

Sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas di Desa Madureso Kabupaten Mojokerto

Julianti Saffana Zahra¹, Merry Sunaryo², Fadel Wibisono³, Syahriatul Hikmiah⁴,
Nirmala Kaana Taqiyyaa⁵

¹⁾ D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Indonesia

 Email : merry@unusa.ac.id

Received : 20-05-2023

Revised : 09-06-2023

Accepted : 30-06-2023

Abstract

Cow dung is a waste that can interfere with environmental aspects. Constantly increasing volumes without treatment can interfere with human health. This problem is still a challenge for Madureso Village, Mojokerto Regency, East Java. Economic activity is dominated by the agricultural and plantation sectors. About 70% work as farmers or ranchers, but Madureso Village does not have a different cow dung processing system. To overcome this problem, the P2MD team of the Occupational Safety and Health Student Association of Nahdlatul Ulama University Surabaya initiated waste treatment by processing cow manure into biogas and organic fertilizer. Later, the biogas can be an effort by the local community in Madureso Village, to care about environmental hygiene problems and alternative fuels. Therefore, community service activities are carried out through socialization regarding biogas processing or production. The evaluation of the socialization that has been carried out is that most participants understand the importance of cow dung processing and how to utilize the results of this waste treatment. Thus, it is hoped that the community can carry out biogas processing independently and sustainably. Based on the results obtained during the community service activities, it can be seen that the socialization activity was successful because it has increased participants' understanding of biogas. There was an increase of 94% in post-test results where previously only 61% of respondents knew about biogas.

Keywords: *Biogas, Cow Manure, Waste Utilization*

A. Pendahuluan

Desa Madureso merupakan salah satu desa yang secara geografis terletak di wilayah timur, Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto, provinsi Jawa Timur. Kepadatan penduduk pada Desa Madureso berkisar 2.258 jiwa penduduk tetap pada tahun 2022. Untuk kegiatan ekonomi, di desa Madureso selama ini masih didominasi oleh sektor pertanian dan peternakan. Hal ini ditunjukkan, dengan luas wilayah pertaniannya sebesar kurang lebih 70% dari total luas Desa Madureso sekitar 227,3 hektar. Apabila dikalkulasikan dengan jumlah penduduk, sekitar 70% bekerja menjadi petani maupun peternak dan sisanya adalah pekerja di sektor formal maupun non formal. Tentu, sebagian besar dari penduduk Desa Madureso, mendapatkan penghasilan dari sektor pertanian dan



© The Author(s). 2018 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

peternakan. Melihat dari banyaknya profesi penduduk yang umumnya sebagai petani sekaligus peternak, maka di Desa Madureso ini terdapat Kelompok Tani dengan nama Tani Jaya. Kelompok Tani ini beranggotakan lebih dari 70 kepala rumah tangga. Pada tahun 2018, Kelompok Tani tersebut mendapatkan bantuan hewan ternak berupa sapi sejumlah 15 ekor yang dirawat oleh sebagian anggota. Sapi tersebut dikembang biakkan dan anak dari setiap sapi yang melahirkan diberikan kepada anggota yang merawatnya sebagai bentuk imbalan telah merawatnya. Dengan adanya potensi limbah kotoran sapi yang dihasilkan melimpah dari aktivitas ternak sapi Kelompok Tani Jaya di Desa Madureso, maka dapat dilakukan upaya pemanfaatan limbah tersebut.

