

PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PENGOLAH KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS DI DESA BAROH KOTA LANGSA

Muhammad Zulfri^{1*}, Rita Syntia², Taufan Arif Adlie³ Muhammad Isra⁴, Andri Wahyudi⁵

1*,2,3,4 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Samudra, Langsa, Aceh 24416
5 Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Samudra, Langsa, Aceh 24416

*Email:muhammadzulfri@unsam.ac.id

Abstrak

History Artikel

Received:

Oktober-2023;

Reviewed:

Oktober-2023;

Accepted:

November-2023;

Published:

Maret-2024

Energi merupakan salah satu aspek kunci dalam pembangunan berkelanjutan dan keberlanjutan kehidupan manusia di planet ini. Namun, kebutuhan akan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi. Dalam beberapa dekade terakhir, peningkatan penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama telah memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan, seperti perubahan iklim dan polusi udara. Oleh karena itu, pencarian solusi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan telah menjadi prioritas global. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada masyarakat Desa Baroh, Kota Langsa, dalam pembuatan alat pengolahan kotoran sapi menjadi biogas. Kotoran sapi yang seringkali dianggap sebagai limbah ternak dapat diubah menjadi sumber energi yang berkelanjutan melalui proses biogas. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada di sekitar mereka untuk kepentingan energi dan lingkungan. Metodologi pelatihan meliputi pengenalan konsep dasar biogas, pemilihan dan persiapan bahan baku, pembuatan dan perawatan reaktor biogas, serta penggunaan dan pemeliharaan sistem biogas. Selama pelatihan, peserta diajarkan cara mengidentifikasi dan mengatasi masalah umum yang mungkin timbul selama proses produksi biogas. Hasil dari kegiatan ini adalah peningkatan kapasitas masyarakat Desa Baroh dalam memanfaatkan kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh melalui pelatihan ini, diharapkan masyarakat dapat meningkatkan taraf hidup mereka sambil berkontribusi pada perlindungan lingkungan dan pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Kata kunci: Biogas, Kotoran Sapi, Pengolahan limbah ternak

PENDAHULUAN

Energi merupakan salah satu aspek kunci dalam pembangunan berkelanjutan dan keberlanjutan kehidupan manusia di planet ini. Namun, Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi akan terus meningkat. Bahan bakar fosil semakin sering digunakan sebagai sumber energi utama akhir-akhir ini, yang berdampak buruk terhadap lingkungan, termasuk polusi udara dan perubahan iklim [1]. Oleh karena itu, pencarian sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi hal yang penting dalam skala dunia. Biogas merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan secara berkelanjutan [2].

Biogas adalah bahan bakar yang terbuat dari fermentasi anaerobik sampah organik dari sumber rumah tangga, industri, dan pertanian. Ini terdiri dari hidrogen sulfida, oksigen, nitrogen, dan karbon dioksida. Salah satu limbah organik yang mengandung gas metana adalah kotoran sapi yang banyak terdapat di peternakan sapi skala besar maupun kecil [3].

Dalam fermentasi anaerobik, mikroorganisme, terutama bakteri, menggunakan senyawa organik sebagai sumber energi, dan mereka mengubah senyawa ini menjadi produk-produk seperti gas (seperti metana atau karbon dioksida), asam organik, alkohol, atau senyawa lainnya. Proses ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk produksi biogas,

produksi alkohol dalam pembuatan minuman keras dan industri farmasi, serta dalam pembuatan produk-produk seperti yogurt dan keju [4], [1]].

Kota Langsa terletak di bagian barat laut provinsi Aceh, Indonesia. Koordinat geografis Kota Langsa adalah sekitar 4.4712° lintang utara dan 97.9517° bujur timur. Kota ini memiliki posisi yang strategis di pantai barat Aceh, berbatasan dengan Samudera Hindia di sebelah barat. Luas wilayah Kota Langsa adalah sekitar 262,68 kilometer persegi, dan sekitar 11.853 kilometer lahan pertanian [5].

Dengan hal itu, Pertanian menjadi salah satu sektor utama di Kota Langsa. Berbagai jenis tanaman pangan seperti padi, kelapa sawit, karet, serta komoditas pertanian lainnya dikembangkan di wilayah ini. Penduduk di Kota Langsa, terutama di desa Baroh, tidak hanya bekerja sebagai petani, tetapi mereka juga mendapatkan uang dari beternak sapi. Kotoran sapi masih dapat digunakan sebagai pupuk kompos, yang dapat dijual kepada masyarakat yang membutuhkan pupuk organik. Di Desa Baroh ada potensi yang cukup besar untuk mengembangkan biogas. Itu karena masyarakat desa Baroh memelihara banyak sapi, dengan rata-rata satu atau dua ekor sapi per rumah [6].

