

PENGOLAHAN FESES SAPI DENGAN MENERAPAN TEKNOLOGI ANAEROB DIGESTER BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DAN PUPUK ORGANIK

Sakuri¹, Tris Sugiarto², Hartono³, Nana Supriyana⁴

^{1,2,4}Program Studi Teknik Mesin, STT Wiworotomo Purwokerto, Indonesia

³Program Studi Teknik Elektro, STT Wiworotomo Purwokerto, Indonesia

sakuridahlan33@gmail.com¹, trismesinsttw@gmail.com², hartono.fahmi@gmail.com³,
nana.sttw@gmail.com⁴

ABSTRAK

Abstrak: Feses sapi padat dan cair belum dimanfaatkan oleh kelompok Peternak sapi. Feses sapi merupakan sumber pendapatan peternak yang dapat dikelola menjadi biogas, pupuk organik padat (POP), dan cair (POC). Pengabdian Masyarakat dilaksanakan di Kelompok ternak Terus Maju desa Kebakalan Kabupaten Kebumen Jawa Tengah dari Program Kosabangsa DRTPM Dikti Tahun 2023. Tujuan pengabdian dalam Program Kosabangsa untuk memberdayakan peternakan sapi mengelola limbah kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk organik, mengurangi pengeluaran pembelian tabung gas, dan meningkatkan penghasilan penjualan pupuk organik. Pemberdayaan ini pada kelompok Tani Terus Jaya berjumlah 15 peternak. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pembuatan alat biogas anaerob digester, POC dan ayakan POP, Workshop, praktikum penggunaan alat, dan metode perawatan alat. Hasil sosialisasi dan workshop menunjukkan 85 % peternak antusias dan memahami tentang pengolahan limbah sapi menjadi biogas dan pupuk organik cair dan padat. 70 % peternak dapat menggunakan peralatan biogas digester dan pengolahan pupuk organik. 25 % peternak mampu merawat dan memperbaiki peralatan biogas digester dan pengayak POP. Penerapan biogas digester mampu mengefesiesikan pengeluaran 10 % bagi peternak sapi. Pembuatan POP dan POC yang dijual ke petani sebagai pupuk organik 15 % pendapatan peternak sapi.

Kata Kunci: Feses; Biogas; POP; dan POC.

Abstract: Solid and liquid cow feces have not been utilized by cattle breeder groups. Cow feces is a source of income for farmers that can be managed into biogas, solid organic fertilizer (POP), and liquid organic fertilizer (POC). Community Service is carried out in the village of the Keep Moving Forward livestock group, Kebakalan village, Kebumen Regency, Central Java, from the Kosabangsa DRTPM Dikti Program in 2023. The aim of the service in the Kosabangsa Program is to empower cattle farms to manage cow waste into biogas and organic fertilizer, reduce expenditure on purchasing gas cylinders, and increase income from selling organic fertilizer. This empowerment was carried out by the "Terus Jaya" livestock group of 15 cattle breeders. The methods used include outreach, making biogas anaerobic digesters, POC and POP sieves, workshops, practical equipment use, and equipment maintenance methods. The results of the socialization and workshop showed that 85% of farmers were enthusiastic and understood about processing cow waste into biogas and liquid and solid organic fertilizer. 70% of farmers can use biogas digester equipment and organic fertilizer processing. 25% of farmers are able to maintain and repair biogas digester and POP sieve equipment. The application of anaerobic biogas digesters to 15 farmers was able to reduce expenditures by 10% for cattle breeders. Making POP and POC which is sold to farmers as organic fertilizer accounts for 15% of cattle breeders' income.

Keywords: Feces; Biogas; POP; and POC.



Article History:

Received : 17-10-2023

Revised : 08-01-2024

Accepted : 12-01-2024

Online : 06-02-2024



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

A. LATAR BELAKANG

Program Kosabangsa berada dalam wilayah Desa Kebakalan Kecamatan Karangrayan terletak di perbatasan antara Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah. Desa kebakalan berbatasan sebelah utara dengan Desa Wonotirto, sebelah barat Desa Logandu, sebelah timur desa Karang sambung, dan selatan Desa Karangrejo (Ediwijoyo et al., 2023). Kebakalan ini memiliki 3 dusun yang tersebar dalam 3 pedukuhan/RW dengan luas 415.07 Ha, yang terdiri dari Tanah kering 311,07 Ha dan tanah basah 104 Ha (P. Prasetyo et al., 2021). Wilayah Kebakalan di kelilingi oleh perbukitan serayu selatan dan dibatasi oleh sungai Luk Ulo sebelah utara. Pusat pemerintahan desa Kebakalan berjarak 17 Km dari Kecamatan Karangrayan dan 22 Km dari Kabupaten Kebumen. Suhu di Desa kebakalan antara 22 - 32o C, dengan curah hujan 2000–3000 Mm, dengan bentang wilayah perbukitan dan pegunungan (Agroteknologi et al., n.d.). Berdasarkan data statistik penduduk desa Kebakalan berjumlah kurang lebih berjumlah 4190 dengan 43 % laki laki dan 57 % perempuan dengan tingkat kepadatan penduduk 125 jiwa/km² (A. Prasetyo et al., 2022). Penduduk Kebakalan sebagian besar bekerja sebagai petani dan peternak 1870 orang, pedagang 114 orang, 123 buruh tani, 5 PNS, 25 Pekerja bangunan, dan sisanya pekerjaan tidak tetap/lainnya (Mareta & Hidayat, n.d.).

Menurut sumber Data dari TKP2KDes tahun 2020 jumlah KK Miskin sebanyak 526 KK atau 45 % yang tersebar di 3 RW (Hadi et al., 2022). RW yang tingkat prosentase kemiskinan paling rendah yaitu RW 3 dengan prosentase 10,44 % sedangkan prosentase kemiskinan tertinggi di RW. 01 dengan 21.24 %. Sektor utama pencaharian penduduk adalah pertanian dan peternakan (Sodiq et al., 2017). Bidang pertanian dan perkebunan memiliki lahan 293.14 Ha sebagian besar tanaman padi, jagung, kopi, kedelai, tembakau, dan lainnya. Bidang peternakan memiliki jumlah Sapi ternak 300 ekor, 1536 ekor kambing dan 4223 ekor ayam/itik (S. Sakuri et al., 2023)

Mata pencaharian masyarakat desa Kebakalan adalah bercocok tanam dan berternak, karena didukung oleh curah hujan yang tinggi, suhu udara yang dingin, luas lahan pertanian dan peternakan yang tersedia, dan kesuburan tanah yang baik (Hidayat et al., 2023.). Penduduk desa Kebakalan sebanyak 44,6 % atau 1870 orang bekerja disektor pertanian dan peternakan. Potensi sektor peternakan menjadi komoditas unggulan yang terus didorong untuk dikembangkan. Pada bidang peternakan telah terbentuk Kelompok Tani Ternak "Terus Jaya" dengan anggota 121 orang yang tersebar dalam 3 RW, yaitu RW 1,2, dan 3 (S. Sakuri et al., 2021). Potensi jumlah ternak sebanyak 300 ekor sapi dan 1536 kambing merupakan potensi dan daya dukung yang perlu terus dikembangkan (Yuwono et al., 2017). Masyarakat desa Kebakalan lebih memilih pengembangbiakan sapi indukan dari pada pembesaran, sehingga reproduksi ternak menjadi prioritas. Gambar Potensi

Desa Kebakalan, Peternakan sapi, dan kerukunan warga (Nur et al., 2018), seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peternakan Sapi dan lahan pertanian yang luas.

Jumlah peternakan sapi yang banyak dan lahan pertanian yang subur sangat menjanjikan ekonomi masyarakat yang meningkat di sektor pertanian. Banyaknya sapi berakibat pada kotoran sapi yang dihasilkan setiap hari rata-rata 6600 kg, sementara yang dimanfaatkan oleh warga untuk membuat pupuk organik hanya 3 % atau 198 Kg, dan belum dimanfaatkan seberat 6402 Kg (Bahrun et al., 2022.). Desa Kebakalan terdapat 1047 KK yang tersebar dalam 3 pedukuhan memasak dengan kayu bakar 366 KK , 576 KK menggunakan gas elpiji, sisanya menggunakan keduanya, belum ada warga yang memanfaatkan kotoran sapi padat menjadi biogas sebagai sumber energi untuk kehidupan masyarakat. Potensi kotoran sapi (feses) dapat dimanfaatkan menjadi biogas pupuk organik padat (POP), dan urin sapi sebagai pupuk organik cair (POC) (Widyatmoko et al., n.d.). Potensi sektor pertanian masyarakat desa Kebakalan telah membentuk kelompok tani” Makaryo Nyoto” beranggotakan lebih dari 259 orang. Kelompok Tani ini yang akan memanfaatkan hasil pengolahan pupuk organik padat dan pupuk organik cair dari kelompok ternak ’ Maju Jaya”, seperti terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Jerami



