

Pemberdayaan Masyarakat Dusun Cigadog Melalui Penyuluhan Manfaat Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas dan Teknologi Biodigester

Daru Seto Bagus Anugrah^{1*}, Enny Widawati², Usman Wijaya³, Maria Marcella⁴, Juan David Sinanu⁵, Yohanes Lodovikus Karlos Wawo⁶, Dave Christopher Tannomo⁷, Pugoh Budi Kuncahyo⁸, Korisabeth Eimiyan Paska Likun⁹

1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Kampus BSD, Tangerang, Indonesia

3, 9 Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

* darufile@gmail.com atau daru.seto@atmajaya.ac.id

Received 25-08-2023

Revised 31-08-2023

Accepted 04-09-2023

ABSTRAK

Program pemberdayaan masyarakat di Dusun Cigadog, Desa Ponggang, Jawa Barat, bertujuan meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan limbah peternakan sapi dan pemanfaatannya dalam produksi biogas melalui teknologi biodigester. Limbah kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik telah menyebabkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan di wilayah ini. Analisis kebutuhan diperoleh menggunakan metode survei dan wawancara langsung ke masyarakat. Dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam pelatihan dan penyuluhan, program ini berhasil meningkatkan pemahaman warga mengenai manfaat biogas, biodigester, dan pengolahan limbah peternakan melalui metode presentasi. Metode ini diikuti dengan pengambilan data pemahaman peserta menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Analisis statistik dilakukan pada hasil *pre-test* dan *post-test* menggunakan metode uji *paired-sample t test* (data parametrik) atau uji Wilcoxon (data non-parametrik) dengan tingkat signifikansi pada $p < 0,05$. Hasil analisis statistik *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman masyarakat setelah penyuluhan dilakukan.

Kata kunci: Pemberdayaan Masyarakat; Limbah Peternakan; Biogas; Biodigester

ABSTRACT

The community empowerment program in Cigadog Village, Ponggang District, West Java, aims to enhance the community's understanding and awareness of the management of cow waste and its utilization in biogas production through biodigester technology. Improperly managed cow manure waste has caused environmental pollution and health issues in this area. Needs analysis is obtained through the method of survey and direct interviews with the community. By actively involving the community in training and outreach, this program has successfully improved the residents' understanding of the benefits of biogas, biodigester, and livestock waste treatment through presentation methods. This methodology was accompanied by collecting participant understanding data through pre-tests and post-tests. Statistical analysis was conducted on the pre-test and post-test results using the paired-sample t-test (parametric data) or Wilcoxon test (non-parametric data) with a significance level of $p < 0.05$. The statistical analysis of the pre-test and post-test results indicates a significant improvement in the community's understanding after the outreach activities.

Keywords: Community Empowerment; Livestock Waste; Biogas; Biodigester

PENDAHULUAN

Desa Ponggang, khususnya Dusun Cigadog, dihadapkan pada sejumlah tantangan lingkungan yang mengakibatkan dampak negatif terhadap keberlanjutan

dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu masalah utama di dusun ini adalah pencemaran lingkungan akibat limbah kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik dan dibuang secara sembarangan. Selain itu, penggunaan bahan bakar seperti kayu bakar dan LPG sebagai sumber energi memicu ketergantungan pada sumber daya yang terbatas dan mahal. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya daya beli masyarakat. Untuk mengatasi permasalahan ini, penting untuk mencari solusi yang berkelanjutan dan dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan dan ekonomi masyarakat. Salah satu solusi yang menarik adalah memanfaatkan biogas melalui teknologi biodigester (Papadopoulou et al., 2012; Weiland, 2010; Yentekakis & Goula, 2017).

Biogas adalah hasil dari fermentasi anaerobik yang mengubah limbah organik menjadi campuran gas alami, termasuk metana (Irawan & Suwanto, 2017). Potensi biogas sebagai sumber energi alternatif sangat besar, dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar konvensional, dan membantu mengurangi dampak lingkungan negatif. Dalam konteks ini, biodigester berperan penting sebagai tempat proses fermentasi berlangsung. Limbah peternakan, baik yang padat maupun cair, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi biogas melalui biodigester (Cantrell et al., 2008). Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini membutuhkan pemahaman dan partisipasi aktif masyarakat.