Namun, Desa Madureso ini tidak memiliki sistem pengolahan limbah kotoran sapi lebih lanjut. Hal ini, juga dapat dilihat dari kurangnya pengetahuan dan teknologi dalam pengolahan limbah kotoran sapi. Selain itu, warga di daerah tersebut terbiasa dibiarkan menumpuk dan membakar limbah kotoran sapi sebelum digunakan sebagai pupuk kandang untuk pertanian, hal ini berdampak pada pencemaran udara di lingkungan tersebut. Limbah kotoran sapi yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa diolah akan mengkontaminasi udara, air dan tanah sehingga menyebabkan polusi. Pada tanah, limbah ternak dapat melemahkan daya dukung tanah sehingga menyebabkan polusi tanah. Sedangkan pada air, mikroorganisme patogenik (penyebab penyakit) yang berasal dari limbah ternak akan mencemari lingkungan perairan. Salah satu yang sering ditemukan yaitu bakteri *Salmonella* sp. (Rachmawati, 2000). Beberapa gas yang dihasilkan dari limbah ternak antara lain ammonium, hydrogen sulfida, CO₂ dan CH₄. Gas - gas tersebut selain merupakan gas efek rumah kaca (*Green House Gas*) juga menimbulkan bau tak sedap dan mengganggu kesehatan manusia. Tidak hanya itu, eksternalitas negatif yang timbul dari pengembangan peternakan sapi bersumber dari kotoran sapi yang dapat mengeluarkan gas metan bahan pencemar udara, kotoran ternak sebagai sumber mikroorganisme yang mengganggu kesehatan lingkungan yang dapat mengganggu kenyamanan manusia (Harlia et al., 2020). Untuk itu, upaya yang dapat diinisiasi oleh tim P2MD Himpunan Mahasiswa K3 Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dalam mengatasi persoalan tersebut, yakni melakukan pengolahan limbah dengan mendaur ulang kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk organik (pupuk cair dan padat hasil samping pembuatan biogas).

Biogas adalah salah satu energi alternatif yang telah banyak digunakan oleh masyarakat dunia. Biogas juga merupakan gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan - bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob). Komponen biogas CH₄ (metana), CO₂ (karbon dioksida), N₂, O₂, H₂, dan H₂S. Biogas ini dapat dibakar seperti elpiji, dalam skala besar biogas dapat dijadikan sumber energi listrik alternatif ramah lingkungan dan terbarukan. Penggunaan biogas ini nantinya, dapat menjadi upaya masyarakat desa khususnya Desa Madureso dalam menjaga permasalahan higienitas lingkungan dan sekaligus terobosan bahan bakar alternatif berupa gas untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia serta mengangkat taraf ekonomi. Menerapkan teknologi baru kepada masyarakat desa merupakan suatu tantangan tersendiri akibat rendahnya latar belakang pendidikan, pengetahuan dan wawasan warga setempat. Limbah kotoran sapi menjadi biogas sangat berpotensi untuk dikembangkan di

Desa Madureso karena manfaat yang dirasakan sangat besar. Limbah kotoran sapi yang telah diolah menjadi biogas dapat dikonversi sebagai pengganti LPG, sehingga penggunaan LPG di masyarakat akan berkurang. Selain dapat menekan pengeluaran biaya terhadap kebutuhan LPG rumah tangga, masyarakat juga turut andil dalam menjaga ketersediaan bahan bakar minyak yang termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Penggunaan limbah kotoran sapi juga sangat ekonomis karena bahan baku yang bersifat sustainable sehingga sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan dengan baik.

Berdasarkan hal diatas, perlunya melakukan upaya peningkatan peran serta masyarakat melalui peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah kotoran sapi sebagai biogas, sehingga dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan peran serta masyarakat dalam menjaga lingkungan sekitar serta meningkatkan taraf ekonomi setempat dengan sossmembuat biogas di Desa Madureso.

