

Teknologi Biogas dari Limbah Ternak di Teritip, Balikpapan

**Anya Adelia Salsabila¹, Abdul Gafar Karim², Riska Nurfadhilla³, Elfisius Geron⁴,
Guis Pengeran Lemuyaq⁵**

^{1,2,3,4,5} Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan

Korespondensi: anyaadelia24@gmail.com

Informasi Artikel**Riwayat artikel:**

Diterima Jul 4th, 2025

Direvisi Jul 18th, 2025

Diterima Aug 1st, 2025

Kata kunci:

Teknologi Tepat Guna, Energi
Terbarukan, Limbah Ternak,
Biogas, Kelurahan Teritip

ABSTRACT

Kebutuhan energi yang semakin meningkat mendorong penggunaan limbah organik sebagai sumber energi alternatif. Desa Teritip, Balikpapan, memiliki peluang untuk mengembangkan biogas karena adanya aktivitas peternakan sapi yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem biogas yang sederhana berbasis teknologi tepat guna serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang energi terbarukan. Dengan pendekatan kualitatif deskriptif, sistem biogas berkapasitas 1.200 liter diuji dan menghasilkan gas metana sebanyak 288 liter setiap siklus, dengan waktu pembakaran sekitar 1,4 jam. Sisa dari proses tersebut mencapai 60%, yang bisa digunakan sebagai pupuk cair. Sosialisasi kepada warga dan siswa berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat, di mana sekitar 82,1% responden tertarik untuk mempelajari biogas lebih lanjut.



© 2025 Diterbitkan oleh PT. SOLUTIVA PUSTAKA RAYA. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

PENDAHULUAN

Kehidupan manusia membutuhkan energi, namun ketergantungan yang berlebihan pada bahan bakar fosil meningkatkan emisi karbon dan mencemari lingkungan. Gas metana (CH₄), sumber energi terbarukan, dihasilkan melalui fermentasi anaerobik limbah organik, terutama kotoran sapi, untuk menghasilkan biogas, sumber energi alternatif yang ramah lingkungan (Putra, 2021).

Berkat aktivitas peternakan sapi yang tinggi dan pasokan bahan baku yang melimpah, Desa Teritip, Balikpapan, memiliki potensi besar untuk pengembangan biogas. Saat ini, sampah ini berkontribusi terhadap polusi dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Biogas dapat diciptakan sebagai sumber energi dan pupuk organik sebagai produk sampingan pertanian yang bermanfaat melalui pemanfaatan yang kreatif. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) 7 (energi bersih dan terjangkau) dan 13 (menangani perubahan iklim) didukung oleh upaya ini (Kusuma & Pratama, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan panduan yang bermanfaat bagi perencanaan, pembangunan, dan pelaksanaan instalasi biogas dasar di tingkat lokal, khususnya di Desa Teritip. Panduan ini diharapkan dapat mendorong ekonomi sirkular berbasis lingkungan, mengurangi ketergantungan pada LPG, dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pengelolaan sampah organik (Rahmawati, 2020).

Kemampuan untuk berhasil mengubah kotoran hewan menjadi energi biogas telah ditunjukkan dalam sejumlah penelitian sebelumnya. Yusuf dan Hasan (2020) menekankan bahwa residu biogas dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk memperbaiki struktur tanah, sementara Suryani (2019) mengklaim bahwa biogas dari kotoran sapi dapat memenuhi hingga 60% kebutuhan energi rumah tangga. Penciptaan sistem yang menggunakan prinsip irigasi untuk memasukkan kotoran sapi ke dalam instalasi biogas, menggantikan metode manual yang sebelumnya digunakan di daerah tersebut, menjadikan penelitian ini baru. Selain itu, sebagai langkah nyata untuk mendorong transisi energi hijau di wilayah metropolitan yang sedang berkembang, sebuah buku panduan berbasis edukasi masyarakat setempat dirancang, diterapkan, dan disesuaikan dengan kebutuhan wilayah Desa Teritip.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan merupakan penelitian terapan. Tujuannya adalah mengelola limbah ternak di masyarakat dengan menerapkan teknologi yang sesuai berupa sistem biogas dasar, menjelaskan prosedur penerapan dan dampak sosialnya.

2. Partisipan Penelitian

Seluruh warga RT 14, Kelurahan Teritip, Balikpapan Timur, yang memiliki ternak sapi dan berpotensi menggunakan sistem biogas sebagai sumber energi alternatif, diikutsertakan dalam populasi penelitian.