Seekor sapi atau kerbau dapat menghasilkan sekitar 2 m³ biogas setiap hari, yang merupakan pengurangan pemakaian minyak tanah secara ekonomis, mengingat bahwa 1 m³ biogas setara dengan 0,62 liter minyak tanah. Pupuk organik yang dihasilkan dari sistem produksi biogas juga jelas memiliki nilai ekonomis yang signifikan [7].

Akibat latar belakang pendidikan, pengetahuan, dan wawasan yang kurang di masyarakat desa, menerapkan teknologi baru merupakan tantangan tersendiri. Selain itu, dalam hal penerapan teknologi biogas. Mereka tidak pernah membayangkan bahwa kotoran sapi dapat menghasilkan api. Mereka juga tidak suka makanan yang dimasak dengan biogas. Untuk mensosialisasikan biogas, beberapa masyarakat Desa Baroh dipilih sebagai khalayak sasaran. Beberapa masyarakat ini diharapkan menjadi pelopor dalam pengembangan biogas untuk Masyarakat lainnya di desa Baroh, Kota Langsa [8].

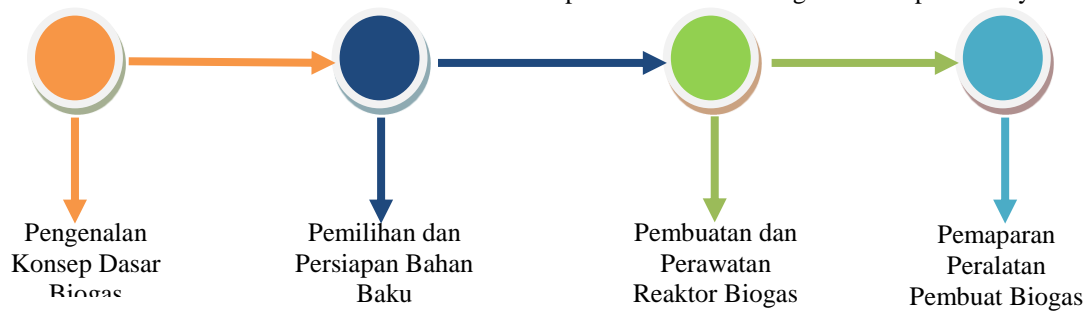
Permasalahan

Permasalahan pasokan energi yang murah dan ramah lingkungan dapat diatasi dengan memproduksi biogas di dalam negeri. Namun supaya sosialisasi memadai dan efektif maka dipertimbangkan permasalahan yang dihadapi masyarakat tentang teknologi biogas ini. Berdasarkan analisis situasi, ditemukan permasalahan sebagai berikut:

1. Untuk membeli gas LPG mempunyai anggaran bulanan yang sangat besar.
2. Warga Desa Baroh masih bingung harus berbuat apa dengan kotoran sapi yang jumlahnya melimpah.
3. Teknik pembuatan biogas yang aman dan terjangkau masih belum sepenuhnya dipahami oleh warga Desa Baroh.

METODE PELAKSANAAN

Metodologi pelatihan meliputi pengenalan konsep dasar biogas, pemilihan dan persiapan bahan baku, pembuatan dan perawatan reaktor biogas, serta penggunaan dan pemeliharaan sistem biogas. Adapun tahapan pengabdian masyarakat dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Urutan langkah kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Metodologi pelatihan yang kami terapkan mencakup beberapa tahap penting. Pertama-tama, kami memulai dengan pengenalan konsep dasar biogas, menjelaskan apa itu biogas, proses fermentasi anaerobik, dan manfaat energi yang dihasilkannya. Selanjutnya, kami memberikan pelatihan tentang pemilihan dan persiapan bahan baku yang tepat, termasuk bagaimana memilih dan mengumpulkan kotoran sapi dan limbah pertanian yang berkualitas. Kami juga melakukan demonstrasi praktis tentang pembuatan reaktor biogas yang sederhana namun efisien, serta memberikan pemahaman tentang perawatan reaktor, termasuk pengaturan suhu dan pemantauan fermentasi. Proses pemaparan pengenalan konsep biogas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemaparan pengenalan konsep dasar biogas

