

Peningkatan Kemampuan Masyarakat Desa Tirtonirmolo dalam Pengolahan Limbah Peternakan Menjadi Pupuk Organik (*The Improved Efficiency of the Tirtonirmolo Village People In the Waste Treatment of Livestock Became Organic Fertilizer*)

Maryudi Maryudi^{1*}, Agus Aktawan²

Universitas Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta^{1,2}

maryudi@che.uad.ac.id^{1*}, agus.aktawan@che.uad.ac.id²



Riwayat Artikel

Diterima pada 10 November 2023

Revisi 1 pada 13 November 2023

Revisi 2 pada 24 Desember 2023

Revisi 3 pada 16 Januari 2024

Disetujui pada 16 Januari 2024

Abstract

Purpose: Indonesia is an agricultural country and many people own livestock. Livestock produces solid manure waste that can be converted into organic fertilizers. Livestock waste has not been treated properly, so community service was conducted to overcome this issue. Community service activities were conducted in the form of training on livestock waste processing into solid organic fertilizer and liquid organic fertilizer for members of The Community Self-Reliance Agency (BKM) "Tirtorahayu" Tirtonirmolo Village, Kapanewon Kasihan, Bantul. The products are useful and have high economic value, so they also have the potential to improve the economy of the residents of Tirtonirmolo Village.

Research methodology: Community Service activities in the form of socialization and training on the processing of livestock waste into solid organic fertilizer and liquid organic fertilizer for women and gentlemen from the Community Self-Reliance Agency (BKM) "Tirtorahayu" Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon Kasihan, Bantul.

Result: The implementation of community service activities was in the form of socialization and training on processing livestock waste into solid and liquid organic fertilizers. Livestock waste is converted into solid and liquid fertilizers.

Limitations: Activities were conducted during the covid-19 pandemic, so there were limited participants to avoid crowding. There were also limited time and interactions with participants

Contributions: The villagers were encouraged to improve their skills in handling livestock waste. They have the opportunity to earn income from the production of solid and liquid organic fertilizers.

Keywords: *livestock waste, community service, liquid organic fertilizers, compost*

How to cite: Maryudi, M., Aktawan, A. (2024). Peningkatan Kemampuan Masyarakat Desa Tirtonirmolo dalam Pengolahan Limbah Peternakan Menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 437-445.

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman dan teknologi yang maju menyebabkan begitu banyak pembaharuan dalam berbagai sektor. Salah satu sektor yang banyak mengalami perkembangan yaitu sektor pertanian dengan sub sektor peternakan. Kebutuhan pangan dan pola hidup masyarakat berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dari waktu ke waktu. Berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistik) 2019, jumlah penduduk di Indonesia mencapai 265 juta penduduk. Dan sebanyak 29% bekerja pada sektor pertanian yang didalamnya juga terdapat para peternak (Statistik, 2019).

Hal tersebut merupakan salah satu potensi untuk mengembangkan sub sektor peternakan sehingga dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap masyarakat apabila pengelolaan dalam sub sektor ini sudah

cukup baik. Akan tetapi selain sub sektor peternakan mampu memberikan solusi terhadap kebutuhan pangan yang meningkat juga menghasilkan limbah kotoran ternak yang tidak sedikit. Limbah kotoran ternak tersebut dapat menjadi masalah yang serius apabila tidak ditangani dengan benar. Disinilah masyarakat yang utamanya adalah peternak harus kreatif untuk mengolah limbah kotoran ternak tersebut menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomis.

Kotoran sapi mengandung unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dalam prosesnya diperlukan bantuan kultur mikroorganisme EM4 yang merupakan mikroorganisme campuran kultur menguntungkan untuk membantu proses fermentasi bahan organik tanah menjadi bahan organik yang mudah diserap akar tumbuhan (Fathoni et al., 2023). Kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada kotoran cair sapi yaitu sebesar 1%, 0,5%, dan 1,5%. Sedangkan pada kotoran padat sapi yaitu sebesar 0,4%, 0,2%, dan 0,1% (Jasmidi et al., 2018).