Meskipun pemerintah telah mendorong penggunaan biogas, penyebarannya masih terbatas, dan potensi limbah organik yang tidak terkelola dengan baik menjadi peluang yang belum dimaksimalkan. Dalam konteks Desa Ponggang, Dusun Cigadog memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mengubah limbah kotoran sapi menjadi sumber energi terbarukan yang berkelanjutan. Namun, masyarakat di sini masih kurang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah limbah ini menjadi biogas. Oleh karena itu, tujuan utama dari pemberdayaan masyarakat di Dusun Cigadog adalah untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran warga mengenai pentingnya pengelolaan limbah peternakan sapi dan bagaimana limbah ini dapat dimanfaatkan melalui teknologi biodigester. Selain memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan, pendekatan ini diharapkan dapat mengubah pola konsumsi energi masyarakat menjadi lebih berkelanjutan. Melalui integrasi teknologi berbasis ternak sapi dan energi terbarukan, Desa Ponggang memiliki peluang untuk menciptakan perubahan positif dalam menjaga lingkungan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan mengarahkan pola pengelolaan energi menuju masa depan yang lebih berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pemberdayaan dilakukan kepada warga Dusun Cigaodog dengan analisis kebutuhan menggunakan metode survei dan wawancara langsung ke masyarakat serta penyuluhan menggunakan metode presentasi mengenai limbah peternakan sapi dan potensinya sebagai sumber energi alternatif biogas. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan kunjungan ke Dusun Cigadog untuk melakukan survei lapangan serta wawancara secara langsung kepada warga setempat

dan Kepala Desa sehingga dapat diketahui kondisi peternakan sapi dan pengelolaan limbah peternakan sapi. Penyuluhan dilakukan dengan pemaparan materi mengenai potensi pencemaran lingkungan dari limbah peternakan sapi, biodigester dan biogas. Peserta acara penyuluhan ini adalah warga Desa Ponggang. Pemahaman mengenai kegiatan penyuluhan dievaluasi menggunakan hasil *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis dengan perhitungan statistik. Berikut merupakan alur kegiatan pengabdian (**Diagram 1**).

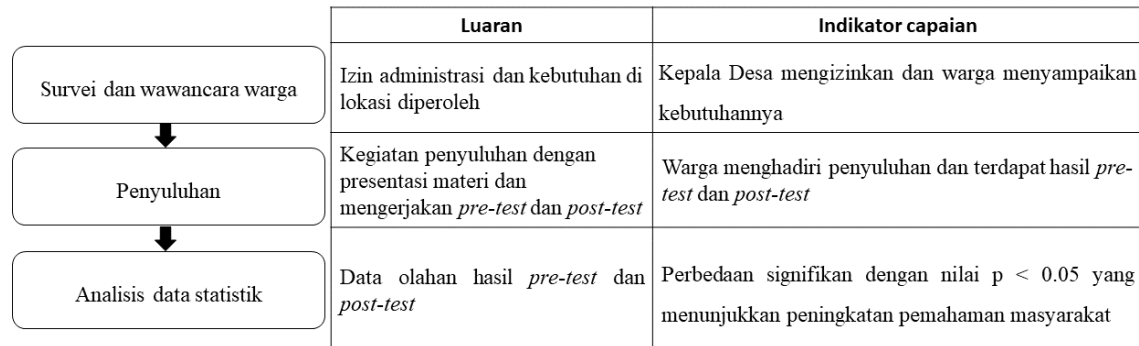


Diagram 1. Diagram alur program pengabdian kepada masyarakat

Analisis statistik

Hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara statistik untuk melihat pengaruh kegiatan penyuluhan. Analisis statistik data berpasangan dilakukan dengan metode uji *paired-sample t test* (data parametrik) atau uji Wilcoxon (data non-parametrik). Tingkat signifikansi pada $P < 0,05$. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

