

Kumawula, Vol.8, No.2, Agustus 2025, 372 – 381

DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v8i2.57337>

ISSN 2620-844X (online)

ISSN 2809-8498 (cetak)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT BERBASIS METODE ASSET-BASED COMMUNITY-DRIVEN DEVELOPMENT (ABCD) DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS DI ACEH BESAR

Khairun Nisah^{1*}, Meutia Meutia², Zahrul Aini¹

¹ Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-raniry, Banda Aceh
23111, Indonesia

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-raniry, Banda Aceh
23111, Indonesia

*Korespondensi : khairun.nisah@ar-raniry.ac.id

ABSTRACT

Proper management of livestock waste is essential in maintaining environmental balance, public health, and ecosystem sustainability, especially in rural areas that often rely on local resources. Unmanaged cow dung can be a source of soil, water, and air pollution, as well as pose health risks. Therefore, this community service aims to empower the community of Lamseunong Village, Kuta Baro, Aceh Besar, Aceh Province, by applying the Asset-Based Community-Driven Development (ABCD) method to convert cow dung waste into biogas. This program is implemented as an effort to increase local energy independence while reducing the environmental impact of livestock waste that has not been optimally managed. The method used involves active community participation in all stages, from problem analysis, planning, and construction of biogas installations to implementation and evaluation. The results of the activity show that the use of biogas not only provides a sustainable and environmentally friendly alternative energy source but also increases public awareness of the importance of waste management and environmental sustainability. Within three weeks after the biogas installation became operational, the volume of biogas produced reached an average of one cubic meter per day. This volume is sufficient to meet the cooking energy needs of one household in the village and can reduce LPG consumption by up to 70%, thus providing direct economic benefits to the community. This article concludes that the ABCD method is effective in empowering communities, increasing energy independence, and producing sustainable solutions at the village level.

Keywords : Public empowerment; ABCD methods; biogas;
cattle dirt dump; cows dust dump

ABSTRAK

Pengelolaan limbah ternak yang tepat sangat penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, kesehatan masyarakat, serta keberlanjutan ekosistem, terutama di wilayah pedesaan yang sering bergantung pada sumber daya lokal. Limbah kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik

RIWAYAT ARTIKEL

Diserahkan : 18/08/2024
Diterima : 14/11/2024
Dipublikasikan : 01/08/2025

dapat menjadi sumber pencemaran tanah, air, dan udara, serta menimbulkan risiko kesehatan. Oleh karena itu, pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat Desa Lamseunong, Kuta Baro, Aceh Besar, Provinsi Aceh, melalui penerapan metode *Asset-Based Community-Driven Development* (ABCD) dalam pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas. Program ini diimplementasikan sebagai upaya untuk meningkatkan kemandirian energi lokal sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari limbah ternak yang selama ini tidak dikelola dengan optimal. Metode yang digunakan melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam seluruh tahapan, mulai dari analisis masalah, perencanaan, pembangunan instalasi biogas, hingga implementasi dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas tidak hanya menyediakan energi alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah dan kelestarian lingkungan. Dalam kurun waktu tiga minggu setelah instalasi biogas beroperasi, volume biogas yang dihasilkan mencapai rata-rata satu meter kubik per hari. Volume ini cukup untuk memenuhi kebutuhan energi memasak bagi satu rumah tangga di desa dan dapat mengurangi konsumsi LPG hingga 70%, sehingga memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat. Artikel ini menyimpulkan bahwa metode ABCD efektif dalam memberdayakan masyarakat, meningkatkan kemandirian energi, serta menghasilkan solusi yang berkelanjutan di tingkat desa.

Kata Kunci: Pemberdayaan masyarakat; metode ABCD; biogas; limbah kotoran sapi

PENDAHULUAN

Desa Lamseunong, yang terletak di Kecamatan Kuta Baro, Aceh Besar, adalah salah satu wilayah yang sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup pada sektor pertanian dan peternakan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS Aceh, 2022), lebih dari 70% penduduk di kecamatan ini bekerja di sektor pertanian dan peternakan, dengan jumlah peternak sapi mencapai sekitar 1.500 orang.

Salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Lamseunong adalah pengelolaan limbah kotoran sapi yang dihasilkan dari aktivitas peternakan. Limbah ini, apabila tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air, udara, dan tanah (Yuwono & Prasetya, 2019). Hal ini sejalan dengan temuan dari (Laima et al., 2019) yang menunjukkan bahwa pencemaran air tanah di pedesaan yang tidak memiliki sistem pengelolaan limbah ternak yang baik

dapat meningkatkan risiko penyakit menular yang berdampak pada kesehatan masyarakat.

Menurut (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023), tingkat pencemaran air di wilayah pedesaan, termasuk Kecamatan Kuta Baro, cukup tinggi akibat pembuangan limbah ternak yang tidak terkelola dengan baik. Pencemaran air ini meningkatkan risiko penyakit diare dan penyakit kulit di kalangan masyarakat, terutama anak-anak. Hal ini diperparah oleh ketergantungan pada sumber energi konvensional seperti minyak tanah dan gas LPG yang semakin terbatas dan mahal. Data dari BPS Aceh Besar juga menunjukkan bahwa lebih dari 60% rumah tangga di desa-desa pedesaan masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama untuk memasak, yang menyebabkan polusi udara dalam ruangan dan berdampak buruk pada kesehatan.

Dengan kondisi lingkungan yang semakin memburuk dan keterbatasan sumber energi, Desa Lamseunong memiliki kebutuhan mendesak akan solusi pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan alternatif energi terbarukan. Biogas, yang dihasilkan dari fermentasi

anaerobik limbah organik seperti kotoran sapi, merupakan salah satu solusi potensial yang tidak hanya dapat mengurangi dampak lingkungan tetapi juga menyediakan sumber energi yang berkelanjutan bagi masyarakat desa (Wirawan et al., 2020).

Pengelolaan limbah ternak menjadi biogas juga sejalan dengan upaya pemerintah Aceh untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan ketahanan energi lokal sebagaimana diatur dalam Rencana Aksi Daerah Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) Aceh 2020-2030. Berbagai upaya pengelolaan limbah ternak sudah pernah dilakukan di wilayah lain, termasuk di Aceh Timur dan Aceh Selatan, namun implementasinya di Aceh Besar masih sangat terbatas.

Hal tersebut menjadikan Aceh Besar sebagai lokasi yang strategis untuk program pengabdian masyarakat (PPM), karena masyarakat desa memiliki potensi besar untuk memanfaatkan limbah ternak sebagai sumber energi alternatif, namun belum memiliki akses yang memadai terhadap teknologi biogas. PPM ini bertujuan untuk memberikan solusi nyata bagi permasalahan lingkungan dan energi di Aceh Besar, dengan fokus pada pemberdayaan masyarakat melalui teknologi biogas.

Salah satu contohnya adalah pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Data dari BPS Aceh Besar juga menunjukkan bahwa lebih dari 60% rumah tangga di desa-desa pedesaan masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama untuk memasak. Studi tersebut menunjukkan hasil yang positif dalam hal pengurangan pencemaran lingkungan sekaligus mendorong peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah secara tepat. Hal serupa juga dilakukan oleh (Prasetyo et al., 2018) di Yogyakarta, di mana pengelolaan limbah ternak melalui instalasi biogas membantu menurunkan emisi gas rumah kaca sekaligus memberikan manfaat ekonomi dengan menyediakan sumber energi alternatif.

Pengabdian masyarakat ini menjadi penting karena tidak hanya bertujuan untuk

mengatasi permasalahan lingkungan, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemberdayaan dan kemandirian energi. Dengan menggunakan pendekatan *Asset-Based Community-Driven Development* (ABCD), pengabdian ini berusaha melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahap proses, dari identifikasi masalah hingga implementasi solusi. Pendekatan ABCD, yang berbasis pada kekuatan dan aset masyarakat, diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki dan keberlanjutan dari program yang dijalankan, sehingga masyarakat dapat terus mengelola dan memanfaatkan biogas secara mandiri di masa depan (Nurhasanah et al., 2021).

