

Pendampingan Pembuatan Digester Biogas Berbasis Portabel Sebagai Alternatif Bahan Bakar dan Penerangan Kandang

Yudha Adi Kusuma^{1*}, Dyan Hatining Ayu Sudarni¹

¹Universitas PGRI Madiun

Jalan AURI No. 14-16, Kampus 3 Universitas PGRI Madiun, Kota Madiun, Indonesia

*Email: yudhakuma@unipma.ac.id

ABSTRAK

Pembuatan digester biogas menjadi salah satu solusi dalam mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat peternakan sapi perah. Kendala pencemaran lingkungan tidak terhindarkan dialami oleh kelompok peternak Nedyo Rahayu. Selama ini sebagian besar peternak membuang kotoran sapi pada saluran air tanpa proses penampungan dahulu. Hal tersebut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan bila berlangsung terus menerus. Berdasarkan masalah yang ada melalui kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan pembuatan digester biogas sebagai alternatif tindakan preventif. Kegiatan pengabdian berlangsung selama 3 bulan yang dimulai pada minggu awal bulan Januari 2022 sampai minggu akhir di bulan Maret 2022. Hasil dari pengabdian melalui pengujian *one way* ANOVA diketahui metode secara gabungan (teori dan praktek) menjadi metode terbaik. Nilai rata-rata metode gabungan yang didapatkan anggota kelompok Nedyo Rahayu adalah 77,46. Setelah adanya pendampingan pembuatan digester biogas secara portabel ini diharapkan masyarakat dapat menerapkan teknologi tersebut untuk alternatif bahan bakar dan penerangan kandang. Teknologi digester biogas secara portabel memberikan kemudahan dalam hal perawatan, pemindahan dan berbiaya murah.

Kata Kunci: Pencemaran Lingkungan, Kelompok Peternak Nedyo Rahayu, Digester Biogas Portabel.

ABSTRACT

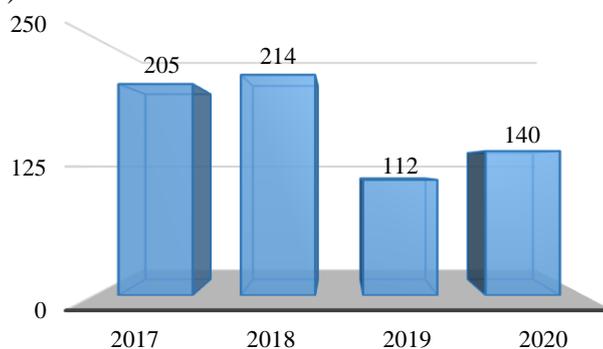
The manufacture of biogas digesters is one solution to reduce the impact of environmental pollution due to dairy breeding. Environmental pollution constraints are inevitable for the group of dairy breeders, Nedyo Rahayu. Most breeders have been dumping cow dung on waterways without first putting a shelter process in place. These activities can cause environmental pollution if they take place at any time. Based on existing problems, community development is carried out in the manufacture of biogas digesters as an alternative to preventive measures. Community development is carried out over a period of 3 months, starting from the first week of January 2022 until the final week of March 2022. The results of testing ANOVA's one-way method are known to be methods combined (theory and practice) to be the best methods. The average value of the combined method obtained from group member Nedyo Rahayu is 77.46. With the assistance of manufacturing biogas digesters portable, breeder group Nedyo Rahayu is expected to use the technology for alternative fuels and cage lighting. Portable biogas digester technology provides convenience in terms of maintenance, displacement, and low cost.

Keyword: Environmental Pollution, Nedyo Rahayu Breeder Group, Portable Biogas Digester.



