



PENINGKATAN EKONOMI KELOMPOK TERNAK DESA MANTIASA MELALUI PEMBUATAN BIOGAS KOTORAN SAPI SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN

Improving The Economy of Mantiasa Village Livestock Group Through Producing Cow Manure Biogas Renewable Energy

Yusni Maulida^{1*}, Rahmita Budiartiningsih¹, James Hellyward², Anwar Efendi Harahap³, Jepri Juliantoni³, M.Luthfi Iznillah⁴, Dylan Haikal Arigi¹, Vebryanti¹, Aidha Mawaddah¹

¹Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Riau, ²Universitas Andalas, ³UIN Sultan Syarif Kasim Riau, ⁴Politeknik Negeri Bengkalis

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Riau, Simpang Baru Pekanbaru 28293

*Alamat korespondensi: yusni.maulida@lecturer.unri.ac.id

(Tanggal Submission: 02 Desember 2024, Tanggal Accepted : 20 Mei 2025)



Kata Kunci :

Kelompok ternak, pengabdian, biogas, limbah

Abstrak :

Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa yang merupakan kelompok ternak non produktif yang memiliki jumlah ternak sapi bali sebanyak 25 ekor. Kelompok ternak ini terdapat di Kecamatan Tinggi Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Kelompok ini merupakan lokasi pembiakan dan penggemukan komoditas peternakan terutama sapi bali. Populasi ternak sapi yang sangat tinggi selaras dengan produksi kotoran ternak terutama feses dan urin. Kotoran ternak sapi yang tidak dimanfaatkan dengan maksimal akan berimplikasi terhadap kondisi lingkungan. Oleh karena itu perlu adanya teknologi produksi biogas dengan perancangan digester skala rumah tangga. Pengabdian ini bertujuan untuk menghasilkan teknologi tepat guna melalui pemanfaatan limbah padat dan cair dari kotoran ternak sebagai sumber biogas. Metode yang digunakan dalam pendampingan ini adalah *active learning* dan *participatory learning* yang meliputi ceramah dan praktek serta dengan metode *community based research*. Pengabdian memberikan kontribusi pengetahuan kepada masyarakat bahwa kotoran ternak dapat dijadikan sebagai sumber biogas terutama untuk memasak sehingga mengurangi penggunaan gas konvensional. Hasil pengamatan biogas menunjukkan bahwa pH awal biogas yaitu 7,2-7,4 sedangkan pH akhir berkisar antara 7,9-8,2 yang menunjukkan bahwa biogas memiliki kualitas yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Kegiatan pengabdian masyarakat diikuti peternak pelatihan secara serius dan semangat ditandai dengan banyak umpan balik. Pengabdian ini terbentuknya usaha

peternakan kolektif yang mandiri dan berorientasi bisnis profit melalui pendampingan, pengawalan, aplikasi teknologi dan informasi, transfer ilmu pengetahuan tentang pengolahan biogas berbahan limbah kotoran ternak. Masyarakat peternak Desa Mantiasa aktif mengikuti pelatihan pembuatan biogas dengan teknologi sederhana tepat guna sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

Key word :

Livestock groups, service, biogas, waste

Abstract :

The independent cattle group of Mantiasa Village is a non-productive cattle group that has 25 Bali cattle. This cattle group is located in Tinggi Tinggi Barat District, Meranti Islands Regency, Riau Province. This group is a location for breeding and fattening livestock commodities, especially Bali cattle. The very high cattle population is in line with the production of livestock waste, especially feces and urine. Cattle waste that is not utilized optimally will have implications for environmental conditions. Therefore, biogas production technology is needed by designing a household-scale digester. This community service aims to produce appropriate technology through the utilization of solid and liquid waste from livestock waste as a source of biogas. The methods used in this assistance are active learning and participatory learning which include lectures and practices as well as community-based research methods. Community service contributes knowledge to the community that livestock waste can be used as a source of biogas, especially for cooking, thereby reducing the use of conventional gas. The results of biogas observations show that the initial pH of biogas is 7.2-7.4 while the final pH ranges from 7.9-8.2, which indicates that biogas has good quality for bacterial growth. Community service activities are followed by training farmers seriously and enthusiastically, marked by lots of feedback. This service is the formation of an independent collective livestock business that is oriented towards profit business through mentoring, supervision, application of technology and information, transfer of knowledge about biogas processing from livestock waste. The livestock community of Mantiasa Village actively participates in biogas production training with simple, appropriate technology so that it can improve the community's economy.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Maulida, Y., Budiartiningih, R., Hellyward, J., Harahap, A. E., Juliantoni, J., Iznillah, M. L., Arigi, D. H., Vebryanti., & Mawaddah, A. (2025). Peningkatan Ekonomi Kelompok Ternak Desa Mantiasa Melalui Pembuatan Biogas Kotoran Sapi Sebagai Energi Terbarukan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(5), 2194-2201 <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i5.2303>