HASIL KEGIATAN

Tim pengabdian melakukan survey ke Dusun Cigadog untuk melihat lokasi pembangunan biodigester dan keadaan peternakan sapi survey berbincang dengan Bapak Asep Suryana, SP., selaku Kepala Desa serta para warga mengenai rencana kedatangan mahasiswa yang akan melakukan sosialisasi dan membantu pembangunan biodigester (**Gambar 1**). Berdasarkan hasil survey dan wawancara, masyarakat masih menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi untuk pemenuhan kebutuhan pangan sehari-hari. Selain itu, terdapat lokasi di samping kandang sapi yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan biodigester. Lokasi ini memudahkan masuknya kotoran sapi ke dalam inlet yang akan disalurkan ke dalam biodigester untuk difermentasi menjadi biogas. Pengelolaan terhadap limbah peternakan sapi tidak dilakukan dan hanya dibuang di samping kandang dan menurut salah satu pemilik peternakan, jumlah kotoran sapi total yang dihasilkan dapat mencapai 80 – 100 kg per hari. Jumlah minimum kotoran sapi segar yang diperlukan setiap hari untuk menghasilkan biogas dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor. Secara rata-rata, seekor sapi dapat menghasilkan sekitar 10 kg kotoran per hari (Kumalasari et al., 2020). Satu kilogram kotoran sapi, ketika dicampur dengan jumlah air yang sama dan dengan waktu retensi hidrolik (HRT) 55-60, dapat menghasilkan 35-40 liter biogas

(Gupta et al., 2016). Permasalahan pencemaran lingkungan dan kebutuhan energi di Dusun Cigadog terjadi karena masyarakat belum teredukasi mengenai pencemaran lingkungan dan potensi energi terbarukan dari limbah kotoran sapi.



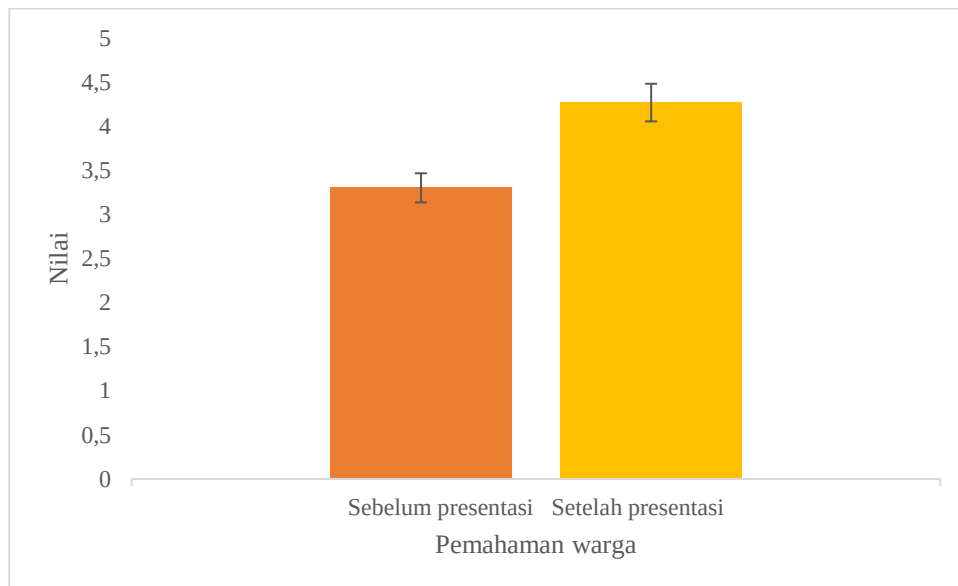
Gambar 1. Tim pengabdian survey ke Desa Ponggang.

Program penyuluhan dilakukan dalam rangka meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai limbah peternakan sapi dan pengendalian limbah yang dapat menghasilkan biogas dengan menggunakan biodigester (**Gambar 2**). Bapak Asep Suryana, SP., selaku Kepala Desa Ponggang juga menghadiri acara penyuluhan dan memberikan beberapa patah kata sambutan. Sesi presentasi dipandu oleh mahasiswa dan Bapak Daru Seto. Selama penyuluhan berlangsung, warga Dusun Cigadog memiliki rasa ingin tahu yang tinggi sehingga aktif bertanya dan antusias terhadap pengisian *pre-test* dan *post-test* yang diberikan oleh tim pengabdian untuk mengetahui perubahan pemahaman warga terhadap biogas dan biodigester.

