



PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK DAN HASIL PERTANIAN UNTUK PEMBUATAN PUPUK ORGANIK YANG BERKUALITAS

*Utilization of Livestock Waste and Agricultural Products
for the Manufacture of Quality Organic Fertilizers*

Marliana S. Palad*, Nurul Muchlisah Z, Ravika Mutiara, Mariani Haji Mansur, Sri Hajriani AR,
Fadhilla Achmad

Program Studi Teknologi Pertanian Universitas Cokroaminoto Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan km.11 No.7, Kec. Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan 90245

*Alamat Korespondensi : lallypalad@yahoo.co.id

(Tanggal Submission: 20 November 2024, Tanggal Accepted : 20 Februari 2025)



Kata Kunci :

*Desa Tanrongi,
Limbah ternak,
Pupuk Organik,
Pertanian
Berkelanjutan*

Abstrak :

Untuk menciptakan sistem pertanian berkelanjutan perlu usaha untuk meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah, baik fisik, kimia maupun biologi tanah. Namun perhatian untuk meningkatkan kesuburan tanah baru sebatas kesuburan kimia saja sedangkan kesuburan fisik dan biologi tanah semakin kurang diperhatikan. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Kelompok Tani di desa Tanrongi Kecamatan Pitumpanua Kabupaten Wajo, dalam pembuatan pupuk organik yang berkualitas dan bermutu berbahan dasar limbah hasil pertanian. Penerapan iptek ini dilakukan selama dua bulan di Desa Tanrongi, Kecamatan Pitumpanua Kabupaten Wajo. Metode yang digunakan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan dengan cara dengan cara demonstrasi dan praktek langsung pembuatan pupuk organik disertai dengan diskusi tentang manfaat pupuk yang dibuat tersebut. Bahan dan alat untuk proses pembuatan pupuk organik diberikan kepada setiap peserta pelatihan, agar petani dapat menerapkan pembuatan pupuk organik yang berkualitas di lokasi pertaniannya ataupun di sekitar rumahnya. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, maka kandungan unsur hara pupuk organik yang telah di buat adalah: C-organik 2,97%; N-total 0,43%; P- tersedia 20,97 ppm; K-tersedia 845,23 ppm; dan C/N ratio 8,41. Kesimpulan penerapan ipteks ini adalah bertambahnya pengetahuan petani tentang konsep pertanian berkelanjutan dengan metode sistem pertanian organik, yang menggunakan pupuk organik buatan sendiri, dengan cara yang sederhana tetapi efisien dan bermutu dengan memanfaatkan limbah hasil panen dan kotoran hewan.

Key word :

organic
fertilizer,
sustainable
agriculture,
Tanrongi
village,
livestock waste

Abstract :

To create a sustainable agricultural system, efforts are needed to improve and maintain soil fertility, both physical, chemical and biological soils. However, the attention to increase soil fertility is limited to chemical fertility only, while the physical and biological fertility of the soil is increasingly less concerned. This program aims to improve the knowledge and skills of Farmer Groups in Tanrongi village, Pitumpanua District, Wajo Regency, in the manufacture of quality and quality organic fertilizers made from agricultural waste. The application of science and technology was carried out for two months in Tanrongi Village, Pitumpanua District, Wajo Regency. The method used in the form of counseling and training by means of demonstrations and direct practice of making organic fertilizers is accompanied by discussions about the benefits of the fertilizers made. Materials and tools for the process of making organic fertilizer are given to each training participant, so that farmers can apply the manufacture of quality organic fertilizer at their farm location or around their homes. Based on the results of laboratory analysis, the nutrient content of organic fertilizers that have been made is: C-organic 2.97%; N-total 0.43%; P- available 20.97 ppm; K-available 845.23 ppm; and C/N ratio 8.41. The conclusion of the application of this science and technology is the increase in farmers' knowledge about the concept of sustainable agriculture with the organic farming system method, which uses homemade organic fertilizers in a simple but efficient and quality way by utilizing crop waste and animal manure.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Palad, M. S., Z., M. N., Mutiara, R., Mansur, M. H., AR., S.H., & Achmad, F. (2025). Pemanfaatan Limbah Ternak Dan Hasil Pertanian Untuk Pembuatan Pupuk Organik Yang Berkualitas . *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 678-686. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2267>

PENDAHULUAN

Tanah memiliki arti penting bagi perusahaan pertanian, selain iklim dan air. Tanaman dan turunannya yang penting bagi manusia bergantung pada kondisi tanah. Perusahaan pertanian berusaha untuk memaksimalkan hasil panen meskipun ketersediaan lahan subur terbatas, sehingga mendorong eksplorasi strategi penggunaan yang optimal melalui penelitian dan eksperimen yang ekstensif.