PENDAHULUAN

Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa berada di Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau Rokan Hulu selain memiliki potensi lahan pertanian yaitu perkebunan karet dan sawit juga sudah dikenal sebagai salah satu daerah penghasil ternak di Provinsi Riau, khususnya ternak sapi. Data menunjukkan bahwa jumlah ternak sapi di Kepulauan Meranti ini sebanyak 3.927 ekor (BPS, 2022), akan tetapi sangat disayangkan potensi yang ada tersebut sampai saat ini belum dikelola dengan maksimal. Populasi ternak sapi yang sangat besar ini berbanding lurus dengan produksi kotoran ternak yang dihasilkan berupa feses dan urin. Pada umumnya kandang ternak yang tidak optimal



kebersihan berakibat pada kondisi lingkungan yang tidak sehat. Oleh karena itu perlu adanya teknologi pemanfaatan kotoran ternak sebagai produksi biogas dengan perancangan digester skala rumah tangga. Biogas yang berasal dari limbah kotoran ternak mempunyai sifat ramah lingkungan dan dapat diperbaharui karena bahan bakar fosil selama ini diisukan menjadi penyebab dari pemanasan global. Bahan bakar fosil yang pembakarannya tidak sempurna dapat menyebabkan gas CO₂ naik ke permukaan bumi (Neves *et al.*, 2016; Kalloum *et al.*, 2007). Fermentasi biogas adalah teknologi yang efisien pengolahan kotoran ternak sebagai produksi energi terbarukan dan untuk menjaga kenyamanan lingkungan (Akyürek, 2018). Potensi biogas dari limbah kotoran ternak yaitu sapi 68 %, kambing dan domba 5 % dan unggas 27 % (Avcioglu & Toker 2012).

Biogas merupakan bahan bakar gas yang dihasilkan oleh aktivitas *anaerobik* atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), atau *degradasi anaerobik* bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerobik. Metana dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih daripada batubara, dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbon dioksida yang lebih sedikit. Lebih lanjut (Azlina *et al.*, 2021) menyampaikan biogas dapat dihasilkan dari kotoran ternak sapi berjumlah 5-10 ekor mampu menghasilkan produksi biogas dengan volume minimum 2-3 m³. Biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan-bahan organik (seperti kotoran hewan, kotoran manusia, jerami, sekam, dan sayuran) difermentasi atau mengalami proses metanisasi. Biogas terdiri dari campuran metana (50-75%), CO₂ (25-45%), serta sejumlah kecil H₂, N₂, dan H₂S (Abbasi *et al.*, 2021; Gomez, 2013). Pemanfaatan biogas mempunyai beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan BBM (bahan bakar minyak) yang berasal dari fosil diantaranya biogas mempunyai sifat yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Bahan bakar fosil yang pembakarannya kurang sempurna menghasilkan CO₂ yang merupakan salah satu gas penyebab pemanasan global.

Oleh karena itu perlu adanya teknologi rancangan biogas ini diharapkan masyarakat petani dan peternak pada kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa sudah dapat mulai beralih untuk keperluan memasak dari penggunaan biogas konvensional ke produksi biogas yang berasal dari kotoran ternak yang ramah lingkungan

Alasan Memilih Subjek Dampingan

Kegiatan pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian disebabkan beberapa alasannya yaitu: Belum optimalnya pemanfaatan kotoran ternak sapi yang melimpah pada kelompok petani dan peternak pada Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa, selanjutnya umumnya peternak belum memahami teknologi pemanfaatan kotoran ternak sapi baik feses dan urin sebagai alternatif energi terbatrakan skala rumah tangga berakibatnya belum optimalnya penerapan biogas pada kelompok masyarakat petani dan peternak di kelompok petani dan peternak Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa.