PENDAHULUAN

Kabupaten Madiun memiliki potensi dalam hal peternakan. Potensi peternakan didukung dengan adanya 40 % wilayah Kabupaten Madiun berada pada kawasan hutan (Rahadi, 2022). Hutan di wilayah Kabupaten Madiun dibagi menjadi hutan produksi mencapai 40.497,93 ha dan hutan lindung mencapai 5.292 ha (DisHutJatim, 2021). Kawasan hutan memberikan kemudahan masyarakat dalam kebutuhan pakan bagi ternak. Pakan dalam kondisi segar dari hutan sangat diminati oleh hewan ternak khususnya sapi perah (Edi, 2020). Peternakan sapi perah di Kabupaten Madiun tersebar pada Kecamatan Kebonsari, Kecamatan Wungu, Kecamatan Kare, Kecamatan Pilangkenceng dan Kecamatan Madiun (BPS, 2021). Gambar 1 menunjukkan data jumlah sapi perah dalam kurun waktu 2017-2020 (DisPertanJatim, 2021).



Gambar 1. Data Jumlah Sapi Perah di Kabupaten Madiun

Potensi sapi perah di Kabupaten Madiun menjadi salah satu bagian dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada sektor kehutanan dan industri pengolahan. Hasil PDRB ditunjang oleh adanya kelembagaan masyarakat yang menaunginya. Kelembagaan masyarakat bisa berbentuk kelompok peternak sapi perah. Keberadaan kelompok peternak sapi perah bisa menjadi sarana dalam kegiatan pemberdayaan berbasis usaha peternakan (Amam et al., 2020). Indikator keberhasilan dari usaha peternakan salah satunya dari parameter pendapatan yang diterima peternak dari hasil usaha yang dijalankan (Premisti et al., 2019). Pada konteks peternakan sapi perah tingkat kesejahteraan peternak dilihat dari hasil susu dan olahan susu yang dihasilkan. Peningkatan produksi susu oleh peternak menjadi peluang yang perlu dicermati pemerintah mengingat sebagian besar peternak sapi perah masih tergolong peternakan rakyat yang masih menggunakan teknologi tradisional (Ernawan et al., 2016). Kepemilikan sapi perah oleh peternak rakyat mencapai 1-4 ekor dengan susu yang dihasilkan sejumlah 10 liter per/ekor/hari (Efendi et al., 2020). Oleh karenanya, peternak rakyat perlu dukungan aspek produksi dan aspek sosial ekonomi (Indratmi et al., 2018) dari pemerintah dalam pengolahan hasil susu agar ada nilai tambah selain menjual dalam bentuk susu segar.

Penilaian nilai tambah dalam usaha peternakan sapi perah diantaranya adalah susu pasteurisasi, yoghurt, puding susu, pancake, susu goreng (Resnawati (2020), Susilawati et al. (2021)). Proses pembuatan olahan susu membutuhkan sumber energi panas ketika proses pemasakan. Energi panas alternatif dapat dibuat dengan mengeluarkan gas metan dari kotoran sapi yang dihasilkan oleh sapi perah. Pengolahan kotoran sapi oleh peternak sapi rakyat mengalami beberapa kendala diantaranya terjadi penumpukan kotoran bahkan limbah kotoran dibuang pada aliran terbuka (Iriani et al., 2018). Konsep pembuangan kotoran pada peternakan sapi perah diharuskan *sustainable* sehingga tidak hanya melihat kelangsungan hidup ternak dan produksi tetapi juga penanganan limbah yang dapat mencemari lingkungan

(Aziz et al., 2019). Terutama pada daerah dengan jumlah ternak yang banyak. Perlu adanya penanganan limbah kotoran baik secara jangka pendek maupun jangka panjang dengan tidak merusak ekosistem (Prabawati et al., 2021). Salah satunya bentuk penanganannya melalui kegiatan pembuatan digester biogas dengan memanfaatkan kotoran sapi.