Gambar 3. Feses belum termanfaatkan Permasalahan Prioritas Mitra dan Rancangan Solusinya

Hasil analisis permasalahan UKM Terus maju di desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kabupaten Kebumen terkait dengan 3 Aspek utama yaitu aspek Produksi, SDM, dan Manajemen, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan dan Solusi

No	Aspek	Permasalahan	Rancangan Solusi
1.	Produksi	(a) Feses sapi padat belum termanfaatkan sebagai sumber energi dan pupuk organik. (b) Feses sapi cair belum termanfaatkan organik cair. (c) Keterbatasan teknologi dalam pengolahan limbah padat sapi dan cair	(a) Pembautan alat teknologi dan inovasi instalasi biogas. (b) Aplikasi teknologi untuk produksi pupuk organik limbah biogas (slurry/sludge) (c) Aplikasi teknologi dan inovasi menggunakan dekomposer dan fermentor probiotik untuk produksi POP (d) Aplikasi teknologi dan inovasi aerasi anaerob untuk produksi POC.
	SDM	a) Keterbatasan pengetahuan tentang teknologi dan inovasi instalasi biogas. (b) Keterbatasan pengetahuan teknologi produksi pupuk organik limbah biogas. (c) Keterbatasan pengetahuan dekomposer untuk produksi POP (d) Keterbatasan pengetahuan teknologi dan inovasi aerasi anaerob untuk produksi POC	(a) pelatihan Aplikasi teknologi dan inovasi instalasi biogas menggunakan digester absorber dan perawatannya (b) Pelatihan aplikasi teknologi produksi pupuk organik limbah biogas. (c) Pelatihan aplikasi teknologi dan inovasi menggunakan dekomposer dan fermentor probiotik untuk produksi POP (d) Pelatihan aplikasi teknologi dan inovasi aerasi anaerob untuk produksi POC
	Manajemen	(a) Perlu manajemen organisasi dan Penentuan penggunaan biogas. (b) Perlu pengetahuan Manajemen pemasaran POP dan POC (c) Keterbatasan Manajemen Perawatan biogas digester absorber	(a) Organisasi dan Penentuan penggunaan biogas. (b) Manajemen pemasaran POP dan POC (c) Manajemen Perawatan biogas digester absorber

B. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan program Kosabangsa dalam penerapan teknologi Biogas digester, Pembuatan Pupuk organik padat dan pupuk organik cair dilaksanakan kerjasama antara STT Wiworotomo Purwokerto dengan Universitas Sebelas Maret Surakarta, dengan melibatkan 4 orang mahasiswa.

1. Sasaran Kegiatan

Sasaran dari kegiatan Kosabangsa yang mendasarkan pada 3 skala prioritas dalam permasalahan diatas sebagaimana Tabel 1. di atas sebagai berikut:

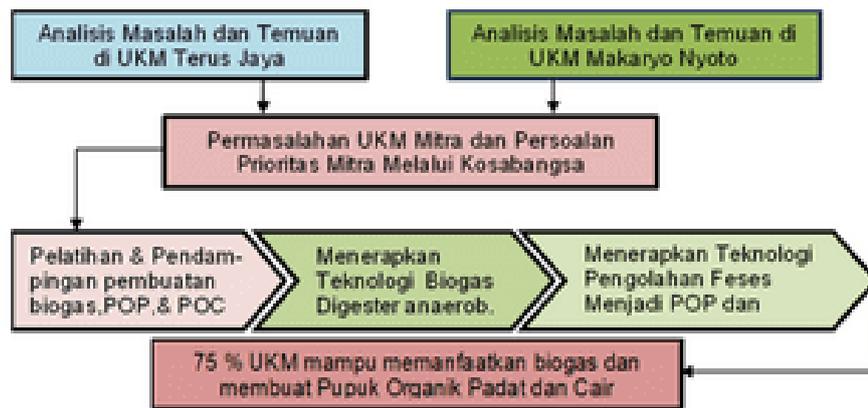
- a. Aspek Produksi: (1) 90 % TTG pembuatan Biogas bagi petani ternak dapat digunakan; (2) 80% limbah biogas telah dimanfaatkan menjadi pupuk organik; (3) 90% Limbah padat telah diolah menjadi pupuk organik padat (POP) dan dimanfaatkan petani; dan (4) 90% Limbah kotoran cair telah dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair (POC).(Parman, 2007)
- b. Aspek SDM: (1) 80% Dapat mengopersikan biogas absorber dari kotoran sapi, menjalankan kompor gas, dan perawatannya; (2) 80% Peserta mampu membuat dan mengolah limbah sapi padat menjadi POP; (3) 80 % Peserta pelatihan mampu memanfaatkan limbah cair menjadi pupuk organik Cair; dan (4) 80% Peserta mampu memanfaatkan limbah biogas menjadi pupuk organik.
- c. Aspek: 90 % Telah ditentukan daftar pengguna biogas.
- d. Manajemen: untuk kebutuhan rumah tangga 80% anggota UKM telah mendapatkan manfaat biogas dan Pupuk Organik (Sundari et al., 2012).

2. Profil Mitra

Hasil survey dan rapat dengan pemerintahan desa Kebakalan Karanggayam Kabupaten Kebumen telah disepakati 2 mitra sasaran yaitu Kelokpok ke 1 Tani Ternak “Terus Jaya’ (Mitra Produktif) di RW 3 desa Kebakalan yang diketuai (Sunar) sesuai dengan Surat Keputusan Kepala Desa Kebakalan Nomer: 520/30.1. Tahun 2019. Tertanggal 5 Agustus Tahun 2019 (Karaman et al., 2021).

Kelompok Tani ternak Terus Jaya menangani ternak Sapi, Kambing, dan ayam/itik. Mitra Sasaran Ke-2 Yaitu kelompok Tani “Makaryo Nyoto, yang beralamat di RT 03 RW 01 Dukuh Penunggalan Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kebumen yang diketuai (Mistam, BSc) sesuai dengan Berita Acara Reorganisasi Pengurus Poktan tanggal 19 Oktober Tahun 2019, yang ditandatangani oleh Petugas PPL Kecamatan Karanggayam, Penyuluh Pertanian WKPP Karanggayam dan Kepala desa Kebakalan Karanggayam, dengan jumlah pengurus 11 orang. Luas lahan pertanian adalah 104 ha lahan basah, 311,07 lahan kering/tegalan, dan 55,5 ha lahan Perhutani (Studi Agroekoteknologi & Pertanian, 2012).

3. Flow Chat Penyelesaian



Gambar 4. Flow Chat Penyelesaian

Analisis permasalahan pada Mitra Terus Jaya yaitu banyaknya feses sapi baik padat maupun cair belum dimanfaatkan. Feses padat hanya ditumpuk disebelah kandang sapi yang berakibat kebersihan kandang tidak ramah lingkungan. Sementara feses cair dibiarkan begitu saja sehingga disaat musin hujan bau kandang sangat menyengat. Mitra Tani Makaryo Nyoto masih menggunakan 100 % pupuk kimia, sementara jika pupuk kimia harganya tinggi maka para petani kesulitan membeli, dan berakibat hasil panen kurang. Kedua permasalahan ditangkap oleh perguruan tinggi untuk dijadikan program Kosabangsa dengan memanfaatkan feses padat sebagai biogas digester dan pupuk organik panan, sedangkan feses cair dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik cair. Hasil dari pupuk organik ini dijual pada mitra Tani Makaryo Nyoto. Sehingga seluruh feses sapi dapat dimanfaatkan dan lingkungan kandang sapi menjadi bersih dan tidak berbau.