Selain itu, ketergantungan pada sumber energi konvensional yang semakin terbatas dan mahal, seperti minyak tanah dan gas LPG, mendorong kebutuhan akan energi alternatif yang lebih terjangkau dan berkelanjutan. Biogas, yang dihasilkan dari fermentasi anaerobik limbah organik seperti kotoran sapi, merupakan salah satu solusi potensial yang tidak hanya dapat mengurangi dampak lingkungan tetapi juga menyediakan sumber energi yang berkelanjutan bagi masyarakat desa (Wirawan et al., 2020).

Pemberdayaan masyarakat dalam mengelola limbah ternak menjadi biogas dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, yang berdampak pada penurunan biaya energi rumah tangga dan peningkatan kualitas hidup masyarakat (Prasetyo et al., 2018). Upaya serupa telah dilakukan oleh Gedda et al., (2023) yang menunjukkan bahwa partisipasi aktif masyarakat dalam program biogas tidak hanya mengurangi biaya energi rumah tangga tetapi juga memperkuat kohesi sosial dalam komunitas pedesaan, yang menjadi pondasi penting bagi keberlanjutan program-program sejenis.

Lebih lanjut, dengan menggunakan pendekatan metode *Asset-Based Community-Driven Development* (ABCD), pengabdian ini berusaha melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahap proses, dari identifikasi masalah hingga

implementasi solusi. Pendekatan ABCD, yang pertama kali dikembangkan oleh (Mathie & Cunningham, 2003), merupakan pendekatan pemberdayaan masyarakat yang berbasis pada kekuatan dan aset yang dimiliki oleh masyarakat. Berbeda dengan pendekatan berbasis masalah yang hanya fokus pada kelemahan dan defisit, pendekatan ABCD menekankan kepada kemandirian masyarakat dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada. Upaya ini telah terbukti efektif dalam beberapa kasus di Indonesia, seperti dalam pengelolaan biogas di Ternate yang dilakukan oleh Abbas et al., (2020), di mana pendekatan ABCD mampu meningkatkan rasa memiliki dari masyarakat terhadap proyek tersebut sehingga keberlanjutannya lebih terjamin.

Pendekatan ABCD yaitu jenis pendekatan kritis yang masuk dalam lingkup pengembangan masyarakat berbasis pada kekuatan dan aset yang dimiliki masyarakat. Sebuah pendekatan yang sangat menekankan kepada kemandirian masyarakat dan terbangunnya sebuah tatanan dimana warga aktif menjadi pelaku dan penentu pembangunan. Pendekatan partisipatif ini diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki dan keberlanjutan dari program yang dijalankan, sehingga masyarakat dapat terus mengelola dan memanfaatkan biogas secara mandiri di masa depan (Nurhasanah et al., 2021).

Pengabdian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi permasalahan utama dalam pengelolaan limbah kotoran sapi di Desa Lamseunong.
2. Mengimplementasikan teknologi biogas sebagai solusi untuk mengelola limbah dan menyediakan energi alternatif bagi masyarakat.
3. Memberdayakan masyarakat melalui pendekatan ABCD agar mampu mengelola limbah secara mandiri dan berkelanjutan.
4. Meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya pengelolaan lingkungan dan energi terbarukan.

Metode ABCD merupakan pendekatan yang efektif dalam pemberdayaan masyarakat, karena mengedepankan partisipasi aktif warga desa dalam proses identifikasi masalah, perencanaan, dan pelaksanaan solusi. Pendekatan ini memastikan bahwa solusi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal, serta meningkatkan rasa memiliki dari masyarakat terhadap proyek yang dijalankan. Dalam konteks pengelolaan limbah menjadi biogas, metode ABCD memungkinkan masyarakat untuk belajar secara langsung melalui praktik dan pengawasan, sehingga pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat diterapkan dalam jangka panjang (Suryani et al., 2017).