Pre-test dan *post-test* yang diberikan terdiri dari 6 pertanyaan yang sama dalam bentuk pilihan ganda dengan 3 pilihan. Terdapat 30 warga yang menjadi responden dan mengikuti *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui pemahaman warga mengenai biogas dan biodigester (**Gambar 3**). Hasil menunjukkan pemahaman warga sebelum dilakukan penyuluhan memiliki nilai rata-rata sebesar $3,3 \pm 0,22$. Sedangkan, pemahaman warga menjadi meningkat setelah dilakukan penyuluhan hingga mencapai nilai sebesar $4,267 \pm 0,214$. Data yang diperoleh dilanjutkan dengan analisis secara statistik menggunakan analisis Wilcoxon. Terdapat peningkatan yang signifikan setelah dilakukan penyuluhan terhadap warga yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 2. Penyuluhan kepada warga Desa Ponggang.



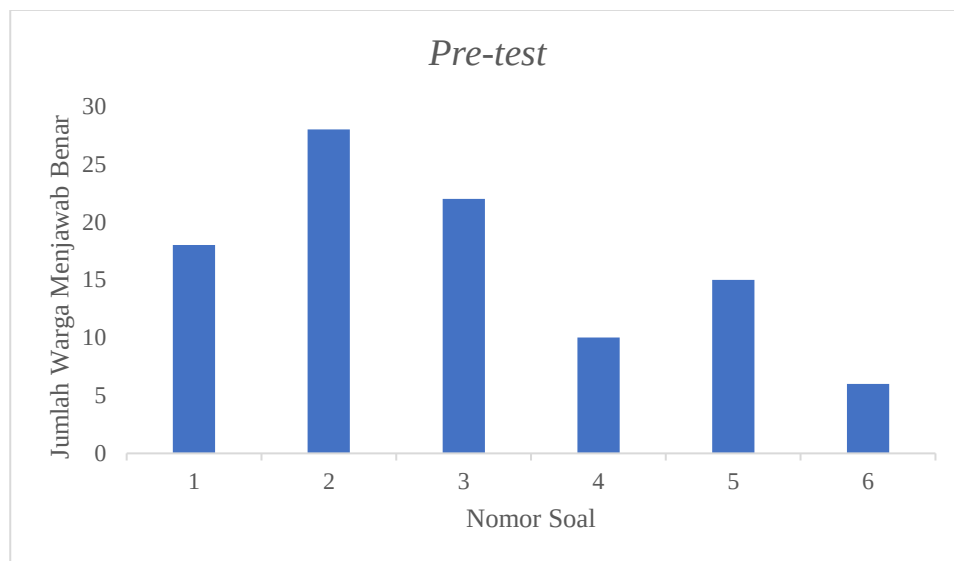
Gambar 3. Pemahaman warga mengenai biogas dan biodigester.

Tabel 1. Hasil analisis pemeringkatan Wilcoxon.