Pemanfaatan kotoran sebagai energi alternatif dalam pembuatan produk olahan susu sapi baru dimanfaatkan oleh sebagian kecil anggota kelompok peternak sapi perah Nedyo Rahayu, Kecamatan Wungu, Kabupaten Madiun. Hanya mencapai 7,7 % dari 13 anggota kelompok yang sudah memanfaatkan bahan bakar biogas. Pembentukan biogas terjadi didalam digester selama periode tertentu. Hasil biogas dari digester dapat menjadi solusi dalam tindakan preventif pada lingkungan dengan menerapkan pola produksi bersih (Novita et al., 2018). Pola produksi bersih dengan penggunaan biogas dapat mengurangi penggunaan bahan bakar LPG (Semin et al., 2020) dalam pengolahan susu. Hasil olahan susu yang dihasilkan dari pemanfaatan biogas menjadi lebih higienis karena tidak terkontaminasi kotoran ternak sapi yang tercecer di luar kandang (Prasetyono et al., 2020). Oleh karena itu, pentingnya biogas dalam hal pembuatan produk susu sapi oleh peternak perlu diterapkan ke seluruh anggota pada kelompok Nedyo Rahayu.

Gambar 2 menunjukkan kondisi dari salah satu anggota kelompok Nedyo Rahayu. Kendala yang dihadapi oleh kelompok Nedyo Rahayu terhadap pembuatan digester biogas adalah keterbatasan biaya. Proses pembangunan digester yang membutuhkan biaya puluhan juta mengharuskan anggota kelompok berpikir dua kali apabila membanggunya. Pemikiran mereka bahwa bila membuat digester mending dibelikan sapi perah yang jelas-jelas menghasilkan susu sapi. Oleh karena itu melalui program pengabdian ini diadakan pendampingan pembuatan digester berbasis portabel dengan minim biaya dan perawatan.

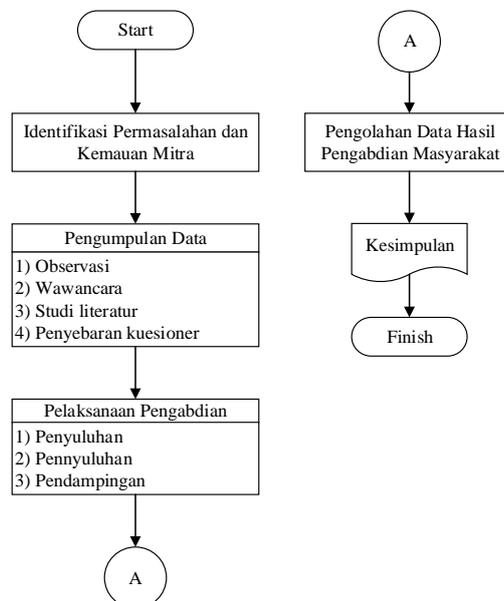


Gambar 2. Kondisi Area Kandang Anggota Kelompok Nedyo Rahayu

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian dilakukan pada kelompok peternak Nedyo Rahayu yang berlokasi pada Desa Kresek, Kecamatan Wungu, Kabupaten Madiun. Anggota kelompok Nedyo Rahayu berjumlah 13 orang. Gambar 3 menunjukkan tahapan dari kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan identifikasi permasalahan dan kemauan mitra. Penggalan informasi terkait permasalahan dan kemauan mitra melalui observasi, wawancara, studi literatur dan penyebaran kuesioner. Hasil identifikasi dijadikan sebagai parameter dari kegiatan pengabdian yang akan dilakukan. Pelaksanaan pengabdian menggunakan sistem *participatory action research* dengan melibatkan mitra pengabdian secara langsung terutama dalam hal permasalahan yang terjadi, rancangan kegiatan serta pelaksanaan kegiatan yang akan dilakukan (Setyaningsih & Asnawi, 2021).

Kegiatan pengabdian yang dilakukan berupa penyuluhan, pelatihan serta pendampingan untuk meningkatkan kemampuan kelompok peternak Nedyo Rahayu. Jenis kegiatan pendampingan disesuaikan dengan hasil elaborasi situasi awal dengan disesuaikan kebutuhan dan kondisi saat ini. Data dari hasil kegiatan pengabdian berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil dari kegiatan pengabdian seperti data hasil wawancara, data observasi lapangan serta data pengisian kuesioner. Data sekunder berupa data tambahan sebagai pendukung data primer yang bisa diperoleh dari instansi lain misalkan data statistik wilayah maupun data dari pihak Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) terkait Pengolahan data hasil kegiatan pengabdian menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Tujuan dari analisis deskriptif kualitatif adalah menginvestigasi situasi yang ada dalam bentuk laporan dengan disertai tabulasi, manuskrip dan kerangka bentuk lainnya (Qadri et al., 2020). Hasil dari pengolahan data kemudian dilakukan penarikan kesimpulan. Isi kesimpulan bertujuan untuk mengetahui hasil akhir dari kegiatan pengabdian yang ditemukan.