Gambar 1. Kelompok Pengabdian Masyarakat

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

METODE

Pengabdian masyarakat ini menerapkan pendekatan partisipatif yang bertujuan untuk melibatkan masyarakat Desa Lamseunong Kecamatan Kuta Baro, Aceh Besar, Provinsi Aceh pada bulan Februari sampai Juni 2024, pada setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan solusi, hingga implementasi dan evaluasi. Pendekatan ini memungkinkan masyarakat untuk berperan aktif dan merasa memiliki program yang dilaksanakan, sehingga keberlanjutan program dapat terjamin. Pendekatan partisipatif dilakukan melalui serangkaian kegiatan seperti:

- Diskusi Kelompok Terfokus (Focus Group Discussion - FGD): Melibatkan perwakilan masyarakat desa sebanyak 21 warga untuk

mengidentifikasi masalah utama terkait pengelolaan limbah kotoran sapi dan kebutuhan energi.

- Penyuluhan dan Pelatihan: Memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai teknologi biogas, manfaatnya, serta langkah-langkah pengolahan limbah menjadi biogas.
- Simulasi dan Demonstrasi: Menyediakan sesi praktek langsung bagi masyarakat untuk mempelajari cara pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas.
- Evaluasi Partisipatif: Melibatkan masyarakat dalam proses evaluasi keberhasilan program serta perbaikan berkelanjutan (Gibson et al., 2021).

Teknik Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas

Pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas dilakukan melalui teknologi biodigester, yang memungkinkan fermentasi anaerobik limbah organik untuk menghasilkan gas metana (CH_4) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Berikut adalah langkah-langkah teknis yang diterapkan dalam pengolahan ini:

1. Pengumpulan dan Penampungan Kotoran

Kotoran sapi dikumpulkan secara manual oleh masyarakat di lokasi peternakan atau kandang. Untuk mengoptimalkan proses pengumpulan, kotoran harus diambil setiap hari agar tetap segar dan menghindari pencampuran dengan bahan asing seperti tanah atau sampah. Setelah dikumpulkan, kotoran disalurkan ke dalam penampungan yang berupa bak penampung atau tangki penyimpanan yang kedap udara (*airtight*). Tangki ini harus berada dekat dengan lokasi reaktor biogas untuk memudahkan transfer kotoran. Selain itu, tangki penyimpanan harus mampu menahan kebocoran dan tahan terhadap kondisi cuaca serta dapat menampung volume kotoran sesuai kebutuhan harian. (Suryani et al., 2017).

2. Proses Fermentasi Anaerobik

Setelah kotoran dikumpulkan, langkah berikutnya adalah proses fermentasi anaerobik di dalam reaktor biogas. Kotoran sapi yang

telah dicampur dengan air (dalam rasio tertentu, biasanya 1:1) dimasukkan ke dalam reaktor. Reaktor ini harus dalam kondisi tertutup untuk memastikan proses berlangsung dalam suasana anaerob (tanpa oksigen). Mikroorganisme dalam reaktor akan memecah bahan organik kotoran sapi, menghasilkan gas metana (CH_4) yang dapat dimanfaatkan sebagai energi. Suhu dalam reaktor harus dipertahankan pada kisaran $35\text{-}40^\circ\text{C}$ (mesofilik) untuk memastikan fermentasi optimal. (Wirawan et.al., 2020)

3. Penyimpanan dan Pemanfaatan Biogas.

Gas metana yang dihasilkan selama proses fermentasi ditampung dalam ruang penampung gas di atas reaktor atau dalam tangki gas terpisah. Penampungan gas harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kebocoran, karena biogas sangat mudah terbakar. Setelah dikumpulkan, biogas dapat disalurkan ke rumah-rumah atau fasilitas masyarakat menggunakan pipa gas yang tahan tekanan. Biogas ini dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, atau keperluan lainnya. Sistem penyimpanan biogas harus dilengkapi dengan pengaman tekanan untuk mengontrol tekanan gas agar tetap stabil. (Handayani et al., 2021)