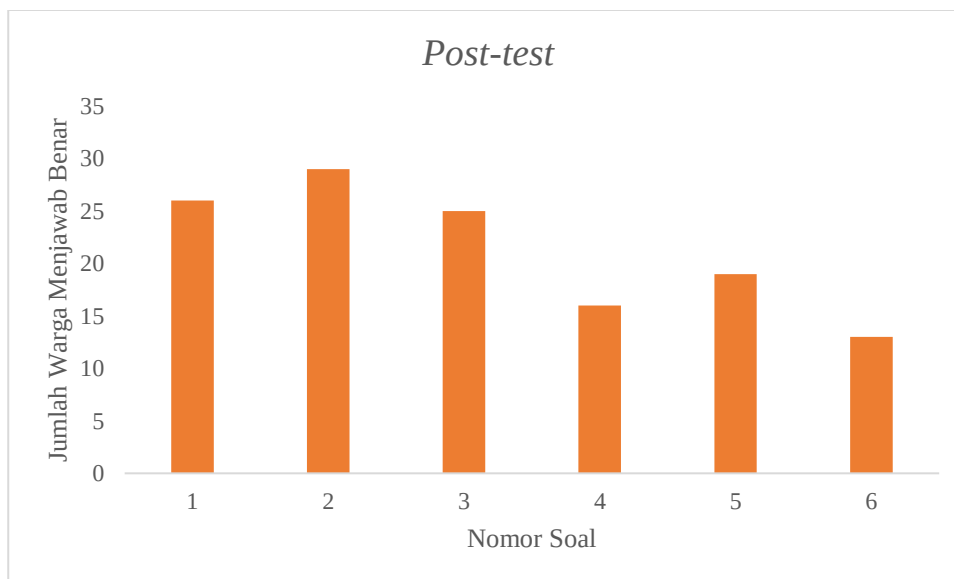
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pre_test - Post_test	<i>Negative Ranks</i>	4 ^a	13.88	55.50
	<i>Positive Ranks</i>	20 ^b	12.23	244.50
	<i>Ties</i>	6 ^c		
	<i>Total</i>	30		

^a *Pre-test* > *Post-test*, ^b *Pre-test* < *Post-test*, ^c *Pre-test* = *Post-test*

Hasil analisis *Wilcoxon* menunjukkan sebanyak 20 warga memiliki nilai *post-test* lebih besar dibandingkan *pre-test* (**Tabel 1**). Sedangkan, sebanyak 6 warga yang memiliki jumlah nilai *pre-test* sama besar dengan *post-test* dan 4 warga memiliki nilai *post-test* lebih kecil dibandingkan dengan *pre-test*. Berdasarkan **Gambar 4**, pada sesi *pre-test*, sebanyak 18 warga dapat menjawab pertanyaan nomor 1 dengan benar. Pada pertanyaan nomor 2, sebanyak 28 warga dapat menjawab dengan benar. Sedangkan, sebanyak 22 warga dapat menjawab pertanyaan nomor 3 dengan benar dan sebanyak 10 warga dapat menjawab pertanyaan nomor 4 dengan benar. Pada pertanyaan nomor 5 dan 6 secara berturut-turut sebanyak 15 dan 6 warga dapat menjawab pertanyaan dengan benar.



Gambar 4. Hasil warga yang menjawab dengan benar pada *pre-test*.



Gambar 5. Hasil warga yang menjawab dengan benar pada *post-test*.

Berdasarkan **Gambar 5**, pada sesi *post-test*, jumlah warga yang menjawab benar meningkat. Pada pertanyaan nomor 1, terdapat 26 warga yang menjawab benar dimana mengalami peningkatan pada *pre-test* atau sebelum dilakukan penyuluhan. Pertanyaan nomor 1 adalah “Apakah manfaat biodigester bagi lingkungan?”. Setelah dilakukan penyuluhan sejumlah warga jadi lebih memahami manfaat biodigester terhadap lingkungan, yaitu mengurangi pencemaran lingkungan (Guimarães et al., 2018). Selain itu, diketahui juga bahwa biodigester juga dapat menurunkan emisi gas rumah kaca karena menampung gas metana yang diproduksi oleh limbah organik dan dijadikan sebagai biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Biosigester juga dapat meningkatkan kualitas tanah dengan menghasilkan hasil sampingan berupa pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan dan memperbaiki kualitas tanah (Prask et al., 2018).

Pada pertanyaan nomor 2, jumlah warga yang menjawab benar juga mengalami peningkatan yang sebelum penyuluhan sebanyak 28 menjadi 29 setelah mengikuti penyuluhan dengan hampir seluruh warga yang mengikuti penyuluhan menjawab benar dan mengetahui bahwa biogas terbuat dari kotoran sapi yang menjadi bahan baku utama. Jumlah warga yang menjawab nomor 3 dengan benar juga meningkat dari 22 warga menjadi 25 warga yang dapat diartikan bahwa setelah mengikuti penyuluhan, warga menjadi semakin mengerti mengenai produk yang dihasilkan dari biodigester, yaitu biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dan pupuk yang dapat dimanfaatkan dalam sektor pertanian (Prask et al., 2018).