Limbah kotoran ternak merupakan bahan buangan yang dihasilkan dari sisa kegiatan metabolisme yang terdiri atas feses dan urin. Pengolahan limbah adalah proses untuk mengubah limbah kotoran ternak menjadi bahan yang lebih bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari dan lebih bernilai ekonomis. Salah satu pengolahan limbah ternak yaitu dapat diubah menjadi pupuk baik berupa pupuk organik cair maupun pupuk padat atau kompos (Nurman et al., 2019; Setiawati et al., 2019). Dimana kompos juga dapat dibuat dari sampah organik rumah tangga (Cundari et al., 2019; Darmadi et al., 2019) atau kompos dari limbah pertanian (E.Kaya, 2013; Nurman et al., 2019; Yurleni & Adriani, 2019).

Metode untuk mengkonversi bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba adalah dengan cara pengomposan atau pembuatan pupuk organik (Nur et al., 2018). Pupuk organik cair pada dasarnya lebih baik apabila dibandingkan dengan pupuk organik padat, karena penggunaan pupuk organik cair ini memiliki beberapa kelebihan dalam pengaplikasiannya lebih mudah, unsur haranya mudah diserap tanaman, mikroorganisme yang terkandung banyak, dapat mengatasi defisiensi hara, tidak ada masalah dalam pencucian hara, mampu menyediakan hara secara cepat, waktu pembuatannya lebih cepat, serta mudah penerapannya dalam pertanian yaitu disemprotkan ke tanaman (Tanti et al., 2020). Proses penguraian sampah organik atau biasa dikenal dengan dekomposisi dapat dilakukan dengan bantuan sejumlah mikroorganisme pengurai, cacing, jamur, atau larva serangga (Prisilia Eka Kusumawati et al., 2022).

Menurut (Purba et al., 2021) kotoran ternak dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi pupuk kandang. Di mana kotoran padat maupun cair dari hewan ternak akan tercampur bersama dengan sisa tanaman dan alas kandang. Di dalam pupuk kandang ini terkandung unsur hara, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Pada Pupuk Kandang

Ternak	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	%		
Kuda	0,44	0,17	0,35
Sapi	0,29	0,17	0,35
Unggas (ayam)	1,70	1,90	1,50

Di D.I Yogyakarta terdapat dusun yang mengembangkan peternakan yaitu Dusun Rogocolo, Desa Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul. Di Dusun ini terdapat peternakan kambing dan sapi yang sedang dikembangkan oleh warga. Terdapat sekitar 40 warga yang berperan aktif melakukan usaha atau kegiatan peternakan, baik ternak kambing maupun ternak sapi. Jumlah ternak kambing sebanyak sekitar 100 ekor dan ternak sapi sekitar 30 ekor. Dari jumlah ternak tersebut diperkirakan akan menghasilkan kotoran ternak sebanyak 400 kg per hari.

Kebanyakan masyarakat kurang bisa memanfaatkan limbah sehingga tidak memiliki inovasi dalam pengolahannya (Febriansyah et al., 2023; Kodriyah et al., 2022). Setiap desa diharapkan mampu berkembang baik dari sisi infrastruktur maupun sumber daya manusianya (Agustina et al., 2022 ; Dharsana et al., 2023) Seperti kebanyakan peternak yang lain pada umumnya, peternak di Dusun

Rogocolo masih belum memanfaatkan limbah dari ternak sapi maupun kambingnya dengan baik. Selama ini masih sedikit yang dimanfaatkan untuk pupuk pertanian tanpa pengolahan, dan sisanya masih dianggap sekadar menjadi limbah buangan. Padahal potensi kotoran ternak tersebut jumlahnya cukup banyak untuk dijadikan bahan baku produk yang lebih bernilai ekonomi, misalnya dimanfaatkan dengan benar dapat menjadi pupuk cair atau pupuk kompos. Pupuk cair organik maupun kompos dapat digunakan dalam pertanian dan perkebunan milik peternak sendiri, ataupun dijual kembali untuk mendapatkan keuntungan (E.Kaya, 2013; Sitorusdan & Sembiring, 2012; Umboh et al., 2017).

