

PENYULUHAN DAN PEBUATAN INSTALASI BIOGAS BERBAHAN LIMBAH TERNAK SAPI DI DESA ANDALAN LOMBOK UTARA

Muanah^{1*}, Budy Wiryono², Ahmad Akromul Huda³, Afriatin⁴, Julkarnain⁵,
Yoel Pasae⁶, Yulianus Songli⁷, Sita Yubelina⁸

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

⁶Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Paulus, Indonesia

⁷Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Paulus, Indonesia

⁸Program Studi Manajemen, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Paulus, Indonesia

muanahp@gmail.com¹, budywiryonoummat@gmail.com², akromulelahmad@gmail.com³,

friatinafria@gmail.com⁴, julkarnainbima@gmail.com⁵, ypasae@ukipaulus.ac.id⁶,

yulianussongli9@gmail.com⁷, tikupasangita@gmail.com⁸

ABSTRAK

Abstrak: Limbah ternak sapi yang dihasilkan masyarakat Desa Andalan Kabupaten Lombok Utara sebagai kecil dikelola dengan mengumpulkannya disatu tempat. Metode ini dapat dikatakan jauh dari efektif disebabkan masih menimbulkan pencemaran lingkungan ketika musim hujan. Mengatasi permasalahan ini dilakukan pengolahan yang lebih baik dari sebelumnya, sehingga masyarakat harus dibenahi dengan pengetahuan dan keterampilan melalui kegiatan pendampingan program kosabangsa. Kegiatan pendampingan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas. Metode yang digunakan ada 3 yaitu sosialisasi, pendampingan pembuatan instalasi biogas, dan evaluasi kegiatan. Dalam kegiatan ini mitra dalam kegiatan adalah kelompok tani Datu Andalan dan Kelompok ternak Pade Angen dengan total berjumlah 60 orang. kegiatan dilaksanakan tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi dengan menggunakan kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa melalui kegiatan sosialisasi dan pendampingan adanya peningkatan kesadaran dan pengetahuan masyarakat dalam pembuatan instalasi biogas sebesar 70%, selain pengetahuan keterampilan juga meningkat dengan baik hal ini terlihat dari antusias masyarakat terlibat dalam pembuatan instalasi biogas. Peningkatan keterampilan juga menunjukkan peningkatan sebesar 70%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan instalasi biogas ini penanganan limbah menjadi biogas dapat ditangani dengan baik serta terciptanya lingkungan yang bersih.

Kata Kunci: Limbah Ternak Sapi; Instalasi Biogas; Biogas.

Abstract: A small part of the cattle waste produced by the people of Andalan Village, North Lombok Regency is managed by collecting it in one place. This method can be said to be far from effective because it still causes environmental pollution during the rainy season. To overcome this problem, processing is carried out better than before, so that the community must be equipped with knowledge and skills through the assistance activities of the Kosabangsa program. This mentoring activity aims to increase community awareness, knowledge and skills in processing cattle waste into biogas. There are 3 methods used, namely socialization, assistance in making biogas installations, and evaluation of activities. In this activity, the partners in the activity were the Datu Andalan farmer group and the Pade Angen livestock group with a total of 60 people. The next stage of the activity carried out is to carry out an evaluation using a questionnaire given before and after the activity is carried out. The results and discussion show that through socialization and mentoring activities there has been an increase in community awareness and knowledge in making biogas installations by 70%, apart from knowledge, skills have also increased well, this can be seen from the enthusiasm of the community involved in making biogas installations. The increase in skills also showed an increase of 70%. So it can be concluded that with the knowledge and skills in making a biogas installation, the handling of waste into biogas can be handled well and a clean environment can be created.

Keywords: Cattle Waste; Biogas Installation; Biogas.