4. Pengelolaan Sisa Fermentasi.

Sisa dari proses fermentasi anaerobik, yang dikenal sebagai *slurry*, masih mengandung nutrisi yang baik untuk tanaman dan dapat digunakan sebagai pupuk organik. Sisa fermentasi ini dikeringkan atau langsung digunakan di lahan pertanian. Pengelolaan *slurry* harus memperhatikan kadar air dan nutrisi yang sesuai untuk aplikasi di lapangan. Dalam beberapa kasus, pengeringan *slurry* dilakukan dengan menjemurnya atau menggunakan alat pengering khusus. Sisa fermentasi juga bisa dicampur dengan bahan organik lainnya untuk meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan (Suryani et.al., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal kegiatan, dilakukan analisis menyeluruh terhadap permasalahan

yang dihadapi oleh masyarakat Desa Lamseunong. Melalui Diskusi Kelompok Terfokus (*Focus Group Discussion* - FGD) yang melibatkan berbagai perwakilan masyarakat, teridentifikasi bahwa pengelolaan limbah kotoran sapi merupakan masalah utama yang mempengaruhi kualitas lingkungan desa. Selain itu, kebutuhan akan energi yang terjangkau dan berkelanjutan menjadi perhatian utama warga desa.



Gambar 2. Diskusi kelompok
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa sebelum program ini, sekitar 60% limbah kotoran sapi tidak dikelola dengan baik, yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa mayoritas rumah tangga di desa ini masih sangat bergantung pada LPG sebagai bahan bakar untuk memasak, yang biaya pembeliannya semakin meningkat.

Solusi yang direncanakan mencakup pembangunan instalasi biogas skala kecil yang dapat melayani kebutuhan energi rumah tangga, pelatihan teknis bagi masyarakat tentang cara pengoperasian dan pemeliharaan instalasi biogas, pengembangan rencana aksi jangka panjang untuk memperluas pemanfaatan teknologi ini di seluruh desa. Tahap implementasi dimulai dengan pembangunan instalasi biogas di lokasi yang telah disepakati bersama masyarakat.

Masyarakat terlibat langsung dalam proses pembangunan ini, mulai dari pengerjaan fisik hingga pengawasan teknis. Pelatihan teknis diberikan kepada kelompok warga yang bertugas mengelola instalasi biogas,

memastikan mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menjalankan dan merawat sistem ini. Implementasi program pemberdayaan masyarakat melalui teknologi biogas, dilakukan pengumpulan dan analisis data untuk mengevaluasi hasil yang dicapai.

Dalam kurun waktu tiga minggu setelah instalasi biogas beroperasi, volume biogas yang dihasilkan mencapai rata-rata 1 meter kubik per hari. Volume ini cukup untuk memenuhi kebutuhan energi untuk memasak bagi 1 rumah tangga di desa. Penggunaan biogas sebagai bahan bakar utama untuk memasak di rumah tangga mengurangi konsumsi LPG hingga 70%, yang sebelumnya merupakan sumber utama energi untuk memasak (Handayani et.al., 2021).

Pengelolaan Limbah dan Lingkungan.

Program ini berhasil mengurangi jumlah kotoran sapi yang dibuang ke lingkungan secara signifikan. Sebelum program, sekitar 60% kotoran sapi tidak dikelola dengan baik, sementara setelah implementasi program, 90% kotoran dimanfaatkan untuk produksi biogas. Hal ini sesuai dengan kegiatan dari Wirawan et al., (2020), di mana pendekatan paling diutamakan dalam pengelolaan limbah adalah pencegahan atau pengurangan limbah di sumbernya, diikuti oleh penggunaan kembali dan daur ulang.

Dalam konteks pengelolaan limbah kotoran ternak, pemanfaatan kotoran sapi untuk produksi biogas termasuk dalam konsep daur ulang. Teori ini menekankan bahwa pengurangan limbah melalui pengolahan dan pemanfaatan menjadi sumber energi alternatif adalah salah satu metode paling efektif dalam mencegah pembuangan langsung ke lingkungan.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berdampak pada lingkungan. Penurunan pencemaran udara dan air di sekitar desa dilaporkan oleh masyarakat, terutama terkait dengan bau yang dihasilkan oleh kotoran sapi. Hal ini menunjukkan peningkatan kualitas lingkungan hidup di desa tersebut.

Pengabdian Masyarakat ini juga berpengaruh terhadap kesejahteraan ekonomi. Dengan beralih ke biogas, rata-rata rumah tangga di Desa Lamseunong menghemat hingga 100.000 Rupiah per bulan dari biaya pembelian LPG. Penghematan ini memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat, meningkatkan daya beli dan kesejahteraan rumah tangga.