B. Metode

Pelaksanaan Sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas di Desa Madureso, Mojokerto. Tepatnya, di Dusun Gogor dengan sasaran utama dalam kegiatan sosialisasi ini adalah yang tergabung dalam Kelompok Tani Jaya dan ibu - ibu PKK Dusun Gogor yang merupakan penerima manfaat atau pengguna dari biogas yang dihasilkan. Jumlah peserta yang menjadi responden adalah 18 orang. Pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini meliputi beberapa bagian atau tahapan diantaranya adalah survei kelompok sasaran, persiapan sarana dan prasarana, pelaksanaan kegiatan, dan Evaluasi. Metode pelaksanaan yang dilakukan Sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas kepada para peserta sosialisasi, dengan menggunakan media LCD Proyektor dan pemberian brosur materi. Persiapan yang dilakukan pada kegiatan ini adalah melakukan koordinasi dengan tokoh - tokoh yang ada di Desa Madureso. Selain itu juga guna memaksimalkan sosialisasi, tim P2MD Himpunan Mahasiswa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya bekerjasama dengan pihak desa dan ketua Kelompok Tani Jaya untuk memudahkan pengumpulan peserta dalam kegiatan sosialisasi yang akan dilakukan. Pada saat sebelum dan setelah dilakukan sosialisasi, dilakukan kegiatan yaitu pretest dan posttest yang hal ini bertujuan untuk melihat tingkat pemahaman peserta dari pemaparan materi yang dilakukan. Sehingga masyarakat setempat dapat mempraktikkan hasil sosialisasi tersebut, dan nantinya tim P2MD Himpunan Mahasiswa K3 Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dapat melakukan kunjungan atau pendampingan.

C. Hasil dan Pembahasan

Sosialisasi dilaksanakan pada hari Sabtu, 20 Agustus 2022 di Balai Dusun Gogor, Mojokerto. Sosialisasi dihadiri oleh 50 orang peserta dari perangkat Desa Madureso, perwakilan ibu - ibu PKK Dusun Gogor, dan Kelompok Tani Jaya dengan mematuhi protokol kesehatan.



Gambar. 1 (a) Perizinan Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat di Desa Madureso; (b) Koordinasi Kegiatan Sosialisasi; (c) Kegiatan Sosialisasi Pengolahan Limbah Sapi Menjadi Biogas

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Adapun materi yang diberikan pada sosialisasi ini, yaitu :

1. Definisi biogas : materi ini diberikan untuk memastikan target mitra memahami secara tepat mengenai biogas agar tidak terjadi kesalahpahaman antara tim P2MD Himpunan Mahasiswa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dengan mitra dan masyarakat sasaran.
2. Pembuatan biogas : memaparkan mengenai prosedur pembuatan biogas. Tujuan dari materi ini, agar nantinya masyarakat dapat mempraktikkan prosedur pembuatan biogas secara mandiri dan terpadu.
3. Pemanfaatan biogas : materi ini dipaparkan dengan tujuan untuk menjelaskan terkait potensi manfaat biogas yang dapat didapatkan dalam kehidupan sehari - hari.
4. Inti program pemberdayaan masyarakat : materi ini disampaikan dengan tujuan untuk menjelaskan secara rinci program pemberdayaan kepada mitra sehingga tercipta satu persepsi dan tujuan dalam pelaksanaan program sosialisasi koordinasi yang dilakukan pada pihak desa maupun tokoh masyarakat serta anggota Kelompok Tani Jaya dan ibu - ibu PKK Dusun Gogor bahwa kegiatan ini didukung untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam penanganan limbah kotoran sapi.

Adapun hasil yang dicapai dari pelaksanaan kegiatan Sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas di Desa Madureso, Mojokerto adalah, sebagai berikut :

a. Gambaran Umum Responden

Gambaran umum para peserta sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas di Desa Madureso, yang seluruhnya adalah berjenis laki – laki, berikut distribusi peserta berdasarkan usia.

Tabel 1. Distribusi Peserta Berdasarkan Usia

No.	Usia	Jumlah	Persentase
1.	20 - 29 tahun	3	17
2.	30 - 39 tahun	8	44
3.	40 - 49 tahun	5	28
4.	50 - 59 tahun	2	11
	Total	18	100

Sumber : Data Primer (2022)

Berdasarkan Tabel 1. diatas, diperoleh informasi bahwa peserta sosialisasi yang seluruhnya laki-laki memiliki karakteristik mayoritas berusia 30 tahun hingga 39 tahun dengan jumlah 8 orang (44 %).

b. Gambaran Pemahaman Tentang Biogas

Tabel 2. Distribusi Pemahaman Peserta Mengenai Biogas

Pre Test				Post Test			
Paham		Tidak Paham		Paham		Tidak Paham	
N	%	N	%	N	%	N	%
11	61	7	39	17	94	1	6