Article History:

Received: 13-11-2023

Revised : 24-11-2023

Accepted: 26-11-2023

Online : 06-12-2023



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Masyarakat desa Andalan Kabupaten Lombok Utara hingga saat ini berprofesi sebagai petani dan peternak sapi. Dimana dua aktifitas sehari-hari yang dilakukan ini tidak bisa dipisahkan. Dalam kajian yang sudah dilakukan oleh Imanudin et al. (2020) dikatakan bahwa hasil pertanian dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari namun tidak dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sehingga dengan didampingi kegiatan beternak dianggapnya merupakan tabungan yang dapat disimpan untuk kebutuhan masa depan. Kegiatan beternak dengan jenis ternak dan metode yang berbeda ditemukan di Desa Andalan. Jenis ternak yang mendominasi yaitu jenis sapi dan kambing. Dua jenis ternak ini dianggap paling menguntungkan dan tidak membutuhkan pemeliharaan yang intens (Arifin et al., 2019). Keuntungan yang didapatkan dari kegiatan beternak merupakan hasil dari penjualan berupa dagingnya saja sehingga turunnya harga ternak terutama sapi selama beberapa tahun ini menjadi murungnya perekonomian masyarakat (Wiantoro et al., 2020). Jumlah ternak sapi saat ini di Desa Andalan Dusun Gelumpang mencapai 300 ekor sehingga dalam satu hari menghasilkan 900 kg/hari (data primer). Potensi limbah ini sangat menjanjikan dengan mengolahnya menjadi biogas untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar setiap hari.

Permasalahan kelompok ternak dan kelompok tani yang dibina ditemukan pada masyarakat yaitu rendahnya pendidikan sehingga berpengaruh pada pola pikir untuk menganalisa dan melihat peluang yang ada. Melihat kondisi ini dibutuhkan pendampingan guna meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para peternak. Dengan adanya pendampingan selain menuai dampak positif juga mampu mengelola lingkungan menjadi lebih baik karena jika tidak dikelola dapat mencemari lingkungan (Imanudin et al., 2020). Masyarakat pada dasarnya menyadari bahwa limbah ternak yang tidak dipindahkan dari areal kandang dapat mengganggu tumbuh kembangnya ternak kecuali ternak tersebut tidak dalam keadaan diikat atau berada dalam kandang (Arifan et al., 2019).

Permasalahan yang serupa sudah membuktikan bahwa pengolahan limbah ternak dengan menjadi pupuk organik, media budidaya cacing membuktikan bahwa produk tersebut dapat dijadikan sebagai bahan alternatif untuk mengurangi kebutuhan pupuk kimia (Ritonga et al., 2018). Pengolahan limbah ternak sapi menjadi energi alternatif (biogas) dapat menekan kebutuhan bahan bakar yang bersumber dari fosil (LPG), selain itu juga pada kajian yang dilakukan oleh Yusmiati & Singgih (2018) biogas dari limbah ternak dapat dijadikan sebagai lampu penerang, sehingga hasil yang didapatkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena selain untuk kebutuhan memasak setiap hari juga mampu mendukung usaha masyarakat sehingga biaya produksi dapat dikurangi (Ibrahim et al., 2017). Pembuatan biogas limbah ternak sapi hasil kajian yang direkomendasikan adalah dengan metode fixed dome (bentuk kubah) disebabkan teknologi ini

tergolong lebih murah dan bertahan lebih lama dari teknologi lainnya (Yusmiati & Singgih, 2018). Reaktor modek fixed doome ini tidak hanya untuk limbah ternak sapi juga untuk limbah cair tahu (Muanah et al., 2020). Sehingga pada kegiatan penyuluhan ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat akan pentingnya pengolahan limbah ternak menjadi biogas.

Melihat permasalahan yang dihadapi masyarakat di Desa Andalan Lombok utara sebagai informasi awal dilakuaknn kegiatan penyuluhan dengan cara penyampaian materi yang didukung dengan video sehingga masyarakat lebih mudah untuk menangkap dan memahami materi yang disampaikan oleh pemateri. Selain penyampaian materi pada kegiatan ini juga dilakukan sesi diskusi sehingga hal yang kurang difahami dapat diulas kembali. Tujuan dilakukan kegiatan ini adalah bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas.

B. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pendampingan ini ada dua yaitu sosialisasi dan pelatihan pembuatan instalasi biogas. Kegiatan penyuluhan merupakan kegiatan awal untuk membekali para peserta melalui penyampaian materi dan diskusi. Sedangkan untuk pembuatan instalasi melibatkan laki-laki pada semua tahapn yang dilakukan. Sehingga setelah kegiatan dilakukan masyarakat dapat dengan mandiri pasca kegiatan dilakukan. Kegiatan ini berpusat di aula pertemuan yang terletak di dusun Gelumpang Desa Andalan Kabupaten Lombok Utara. Sasaran utama kegiatan ini adalah anggota kelompok ternak Tani Datu Andalan yang diketuai oleh Nurana dengan jumlah anggota 42 orang, sasaran kedua adalah kelompok terna pade angen dengan ketua kelompok bernama Sirmadi dengan jumlah anggota 20 orang, dan secara umum semua masyarakat yang tinggal di Desa Andalan baik itu masyarakat biasa maupun para tokoh yang tinggal di desa tersebut. Adapun target sasaran adalah 80% dari 62 orang yaitu 50 orang. Tahapan dalam kegiatan pendampingan ini sebgaai berikut.

1. Koordinasi Tim Pelaksana dengan Mitra Sasaran

Koordinasi awal dilakukan satu minggu sebelum kegiatan dilaksanakan sehingga baik itu tim pelaksana maupun ketua kelompok mitra dapat mempersiapkan dan meluangkan waktu untuk hadir. Koordinasi membahas tujuan singkat kegiatan yang dilakukan serta tokoh dan masyarakat yang terlibat sehingga materi yang disampaikan sesuai dengan permasalahan masyarakat.

2. Persiapan Alat dan bahan

Langkah berikutnya adalah tim pelaksana mempersiapkan alat dan bahan yang mendukung kegiatan pendampingan. Adapun alat yang dibutuhkan dalam kegiatan ini dibagi menjadi dua sesuai agenda kegiatan yaitu untuk sosialisasi penyuluhan membutuhkan ruangan yang nyaman dan mencukupi jumlah peserta, selain itu juga dibutuhkan perlengkapan seperti sound system, infokus, dan peralatan pendukung lainnya. Agenda selanjutnya membutuhkan alat pertukangan, alat angkut bahan, sekop dan cangkul. Sedangkan bahan yang dibutuhkan berupa material seperti kerikil, bata merah, pasir, semen, pipa PVC dan aksesorisnya dan lain sebagainya.

3. Penyuluhan/Sosialisasi

Kegiatan penyuluhan disampaikan oleh pemataeri bernama Alwan yang merupakan ketua dari Yayasan Rahmat Semesta Indonesia (RSI). Adapun materi yang disampaikan dibatasi tentang potensi limbah ternak menjadi bahan bakar alternatif (biogas), pengoperasian, dan pemanfaatannya. Kegiatan ini berlangsung pada pagi hari di Aula pertemuan dusun Gelumpang-Kabupaten Lombok Utara.

4. Pembuatan Instalasi Biogas

Bekal yang didapatkan dari kegiatan sosialisasi diterapkan kembali pada kegiatan berikutnya yaitu dalam pembuatan instalasi biogas. Instalasi biogas yang akan dibuat yaitu model fixed dome atau disebut dengan reaktor model kubah dengan bahan pembuatan material bangunan sehingga tidak cepat rusak (Arifan et al., 2019). Pembuatan instalasi ini dibuat permanen menggunakan bahan bangunan sehingga dapat bertahan lebih lama untuk pemakaian yang disarankan.