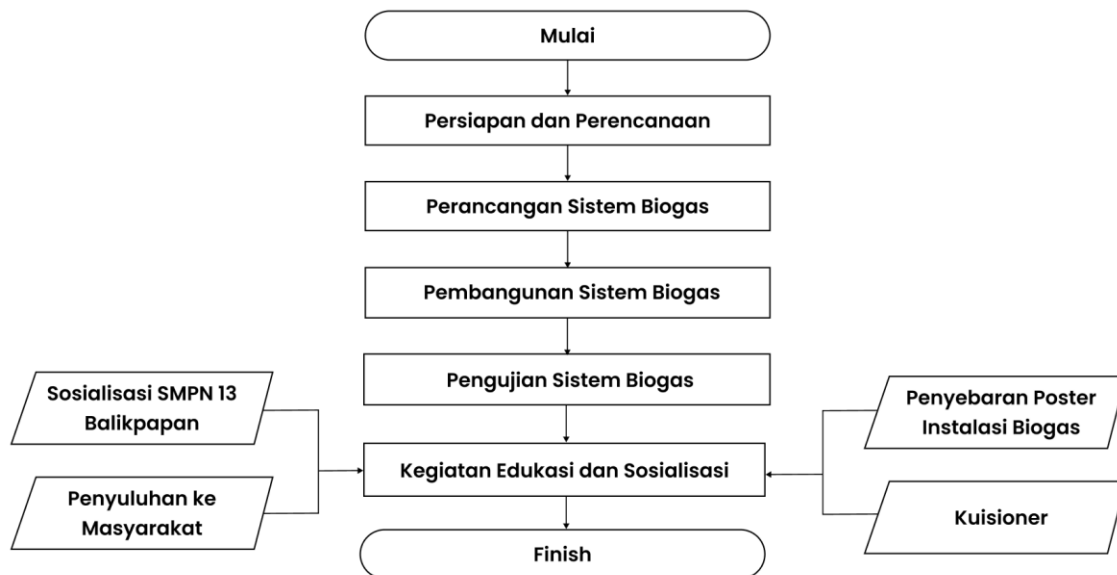
3. Subjek dan Sampel Penelitian

Warga pemilik kandang ternak yang digunakan untuk lokasi pembangunan biogas, beserta perangkat desa dan instruktur sekolah yang mengikuti sosialisasi, dipilih sebagai sampel penelitian secara sengaja. Perangkat desa dan siswa SMPN 13 Balikpapan berperan sebagai informan kualitatif untuk subjek tambahan.

4. Metode Analisis Data/Indikator Keberhasilan

Jumlah gas yang dihasilkan dan lamanya waktu gas dapat digunakan untuk menyalakan kompor biogas dianalisis. Efektivitas sistem biogas dalam menghasilkan energi dari kotoran sapi dievaluasi menggunakan data ini. Reaksi masyarakat dan peserta sosialisasi terhadap program biogas merupakan bagian dari analisis sosial.

5. Prosedur Pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat



Gambar 1. Diagram Alur Kegiatan KKN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diadakan di RT 14, Desa Teritip, Balikpapan Timur, selama tujuh minggu dengan melibatkan aparatur desa, ketua RT, pemilik ternak sapi, serta masyarakat sekitar. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahapan utama, yaitu:

- Pertemuan awal, tim KKN bertemu dengan perangkat desa dan ketua RT untuk menentukan tempat pelaksanaan kegiatan, memahami kebutuhan masyarakat, serta menetapkan jenis penerapan teknologi biogas yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.
- Penilaian di lapangan, tim melakukan survei untuk mengetahui ketersediaan limbah ternak, kondisi kandang, serta akses terhadap bahan dan peralatan seperti pipa, drum air, dan selang gas sebagai dasar dalam merancang instalasi biogas sederhana.
- Pembangunan instalasi biogas, proses konstruksi mencakup pembuatan tangki digester berkapasitas 1.200 liter, saluran masuk dan keluar, sistem distribusi gas, serta pemasangan alat keselamatan seperti katup pelepas tekanan dan manometer.

- d. Penyuluhan dan edukasi, kegiatan ini dilaksanakan kepada warga dan siswa SMPN 13 Balikpapan melalui ceramah, demonstrasi, serta pemberian poster edukatif tentang pengelolaan limbah ternak dan pemanfaatan biogas.
- e. Penilaian program, efektivitas sistem biogas diteliti melalui pengukuran jumlah gas, stabilitas tekanan, serta tanggapan masyarakat berdasarkan hasil observasi dan wawancara.



Gambar 2. Komponen Utama Instalasi Biogas



Gambar 3. Poster Instalasi Biogas dan Sosialisasi Kepada Masyarakat



Gambar 4. Sosialisasi SMPN 13 Balikpapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

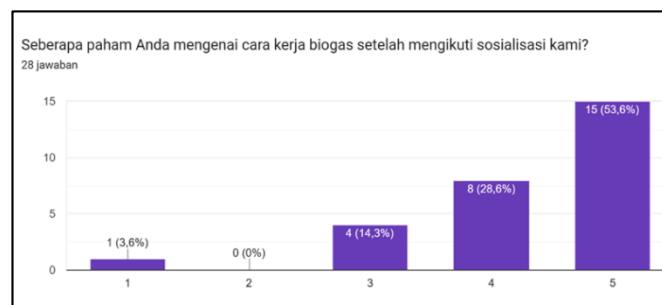
Sistem biogas sederhana yang diterapkan di RT 14, Desa Teritip, memberikan manfaat baik secara teknis dan sosial. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem dengan kapasitas 1.200 liter mampu memproduksi gas metana sebanyak 288 liter per siklus, dengan durasi pembakaran sekitar 1,4 jam. Kuantitas ini cukup untuk memenuhi kebutuhan energi kecil di area kandang, seperti pemanasan air dan pembersihan peralatan ternak. Proses pengisian bahan baku menjadi lebih efisien karena

penggunaan sistem irigasi sederhana yang mengalirkan kotoran sapi langsung ke tangki penguraian, menggantikan cara pengumpulan secara manual sebelumnya.