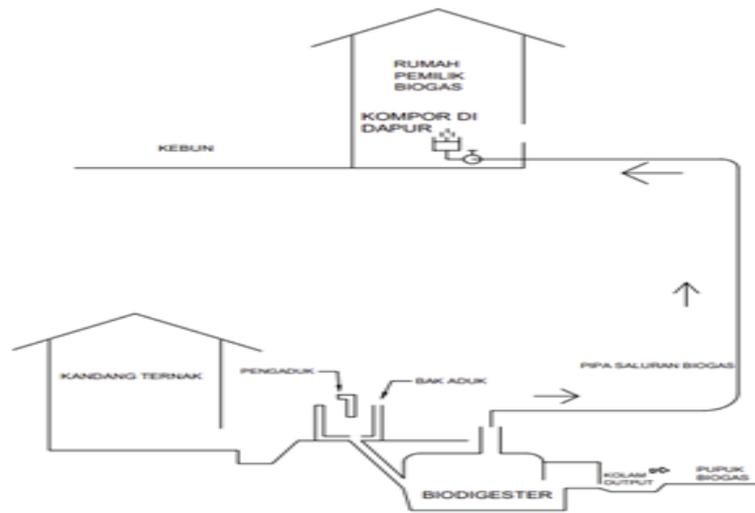
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. FGD Penentuan Desain



Gambar 5. FGD Penentuan Desain

Rapat tim Kosabangsa untuk mempersiapkan seluruh pelaksanaan kegiatan yaitu perancangan biogas digester, pupuk organic padat, dan pupuk organic cair. Desain rancangan biogas digester yang diterapkan di Mitra 1, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Desain awal Biogas Digester

Rancangan mesin pengayak untuk pembuatan pupuk organik padat menggunakan pengayak berputar, sedangkan rancangan untuk pembuatan pupuk organik cair menggunakan drum sebagai wadah pengolahan (Supriyana et al., 2023).

2. Pembuatan Konstruksi

a. Pembuatan Biogas Digester



Gambar 7. Biogas digester

Pembuatan biogas dimulai dengan penggalian lubang diameter 3,2 m dan kedalaman 2 m untuk menghasilkan biogas sebesar 10 m³. Pada bagian inlet diberi penampungan ukuran 0,9 m x 0,9 m untuk pencampuran air dan feses padat. Feses yang telah tercampur masuk ke dalam tabung biogas untuk menghasilkan gas metan, sementara bagian bawah adalah cairan feses dan air. Feses yang telah tercampur dengan air dibiarkan 7 – 10 hari untuk menghasilkan gas metan bertekanan. Gas metan yang tersimpan dialirkan ke kompor gas melalui penyaringan untuk menyalakan kompor biogas. Sisa endapan cairan feses dan air yang berlebih akan keluar dalam bak outlet dan dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair.

b. Pembuatan peralatan Pengayak untuk Pupuk Organik Padat (POP)



Gambar 8. Pengayak untuk Pupuk Organik Padat

Pengayak digunakan untuk menyaring feses padat agar menjadi butiran lembut untuk dapat dijadikan sebagai pupuk organik padat. Ayakan feses padat dapat dicampur dengan tanah dan jerami untuk membuat pupuk organik padat yang siap jual. (Irawan & Suwanto, 2021.). Pengayak kompos padat ini dilengkapi dengan dua output. Apabila kompos telah lembut, maka akan turun kebawah, tetapi jika masih besar maka akan keluar pada output dua dan berlainan arah. Ayakan ini digerakan dengan motor 1,5 PK dengan menggunakan reducer untuk memperlambat putaran pada pengayak.

c. Pembuatan Pupuk Organik Cair.



Gambar 9. Drum untuk Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair dengan menyiapkan drum diatas 100 liter sebagai tempat untuk fermentasi. Masukkan feses cair sapi sebanyak 100, 1 liter tetes gula merah, bioaktivator 0,5 liter, dan air kelapa/air kedelai 1 liter . Aduklah sampai merata dan tercampur secara sempurna. Tutup drum secara sempurna agar terjadi anaerob. Tunggu sampai 2 minggu untuk fermentasi dan kemas dalam ukuran 5 liter (Ihsan & Bahri, 2022).

3. Pelaksanaan Workshop

- a. Pelatihan dan Pemahaman Biogas Digester, POP, dan POC diikuti oleh 2 kelompok Mitra yaitu Terus Jaya dan Makaryo Nyoto Desa Kebakalan Kecamatan Karang Gayam Kabupaten Kebumen.
- b. Cara kerja biogas digester, jaringan, sampai ke kompor gas dan cara perawatannya disampaikan oleh Prof. Dr. Ir. Sakuri, MT. Dari Program Teknik Mesin STT Wiworotomo Purwokerto.
- c. Prose pengayakan feses padat dan cara kerjanya sampai menjadi pupuk organik padat disampaikan oleh Tris Sugiarto, ST, MT dibantu Nana Supriyana ST, MT.
- d. Proses pembuatan Pupuk organik cair dan pembuatan kemasannya disampaikan oleh Drs Hartono, ST., MT.dari program studi teknik elektro STT wiworotomo Purwokerto.