Sumber : Data Primer (2022)

Berdasarkan Tabel 2. dapat dinyatakan bahwa hasil *pre test* tentang responden yang dapat memahami biogas sebanyak 11 responden (61%). Sedangkan berdasarkan hasil *post test* tentang responden yang tidak dapat memahami mengenai biogas sebanyak 7 responden (39 %). Berdasarkan hasil yang diperoleh selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat diketahui bahwa kegiatan sosialisasi berhasil karena telah meningkatkan

pemahaman mengenai biogas pada peserta. Terjadi peningkatan sebesar 94% pada hasil post test yang sebelumnya hanya 61 % responden yang mengetahui tentang biogas.

c. Gambaran Pemahaman Tentang Pembuatan Biogas

Tabel 3. Distribusi Pemahaman Tentang Pembuatan Biogas

Pre Test				Post Test			
Paham		Tidak Paham		Paham		Tidak Paham	
N	%	N	%	N	%	N	%
10	55	8	45	16	89	2	21

Sumber : Data Primer (2022)

Berdasarkan Tabel 3. dapat dinyatakan bahwa hasil *pre test* tentang responden yang dapat memahami pembuatan biogas sebanyak 10 responden (55%). Sedangkan berdasarkan hasil *post test* tentang responden yang dapat memahami mengenai biogas sebanyak 16 responden (89%). Berdasarkan hasil yang diperoleh selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat diketahui bahwa kegiatan sosialisasi berhasil karena telah meningkatkan pemahaman terkait pembuatan biogas pada peserta. Terjadi peningkatan sebesar 89% pada hasil post test yang sebelumnya hanya 55% responden yang mengetahui tentang pembuatan biogas.

d. Gambaran Pemahaman Tentang Pemanfaatan Biogas

Tabel 4. Distribusi Pemahaman Tentang Pemanfaatan Biogas

Pre Test				Post Test			
Paham		Tidak Paham		Paham		Tidak Paham	
N	%	N	%	N	%	N	%
5	28	13	72	17	94	1	6

Sumber : Data Primer (2022)

Berdasarkan Tabel 4. dapat dinyatakan bahwa hasil *pre test* tentang responden yang dapat memahami pemanfaatan biogas sebanyak 5 responden (28%). Sedangkan berdasarkan hasil *post test* tentang responden yang dapat memahami mengenai biogas sebanyak 17 responden (94%). Berdasarkan hasil yang diperoleh selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat diketahui bahwa kegiatan sosialisasi berhasil karena telah meningkatkan pemahaman terkait pemanfaatan biogas pada peserta. Terjadi peningkatan sebesar 94% pada hasil *post test* yang sebelumnya hanya 28% responden yang mengetahui tentang pemanfaatan biogas.

e. Gambaran Persetujuan Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat di Desa Madureso Terhadap Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas

Tabel 5. Distribusi Persetujuan Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat di Desa Madureso Terhadap Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas

Pre Test				Post Test			
Setuju		Tidak Setuju		Setuju		Tidak Setuju	
N	%	N	%	N	%	N	%
16	89	2	21	18	100	0	0

Sumber : Data Primer (2022)

Berdasarkan Tabel 5. dapat dinyatakan bahwa hasil *pre test* tentang responden yang menyetujui kegiatan pemberdayaan masyarakat di Desa Madureso terkait pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas, sebanyak 16 responden (89%). Sedangkan berdasarkan hasil *post test* tentang responden yang tidak menyetujui kegiatan pemberdayaan masyarakat di Desa Madureso terkait pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebanyak 2 responden (21%). Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa kegiatan sosialisasi berhasil, karena telah meningkatkan kesadaran masyarakat pentingnya melakukan pengolahan biogas terhadap potensi limbah kotoran sapi yang melimpah di Desa Madureso. Terjadi peningkatan signifikan sebesar 100% pada hasil post test yang sebelumnya hanya 89% responden yang menyetujui kegiatan pemberdayaan masyarakat ini dapat dilakukan di Desa Madureso.