Secara lingkungan, program ini membantu mencegah polusi akibat limbah ternak yang sebelumnya dibuang ke sungai atau dibiarkan menumpuk di sekitar kandang. Setelah kegiatan berlangsung, warga mulai mengumpulkan kotoran sapi sebagai bahan baku biogas, sehingga bau tidak sedap dan risiko pencemaran air berkurang secara signifikan. Dari sisi sosial, kegiatan penyuluhan serta demonstrasi meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan limbah dan energi terbarukan.

Hasil survei menunjukkan bahwa 82,1% responden menyatakan tertarik untuk mempelajari biogas lebih lanjut. Keterlibatan siswa SMPN 13 Balikpapan melalui edukasi dan media poster juga memperkuat nilai lingkungan yang diajarkan sejak dini. Secara ekonomi, penggunaan biogas berpotensi mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap LPG serta memberi manfaat tambahan dengan memanfaatkan limbah hasil fermentasi sebagai pupuk organik. Pupuk cair yang dihasilkan digunakan oleh warga untuk tanaman di sekitar kandang, sehingga mendukung pertanian lokal dan mengurangi pengeluaran untuk pupuk kimia.

Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan inovasi teknologi yang praktis, tetapi juga memberikan dampak nyata dalam perubahan perilaku masyarakat, pengembangan ekonomi lokal, serta pengurangan dampak lingkungan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa penerapan sistem biogas sederhana dapat diterapkan di daerah pedesaan lain dengan kondisi serupa, untuk mendukung penggunaan energi yang berkelanjutan.



Gambar 5. Tingkat Pemahaman Masyarakat Mengenai Sistem Biogas



Gambar 6. Preferensi Masyarakat Terhadap Media Yang Paling Menarik Untuk Belajar Tentang Biogas



Gambar 7. Tingkat Ketertarikan Masyarakat Dalam Mempelajari Dan Mengembangkan Biogas Berdasarkan Hasil Kuisisioner

Table 1. Pencapaian Kegiatan KKN

No	Indikator	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Dampak
1	Pemanfaatan limbah ternak	Limbah tidak diolah	Dari hasil sistem biogas, 40% gas metana dimanfaatkan (1,4 jam/siklus), 60% residu jadi pupuk organik	Pengurangan limbah
2	Ketersediaan energi alternatif	Hanya LPG	Dapat memasak menggunakan biogas $\pm 1,4$ jam/siklus	Kemandirian energi
3	Pemahaman masyarakat	Rendah	85% warga memahami proses biogas	Peningkatan pengetahuan
4	Ketertarikan masyarakat	Rendah	82% warga tertarik mempelajari biogas	Peningkatan minat

KESIMPULAN

Di RT 14, Desa Teritip, proyek pengabdian masyarakat ini menunjukkan betapa baiknya sistem biogas dasar yang dibangun dengan teknologi tepat guna dapat memanfaatkan kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Teknik ini mengurangi polusi dari kotoran ternak dan menghasilkan gas metana yang stabil untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Prosedur pengisian bahan bakar dipermudah dengan sistem irigasi inovatif yang mengalir dari kandang ke intake, sehingga meningkatkan efisiensi sistem dan operasional masyarakat.

Selain itu, masyarakat dan generasi muda kini memiliki kesadaran yang lebih baik tentang pentingnya pengelolaan sampah berkelanjutan dan energi terbarukan berkat inisiatif penjangkauan di SMPN 13 Balikpapan dan penyebaran materi edukasi melalui poster kode QR. Peningkatan kesadaran lingkungan dan kemungkinan replikasi sistem oleh penduduk setempat merupakan manfaat nyata dari pelaksanaan program ini. Dengan demikian, di lingkungan pedesaan dan semi-perkotaan, sistem biogas sederhana ini dapat menjadi pilihan teknologi tepat guna yang dapat diterapkan untuk mendorong keberlanjutan lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan ketahanan energi.

REFERENSI

- Kusuma, A., & Pratama, R. (2022). Pemanfaatan limbah ternak sebagai energi alternatif dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) di Indonesia. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 9(2), 45–53.
- Putra, D. A. (2021). Pemanfaatan biogas sebagai energi alternatif ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Energi*, 7(1), 12–19.
- Rahmawati, L. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui pengelolaan limbah organik untuk energi terbarukan dan ekonomi sirkular. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan*, 4(3), 101–110.
- Suryani, T. (2019). Efektivitas biogas dari kotoran sapi sebagai sumber energi rumah tangga di pedesaan. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 5(2), 55–63.
- Yusuf, M., & Hasan, A. (2020). Pemanfaatan residu biogas sebagai pupuk organik untuk peningkatan kesuburan tanah. *Jurnal Agroenergi*, 8(1), 27–35.