Kondisi Subjek Dampingan

Kondisi ekonomi masyarakat kelompok petani dan peternak Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa memiliki pekerjaan sebagai petani sawit dan karet dan sebagian lagi berkerja sebagai peternak sapi.

METODE KEGIATAN

Waktu dan Tempat

Pengabdian telah dilaksanakan selama 1 bulan dimulai bulan 20 Agustus – 20 September 2024. Pembuatan biogas dilaksanakan di Kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kepulauan Meranti. Peserta kegiatan pengabdian merupakan petani karet dan sawit serta peternak sapi yang berjumlah 20 orang peserta

Metode Kegiatan Pengabdian

Tahap I Survei Lokasi dan Pendampingan Pembuatan Biogas

Survei dilaksanakan untuk mengetahui kondisi subjek dampingan saat ini baik dari segi ekonomis, sosial, pendidikan maupun agama. Tim pengabdian berdiskusi dengan ketua kelompok ternak, aparatur desa terkait serta pihak Dinas Peternakan Kabupaten Kepulauan Meranti guna membahas persiapan teknis secara menyeluruh kegiatan pengabdian yang dilaksanakan.

Tahap II Pendampingan Teori Pembuatan Biogas

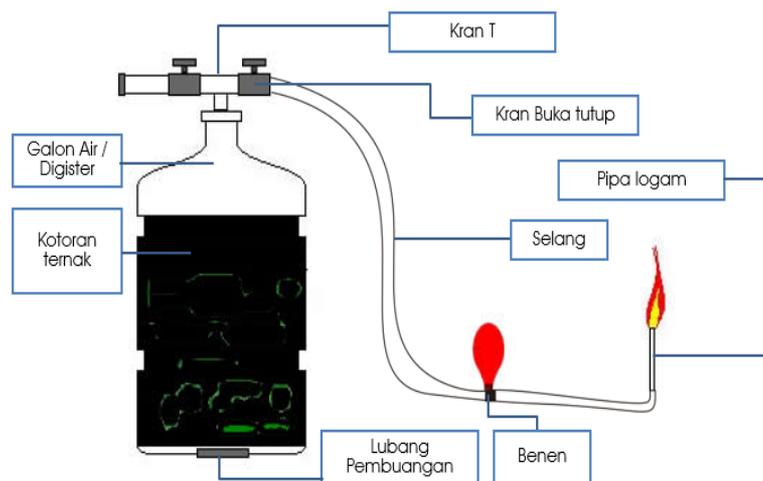
Metode yang digunakan dalam pendampingan ini adalah *active learning* dan *participatory learning* yang meliputi ceramah dan praktek/demonstrasi. Materi penyuluhan yang disampaikan mengenai pengertian dan pembuatan biogas yang mencakup: a) persiapan bahan dan alat, b) langkah-langkah pembuatan biogas dan, c) faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan biogas. Pada saat penyuluhan dilakukan dilanjutkan dengan diskusi interaktif. Materi pendampingan yang disampaikan kepada peserta pelatihan diberikan dalam bentuk leaflet.

Tahap III Pendampingan Pembuatan Biogas Skala Mini

Metode yang digunakan dalam pembuatan biogas skala mini ini dengan metode CBR (*Community Based Research*). Adapun bahan dan alat yang digunakan antara lain : gallon air sebagai *Biodigester* mineral 19 liter, selang PVC, corong besar, lem plastik, leter T, kran kuning, penggaris, pulpen, pisau, pH meter, thermometer, solder, timbangan, camera digital, dan benen. Kegiatan ini adalah dengan melakukan penelitian berbasis kelompok yang berkaitan dengan materi pengolahan biogas dengan fermentasi. Metode yang digunakan dalam Tahap ini adalah metode eksplorasi dengan analisa deskriptif. Adapun perlakuan untuk semua tahap dalam pengabdian ini adalah:

- P1 : Biogas dengan perbandingan Feses 100 % + Urine 0 %
- P2 : Biogas dengan perbandingan Feses 80 % + Urine 20 %
- P3 : Biogas dengan perbandingan Feses 60 % + Urine 40 %

Selanjutnya biogas yang telah dihasilkan dilakukan analisis : Derajat keasaman (pH) Pada dekomposisi *anaerob* faktor pH sangat berperan, karena pada rentang pH yang tidak sesuai, mikroba tidak dapat tumbuh dengan maksimal dan bahkan dapat menyebabkan kematian yang menghambat perolehan gas *methan*. Nilai pH yang dibutuhkan untuk *digester* adalah antara 6,2 – 8 (Amaru, 2004). Untuk lebih jelasnya desain biogas skala mini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Desain Biogas

Tahap IV Pendampingan Pembangunan, Pembuatan Biogas Skala Rumah Tangga

Pada tahap ini adalah pembuatan, pembangunan fisik dan pengembangan instalasi pengolahan biogas skala rumah tangga bekerjasama dengan kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa Kecamatan Pada kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa Darussalam. Biogas yang dibangun memiliki kapasitas 3M³ dengan kemampuan memasak lebih dari 2 rumah tangga. Kapasitas biogas dipengaruhi oleh ketersediaan kotoran ternak baik feses dan urine. Ketersediaan feses dan urine dipengaruhi oleh jenis ternak sapi yang digunakan dan model pemeliharaannya. Untuk dapat memperoleh feses dan urine dalam jumlah besar maka pemeliharaan yang dilaksanakan harus pemeliharaan semiintensif dan intensif. Untuk lebih jelasnya desain biogas skala rumah tangga dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini



Gambar 2. Biogas Skala Rumah Tangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Pengabdian

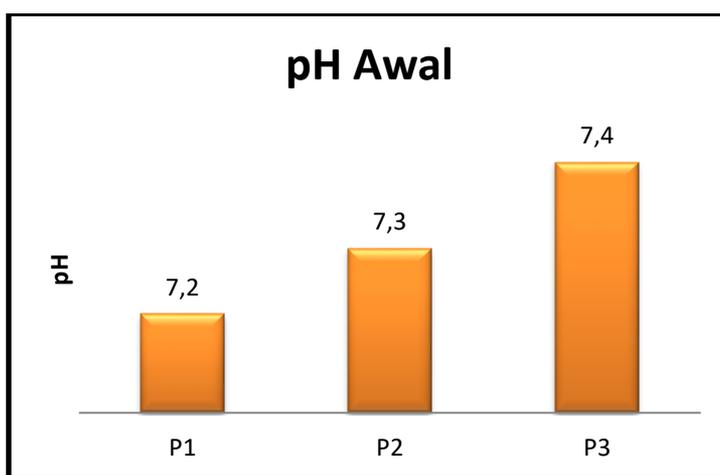
Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan mendapatkan umpan balik yang tinggi dari peternak khususnya kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa. Kegiatan Pelatihan pengembangan peternakan masyarakat. Sebagian besar masyarakat suku Pada kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa Baru memiliki tingkat pendidikan yang rendah tetapi masih mudah memahami materi pelatihan yang disajikan oleh narasumber. Kegiatan pelatihan dimulai dengan presentasi narasumber yang berkaitan dengan pembuatan Biogas. Cakupan berbagai kegiatan untuk dapat memberikan pemahaman dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat kelompok ternak mengenai pembuatan dan pemanfaatan Biogas. Berdasarkan analisis bahwa kegiatan pelatihan memiliki faktor – faktor pendukung antara lain kemauan dan kerja keras kelompok ternak untuk belajar bagaimana cara membuat Biogas dengan baik dengan konsep ipteks yang terbaru, sifat kebersamaan kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa koordinasi yang jelas antara masyarakat desa sehingga semua masyarakat mempunyai rasa memiliki pemahaman terhadap teknologi tersebut.