D. Diskusi

Biogas adalah bahan bakar yang dihasilkan dari aktifitas biologis bakteri pada sampah organik dengan proses secara *anaerobic* atau tanpa adanya oksigen. Umumnya menghasilkan gas metana dengan konsentrasi 55% – 75% sehingga cukup untuk pembakaran motor bakar hingga menghasilkan tenaga. Teknik pembuatannya dengan cara memasukkannya ke dalam tabung reaktor yang rapat dan terbebas dari oksigen. Karena apabila diletakkan di luar ruangan, gas metana yang terkandung di dalam kotoran ternak akan terbuang begitu saja ke udara dan akan menyumbangkan efek rumah kaca. Bentuk tabung reaktor bisa berupa digester beton yang ditanam di dalam tanah untuk menstabilkan suhu atau berupa tong plastik. Umumnya, untuk mendapatkan tekanan yang cukup baik untuk proses pembakaran di motor bakar lebih baik menggunakan digester beton yang ditanam di tanah (Suyitno et al., 2009). Adanya potensi atau peluang limbah kotoran sapi dalam sector perternakan di Desa Madureso, Mojokerto yang belum dapat dimanfaatkan dengan baik, nantinya mampu mendongkrak perekonomian masyarakat setempat. Untuk itu, dilakukannya sosialisasi ini sebagai upaya edukasi atau pemberian wawasan pengetahuan sebelum warga dapat melakukan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas secara mandiri dan terpadu. Hasil evaluasi sosialisasi yang telah

diselenggarakan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan signifikan terhadap hasil *pre test* sebelumnya. Hal ini mencakup pada seluruh topik materi sosialisasi. Indikator keberhasilan dari sosialisasi tersebut adalah meningkatnya pengetahuan umum mengenai biogas, prosedur pembuatan, dan pemanfaatannya yang diukur dengan evaluasi melalui post test dan demo yang dilakukan oleh tim P2MD Himpunan Mahasiswa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya yang hadir. Pemberian materi juga dilengkapi dengan brosur sosialisasi yang telah dibuat dibagikan kepada seluruh peserta yang hadir. Dalam media promosi, pesan dimaksudkan untuk mempengaruhi orang lain, atau pesan itu untuk menghimbau khalayak sasaran agar mereka menerima dan melaksanakan gagasan yang kita sampaikan (Notoadmodjo, 2012). Sosialisasi dapat berjalan dengan baik dan masyarakat setempat begitu senang dan antusias yang ditunjukkan pada beberapa anggota kelompok Tani Jaya maupun ibu - ibu PKK Desa Madureso yang bertanya lebih mendetail terkait alur prosedur pembuatan biogas dan pemanfaatannya. Terakhir, juga melakukan koordinasi dengan ketua RT maupun RW setempat agar brosur dibagikan kepada masyarakat lain yang belum sempat ditemui dan juga dapat ditempelkan pada tempat - tempat umum lainnya.

E. Kesimpulan

Pengolahan limbah memiliki fungsi penting untuk mengurangi kontaminasi pada lingkungan, termasuk kepada manusia di sekitarnya. Seperti halnya, limbah kotoran sapi yang dihasilkan melimpah dari aktivitas peternakan sapi di Desa Madureso tidak dilakukan penanganan, maka akan berdampak buruk juga bagi kesehatan masyarakat setempat. Untuk itu, upaya yang dapat diinisiasi oleh tim P2MD Himpunan Mahasiswa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dalam mengatasi persoalan tersebut, yakni melakukan pengolahan limbah dengan mendaur ulang kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk organik. Pengabdian Masyarakat ini dilakukan di Desa Madureso, Mojokerto. Kegiatan ini mengangkat tema “Sosialisasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dalam Pembuatan Biogas di Desa Madureso, Mojokerto”. Evaluasi sebelum dilakukannya sosialisasi, menunjukkan sebagian besar peserta masih belum memahami pentingnya pengolahan limbah kotoran sapi hingga bahaya akan dampak kesehatan yang akan masyarakat terima jika tidak mengolah limbah kotoran sapi dengan baik. Sedangkan setelah dilakukannya sosialisasi, menunjukkan hampir peserta paham akan pentingnya pengolahan limbah kotoran sapi hingga cara memanfaatkan hasil pengolahan limbah tersebut. Untuk selanjutnya, perlu dilakukan pemahaman lebih mengenai pengolahan dan pemanfaatan limbah, terutama limbah kotoran sapi menjadi biogas. Masyarakat setempat perlu lebih banyak pemahaman agar dapat mengatasi masalah limbah kotoran sapi dan menciptakan lingkungan sehat bebas limbah secara mandiri.