Keberhasilan program ini dievaluasi berdasarkan keterlibatan dan kepemilikan masyarakat. Masyarakat desa menunjukkan keterlibatan aktif selama program berlangsung, dari tahap perencanaan hingga implementasi dan pemeliharaan instalasi biogas. Tingkat partisipasi yang tinggi mencerminkan keberhasilan metode ABCD dalam melibatkan masyarakat secara langsung dan meningkatkan rasa memiliki terhadap program ini (Gibson et al., 2021).



Gambar 3. Pembuatan Biogas dari Kotoran Hewan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Setelah program selesai, masyarakat Desa Lamseunong mampu mengoperasikan dan memelihara instalasi biogas secara mandiri. Selain itu, mereka juga mulai memperluas penggunaan teknologi ini ke rumah tangga lain di desa tersebut, menunjukkan potensi keberlanjutan program ini dalam jangka panjang. Teori Penerapan Metode Partisipatif dalam pemberdayaan masyarakat, seperti yang dikemukakan oleh Nurhasanah et al., (2021), menekankan pentingnya keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan program, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga

pemeliharaan dan evaluasi. Metode partisipatif bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dengan cara memberi mereka kendali atas keputusan yang menyangkut mereka dan menghindari pendekatan yang *top-down* (atas ke bawah), yang cenderung mengabaikan aspirasi masyarakat lokal.

Berdasarkan teori ini, partisipasi yang kuat menghasilkan kemandirian masyarakat dalam jangka panjang, di mana mereka tidak hanya sekadar penerima manfaat, tetapi juga aktor utama dalam keberlanjutan program. Hal ini juga sejalan dengan konsep *empowerment* (pemberdayaan), yang menekankan peningkatan kapasitas masyarakat untuk membuat keputusan yang berkaitan dengan kebutuhan mereka sendiri. Setelah pelaksanaan program, masyarakat Lamseunong mampu mengelola dan memperluas teknologi biogas ke rumah tangga lain, yang menunjukkan bahwa metode partisipatif tidak hanya berhasil dalam jangka pendek, tetapi juga menciptakan potensi keberlanjutan di masa mendatang.

Program ini juga berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah dan lingkungan. Banyak warga yang melaporkan perubahan perilaku dalam pengelolaan limbah domestik mereka, menunjukkan dampak jangka panjang program ini pada kesadaran lingkungan. Menurut teori dan penelitian terkait pemanfaatan limbah (Suryani et al., 2017), penggunaan kotoran hewan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga tidak hanya memberikan solusi bagi pengelolaan limbah ternak, tetapi juga mendukung pertanian organik yang berkelanjutan.

Peningkatan kesadaran terhadap pengelolaan limbah dan perubahan perilaku masyarakat dalam pengelolaan limbah domestik menunjukkan dampak positif program ini dalam jangka panjang. Hasil ini dapat dibandingkan dengan teori pemanfaatan *slurry* sebagai pupuk organik yang menekankan manfaat ganda dari limbah organik, baik sebagai penghasil energi maupun sebagai pupuk. Kesadaran masyarakat yang meningkat terhadap pengelolaan lingkungan

memperlihatkan adanya pemahaman yang lebih dalam mengenai pentingnya siklus daur ulang limbah, termasuk kotoran hewan, yang sebelumnya sering diabaikan.

Program ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan, tetapi juga memperkuat kohesi sosial di antara warga desa. Kolaborasi dalam pembangunan dan pengoperasian instalasi biogas mendorong masyarakat untuk bekerja sama, yang memperkuat hubungan sosial di tingkat komunitas. Hal ini menunjukkan bahwa program pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi seperti biogas dapat menghasilkan dampak sosial yang positif, di samping manfaat lingkungan dan ekonomi.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sukardi et al., (2020), yaitu memanfaatkan kolaborasi antara anggota masyarakat untuk mengembangkan solusi berkelanjutan yang tidak hanya memecahkan masalah teknis atau ekonomi, tetapi juga memperkuat keterhubungan sosial di dalam komunitas. Melalui pemanfaatan sumber daya lokal, partisipasi penuh masyarakat, dan pengembangan aset sosial, ABCD mendorong terciptanya hubungan yang lebih erat di antara warga desa.