Selain itu, kami fokus pada penggunaan dan pemeliharaan sistem biogas. Peserta pelatihan diajarkan cara menggunakan biogas dengan aman untuk memasak, penerangan, dan penggunaan energi lainnya. Kami juga membahas perawatan rutin sistem biogas, termasuk pembersihan dan pemeliharaan komponen agar sistem tetap berfungsi dengan baik. Demonstrasi praktis di lapangan adalah bagian integral dari pelatihan kami, memungkinkan peserta untuk melihat secara langsung proses-produk pembuatan biogas. Peserta juga diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam praktik lapangan, seperti memasukkan bahan baku ke dalam reaktor dan mengambil biogas. Demonstrasi praktik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Demonstrasi praktik

Kami selalu mendorong diskusi kelompok dan menjawab pertanyaan peserta untuk memastikan pemahaman yang mendalam tentang materi pelatihan. Selain itu, kami melakukan evaluasi berulang untuk mengukur pemahaman peserta dan mengumpulkan umpan balik untuk memperbaiki metode pelatihan kami di masa depan. Selama pelatihan, kami juga menyusun materi panduan yang bisa digunakan oleh peserta sebagai referensi setelah pelatihan selesai. Dengan pendekatan ini, kami bertujuan untuk memberikan peserta pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk memulai dan menjalankan sistem biogas mereka sendiri dengan efisien.

Proses terakhir dalam pelatihan adalah penyerahan alat atau peralatan yang diperlukan kepada Masyarakat Desa Baroh. Ini merupakan tahap penting karena memungkinkan peserta untuk langsung menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh selama pelatihan. Penyerahan alat kepada masyarakat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penyerahan alat kepada masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlangsung selama 9 hari yang diikuti oleh Masyarakat Gampong Baroh, Kota Langsa. Pengabdian ini dimulai dengan pengenalan konsep dasar biogas, pemilihan dan persiapan bahan baku, pembuatan dan perawatan reaktor biogas, penggunaan dan pemeliharaan sistem biogas, serta penyerahan alat biogas kepada Masyarakat. Sosialisasi pengenalan konsep dasar biogas dilaksanakan selama kurang lebih 3 jam yang bertempat di Kantor Desa Baroh Kecamatan Langsa Lama Kota Langsa.

Proses pembuatan biogas melibatkan serangkaian langkah-langkah yang mengubah bahan organik seperti kotoran sapi menjadi gas biogas yang kaya akan metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Proses dimulai dengan pemilihan bahan baku yang sesuai. Kotoran sapi adalah salah satu sumber bahan baku yang umum digunakan untuk produksi biogas. Bahan baku mungkin perlu dihancurkan atau dipotong ke ukuran yang lebih kecil agar proses fermentasi menjadi lebih efisien. Ini terutama penting jika bahan baku dalam bentuk padat. Beberapa sistem biogas menggunakan pendahuluan atau tangki fermentasi pra-digesti sebagai tahap awal fermentasi. Di sini, bahan baku dicampur dengan menggunakan air.

Tahap utama dalam proses pembuatan biogas adalah fermentasi anaerobik, di mana mikroorganisme (bakteri metanogen) menguraikan bahan organik dalam kondisi tanpa oksigen. Ini menghasilkan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) bersama dengan sejumlah kecil gas lainnya. Proses fermentasi anaerobik, pemasangan katup, dan pemasangan selang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses fermentasi anaerobic, pemasangan katup, dan pemasangan selang

Gas biogas yang dihasilkan selama fermentasi dikumpulkan dari reaktor biogas. Pengumpulan dan penyimpanan biogas dilakukan dalam tangki penyimpanan khusus yang dapat menampung gas tersebut. Selama proses ini, gas metana akan naik ke atas karena lebih ringan daripada udara, sementara CO_2 yang lebih berat akan tetap di bawah. Fermentasi kotoran sapi menjadi biogas selama 9 sampai 12 hari. Dan gas yang dihasilkan dapat dihidupkan selama lebih kurang 40 menit pemakaian.

Biogas yang telah dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti memasak, penerangan, atau pemanas ruangan. Biasanya, biogas ini disalurkan melalui pipa gas menuju alat atau peralatan yang membutuhkan energi. Hasil dari penerapan biogas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil dari penerapan biogas

Hasil dari proses pembuatan biogas yang melibatkan penguraian bahan organik seperti kotoran sapi menjadi biogas yang kaya akan metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) memiliki dampak yang signifikan. Proses fermentasi anaerobik berhasil menghasilkan biogas berkualitas tinggi, yang merupakan sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan. Hasil ini bukan hanya bermanfaat dalam penyediaan energi bagi masyarakat, seperti memasak dan penerangan, tetapi juga berdampak positif pada lingkungan.