Diadakannya pengabdian kepada masyarakat dengan dilakukannya pelatihan mampu membantu masyarakat dalam meningkatkan inovasi sumber daya alam yang mereka miliki (Herniwanti et al., 2023). Pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk ini juga sejalan dengan rencana strategis (RENSTRA) PPM UAD yang telah diturunkan ke dalam roadmap Pengabdian Pada Masyarakat Fakultas Teknologi Industri Tahun 2020-2045 terkait Akselerasi wilayah marginal menuju kawasan ramah lingkungan yang berkarakter sosio ekopreneur, nilai-nilai universal, dan keislaman berbasis teknologi. Roadmap Pengabdian Pada Masyarakat FTI ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Roadmap PPM FTI Tahun 2020-2045

Berdasarkan latar belakang di atas Dusun Rogocolo Desa Tirtonirmolo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul memiliki potensi berupa limbah peternakan atau kotoran ternak yang cukup banyak untuk dikembangkan menjadi produk pupuk baik pupuk organik cair maupun kompos. Kegiatan pengabdian masyarakat pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik cair dan kompos yang ditujukan kepada pembangunan desa yang memiliki latar belakang permasalahan seperti Dusun Rogocolo, Desa Tirtonirmolo. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bermaksud untuk membantu masyarakat khususnya para peternak dalam mengatasi permasalahan yang tengah dialami oleh peternak dengan cara pendampingan dalam pembuatan pupuk baik pupuk organik cair maupun pupuk kompos. Produk pupuk diharapkan nantinya dapat digunakan untuk penunjang pertanian di daerah Dusun Rogocolo maupun dijual ke pasaran untuk menghasilkan keuntungan dan dapat menjadi salah satu sumber pemasukan bagi peternak atau warga. Program ini diharapkan akan dapat membantu menyelesaikan masalah limbah peternakan yang tengah dialami masyarakat Dusun Rogocolo melalui kegiatan pelatihan pembuatan pupuk ini.

1.1 Solusi Permasalahan

Permasalahan terkait belum termanfaatkannya limbah peternakan berupa kotoran ternak baik ternak sapi maupun kambing dengan menerapkan teknologi fermentasi untuk menghasilkan pupuk organik cair maupun kompos. Program pengabdian dilakukan berupa penyuluhan ataupun sosialisasi terkait teknologi pembuatan pupuk organik cair ataupun kompos serta praktek penerapan teknologi pengolahan

limbah ternak menjadi pupuk organik cair ataupun kompos. Setelah dilakukan penyuluhan, diadakan pelatihan pembuatan kompos ataupun pupuk organik cair. Dari pelatihan yang dilakukan juga akan diadakan pendampingan bagi bapak dan ibu warga Dusun Rogocolo agar tetap terpantau kualitas kompos ataupun pupuk organik cair yang dihasilkan. Jika kualitas kompos ataupun pupuk organik cair yang dihasilkan sudah baik dan layak untuk dijual maka juga akan diadakan pelatihan pengemasan produk dan pemasaran produk.

2. Metodologi

Program pengabdian yang akan dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah tahap sosialisasi atau penyuluhan terkait potensi limbah peternakan untuk dijadikan bahan baku pupuk organik cair dan kompos, langkah-langkah proses pembuatan, kelebihan produk, serta teknologi pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik cair dan kompos. Hal tersebut dilakukan berdasarkan kepakaran ketua dan anggota di bidang pengabdian seperti yang telah dipublikasikan sebelumnya dalam bidang pengolahan limbah peternakan (Salamah et al., 2018; Shitophyta et al., 2019), Selain itu juga didasarkan pada rekam jejak ketua dan anggota di bidang penelitian dimana banyak mengolah limbah hasil pertanian dan perkebunan menjadi energi (Aktawan et al., 2019; Maryudi, Salamah, et al., 2018; Maryudi et al., 2020; Maryudi, Aktawan, et al., 2018; Nurwidayati et al., 2019; Salamah & Aktawan, 2016).

Setelah dilakukan penyuluhan, diadakan tahap kedua yaitu pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan kompos dengan mengaplikasikan drum plastik sebagai reaktor fermentasi, serta EM4 sebagai sumber mikroorganisme pengurai bahan baku. Produk yang dihasilkan diuji kualitasnya di laboratorium pertanian. Dari pelatihan yang dilakukan juga akan diadakan pendampingan bagi bapak-bapak agar tetap terpantau kualitas produk yang dihasilkan. Jika kualitas produk yang dihasilkan sudah baik dan layak untuk dijual maka juga akan diadakan pelatihan pengemasan produk dan pemasaran produk. Dalam pelaksanaan program pengabdian, ada empat mahasiswa aktif Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan yang terlibat. Mahasiswa tersebut telah membantu dalam menyiapkan peralatan dan bahan serta membantu mendampingi warga dalam praktek pembuatan produk.