Gambar 3. Langkah-Langkah Pengabdian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan melakukan identifikasi permasalahan dan kemauan mitra melalui survei singkat pada beberapa anggota kelompok peternak yang tergabung dalam kelompok Nedyo Rahayu. Hasil pengumpulan data dari kegiatan survei dan observasi di lapangan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil survei dari 13 anggota diketahui bahwa kategori umur peternak kebanyakan berkisar pada 33-44 mencapai 38,46 %. Tingkat pendidikan peternak rata-rata berjenjang SD sampai SMA dan hanya 7,69 % yang mengenyam pendidikan sampai S1. Kepemilikan sapi oleh peternak rata-rata pada kisaran 1-6 ekor sapi karena tergolong peternak rakyat sehingga kepemilikan sapi perahnya masih tergolong kecil.

Tabel 1. Hasil Kegiatan Survei

Usia Peternak			Pendidikan Peternak		
Umur (Tahun)	Frekuensi (Peternak)	Presentase (%)	Tingkat Pendidikan	Frekuensi (Peternak)	Presentase (%)
21-32	3	23,08	SD	2	15,38
33-44	5	38,46	SMP	3	23,08
45-56	4	30,77	SMA	7	53,85
≥ 57	1	7,69	S1	1	7,69
Total	13	100	Total	13	100

Tabel 1. Hasil Kegiatan Survei (Lanjutan)

Pengalaman Peternak			Kepemilikan Sapi		
Lama Beternak	Frekuensi (Peternak)	Presentase (%)	Jumlah Ternak	Frekuensi (Peternak)	Presentase (%)
1-5	0	0	1-6	8	61,54
6-10	1	7,69	7-12	5	38,46
11-15	5	38,46	13-18	0	0
≥ 16	7	53,85	≥ 19	0	0
Total	13	100	Total	13	100

Hasil evaluasi dari survei singkat pada anggota kelompok peternak Nedyo Rahayu ditemukan bahwa kebutuhan dari kelompok adalah permasalahan pembuangan kotoran ternak dimana tingkat sanitasi masih tergolong rendah. Gambar 4 merupakan beberapa kegiatan yang dilakukan saat pengabdian. Kegiatan yang dilakukan diantaranya sosialisasi kegiatan terkait pembuatan digester portabel dan pendampingan penggunaan digester. Kegiatan sosialisasi pembuatan digester meliputi bahan apa saja yang digunakan, total biaya yang dikeluarkan dan hasil yang didapatkan dengan penggunaan digester portabel. Kegiatan pendampingan berupa penyuluhan penggunaan digester (termasuk cara pergantian komponen) serta perawatan digester (termasuk penanganan bila terjadi kendala saat digunakan).