Jumlah warga yang menjawab benar juga mengalami peningkatan pada pertanyaan nomor 4 dari 10 menjadi 16 warga. Pertanyaan nomor 4 mengenai jenis limbah dan setelah dilakukan penyuluhan, setidaknya setengah dari total warga yang mengikuti penyuluhan sudah mengerti mengenai limbah peternakan yang berbentuk padat. Untuk pertanyaan nomor 5, jumlah warga yang menjawab benar juga meningkat dari 15 menjadi 19 warga dengan pertanyaan yang ditanyakan mengenai jenis gas yang didapatkan dari feses sapi. Setelah mengikuti penyuluhan, sebanyak 4 warga menjadi mengerti mengenai komponen gas utama yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi, yaitu gas metana yang merupakan gas rumah kaca dan dapat menimbulkan polusi udara (Calbry-Muzyka et al., 2022).

Terakhir, pertanyaan nomor 6, Jumlah warga yang menjawab benar juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari 6 warga saja menjadi 13 warga yang hampir mencapai setengah dari 30 warga yang menghadiri acara penyuluhan. Pertanyaan nomor 6 mengenai binatang yang dapat berkembang di limbah peternakan cair dan jawaban yang benar adalah ulat. Sebanyak 7 warga mengetahui ulat dapat tumbuh dan berkembang pada limbah peternakan cair (Lalander et al., 2019) setelah dilakukan presentasi dan mengikuti penyuluhan secara keseluruhan. Pemahaman warga akan pencemaran lingkungan dan biodigester mengalami variasi yang akan mempengaruhi hasil *pre-test* dan *post-test* yang dapat disebabkan oleh pengetahuan, mata pencaharian, serta pengalaman masing-masing warga yang berbeda-beda

antara satu sama lain untuk dapat memahami materi yang diberikan oleh tim pengabdian.

Melalui hasil survei dan penyuluhan, program ini berhasil membantu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah peternakan sapi dan pemanfaatannya dalam produksi biogas melalui biodigester. Hasil analisis pemahaman *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan, menegaskan bahwa program ini telah berhasil menyebarkan pengetahuan yang berharga kepada warga. Sebagai langkah tindak lanjut dari program ini, kami berkomitmen untuk terus mendukung masyarakat Dusun Cigadog dalam penerapan teknologi berbasis ternak sapi dan energi terbarukan. Kami akan melanjutkan kerja sama dengan pemerintah desa dan pihak terkait untuk memastikan bahwa pembangunan biodigester berjalan lancar dan efisien. Kami juga akan menyediakan pelatihan lanjutan kepada warga dalam pengelolaan biodigester dan produksi biogas agar dapat memaksimalkan manfaatnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan ini, dapat disimpulkan bahwa program pengabdian masyarakat yang dilakukan di Dusun Cigadog telah berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah peternakan sapi dan pemanfaatannya dalam produksi biogas melalui biodigester. Lokasi strategis pembangunan biodigester di samping kandang sapi memfasilitasi pengumpulan kotoran sapi untuk difermentasi menjadi biogas. Pengelolaan limbah peternakan yang sebelumnya hanya dibuang di samping kandang sekarang menjadi fokus perhatian dengan pengenalan teknologi biodigester. Program penyuluhan berhasil menarik partisipasi aktif dari warga Dusun Cigadog, yang ditunjukkan oleh antusiasme dalam bertanya serta pengisian *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan setelah dilakukan penyuluhan. Hal ini membuktikan bahwa penyuluhan dapat menjadi metode efektif dalam mengedukasi masyarakat mengenai manfaat dan cara penggunaan teknologi biodigester serta pemanfaatan biogas.