5. Evaluasi Kegiatan

Tahap terakhir yaitu kegiatan ini dilakukan evaluasi sebagai salah satu wujud untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan yang sudah dilakukan dalam hal ini difokuskan pada pengetahuan dan keterampilan. Kegiatan evaluasi dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan yang dianalisa dari hasil pengamatan, wawancara langsung, dan dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner mencakup pengetahuan tentang potensi limbah ternak, pengolahan limbah ternak yang sudah pernah dilihat atau dilakukan, dan lingkup pengolahan tentang konversi limbah ternak menjadi biogas.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi berpusat di Dusun Gelumpang Desa Andalan Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara pada hari Sabtu tanggal 14 Oktober 2023. Kegiatan sosialisasi ini dihadiri oleh masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani Datu Andalan dan kelompok ternak sapi Pade Angen serta masyarakat umum yang tinggal di desa tersebut. Untuk memaksimalkan peserta yang terlibat tim pelaksana dan tim pendamping melakukan koordinasi dengan mitra kegiatan dan tokoh masyarakat yang ada. Kegiatan sosialisasi ini membahas dua sub materi yaitu tentang pengolahan limbah ternak menjadi biogas dan menjadi pupuk organik serta manfaatnya bagi masyarakat.

Tujuan utama dari kegiatan sosialisasi ini adalah meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat terhadap limbah yang dihasilkan khususnya limbah ternak sapi. Limbah ini memiliki volume besar dan berdampak terhadap lingkungan. Sehingga melalui kegiatan sosialisasi ini kesadaran dan pengetahuan masyarakat mulai tumbuh untuk mengelola limbah tersebut menjadi produk yang bernilai ekonomi salah satunya yaitu biogas. Kegiatan dilakukan dengan cara penyampaian materi menggunakan infokus sehingga selain mendengarkan juga dapat melihat secara langsung bentuk pengolahan limbah ternak yang sudah dilakukan, selain itu juga pemateri menunjukkan video sehingga masyarakat dapat dengan cepat menangkap materi yang disampaikan. Setelah itu tidak hanya penyampaian materi namun juga dilakukan diskusi sehingga hal yang belum jelas dapat ditanyakan kembali oleh peserta yang hadir, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi pengolahan limbah ternak menjadi biogas

2. Pembuatan Instalasi Biogas

Dalam pembuatan instalasi biogas melibatkan 80% masyarakat sasaran. Keterlibatan yang diharuskan ini menjadi tindak lanjut kegiatan sosialisasi sehingga pengetahuan yang didapatkan masyarakat dapat diterapkan. Instalasi yang diterapkan ini dirancang secara permanen dengan bahan terdiri dari bata merah, semen, pasir, dan batu krikil serta bahan pendukung

lainnya. Hasil Arifan et al. (2019) digester model fixed dome (reaktor bentuk kubah) terbukti efektif dalam menghasilkan biogas. Biogas yang diproduksi dengan reaktor ini membutuhkan waktu \pm dua minggu yaitu lebih singkat dari bahan lainnya seperti limbah cair tahu (Muanah et al., 2020). Selain menghasilkan biogas lebih cepat limbah ternak sapi juga tidak membutuhkan starter sebagai pemancing pembentukan biogas (Rezeki et al., 2021).

Instalasi biogas terdiri dari 3 komponen utama yaitu inlet merupakan tempat bahan dalam hal ini limbah ternak sapi dan air diaduk atau dicampur terlebih dahulu sebelum dialirkan ke reaktor. Komponen kedua yaitu reaktor biogas, reaktor ini terbagi menjadi dua bagian fungsi yaitu tempat berlangsungnya proses fermentasi pada bagian dasar atau bawah reaktor dan kubah atau bagian atas reaktor berfungsi untuk menyimpan biogas sebelum dialirkan ke kompor atau penampungan. Reaktor dibuat dalam keadaan anaerob atau kedap udara sehingga proses pembentukan biogas berlangsung dengan baik (Nasution, 2012). Komponen terakhir yaitu outlet dalam hal ini outlet juga terbagi dua yaitu outlet biogas yang dialirkan melalui Pipa Gas Utama (PGU) dan outlet tempat keluarnya ampas biogas (bioslurry).