Gambar 4. Kegiatan Pengabdian Masyarakat

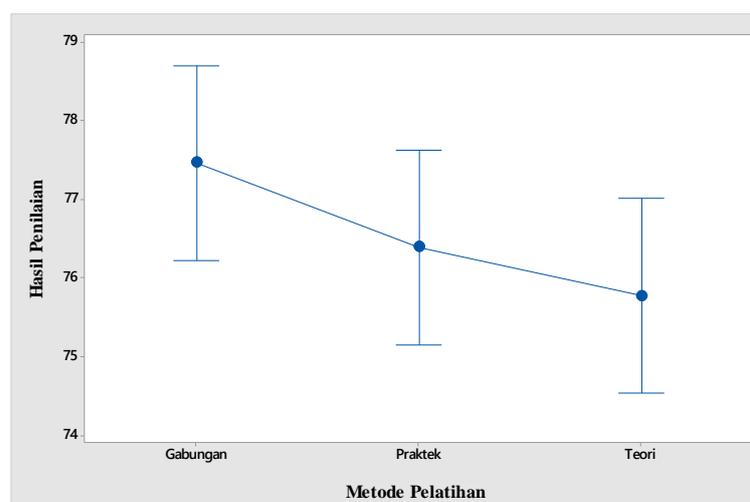
Hasil pengukuran terhadap kegiatan pengabdian pembuatan digester biogas portabel oleh anggota kelompok dengan bantuan kuesioner. Kegunaan kuesioner sebagai alat uji dalam menilai tingkat kemampuan kelompok peternak terhadap penggunaan teori, praktik dan gabungan (praktik dan teori) dalam penerapan teknologi digester biogas portabel. Ketiga parameter tersebut dipilih mana yang paling efektif dalam pelaksanaan kegiatan. Waktu proses pengujian dilakukan selama 1 bulan dari minggu awal february sampai minggu akhir february bertepatan dengan pelaksanaan proses pengabdian. Pengujian dari hasil kuesioner menggunakan pengujian *one way* ANOVA.

Tabel 2. Data Hasil Kuesioner

Anggota Kelompok	Teori	Praktek	Gabungan (Teori dan Praktek)
1	76	77	78
2	80	79	80
3	77	78	79
4	76	77	78
5	73	74	75
6	75	77	78
7	73	74	75
8	73	73	75
9	78	79	80
10	78	79	80
11	78	77	79
12	74	75	75
13	74	74	75

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji *One Way* ANOVA

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Metode Pelatihan	2	19,08	9,538	1,97	0,155
Error	36	174,62	4,850		
Total	38	193,69			



Gambar 5. Interval Plot of Hasil Penilaian vs Metode Pelatihan

Hasil data kuesioner berupa penilaian terhadap metode pelatihan yang efektif diantara 3 cara saat proses pelatihan pembuatan digester biogas portabel. Proses uji statistik menggunakan 13 replikasi disesuaikan dengan jumlah anggota pada kelompok. Hasil pengujian *one way* ANOVA dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pengujian *one way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dimana $1,97 \leq 2,12$. Hasil interval plot dari pengujian terhadap pemilihan metode pelatihan dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil interval plot metode gabungan menjadi metode yang paling efektif dengan rata-rata nilai pelatihan pada anggota kelompok Nedyo Rahayu adalah 77,46.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian pembuatan digester pada kelompok Nedyo Rahayu diketahui bahwa metode gabungan menghasilkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 77,46. Metode gabungan menjadi efektif karena karakteristik dari peternak yang berada pada rentang 21-56 tahun mudah mengaplikasikan ilmu yang didapatkan dari pelatihan pembuatan digester karena masih adanya kemauan untuk belajar dan pembaharuan teknologi. Ketersediaan jumlah sapi dengan dukungan kapasitas kotoran yang memenuhi sebagai bahan digester menjadikan prospek pengabdian yang telah dijalankan dapat mengurangi polusi bau hasil pembuangan kotoran di saluran air. Keberadaan digester bagi kelompok bisa menjadi bahan bakar alternatif pengganti dalam elpiji yang lebih murah dan dapat diperbarui sehingga bisa menghemat biaya pengolahan jika anggota kelompok mengolah susu menjadi produk olahan. Pengabdian kedepannya diharapkan memiliki alternatif terbaik dalam pembuatan digester sehingga kebermanfaatannya tidak hanya sebagai media bahan bakar maupun penerangan saja tetapi menjadi lebih semakin beragam lagi sehingga hasil yang didapatkan lebih efisien.

