernaan anaerobik (Jones & Williams, 2017).
Lama Proses Pencernaan	30-45	hari	Durasi rata-rata untuk pencernaan anaerobik kotoran ayam petelur (Smith et al., 2016).

Beberapa faktor mempengaruhi efisiensi produksi biogas dari kotoran ayam, antara lain kualitas bahan baku, suhu operasi digester, waktu retensi, dan perawatan sistem biogas. Kualitas bahan baku yang baik, yang terdiri dari kotoran ayam segar dengan kadar air yang optimal, sangat penting untuk memastikan produksi biogas yang maksimal. Suhu operasi digester, yang idealnya berada pada kisaran 35-37°C, juga memainkan peran penting dalam aktivitas mikroorganisme yang memecah bahan organik menjadi biogas. Waktu retensi, atau lama waktu yang dibutuhkan bahan organik dalam digester, juga harus diperhatikan. Waktu retensi yang terlalu singkat dapat mengurangi volume biogas yang dihasilkan, sementara waktu retensi yang terlalu lama dapat menghambat efisiensi sistem. Selain itu, perawatan rutin dan pemantauan kondisi digester sangat penting untuk mencegah masalah teknis yang dapat mengganggu produksi biogas.

Implementasi teknologi biogas dari kotoran ayam memiliki implikasi ekonomi yang signifikan, terutama di daerah pedesaan. Peternak dapat mengurangi biaya energi dengan memanfaatkan biogas sebagai sumber energi seperti untuk memasak dan penerangan. Selain itu, sisa bahan dari proses produksi biogas dapat diolah menjadi pupuk organik. Dari sisi lingkungan, penggunaan kotoran ayam untuk produksi biogas dapat mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sektor peternakan. Methane (CH₄) yang dihasilkan dari kotoran ayam merupakan gas rumah kaca yang jauh lebih kuat dibandingkan dengan karbon dioksida (CO₂). Dengan menangkap dan memanfaatkan methane sebagai bahan bakar, emisi gas rumah kaca dapat dikurangi secara signifikan, yang pada gilirannya membantu mitigasi perubahan iklim.

Meskipun potensi kotoran ayam sebagai sumber energi listrik sangat besar, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi biogas di lapangan. Tantangan utama termasuk kurangnya pengetahuan dan keterampilan peternak dalam mengelola sistem biogas, serta keterbatasan modal awal untuk membangun infrastruktur biogas. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan program edukasi dan pelatihan bagi peternak mengenai teknologi biogas. Selain itu, dukungan dari pemerintah dan lembaga terkait dalam bentuk subsidi atau pinjaman lunak dapat membantu mengatasi hambatan finansial. Kebijakan yang mendukung pengembangan energi terbarukan juga penting untuk mendorong adopsi teknologi biogas secara luas di masyarakat.

KESIMPULAN

Dari hasil penyuluhan yang dilakukan ke peternak ayam petelur dapat disimpulkan beberapa hal yaitu: Potensi energi biogas di lokasi mitra dengan populasi ayam 1000 ekor akan dapat menghasilkan kotoran ayam sekitar 100kg dan kalau dikonversi menjadi biogas menghasilkan 3m³ perhari dan jika dikonversi menjadi energi listrik akan menghasilkan sebesar 6 kWh perhari. Kotoran ayam yang selama ini hanya dijual sebagai pupuk dapat digunakan sebagai biogas dan energi listrik. Jika dimanfaatkan sebagai biogas maka masalah bau kotoran ayam akan tereduksi. Keberhasilan implementasi teknologi biogas ini sangat bergantung pada beberapa faktor, termasuk kualitas bahan baku, kondisi operasional digester, dan keterampilan peternak dalam mengelola sistem. Oleh karena itu, diperlukan dukungan berupa pelatihan, edukasi, serta bantuan finansial dari pemerintah dan lembaga terkait untuk mengatasi tantangan ini dan mendorong adopsi teknologi biogas secara lebih luas. Secara keseluruhan, potensi kotoran ayam sebagai sumber energi biogas adalah sebuah peluang yang menjanjikan untuk meningkatkan kemandirian energi di pedesaan, mengurangi dampak lingkungan dari sektor peternakan, dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Implementasi yang tepat dan dukungan yang memadai dapat menjadikan teknologi ini sebagai bagian integral dari strategi energi terbarukan di masa depan.

SARAN

Saran kepada mitra untuk pemanfaatan limbah kotoran ayam maka dapat dilakukan dengan konversi limbah kotoran ayam petelur menjadi biogas sehingga nilai kemanfaatannya menjadi lebih besar. Biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga sehari-hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih dapat disampaikan pada para peternak ayam petelur di lokasi mitra serta pihak-pihak yang telah membantu kegiatan pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bari, M. F., & Putta, S. (2020). *Biogas Production from Poultry Manure: A Review on Anaerobic Digestion*. *Waste Management & Research*, 38(8), 917-930.
- Cheng, J., & Lu, M. (2018). *Renewable Energy from Poultry Manure: A Review of Biogas Production Technology*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 2156-2172.
- Davis, M., & Brown, L. (2019). *Biogas Technology in Poultry Farming: Economic and Environmental Benefits*. *Journal of Agricultural Science*, 15(4), 78-86.
- Johnson, T., & Martinez, R. (2020). *Factors Influencing the Efficiency of Biogas Production from Poultry Manure*. *International Journal of Renewable Energy*, 9(1), 110-118.
- Jones, D., & Williams, S. (2017). *Potential of Biogas Production from Poultry Manure: A Case Study in Rural Areas*. *Journal of Sustainable Energy*, 10(2), 45-53.
- Putra, A., & Rahmawati, E. (2020). *Penerapan Teknologi Biogas untuk Pengelolaan Limbah Peternakan di Pedesaan*. *Jurnal Pengembangan Pedesaan*, 18(3), 129-140.
- Sari, N., Setyowati, A., & Kurniawan, T. (2018). *Potensi Produksi Biogas dari Kotoran Ayam sebagai Sumber Energi Listrik*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 33-42.
- Setiawan, R. (2019). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Produksi Biogas dari Kotoran Ayam*. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 7(4), 221-230.
- Smith, J., Brown, R., & White, A. (2016). *Utilization of Poultry Waste for Biogas Production: A Sustainable Approach*. *Renewable Energy Journal*, 25(3), 121-129.
- Widodo, B. (2015). *Pemanfaatan Limbah Peternakan sebagai Sumber Energi Terbarukan*. *Jurnal Energi Terbarukan*, 10(2), 55-64.