2.1 Tempat dan Waktu

Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Dusun Rogocolo, Desa Tirtonirmolo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul dengan waktu pelaksanaan pada akhir bulan Agustus 2020, pertengahan bulan September 2020 dan awal bulan Oktober 2020. Peserta pengabdian adalah warga masyarakat Dusun Rogocolo yang umumnya berprofesi sebagai peternak kambing atau sapi.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan: pada proses pembuatan pupuk kompos menggunakan bahan yaitu EM4 (starter), Tetes tebu (molases), kotoran sapi, dedak dan air.

Alat: alat yang digunakan yaitu drum kecil dengan penutup, selang kecil, botol bekas, saringan dan aerator.

2.3 Metode Pembuatan Pupuk Organik Cair

1) Pembuatan Larutan Starter

Pembuatan starter diawali dengan mencampur 1 ml EM4, 1 ml molases dan 100 ml air (bisa disesuaikan dengan kebutuhan menggunakan perbandingan 1:1:100). Selanjutnya bahan diaduk hingga larutan homogen, kemudian dimasukkan ke dalam botol yang tertutup dan diamankan selama kurang lebih 2 hari (starter yang siap digunakan, ditandai dengan adanya gelembung pada dalam botol).

b. Pembuatan Pupuk (POC dan kompos)

Pembuatan POC dimulai dengan mencampur kotoran sapi dengan air, dengan perbandingan 1:2 (kotoran sapi 1 kg ditambah air 2 kg). Campuran kotoran sapi dan air ditambah larutan starter sebanyak 1%. Campuran kotoran sapi dan air sebanyak 150 L, digunakan larutan starter sebanyak 1,5 L. Langkah berikutnya campuran ditambah dedak dan tetes tebu secukupnya. Setelah campuran diaduk secara merata, maka campuran dapat dimasukkan ke dalam bak/timba dengan penutup yang

diberikan selang kecil yang dihubungkan dengan botol bekas yg telah diisi oleh air. Campuran didiamkan selama kurang lebih 10 hari. Setelah 10 hari fermentasi, kemudian bak diaerasi menggunakan aerator gunanya untuk menstabilkan pH pada pupuk, untuk proses aerasi bisa dilakukan selama kurang lebih 5 jam. Setelah proses aerasi selesai, pupuk cair dapat dipisahkan dengan padatan menggunakan saringan. Untuk yang bagian cair dapat digunakan sebagai pupuk cair organik, sedangkan yang padat dapat digunakan sebagai kompos setelah proses pengeringan alami.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Tahap Kegiatan Sosialisasi

Tahap pertama, sosialisasi pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik cair (POC) telah dilaksanakan secara luring di Kantor Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) “Tirtorahayu” Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon kasihan, Bantul sejumlah 23 orang. Pemateri utama dalam kegiatan ini adalah pelaksana kegiatan pengabdian yaitu Agus Aktawan, S.T., M.Eng. yang menjelaskan tentang manfaat, kegunaan, dan tahap-tahap pembuatan POC dari limbah ternak.



Gambar 2. Suasana kegiatan sosialisasi pembuatan POC dari limbah ternak

3.2 Tahap Kegiatan Praktek

Pelatihan kedua, pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah ternak dengan jumlah peserta sejumlah 25 orang. Sebagai narasumber dalam kegiatan ini adalah Bapak Maryudi, S.T., M.T., Ph.D. Pelatihan diawali dengan kegiatan demo pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah ternak. Tim pemateri memberikan contoh Langkah pembuatan pupuk organik cair, dan peserta memperhatikan Langkah-langkah tersebut. Kemudian, kegiatan dilanjutkan praktek oleh warga yang didampingi oleh tim pendamping. Setelah selesai praktek, alat fermentasi yang berisi bahan untuk pupuk ditempatkan pada area yang tidak terkena matahari secara langsung dan didiamkan selama 10 hari untuk menunggu proses fermentasi berlangsung. Pada akhir hari ke 10, bak fermentasi dibuka dan dilakukan proses penyaringan. Hasil cair dipisahkan dari hasil padat dengan penyaringan. Hasil cair dimanfaatkan sebagai pupuk organic cair. Hasil padat dikeringkan dan dimanfaatkan sebagai kompos. Adapun hasil dari pembuatan pupuk organik cair (POC) memiliki komposisi seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter hasil pembuatan pupuk

Parameter	Nilai
pH	7,3
C organik	0,18%
N total	0,06
C/N rasio	3,14
Fosfor	0,04
Kalium	0,07

Hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mukarlina et al., 2022) dimana didapatkan pH sebesar 7,32% dengan C organik sebesar 0,10%.