Kami merekomendasikan adanya upaya lanjutan dalam mengedukasi masyarakat mengenai manfaat lebih lanjut dari biodigester dan penggunaan biogas. Dengan melibatkan lebih banyak warga dalam kegiatan seperti ini, kesadaran akan energi terbarukan dan pengelolaan limbah dapat ditingkatkan secara keseluruhan. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan pendekatan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah peternakan, seperti mengintegrasikan pemanfaatan pupuk organik yang dihasilkan dari biodigester ke dalam praktik pertanian lokal. Perlu ditekankan juga bahwa kolaborasi dan partisipasi aktif dari masyarakat serta dukungan pemerintah desa merupakan kunci keberhasilan dalam penerapan teknologi berbasis ternak sapi dan energi terbarukan ini. Kami juga mendorong adanya kerjasama dengan institusi pendidikan dan penelitian untuk terus mengembangkan inovasi dan pemahaman mengenai pemanfaatan energi terbarukan

dan pengelolaan limbah. Semua langkah ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif yang lebih besar dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih, berkelanjutan, dan berdaya guna bagi masyarakat Dusun Cigadog dan komunitas sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada warga di Desa Ponggang yang telah mendukung keberlangsungan kegiatan pengabdian masyarakat ini sehingga tim pengabdian dapat memberikan pelatihan dan edukasi terkait biogas dan biodigester. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala program studi Bioteknologi dan Teknologi Pangan di Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, dan kepala program studi Teknik Industri di Universitas Kristen Krida Wacana dalam mendukung program MBKM. Kegiatan pengabdian ini didanai oleh Hibah Program Pengabdian Kepada Masyarakat, skema Pemberdayaan Masyarakat oleh Mahasiswa (PMM), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (nomor hibah: SP DIPA-023.17.1.690523/2023, 0057/E5.5/AL.04/2023, 0393.15/III/LPPM.PM.20.03/6/2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Calbry-Muzyka, A., Madi, H., Rüsche-Pfund, F., Gandiglio, M., & Biollaz, S. (2022). Biogas composition from agricultural sources and organic fraction of municipal solid waste. *Renewable Energy*, 181, 1000–1007. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.09.100>
- Cantrell, K. B., Ducey, T., Ro, K. S., & Hunt, P. G. (2008). Livestock waste-to-bioenergy generation opportunities. *Bioresource Technology*, 99(17), 7941–7953. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.02.061>
- Guimarães, C., Maia, D., & Serra, E. (2018). Construction of Biodigesters to Optimize the Production of Biogas from Anaerobic Co-Digestion of Food Waste and Sewage. *Energies*, 11(4), 870. <https://doi.org/10.3390/en11040870>
- Gupta, K. K., Aneja, K. R., & Rana, D. (2016). Current status of cow dung as a bioresource for sustainable development. *Bioresources and Bioprocessing*, 3(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40643-016-0105-9>
- Irawan, D., & Suwanto, E. (2017). Pengaruh EM4 (Effective Microorganisme) terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1). <https://doi.org/10.24127/trb.v5i1.118>
- Kumalasari, M. L. F., Muhid, A., & Andiarna, F. (2020). Community Mentoring Through Efforts to Use The Waste of Cow Dung Into Biogas and Organic Fertilizer Towards Energy Independent Society. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.29062/engagement.v4i1.117>
- Lalander, C., Diener, S., Zurbrügg, C., & Vinnerås, B. (2019). Effects of feedstock on larval development and process efficiency in waste treatment with black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Journal of Cleaner Production*, 208, 211–219. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.017>

- Papadopoulou, C., Matralis, H., & Verykios, X. (2012). Utilization of Biogas as a Renewable Carbon Source: Dry Reforming of Methane. In *Catalysis for Alternative Energy Generation* (pp. 57–127). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0344-9_3
- Prask, H., Szlachta, J., Fugol, M., Kordas, L., Lejman, A., Tużnik, F., & Tużnik, F. (2018). Sustainability Biogas Production from Ensiled Plants Consisting of the Transformation of the Digestate into a Valuable Organic-Mineral Granular Fertilizer. *Sustainability*, 10(3), 585. <https://doi.org/10.3390/su10030585>
- Weiland, P. (2010). Biogas production: current state and perspectives. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(4), 849–860. <https://doi.org/10.1007/s00253-009-2246-7>
- Yentekakis, I. V., & Goula, G. (2017). Biogas Management: Advanced Utilization for Production of Renewable Energy and Added-value Chemicals. *Frontiers in Environmental Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2017.00007>