F. Pengakuan/Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kami mengucapkan kepada Kepala Dusun Gogor dan Desa Madureso beserta perangkatnya, ibu - ibu PKK Dusun Gogor dan Desa Madureso, Kelompok Tani Jaya, serta masyarakat Desa Madureso karena telah berkontribusi dalam

kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Serta, ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada anggota lainnya tim P2MD Himpunan Mahasiswa K3 Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, yakni Naufal Ilham Saputra, Moh Nafiis Damanhuri Thoba, Husnul Kirom Ramadhani, Aanisah Azzahrah Apriyanti, Amrina Rosyadah, Farikhatul Wasillah, Rosita Putri Sunaryani, Krisna Dwi Cahya Santoso Putra, dan Moch. Fahmi Husaini Tiway yang turut berkontribusi pula dalam penyusunan jurnal ini. Terima kasih pula, kami sampaikan kepada LPPM Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya yang telah mewadahi dan membantu terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dan tak lupa juga kami mengucapkan terimakasih pada Prodi D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya yang terus mendukung kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Fitriati, D., Nazarudin Ali, M., Arimbawa, I. M., Ahliana Rahmadiyah, F., Nurtsulutsiyah, N., Hidayatullah, H., Rosalina, A., Abdul Aziz Fajar, M., Dwinanda Nursoliha, T., Ainun Salsabila, Z., Susilowati, S., Isnain Khamil, A., Aliyya Isma, R., Lipuring Tyas, H., & Nashir Idham Kholid, M. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif di Desa Kemuning Lor, Jember. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 3, 597–601.
- Gujimar, D. (2016). Penulisan Karya Ilmiah. *Jurnal Asosiasi Penulis*, 7(3), 61-74.
- Gustiar, F., Suwignyo, R. A., . S., & . M. (2014). Reduksi Gas Metan (CH₄) dengan Meningkatkan Komposisi Konsentrat dalam Pakan Ternak Sapi. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1), 14–24.
- Harlia, E., Rahayu, S., & Astuti, Y. (2020). Eksternalitas Positif dan Negatif dalam Pengembangan Peternakan Sapi Perah. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*, 463–467.
- Indah Puspitasari, Noorsakti Wahyudi, K. W. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Desa Renewable Energy Biogas dari Limbah Peternak Sapi. 01(01), 7–12.
- Notoatmodjo. (2012). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Rachmawati, S. (2000). Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam. *Wartazoa*, 9(2), 73 – 80.
- Ronia, R., Sahbudin, M., & Kuswari, Z. (2021). Sosialisasi Pengolahan Kotoran Ternak Sapi Menjadi Biogas Di Desa Ranjok Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Agro Dedikasi*, 2(2), 2–4.
- Sari, I. P., Wahyudi, N., & Winangun, K. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Desa Renewable Energy Biogas Dari Limbah Peternak Sapi. *Jurnal Abdimas Dosma (JAD)*, 1(1), 7-12.
- Suyitno, Nizam, M., & Darmanto. (2009). Teknologi Biogas. Teknologi Biogas Pembuatan, Operasional dan Pemanfaatan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahyuni, S. (2013). *Panduan Praktis Biogas*. Penebar Swadaya Grup.