Faktor – faktor pendukung kegiatan pelatihan tersebut maka dampak langsung yang dapat dirasakan kelompok ternak adalah menyediakan informasi tentang peluang investasi di bidang pengolahan limbah ternak yang sangat potensial, menyediakan informasi dan pengetahuan untuk mengembangkan usaha beternak terutama pengolahan limbah terutama di kelompok ternak sapi mandiri Desa Mantiasa sedangkan dampak tidak langsung adalah model usaha pembuatan model biogas yang efisien dan berkesinambungan. Untuk lebih jelasnya kondisi pada saat kegiatan pelatihan tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelatihan Teknis Pembuatan Biogas

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran derajat keasaman pH awal biogas selama pengabdian disajikan pada Gambar 4.

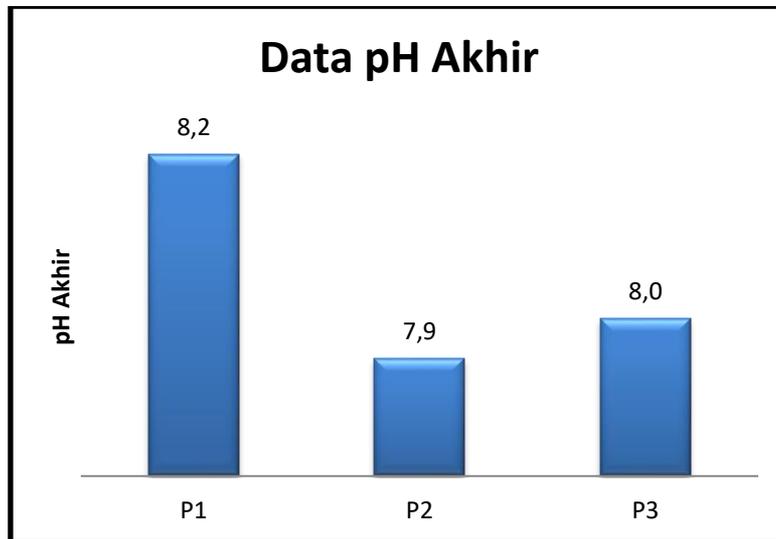


Gambar 4. pH Awal Biogas

Keterangan : P1 = Biogas dengan perbandingan Feses 100 % + Urine 0 %; P2 = Biogas dengan perbandingan Feses 80 % + Urine 20 % P3= Biogas dengan perbandingan Feses 60 % + Urine 40 %

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan bahwa kandungan pH awal berkisar antara 7,2–7.4. Hal ini menunjukkan bahwa biogas memiliki kualitas yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Kisaran 6 sampai 8,0 masih diperbolehkan (Sari *et al.*, 2013). Pengukuran pH awal yang merupakan pH mendekati netral dengan memacu perkembangan bakteri metana (metanogen). pH tersebut yang berperan di dalam bakteri perombak asam asetat tumbuh berkembang secara optimal, hal ini berdampak pada biogas yang dihasilkan. Hal ini didukung dengan penelitian (Sholeh *et al.*, 2012) menyatakan bahwa pH awal pemasukkan bahan biogas mencapai 6,8 dan menunjukkan nilai yang sesuai pengkondisian pada tahap perancangan.

Selanjutnya hasil pengamatan dan pengukuran derajat keasaman pH akhir biogas selama penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. pH Akhir Biogas

Keterangan : P1 = Biogas dengan perbandingan Feses 100 % + Urine 0 %; P2 = Biogas dengan perbandingan Feses 80 % + Urine 20 % P3= Biogas dengan perbandingan Feses 60 % + Urine 40 %

Hasil menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan pH diatas netral (7,9 – 8,2). Hal ini disebabkan karena semua perlakuan memiliki range komposisi feses sapi dan urin yang tidak jauh berbeda sehingga menyebabkan pH yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Hal ini didukung oleh penelitian (Sari et al., 2013) hasil pH akhir yang didapatkan berkisar 7,10 hal tersebut kondisi ketika produksi metana dalam kondisi stabil. Pengukuran pH akhir dikarenakan volume biogas semakin menurun sehingga bakteri metana yang berkembang kurang optimal (Hashimoto et al., 1980). Data PH ini menunjukkan kotoran ternak baik feses dan urine dapat dijadikan biogas skala rumah tangga. Rajendran *et al* (2013) menyebutkan bahwa digester biogas rumah tangga digester dapat mengurangi konsumsi bahan bakar fosil seperti LPG dan minyak tanah dengan mengganti dengan biogas