Menurut teori ABCD, penguatan kohesi sosial adalah salah satu hasil alami dari pendekatan yang mendorong masyarakat untuk bersama-sama mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan memanfaatkan sumber daya mereka sendiri. Proses kolektif seperti ini memperkuat rasa tanggung jawab bersama dan rasa memiliki terhadap solusi yang dihasilkan. Teori ABCD juga menyoroti bahwa dengan memperkuat hubungan antarwarga melalui proyek-proyek lingkungan, komunitas dapat lebih tangguh dan lebih siap menghadapi tantangan lain di masa mendatang.

Penghematan biaya energi memberikan dampak ekonomi positif yang signifikan bagi masyarakat Desa Lamseunong. Selain itu, sisa hasil fermentasi biogas (*slurry*) yang digunakan sebagai pupuk organik juga memberikan nilai tambah bagi petani di desa tersebut, meningkatkan produktivitas lahan

pertanian dan memberikan sumber pendapatan tambahan bagi keluarga.

Sesuai dengan hasil pengabdian Suryani et al., (2017) teori ABCD mengajarkan bahwa setiap komunitas memiliki aset yang dapat diidentifikasi dan dimobilisasi untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan, dan dalam hal ini, limbah kotoran sapi menjadi aset yang diubah dari masalah lingkungan menjadi sumber daya yang bermanfaat. Ini selaras dengan prinsip ABCD yang melihat limbah sebagai potensi, bukan semata masalah. Selain itu, pengelolaan limbah yang lebih baik juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan, seperti pencemaran air dan tanah.

Pemberdayaan masyarakat dalam hal ini tidak hanya terjadi melalui pengelolaan biogas sebagai energi, tetapi juga melalui peningkatan kesadaran lingkungan di tingkat komunitas. Teori ABCD menunjukkan bahwa masyarakat yang terlibat secara aktif dalam pengelolaan aset lokal mereka akan memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai dampak jangka panjang dari tindakan mereka terhadap lingkungan, yang pada akhirnya meningkatkan tanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan.

Selain dampak lingkungan, teori ABCD juga memperhatikan dampak sosial dan ekonomi dari program pemberdayaan. Dalam hal ini, penggunaan biogas tidak hanya mengurangi emisi gas rumah kaca dan pencemaran, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dengan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil seperti LPG. Pendekatan ini menciptakan efek berlipat, di mana masyarakat tidak hanya mendapatkan solusi energi, tetapi juga turut berperan aktif dalam pengelolaan limbah, yang merupakan bagian dari pemberdayaan berbasis aset lokal yang dicetuskan oleh ABCD.

Penggunaan biogas sebagai sumber energi alternatif mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil seperti LPG. Selain itu, pengelolaan limbah kotoran sapi yang lebih baik membantu mengurangi pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air dan tanah yang sebelumnya

terjadi akibat pembuangan limbah yang tidak terkendali. Keadaan ini sesuai dengan hasil penelitian Wirawan et al., (2020), penerapan energi terbarukan dapat memberikan solusi yang signifikan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, mengurangi emisi gas rumah kaca, serta meningkatkan kesejahteraan sosial-ekonomi.

Di banyak daerah pedesaan, bahan bakar seperti kayu bakar dan LPG sering digunakan untuk keperluan energi domestik. Namun, ini memiliki dampak negatif terhadap lingkungan karena menambah emisi karbon dioksida (CO₂) serta menimbulkan deforestasi dan degradasi tanah.

Menurut teori teknologi energi alternatif, pemanfaatan biogas di pedesaan dianggap sebagai salah satu solusi yang paling efektif dalam mitigasi perubahan iklim, terutama karena biogas mengurangi emisi metana (CH₄) yang biasanya dilepaskan dari pembuangan kotoran ternak. Dengan demikian, program ini tidak hanya membantu mengurangi emisi gas rumah kaca secara signifikan, tetapi juga mendukung strategi keberlanjutan global dengan mendorong masyarakat untuk beralih ke energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan.