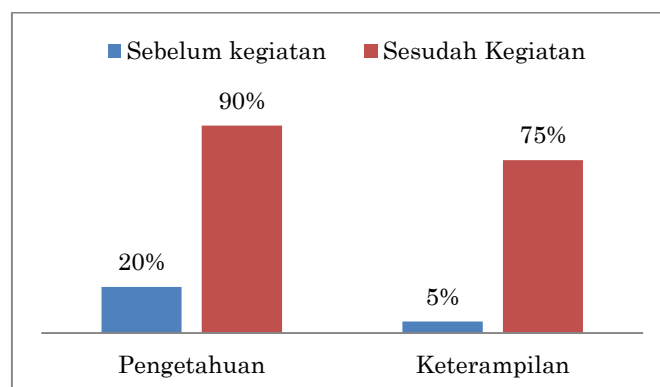
Hasil konversi limbah ternak sapi menjadi biogas tidak hanya digunakan untuk kebutuhan memasak saja melainkan juga untuk penerangan (Yulianto et al., 2010). Adapun komponen biogas yang dihasilkan antara lain gas Metana, karbondioksida, nitrogen, hydrogen dan lain sebagainya (Widodo, 2019). Untuk bahan bakar komponen yang diharapkan adalah tingginya gas metana, dimana semakin tinggi gas metana maka kualitas dari biogas tersebut semakin baik (Ritonga & Masrukhi, 2017). Dalam produksi biogas selain kualitas yang tinggi juga diharapkan laju pembentukan yang cepat, sehingga dalam membangun instalasi biogas dilakukan dengan baik sehingga tidak terjadi kebocoran (Muanah et al., 2017). Selain instalasi yang baik dalam produksi yang harus dipantau adalah karakteristik yang terjadi seperti suhu dan kelembaban Basirun et al. (2023) bahwa setiap kenaikan dan penurunan akan mempengaruhi tekanan biogas yang dihasilkan. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam pembuatan instalasi biogas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan dalam pembuatan insatalasi biogas limbah ternak sapi

3. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan dengan mengisi kuesioner yang sudah disusun tim kolaborasi kosabangsa. Kuesioner diberikan sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan untuk melihat tingkat pengetahuan, pada level pengetahuan yang dinilai adalah potensi limbah, pengolahan limbah ternak, dan pengetahuan tentang pengolahan biogas dan keterampilan masyarakat dalam pembuatan instalasi biogas. Hasil analisis menunjukkan bahwa dua indikator tersebut mengalami peningkatan sebesar 70% pada level pengetahuan dan 70% untuk peningkatan keterampilan Hasil ini juga menunjukkan bahwa pada tingkat keterampilan dalam pembuatan instalasi biogas masih membutuhkan pendampingan. Berikut adalah hasil analisa evaluasi kegiatan yang didapatkan Gambar 3.



Gambar 3. Hasil evaluasi kegiatan penyuluhan dan pendampingan pembuatan instalasi biogas