Dengan mengubah limbah organik menjadi biogas, proses ini membantu mengurangi emisi gas metana ke atmosfer, yang merupakan salah satu penyebab perubahan iklim. Selain itu, hasil sampingan berupa pupuk kandang yang dihasilkan selama proses ini memiliki nilai nutrisi tinggi dan dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pertanian, menciptakan sumber daya tambahan, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Selain manfaat energi dan lingkungan, proses pembuatan biogas juga memiliki implikasi dalam pengembangan masyarakat, memberikan pengetahuan dan keterampilan baru kepada peserta pelatihan, yang pada gilirannya meningkatkan taraf hidup masyarakat dan menciptakan peluang ekonomi yang lebih baik. Masyarakat merasa pemanfaatan kotoran sapi lebih efektif jika dijadikan biogas dan juga setelah gas habis kotoran sapi yang terdapat dalam drum masih bisa dijadikan sebagai pupuk untuk perkebunan.

Secara keseluruhan, hasil dari proses-produk pembuatan biogas berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan, pengelolaan limbah yang lebih baik, dan perbaikan kualitas hidup masyarakat. Penyuluhan dan penyerahan alat pembuatan biogas kepada masyarakat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses penyuluhan dan penyerahan alat pembuatan biogas kepada masyarakat

KESIMPULAN

Proses produksi pembuatan biogas adalah sebuah solusi yang berkelanjutan dan berdampak positif secara lingkungan serta sosial. Proses ini mengubah bahan organik, seperti kotoran sapi, menjadi biogas yang kaya akan metana dan karbon dioksida, yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Hasilnya adalah penurunan limbah organik dan emisi gas rumah kaca, mendukung keberlanjutan energi, serta menyediakan sumber daya tambahan dalam bentuk pupuk kandang yang bernilai tinggi untuk pertanian. Lebih dari itu, proses ini juga memberdayakan masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan baru dalam penggunaan teknologi hijau, meningkatkan taraf hidup, dan menciptakan peluang ekonomi lokal.

Tujuan dari pemberdayaan masyarakat ini adalah untuk menyosialisasikan masyarakat terhadap proses pembuatan biogas di rumah. Tujuannya adalah untuk menekan pengeluaran keluarga, khususnya yang berkaitan dengan memasak sehari-hari. Keikutsertaan dalam sosialisasi ini akan memberikan edukasi kepada masyarakat tentang kompor berbahan bakar LPG yang dapat mengubah kotoran sapi menjadi biogas, yang telah menggugah rasa penasaran masyarakat luas. Konversi bahan bakar ini merupakan solusi hemat biaya dan bertanggung jawab secara ekologis yang dapat membantu rumah tangga menghemat uang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fry, L.J., 1974, *Practical Building of Methane Power Plant For Rural Energy Independence*, 2nd edition, Chapel River Press, Hampshire-Great Britain.
- [2] Borup, M.B. dan Muchmore, D.R. (1992). Food-processing Waste. *Water Environ. Res.*,64(4), 413-417.
- [3] Borja, R., Martin, A., Sanchez, E., Rincon, B., dan Raposo, F. (2005). *Process Biochemistry*, 40,1841-1847.
- [4] Driessen, W. dan Yspeert, P. (1999). Anaerobic Treatment of Low, Medium and High Strength Effluent in The Agro-Industry. *Wat. Sci. Tech.*, 8, 221-228.
- [5] Hibabullah, A., Pranada, R. H., Adiprja, F. M., Nugroho, S. A., & Arafad, Y. (2019). Pembangunan Aplikasi Explore Wisata Di Kota Langsa. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 17(1), 91–100.
- [6] Ameliya, I., Anzitha, S., & Saragih, F. H. (2020). Analisis Location Quotient (LQ) Padi di Kota Langsa. *Mediagro Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 60–67.
- [7] Del Pozo, R dan Diez, V. (2005). Integrated Anaerobic-aerobic Fixed-film Reactor for Slaughterhouse Wastewater Treatment. *Water Res.*, 39, 1114-1122.
- [8] Fang, H.H.P. dan Yu, H.Q. (2002). Mesophilic acidification of Gelatinaceous Wastewater. *J. Biotechnol.*, 93 (2), 99 –108.
- [9] Zulfri, M. (2023) Pelatihan Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Sebagai Inhibitor Korosi Di Desa Baroh, Langsa. *Jurnal Vokasi Vol 7 No 1*. 65-71.
- [10] I. Mawardi, T. Turmizi, Z. Zulkifli, T. Taufik, N. Nahar, and M. Hatta, “Pelatihan Usaha Perbengkelan Sepeda Motor Di Kabupaten Aceh Utara,” *Jurnal Vokasi*, vol. 6, no. 2, pp. 127–132, 2022.