Selain itu, pengelolaan limbah ternak menjadi energi alternatif tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan cara yang ramah lingkungan. Penerapan teknologi ini sejalan dengan konsep pemberdayaan masyarakat pedesaan melalui solusi yang berkelanjutan dan efektif dalam mengatasi tantangan lingkungan setempat.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di Desa Lamseunong, Kuta Baro, Aceh Besar, berhasil menunjukkan bahwa penerapan teknologi biogas dengan pendekatan partisipatif melalui metode ABCD dapat memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat dan lingkungan. Program ini

tidak hanya mengatasi permasalahan limbah kotoran sapi yang sebelumnya mencemari lingkungan, tetapi juga menyediakan sumber energi alternatif yang berkelanjutan dan lebih ekonomis bagi warga desa.

Pembangunan dan pengoperasian instalasi biogas yang melibatkan masyarakat secara langsung telah meningkatkan keterampilan teknis dan rasa memiliki terhadap program, yang pada akhirnya mendukung keberlanjutan program ini di masa mendatang. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas berhasil mengurangi ketergantungan masyarakat pada bahan bakar fosil, meningkatkan kesejahteraan ekonomi melalui penghematan biaya energi, serta meningkatkan kualitas lingkungan dengan pengelolaan limbah yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Nomor 75 tahun 2024 tentang Penerima Pembiayaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Serta jajaran pemerintahan Gampoung Lamseunong, Kuto Baru, Aceh Besar, Provinsi Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., Husen, J., Tabaika, R., & Rahmawati, D. (2020). (ABCD): EFFORTS TO DEVELOP VILLAGE POTENTIAL Sukardi Abbas. *Archipelago*, 1(2), 73–83.
- Aceh, D. (2022). *Profil Dinas Provinsi Aceh 2022*.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023. *Sensus Pertanian*, 28.
- Geddafa, T., Melka, Y., & Sime, G. (2023). Cost-benefit Analysis and Financial Viability of Household Biogas Plant Investment in South Ethiopia. *Sustainable Energy Research*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40807-023-00089-6>
- Gibson, T., Hariyadi, D., & Putri, R. (2021). Partisipatif: Pendekatan dalam Pemberdayaan Komunitas. *Jurnal*

- Pemberdayaan Masyarakat.*, 5(2), 123-134.
- Handayani, S., Widiastuti, R., & Ramadhani, I. (2021). Evaluasi Penerapan Metode ABCD dalam Program Pemberdayaan. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat.*, 6(1), 45-58.
- Laima, C., Sileikiene, M., & Daiva, D. (2019). The impact of livestock farming activity on the quality of surface water. *Green Approaches for Materials, Wastes and Effluents Treatment*, 26, 32678–32686.
- Mathie, A., & Cunningham, G. (2003). From clients to citizens: Asset-based Community Development as a strategy for community-driven development. *Development in Practice*, 13(5), 474–486.
<https://doi.org/10.1080/0961452032000125857>
- Nurhasanah, A., Suryani, D., & Handayani, S. (2021). Penerapan Metode Partisipatif dalam Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Pengembangan Desa.*, 4(3), 78-89.
- Prasetyo, A., Wibisono, Y., & Nugraha, R. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Biogas untuk Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat.*, 3(2), 101-115.
- Sukardi, S., Pratama, H., & Kurniawan, A. (2020). Strategi Perencanaan Solusi Lingkungan Berbasis ABCD. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan.*, 7(1), 67-80.
- Suryani, D., Widiastuti, R., & Ramadhani, I. (2017). Pemberdayaan Masyarakat melalui Metode ABCD (Asset-Based Community Development). *Jurnal Pengabdian Masyarakat.*, 2(3), 90–105.
- Wirawan, M. K., Pradana, H., & Setiawan, E. (2020). Biogas: Teknologi Energi Alternatif untuk Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Teknologi Lingkungan.*, 11(1), 34-48.
- Yuwono, S., & Prasetya, A. (2019). Analisis Potensi Limbah Ternak Sapi sebagai Bahan Baku Biogas. *Jurnal Energi Terbarukan.*, 9(2), 112-125.