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan kegiatan penyuluhan dan pendampingan pembuatan instalasi biogas ini dapat disimpulkan bahwa dengan dilakukan kegiatan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas hal ini terlihat dari peningkatan hasil evaluasi pada tingkat pengetahuan mencapai 90% dan keterampilan sebesar 75%. Hasil ini menunjukkan bahwa kolaborasi tim sudah berhasil memberikan pemahaman yang sangat baik pada peserta, namun untuk keterampilan masyarakat masih membutuhkan pendampingan sehingga setelah kegiatan selesai dilaksanakan masyarakat diharapkan mampu membuat instalasi biogas secara mandiri. Saran kedepan untuk kelompok tani dan ternak sapi Desa Andalan adalah dengan melimpahnya biogas yang dihasilkan tidak hanya digunakan untuk kebutuhan memasak setiap hari namun dapat dijadikan sebagai sentra pengolahan hasil pertanian sehingga peningkatan secara ekonomi dapat diperhitungkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) melalui program kosabangsa atas dana yang diberikan sehingga kegiatan ini berjalan sesuai harapan. Serta ucapan terimakasih juga disampaikan kepada tim pendamping, tim pelaksana, mitra kerjasama, mitra kegiatan, mitra sasaran dan mahasiswa yang sudah meluangkan waktunya dalam kegiatan ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Arifan, F., Murni, M., & Setiawati, F. S. N. (2019). Penerapan Reaktor Kubah Tetap (Fixed Dome) Sebagai Upaya Pendukung Pengolahan Limbah Kotoran Ternak Di Kelompok Tani Ternak Di Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Abdi Mas TPB Unram*. <https://doi.org/10.29303/amtpb.v1i2.21>
- Arifin, Z., Triyono, T., Harsito, C., Prasetyo, S. D., & Yuniastuti, E. (2019). Pengolahan limbah kotoran sapi dan onggok pati aren menjadi pupuk organik. *Prosiding SENADIMAS*.
- Basirun, B., Hirzi, R. H., & Muanah, M. (2023). Modeling multiple linear regression analysis in the formation of biogas pressure. *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(3), 232. <https://doi.org/10.31764/jau.v10i3.16302>
- Ibrahim, I., Idris, M., & Bunyamin, B. (2017). Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Desa Tertinggal Melalui Biogas Kotoran Sapi. *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.14421/jbs.1133>
- Imanudin, O., Widianingrum, D., & Falahudin, A. (2020). Pengolahan Limbah Peternakan Sapi Potong Menggunakan Bioaktivator Asal Limbah Rumah Tangga Organik sebagai Upaya Sanitasi Lingkungan di Kelompok Ternak Mulya Abadi Kertajati Majalengka. *Media Kontak Tani Ternak*. <https://doi.org/10.24198/mktt.v2i3.26929>
- Muanah, Catur Edi Margana, C., & Priyati, A. (2017). Kajian Karakteristik Digester Kotoran Sapi Berdasarkan Komposisi Air Berbasis Kinetika Gas Metana Untuk

- Produksi Gas Bio. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i1.38>
- Muanah, Karyanik, & Dewi, E. S. (2020). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Di Desa Aik Mual Lombok Tengah. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 4(5), 978–986.
- Nasution, M. A. (2012). Pengolahan LCPKS Keluaran Fat Pit, Kolamanaerobik dan Reaktor Biogas Dengan Elektrokoagulasi. *InSINas*.
- Rezeki, S., Ivontianti, W. D., & Khairullah, A. (2021). Optimasi Temperatur Pada Produksi Biogas dari Limbah Rumah Makan di Kota Pontianak. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v5i1.850>
- Ritonga, A. M., & Masrukhi, M. (2017). Optimasi Kandungan Metana (CH₄) Biogas Kotoran Sapi Menggunakan Berbagai Jenis Adsorben. *Rona Teknik Pertanian*. <https://doi.org/10.17969/rtp.v10i2.8493>
- Ritonga, A. M., Pertanian, F., & Soedirman, U. J. (2018). Desiminasi Teknologi Biodigester Skala Rumah Tangga Untuk Menghasilkan Biogas Dari Limbah Peternakan. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII" 14-15 November 2018 Purwokerto No. ISBN: 978-602-1643-617 DESIMINASI*.
- Wiantoro, K. U., Baehaki, A., & Mulyati, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Kompos Di Desa Duman, Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Warta Desa (JWD)*. <https://doi.org/10.29303/jwd.v2i1.95>
- Widodo, T. (2019). Rancang Bangun Prototipe Digester Biogas Untuk Menunjang Praktikum Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 11(3), 173–182.
- Yulianto, A., Adi, A. N., & Priyambodo, H. L. (2010). Studi Potensi Pemanfaatan Biogas Sebagai Pembangkit Energi Listrik di Dusun Kaliurang Timur, Kelurahan Hargobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol2.iss2.art3>
- Yusmiati, Y., & Singgih, B. (2018). Teknologi Produksi Biogas dari Limbah Ternak untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Rumah Tangga. *Inovasi Pembangunan : Jurnal Kelitbangan*. <https://doi.org/10.35450/jip.v6i01.55>