Gambar 10. Pelaksanaan Workshop dan Pelatihan

4. Evaluasi Keberhasilan Pelaksanaan

Para pelaku dari kelompok Ternak "Maju Jaya" dan Kelompok Tani "Makaryo Nyoto" setelah pelaksanaan kegiatan diberikan kuesener untuk mengukur ketercapaian pembelajaran dengan cara melakukan umpan balik dan kuesener. Umpan balik berupa pertanyaan – pertanyaan tentang cara kerja biogas digester, cara pembuatan pupuk organik padan dan cair, serta pemahaman terhadap perawatan peralatan. Hasil dari umpan balik tersebut seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi pemahaman peserta

Peserta	Materi	Memahami	Sedikit Paham	Belum paham
15	Penggunaan Biogas	12	2	1
	Perawatan biogas	4	7	4
12	Pembuatan POP	9	1	2
	Pembuatan POC	9	2	1

Dari Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dari kelompok Ternak "Terus Jaya" dan Kelompok Tani' Makaryo Nyoto" sangat baik rata-rata diatas 70%, hanya pemahaman perbaikan tentang biogas yang rendah sekitar 25 %.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pelaksanaan Kosabangsa Tahun 2023 disesuaikan dengan realisasi program yaitu pembuatan biogas, pembuatan pupuk organik padat (POP) dan Pupuk organik cair (POC) di Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kabupaten Kebumen. Peningkatan pengetahuan dan pemahaman pada anggota Mitra Ternak untuk dapat menggunakan dan merawat sistem biogas. Sebanyak 80 % dapat memahami tentang sistem biogas, dan 25% dapat melakukan perawatan biogas. TTG biogas dapat memberikan efisiensi pengeluaran bagi anggota mitra ternak. 75 % Mitra Tani Ternak dapat mengaplikasikan alat pengayakan untuk pembuatan pupuk organik padat. 70% peternak dan petani dapat memahami dan membuat pupuk organik cair. Saran bagi kelompok ternak agar dapat merawat dan memanfaatkan biogas digester dengan baik dan benar agar umur pakai penggunaan biogas lama. Bagi Kelompok tani, hendaknya selalu memanfaatkan pupuk organik untuk meningkatkan hasil panen dan memperkecil ketergantungan pada pupuk kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Kosabangsa mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) Dirjen Ditki Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Program Kosabangsa Tahun 2023. Tim Kosabangsa juga mengucapkan Terima Kasih kepada Ketua Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto yang memberikan sarana dan prasarana untuk mendukung Program Kosabangsa 2023.

DAFTAR RUJUKAN

- Agroteknologi, J., Hadiyanti, N., Taufiq Probojati, R., Cinantya Anindita, D., Hana, A., & Nareswari, P. (n.d.). *PENGARUH Komposisi Bahan Pupuk Organik Cair Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (Zea Mays Saccharata L., Jurnal Agroteknologi, 1(02), 43-52*
- Bahrin, M., Zuhdi, R., Waluyo, D., Widi, D., Intansari, A., Nardiansyah, A., Lilis Elviyanti, I., Maemunah, T., Wibowo, A., Arief, T., & Abcdefghijk, R. M. ,2022. *Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Organik di Desa Ambakliwonan Kabupaten Kebumen. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1(02), 73-79.*
- Hadi, S., Astirin, O. P., & Prasetyo, A. (2022). Aplikasi Lampu Solar Cell Untuk Penerangan Sebagai Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat Di Kebakalan Karanggayam Kebumen. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat), 11(2)*, 193. <https://doi.org/10.20961/semar.v11i2.56639>
- Hidayat, N. N., Haryoko, I., Yuwono, P., & Hidayat, D. N. ,2023. *Analisis tren populasi dan pengembangan sapi po di kabupaten kebumen.* Seminar nasional teknologi agribisnis peternakan (STAP) (Vol. 10, pp. 298-302).
- Ihsan, A., & Bahri, S. (n.d.). Limbah Cair Tempe. *Online Journal of Natural Science, 2(2), 27-35.*
- Irawan, D., & Suwanto, E. 2021. *Pengaruh Em4 (Effective Microorganisme) Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi.* Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 5(1).