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat diikuti peternak pelatihan secara serius dan semangat ditandai dengan banyak umpan balik. Pengabdian ini terbentuknya usaha peternakan kolektif yang mandiri dan berorientasi bisnis profit melalui pendampingan, pengawalan, aplikasi teknologi dan informasi, transfer ilmu pengetahuan tentang pengolahan biogas berbahan limbah kotoran ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan dan Riset dan Teknologi Republik Indonesia atas bantuan finansial Tahun 2024. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Riau (LPPM UNRI) atas bimbingan dan dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Kami sangat menghargai kerja sama dari mitra kegiatan, yang telah berperan aktif dalam setiap tahap pelatihan dan workshop yang diselenggarakan. Selain itu, kami juga berterima kasih kepada Pemerintah Provinsi Riau dan Pemkab. Kep. Meranti atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses. Tanpa dukungan ini, pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Kami berharap kerja sama ini dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat. Semoga sinergi yang terjalin ini terus berlanjut dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat, khususnya dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, T., Tauseef, S. M., & Abbasi, S. A. (2012). *Biogas energy*. Springer.
- Akyürek, Z. (2018). Potential of biogas energy from animal waste in the Mediterranean region of Turkey. *Journal of Energy Systems*, 2(4), 160–167.
- Avcioglu, O., & Turker, U. (2012). Status and potential of biogas energy from animal wastes in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 1557–1561.
- Azlina, N., Erwan, E., Harahap, A. E., Maulida, Y., Desmiyati, F., Fati, N., & Syahza, A. (2021). Implementation of silage and biogas product by empowerment village society in Rokan Hulu Regency, Riau Province. *Review of International Geographical Education*, 11(5), 5038–5046.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Profil ternak sapi Kabupaten Kepulauan Meranti*.
- Ginting, N. (2007). *Penuntun praktikum: Teknologi pengolahan limbah peternakan*. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Gomez, C. D. C. (2013). Biogas as an energy option: An overview. In A. Wellinger, J. Murphy, & D. Baxter (Eds.), *The biogas handbook: Science, production and applications* (pp. 1–16). Woodhead Publishing.
- Hashimoto, A. G., Chen, Y. R., Varel, V. H., & Prior, R. L. (1980). Anaerobic fermentation of agricultural residue. In M. L. Shuler (Ed.), *Utilization and recycle of agricultural wastes and residues* (pp. x–x). CRC Press.
- Ihsan, A., Bahri, & Musafira. (2013). Produksi biogas menggunakan cairan isi rumen sapi dengan limbah cair tempe. *Online Journal of Natural Science*, 2(2), 27–35.
- Kalloum, S., Khelafi, M., Djaafri, M., Tahri, A., & Touzi, A. (2007). Étude de l'influence du pH sur la production du biogaz à partir des déchets ménagers. *Revue des Énergies Renouvelables*, 10(4), 539–543.
- Neves, L., Oliveira, R., & Alves, M. M. (2006). Anaerobic co-digestion of coffee waste and sewage sludge. *Waste Management*, 26, 176–180.
- Rajendran, K., Aslanzadeh, S., Johansson, F., & Taherzadeh, M. J. (2013). Experimental and economical evaluation of a novel biogas digester. *Energy Conversion and Management*, 74, 183–191.
- Sari, S. N., Sutina, M., & Yulianti, P. (2013). Biogas yang dihasilkan dari dekomposisi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan penambahan kotoran sapi sebagai starter. *Jurnal Reka Lingkungan*, 2(1), 1–10.
- Soleh, A., Sunyoto, & Hidayat, D. A. (2012). Analisis komposisi campuran air dengan limbah kotoran sapi dan peletakan posisi digester terhadap tekanan gas yang dihasilkan. *Prosiding Jurusan Teknik Mesin*, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Wati, L., Yuni, A., & H., A. (2014). Pengaruh volume cairan rumen sapi terhadap bermacam feses dalam menghasilkan biogas. *Jurnal Sainstek*, 6(1), 43–51.
- Yonathan, A., Avianda, R. P., & Bambang, P. (2012). Produksi biogas dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*): Kajian konsistensi pH terhadap biogas dihasilkan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 412–416.