Peningkatan kapasitas tanah mencapai puncaknya pada Revolusi Hijau di Indonesia, yang dimulai pada tahun 1968 dengan program BIMAS, yang berhasil mengubah cara pandang petani dari anti-teknologi menjadi lebih terbuka terhadap inovasi pertanian modern, termasuk pupuk kimia, pestisida, dan benih unggul. Penggunaan teknik ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas tanah (Allwar & Pranata, 2013).

Revolusi hijau telah berhasil mencapai tujuan utamanya untuk meningkatkan produksi, terutama dalam industri makanan. Namun demikian, pada tingkat mikro, revolusi hijau telah berdampak buruk pada kualitas tanah, yaitu dengan mengganggu keseimbangan nitrogen di dalam tanah. Konsentrasi residu pestisida dalam bahan makanan yang diolah dengan pupuk kimia menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia (John & Babu, 2021).

Penggunaan pupuk kimia menghasilkan banyak dampak, termasuk meningkatnya kerentanan tanaman terhadap hama; meskipun menghasilkan panen yang besar, tanaman ini tidak memiliki ketahanan terhadap serangan. Menurunnya pengetahuan lokal di kalangan petani dalam mengelola



lahan pertanian dan ketergantungan mereka pada solusi teknologi pertanian modern (Purwanti Pratiwi Purbosari et al., 2021).

Ketergantungan petani terhadap barang-barang industri ini membuat fasilitas dan infrastruktur produksi pertanian rentan terhadap manipulasi harga oleh produsen dan faktor eksternal lainnya. Oleh karena itu, untuk membangun sistem pertanian yang berkelanjutan, sangat penting untuk meningkatkan dan melestarikan kesuburan tanah, termasuk aspek fisik, kimia, dan biologi (Meena et al., 2020; Taher, 2021). Hingga saat ini, penekanan pada peningkatan kesuburan tanah sebagian besar adalah pada kesuburan kimiawi, sementara kesuburan fisik dan biologis tanah relatif terabaikan. Menurut Donahue dalam Manuarfa, 1992, sumber daya organik seperti residu tanaman dan kotoran hewan secara inheren menghasilkan bahan kimia yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan ketersediaan unsur hara (Siswati et al., 2021; Wardana et al., 2021). Selain itu, beberapa tanaman yang ditemukan di alam dapat menjadi bahan baku untuk produksi pupuk organik dan insektisida (Argarini et al., 2023; Masrifah et al., 2021).

Sehubungan hal tersebut maka sebaiknya para petani beserta masyarakat pedesaan di kecamatan Pitumpanua Kabupaten Wajo harus diberi pengetahuan mengenai cara pembuatan pupuk organik yang efektif dan berkualitas. Pupuk organik tersebut sebagai bahan substitusi pupuk kimia, dalam menambah unsur hara, memperbaiki pH tanah, memperbaiki pertumbuhan tanaman, serta melindungi pertanaman dari hama dan penyakit.

Mitra kegiatan ini yaitu berlokasi di kecamatan Pitumpanua. Kecamatan Pitumpanua merupakan salah satu kecamatan dalam wilayah Kabupaten Wajo. Kabupaten ini berada pada pesisir barat Propinsi Sulawesi Selatan, terletak diantara koordinat 3o 49o – 4o 16o Lintang Selatan dan 119o 53o – 120o 27o Bujur Timur dengan luas Wilayah 2.506,19 Km² berjarak ± 360 Km sebelah utara Kota Makassar dengan garis pantai sepanjang 103 Km. Kabupaten Wajo terbagi dalam 14 Kecamatan yang memiliki 142 Desa dan 48 Kelurahan (BPS, 2024a).