- Karaman, N., Adyono, N., Puspa Sari, T., Edahwati, L., & Wahyu Dwi Lestari, dan. (2021). Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Energi (Biogas) Rumah Tangga di Kabupaten Sampang Provinsi Jawa Timur. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin (Abdi-Mesin)* (Vol. 1, Issue 1).
- Mareta, N., & Hidayat, E. (n.d.). Hubungan Kondisi Geologi Lingkungan dan Lapisan Pembawa Airtanah Daerah Kebakalan dan Sekitarnya, Kebumen-Jawa Tengah. *Jurnal Natural B*, 3(4), 303-311.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Parman, S. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). In *Buletin Anatomi dan Fisiologi: Vol. XV* (Issue 2).
- Prasetyo, A., Ratriyanto, A., Parama Astirin, O., Dwi Septiyanto, M., & Hadi, S. (2022). Peningkatan Produktivitas Industri Oyek Rumahan Dengan Modernisasi Mesin Pencacah Dan Press Di Bumdes Kebakalan Karanggayam Kebumen. 6(3). <https://doi.org/10.36257/apts.vxix>
- Prasetyo, P., Wahyono, D., Fathul Qohar, A., Nunur Nuraeni, dan, Studi Peternakan, P., Ma, U., & Nahdlatul Ulama Kebumen, arif. (n.d.). 2012, *Jurnal Sains Peternakan Nusantara Respon Palatabilitas Fodder Padi (Oryza Sativa) Hidroponik sebagai Pakan Ternak Sapi PO Kebumen RESPON Palatabilitas Fodder Padi (Oryza Sativa) Hidroponik Sebagai Pakan Ternak Sapi Po Kebumen*.
- Sakuri, S., Setyawan, K., & Praharto, J. (2021.). *Universitas Muhammadiyah Semarang Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Penerapan Alat Press dan Potong Tahu dengan Metode Ergonomis untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja pada Pengrajin Tahu Desa Kalisari Kecamatan Cilongok Banyumas Implementation of Pressing and Cutting Devices for Tofus through Ergonomical Method to Increase Work Efficiency on Workers in Kalisari Village, Cilongok District*. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Sakuri, S., Supriyana, N., Hartono, H., Nurfaizal, Y., & Hakim, R. A. N. Al. (2023). Penerapan Teknologi Alat Press Dan Potong Tahu Elektrik Menggunakan Metode Ergonomis. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(3), 2031. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i3.14050>
- Sodiq, A., Suwarno, S., Fauziyah, F. R., Wakhidati, Y. N., & Yuwono, P. (2017). Sistem Produksi Peternakan Sapi Potong di Pedesaan dan Strategi Pengembangannya. *Jurnal Agripet*, 17(1), 60–66. <https://doi.org/10.17969/agripet.v17i1.7643>
- Sotya Partiwidiwijoyo, Ari Waluyo, Hamid Nasrullah, & Wakhid Yuliyanto. (2023). Menciptakan Pelayanan Prima di Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kebumen. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(1), 31–41. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i1.1137>
- Studi Agroekoteknologi, P., & Pertanian, F. (2012). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik I Nyoman Yogi Supartha Gede Wijana *) Gede Menaka Adnyana*. 1(2). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT98>
- Sundari, E., Sari, E., & Rinaldo, R. (2012). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. *Kalium*, 2(1), 0-2.
- Supriyana, N., Nurfaizal, Y., & Azizul Nasa Al Hakim, R. (2023). Rancangan dan penerapan teknologi boiler vertikal fire tube untuk perebusan bubur kedelai tahu Kalisari Banyumas. <https://doi.org/10.24127/trb.v12i1.2284>
- Widyatmoko, H., Yananto Jurusan Teknik Lingkungan, T., & Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, F. (n.d.). *Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar Dan Kotoran Sapi Dalam Batch Reaktor Anaerob* (Vol. 5, Issue 1).

Yuwono, D. M., Kurniyati, E., Lestari, P., Pengkajian, B., Pertanian, T., & Tengah, J. (2017). *Dampak Pendampingan Teknologi Oleh Bptp Jawa Tengah Pada Pebibitan Sapi Po Kebumen. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 13(2), 178-187.*