REFERENSI

- Amam, A., Jadmiko, M. W., Harsita, P. A., Yulianto, R., Widodo, N., Soetriono, S., & Poerwoko, M. S. (2020). Usaha Ternak Sapi Perah di Kelompok Usaha Bersama (KUB) Tirtasari Kresna Gemilang: Identifikasi Sumber Daya dan Kajian Aspek Kerentanan. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis*, 10(1), 77–85.
- Aziz, D. N., Widyasworo, A., & Kustanti, N. O. A. (2019). Analisis Sosial Ekonomi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Perah di Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar. *Jurnal Aves*, 13(1), 1–10.
- BPS. (2021). *Kabupaten Madiun dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Madiun.
- DisHutJatim. (2021). *Kehutanan Dalam Angka Tahun 2016-2020*. Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur.
- DisPertanJatim. (2021). *Statistik Populasi Ternak 2017-2021*. Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur.
- Edi, D. N. (2020). Analisis Potensi Pakan untuk Pengembangan Ternak Ruminansia di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 15(3), 251–258.
- Efendi, Z., Ishak, A., Wulandari, W. A., Afrizon, D., Pengkajian, B., Pertanian, T., Km, J. I., & Bengkulu, K. (2020). Sapi Perah: Masalah dan Solusi Peningkatan Produksi Susu (Kasus di Kelompok Tani Sepakat II, Desa Mojorejo, Kabupaten Rejang Lebong). *AGRITEPA*, 7(1), 41–50.
- Ernawan, M., Trijana, E., & Ghozali, R. (2016). Analisis Pendapatan Usaha Peternakan Sapi Perah Laktasi. *Jurnal Aves*, 10(2), 25–40.

- Indratmi, D., Zalizar, L., Khotimah, K., Septiana, A., & Puspitasari, N. D. (2018). Profil Peternak Sapi Perah di Wilayah Desa Kemiri Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. *JAST : Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 2(1), 29.
- Iriani, P., Suprianti, Y., & Pudih, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Di Kelompok Tani Ternak Sukatinggi-1 Kampung Cisarani- Lembang. *Jurnal DIFUSI*, 1(1), 13–19.
- Novita, E., Suryaningrat, I. B., & Daniati, E. (2018). Potensi Penerapan Produksi Bersih Di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(02), 116–125.
- Prabawati, K., Jati, R., Nugroho, U., Joko, C., & Peningkatan, A. (2021). Wisata Edukasi Pengolahan Susu Sapi Perah Di Boyolali Dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi. *Senthong : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 4(2), 671–682.
- Prasetyono, B. W. H. E., Tampoebolon, B. I. M., Widiyanto, & Subagio, A. (2020). Aplikasi Teknologi Pakan Dan Pengolahan Limbah Ternak Di Kampung Tematik “Susu Sapi Perah Sendiri” Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. *Jurnal Pasopati*, 2(1), 5–12.
- Premisti, P. U. L., Setiadi, A., & Sumekar, W. (2019). Analisis Pendapatan Peternak Sapi Perah Kecamatan Mojosongo Dan Cepogo, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 13(23), 60.
- Qadri, R. A., Firmansyah, A., Jadi, P. H., & Setiawan, T. A. (2020). Pelatihan Penelitian Kualitatif melalui Web Seminar. *Abdi Laksana : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 325–330.
- Rahadi, R. B. (2022). *Luasan RTH Kabupaten Madiun Belum Ideal*. Radarmadiun.Jawapos.Com. <https://radarmadiun.jawapos.com/berita-daerah/mejayan/07/02/2022/luasan-rth-kabupaten-madiun-belum-ideal/>
- Resnawati, H. (2020). Kualitas Susu Pada Berbagai Pengolahan dan Penyimpanan. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*, 497–502.
- Semin, S., Siswantoro, N., & Iswantoro, A. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Peternakan Sapi Sebagai Bahan Bakar Biogas Murah dan Terbarukan di Kampung Susu Dynasty Tulungagung. *Sewagati : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 72.
- Setyaningsih, N. D., & Asnawi, N. (2021). Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Melalui Koperasi Syariah: Pendekatan Participatory Action Research. *Khidmatuna: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 124–143.
- Susilawati, I., Putranto, W. S., & Khairani, L. (2021). Pelatihan Berbagai Metode Pengolahan Susu Sapi sebagai Upaya Mengawetkan, Meningkatkan Nilai Manfaat, dan Nilai Ekonomi. *Media Kontak Tani Ternak*, 3(1), 27–31.