Gambar 3. Suasana kegiatan pelatihan pembuatan POC dari limbah ternak

3.3 Penggunaan Pupuk Cair

3.3.1 Pemupukan daun

Pada pemupukan daun, POC disemprotkan pada daun dan seluruh bagian tanaman dengan dosis 10:1 (10 L air : 1 L POC) frekuensi penyemprotan dapat diberikan sebanyak 2-3 kali dalam seminggu.

3.3.2 Pemupukan Akar

Pada pemupukan akar, pupuk disiramkan pada tanah/akar tanaman dengan dosis 5:1 (5 L air : 1 L POC) pertanaman diberikan 250-400 ml dengan frekuensi 2-3 kali dalam seminggu.

3.4 Dampak Sosial

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ”Sosialisasi dan pelatihan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair kepada bapak-ibu dari Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) “Tirtorahayu” Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul” dilaksanakan dengan harapan dapat memberikan manfaat, khususnya kepada mitra khususnya peternak Warga Dusun Rogocolo, Desa Tritonirmolo. Adapun manfaat dan dampak yang diperoleh dari kegiatan PKM ini antara lain i) Meningkatkan pengetahuan, wawasan, dan keterampilan mitra tentang Sosialisasi dan pelatihan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair, ii) Selain sebagai penyuluhan dan pelatihan, kegiatan ini juga menjadi wadah dan forum untuk berdiskusi dan bertukar pikiran antara bapak-ibu dari Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) dengan akademisi atau dosen-dosen dari Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan, dan iii) meningkatkan kesadaran atas peran

dan tanggung jawab warga dan masyarakat Kelurahan Tirtonirmolo untuk dapat mengelola dan mengolah limbah ternak yang dihasilkan.

3.5 Kontribusi Mitra PkM

Kontribusi mitra PkM, dalam hal ini bapak-ibu dari Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) “Tirtorahayu” Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon kasihan, Bantul, memberikan masukan dan gambaran terhadap sejauh mana pengetahuan dan kesadaran awal dari warga tentang pentingnya mengelola limbah ternak. Masukan-masukan ini dapat dijadikan dasar untuk menentukan sejauh mana tingkat kedalaman pelatihan dan pendampingan yang perlu dilakukan kepada mitra. Di samping itu, rata-rata ibu-ibu berprofesi sebagai ibu rumah tangga dan pekerja swasta juga berkontribusi dalam hal meneruskan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh kepada anggota keluarganya yang lain dan mempraktikkan materi yang telah didapat secara langsung di rumah, sehingga pelatihan yang diberikan dapat diaplikasikan oleh masyarakat.

3.6 Solusi dan Tindak Lanjut

Secara umum, tindak lanjut yang akan dilakukan berupa komunikasi ke warga terkait pelatihan apa yang diperlukan untuk memperkuat pelatihan sebelumnya. Perlu dilakukan pendampingan lanjutan untuk proses pembuatan pupuk organik cair (POC), beserta peningkatan kapasitas produksi. Dorongan produksi skala komersial perlu didukung juga dengan kegiatan pelatihan pemasaran atau marketing, beserta teknik-teknik pemasaran.

4. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian berupa pelatihan pengolahan limbah ternak menjadi produk ekonomis kepada bapak-ibu dari Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) “Tirtorahayu” Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon kasihan, Bantul telah dilaksanakan dengan baik. Kegiatan pengabdian ini telah terlaksana sebesar 100% dari target kegiatan yang direncanakan yang terdiri dari 2 rangkaian kegiatan pelatihan. Rangkaian tersebut adalah: (1) Sosialisasi pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik cair dan (2) Pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah ternak. Dampak yang dihasilkan dari kegiatan PkM ini adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan bapak-ibu dari Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) “Tirtorahayu” Kalurahan Tirtonirmolo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul selaku mitra PkM dalam hal pembuatan produk alternatif sebagai pengganti pupuk kimia, seperti pupuk organik cair.

Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, terutama Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan pendanaan melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat dengan Kontrak Nomor: L1/SPK-PPM-4/LPPM-UAD/VI/2020.

Referensi

- Agustina, Y., Andi, K., Sukmasari, D., & Reni Oktavia. (2022). Meningkatkan Keterampilan Anggota Bumdes Dahlia Melalui Pengolahan Limbah Dan Penyusunan Laporan Keuangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 51–61. [Http://Repository.Lppm.Unila.Ac.Id/46247/%0ahttp://Repository.Lppm.Unila.Ac.Id/46247/1/Jurnal Yumarry Yenni 2022.Pdf](http://Repository.Lppm.Unila.Ac.Id/46247/%0ahttp://Repository.Lppm.Unila.Ac.Id/46247/1/Jurnal%20Yumarry%20Yenni%202022.Pdf)
- Aktawan, A., Maryudi, & Salamah, S. (2019). Biomass Conversion Of Tamarind Waste To Syngas Through Gasification Process On Downdraft Gasifier. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 674(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/674/1/012010>
- Cundari, L., Arita, S., Komariah, L. N., Agustina, T. E., & Bahrin, D. (2019). Pelatihan Dan Pendampingan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Di Desa Burai. *Jurnal Teknik Kimia*, 25(1), 5–12. <https://doi.org/10.36706/jtk.v25i1.14>
- Darmadi, I. G. W., Suyasa, I. N. G., Sudiadnyana, I. W., & Notes, N. (2019). Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik (Kompos) Cair Dari Limbah Rumah Tangga Di Kecamatan Selemadeg Timur Kabupaten Tabanan. *Jurnal Pengabmas Masyarakat Sehat*, 1(2), 143–150.
- Dharsana, M. T., Nirwana, N., Mediaty, M., & Rasyid, S. (2023). *Meningkatkan Efisiensi*

Penatausahaan Belanja Daerah Di Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Improving The Efficiency Of Regional Expenditure Administration In Pangkajene Islands Regency). 4(2), 203–210.

- E.Kaya. (2013). Pengaruh Kompos Jerami Dan Pupuk Npk Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, Dan Hasil Padi Sawah (*Oryza Sativa L*). *Agrologia*, 2(1), 43–50.
- Fathoni, N. A. I., Ramjani, M. R., Alfarizi, M. V, Efendi, E. A., Saputro, E. A., & Djatmiko, F. P. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Di Desa Giripurno. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Kewirausahaan, Osa/Vuosik*, 2(1), 25–29,. <https://doi.org/10.37253/Madani.V2i1.7840>
- Febriansyah, F., Oktavianus, D., & ... (2023). Pengembangan Produk Olahan Hasil Pertanian Tidak Layak Jual Pepaya Apes Dan Pisang Kempes. *Yumary: Jurnal ...*, 4(2), 165–174. <http://penerbitgoodwood.com/index.php/jpm/article/view/2445%0ahttp://penerbitgoodwood.com/index.php/jpm/article/download/2445/773>
- Herniwanti, H., Dewi, O., Rany, N., & Nasyabila, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik Dan Kompos Dari Limbah Sampah Rumah Tangga. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 145–153.
- Jasmidi, J., M, Z., & Prastowo, P. (2018). Pemanfaatan Urin Sapi Menjadi Pupuk Organik Cair Kelompok Tani Desa Sukadamai Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(1), 570. <https://doi.org/10.24114/jpkm.V24i1.9079>
- Kodriyah, K., Kurnia, D., Alamsyah, A. A., & Wulandari, A. R. (2022). Kontribusi Bank Sampah Berbasis Digital Sebagai Alternatif Peningkatan Pendapatan Warga. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 109–118. <https://doi.org/10.35912/Yumary.V3i2.1517>
- Maryudi, M., Aktawan, A., & Salamah, S. (2018). Conversion Of Biomass Of Bagasse To Syngas Through Downdraft Gasification. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 7(1), 28–33. <https://doi.org/10.15294/jbat.V7i1.11621>
- Maryudi, M., Aktawan, A., Sunardi, Indarsi, K., & Handayani, E. S. (2020). Biomass Gasification Of Sengon Sawdust To Produce Gas Fuel. *Iop Conf. Series: Materials Science And Engineering*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/821/1/012010>
- Maryudi, Salamah, S., & Aktawan, A. (2018). Product Distribution Of Pyrolysis Of Polystyrene Foam Waste Using Catalyst Of Natural Zeolite And Nickel/Silica. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 175(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1/012012>
- Mukarlina, M., Linda, R., & Br Ginting, S. D. (2022). Kandungan Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Serasah Tumbuhan Api-Api (*Avicennia Marina* (Forsk.) Vierh.) Dan Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(3), 418. <https://doi.org/10.31602/zmip.V47i3.7942>
- 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>
- Nurman, S., Ermaya, D., Hidayat, F., & Sunartaty, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Pertanian Dan Peternakan Sebagai Pupuk Kompos. *Jppm (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 3(1), 5–8. <https://doi.org/10.30595/jppm.V3i1.2709>
- Nurwidayati, A., Sulastri, P. A., Ardiyati, D., & Aktawan, A. (2019). Gasifikasi Biomassa Serbuk Gergaji Kayu Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Gas Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Chemica: Jurnal Teknik Kimia*, 5(2), 67. <https://doi.org/10.26555/chemica.V5i2.13046>
- Prisilia Eka Kusumawati, Yusriani Sapta Dewi, & Rofiq Sunaryanto. (2022). Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat Dan Pupuk Kompos Cair. *Jurnal Techlink*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.59134/jtnk.V4i1.60>
- Purba, T., Situmeang, R., & Rohman, H. F. (2021). Pemupukan Dan Teknologi Pemupukan. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Salamah, S., & Aktawan, A. (2016). Pemurnian Hasil Cair Pirolisis Sampah Plastik Pembungkus Dengan Distilasi Batch. *Chemica: Jurnal Teknik Kimia*, 3(1), 31–34. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26555/chemica.V3i1.4990>
- Salamah, S., Sulistiawati, E., & Aktawan, A. (2018). Pelatihan Teknologi Kimia Terapan Pembuatan Sabun Cair Cuci Piring, Sabun Mandi Herbal Dan Tepung Ampas Kelapa Ibu-Ibu ‘Aisyiyah Ranting Perumnas Condong Catur, Depok, Sleman. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil*

- Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 465–472. <https://doi.org/10.12928/Jp.V1i2.326>
- Setiawati, D. A., Sumarsono, J., Abdullah, S. H., Priyati, A., Khalil, I., Studi, P., Pertanian, T., & Mataram, U. (2019). Pemanfaatan Limbah Kotoran Unggas Sebagai Pupuk Kompos Di Desa Teruwai Kabupaten Lombok Tengah. *Prosiding Pepadu*, 1(September), 359–366.
- Shitophyta, L. M., Purwanti, S., & Maryudi, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Di Industri Tahu Murni Pak Min Jomblangan, Banguntapan, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(4), 541–546. <https://doi.org/10.30653/002.201944.191>
- Sitorusdan, L. E., & Sembiring, E. (2012). Pengaruh Aplikasi Kompos Terhadap Emisi Co2 Dan Karbon Organik Tanah. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 18(2), 124–134. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5614%2fjtl.2012.8.2.3>
- Statistik, B. P. (2019). Statistik Indonesia 2019. In S. Publikasi Dan Kompilasi Statistik (Ed.), *Statistik Indonesia 2019 (Statistical Yearbook Of Indonesia 2019)*. Badan Pusat Statistik.
- Tanti, N., Nurjannah, N., & Kalla, R. (2020). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob. *Iltek : Jurnal Teknologi*, 14(2), 2053–2058. <https://doi.org/10.47398/Iltek.V14i2.415>
- Umboh, S. J. K., Kalangi, L. S., & Gijoh, H. O. (2017). Introduksi Teknologi Pemanfaatan Limbah Tanaman Jagung Dan Kotoran Ternak Sapi Untuk Meningkatkan Pendapatan Rumah Tangga Peternak. *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*, 4(2), 1–10.
- Yurleni, & Adriani. (2019). Pemberdayaan Kelompok Tani Dalam Pengembangan Usaha Kompos Di Kecamatan Geragai. *Prosiding Pkm-Csr*, 2, 1153–1160. <https://doi.org/https://doi.org/10.37695/Pkmcsr.V2i0.535>