Kecamatan Pitumpanua terdiri dari 4 kelurahan dan 23 Desa dengan luas wilayah 207,13 km² persegi dengan luas area persawahan 5.318 ha. Kegiatan ini direncanakan akan dilakukan di Desa Tanrongi, yang merupakan daerah yang memiliki areal persawahan terbesar dari 27 Kelurahan/Desa (BPS, 2024b)

Masalah yang dialami oleh petani di Kecamatan Pitumpanua khususnya Desa Tanrongi, adalah paket teknologi pertanian produk industri seringkali tidak tersedia di lapang atau dipasaran lokal pada saat dibutuhkan. Pemerintah melalui Kementerian Pertanian (Kementan) RI telah menghapus sejumlah pupuk majemuk bersubsidi (urea, TSP, SP-36, ZA, NPK). Kenaikan Harga Eceran Tertinggi (HET) pupuk bersubsidi rata-rata 35%, dan menyerahkan harga pupuk sesuai mekanisme pasar. Kecenderungan harga-harga pupuk yang menjadi kebutuhan utama dalam produksi 'pertanian' mengalami kenaikan antara 35% sampai 50% berdampak kepada semakin mahalnya harga dan langkanya pupuk kimia di pasaran (Romadhon, 2020).

Di Desa Tanrongi, Kecamatan Pitumpanua, Kabupaten Wajo, pengamatan langsung di lapangan menunjukkan adanya kotoran hewan yang cukup banyak, termasuk kotoran sapi, kambing, dan ayam. Rata-rata warga di wilayah ini memelihara dua ekor kambing, satu ekor sapi, dan beberapa ekor ayam. Di dusun ini, beberapa peternak memelihara sebanyak tujuh ekor sapi. Desa Tanrongi diperkirakan memiliki populasi sebanyak 1.515 jiwa, sehingga menghasilkan kotoran sapi dan kambing yang cukup banyak (BPS, 2024b). Beberapa sampah dikirim ke area pertanian (kebun), sementara sampah lainnya dibuang ke cekungan (lembah dan sungai kecil). Hal ini menimbulkan kesulitan bagi mereka yang tinggal di bagian bawah dusun. Masalah yang dihadapi adalah pencemaran lingkungan yang berdampak pada tanah, air, dan udara. Para petani tidak memiliki keahlian yang memadai dalam menangani kotoran hewan, yang mengakibatkan pembuangan kotoran hewan dan pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi limbah tersebut, kotoran sapi diubah menjadi pupuk organik (kompos). Pengomposan adalah proses penguraian komponen limbah organik (seperti jerami dan daun) melalui perlakuan khusus (Mukhlisah et al., 2022; Sekarsari et al., 2020).

Saat ini, semakin banyak masyarakat beralih ke pupuk organik sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia. Tren ini dipicu oleh meningkatnya kesadaran akan dampak negatif pupuk kimia terhadap kesehatan manusia dan kesuburan tanah dalam jangka panjang. Pupuk organik yang berasal dari bahan alami seperti kompos, pupuk kandang dan limbah organik, dianggap lebih aman karena tidak meninggalkan residu berbahaya pada tanah dan hasil pertanian. Selain itu, permintaan pasar terhadap produk pertanian organik yang lebih sehat turut mendorong petani untuk beralih ke sistem pertanian berkelanjutan dengan penggunaan pupuk organik. Dengan semakin meningkatnya kesadaran ini, pupuk organik diprediksi akan terus diminati sebagai solusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian dan kesehatan konsumen.

Dengan melihat permasalahan dan tantangan tersebut di atas mengenai tingginya kenaikan harga pupuk kimia dan permasalahan kelangkaan pupuk serta tren ke depan masyarakat lebih meminati produk organik, serta masalah pemanfaatan limbah ternak terhadap lingkungan, maka kami memandang perlu untuk mengadakan penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat tani bagaimana membuat pupuk organik yang efektif dan efisien. Kegiatan ini juga diadakan dalam rangka mendukung program pemerintah yaitu 'program pertanian berkelanjutan' melalui pertanian organik.

METODE KEGIATAN

Penerapan ipteks bagi masyarakat (IbM) dilakukan melalui pelatihan dan penyebaran informasi mengenai keunggulan pupuk organik yang paling mudah, efisien, dan efektif digunakan di lapangan.

Kegiatan penerapan ipteks ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober tahun 2021 di salah satu lokasi daerah yang memiliki potensi sebagai lumbung pangan di Sulawesi Selatan, tepatnya di desa Tanrongi Kecamatan Pitumpanua Kabupaten Wajo. Lokasi tersebut berjarak ±220 km Sebelah Utara dari KotaMadya Makassar.

Adapun tahapan pelaksanaan IbM sebagai berikut :

1. Tim pelaksana ipteks ke lokasi untuk memberitahukan kepada Kelompok Tani yang mewakili masing-masing kelurahan dan desa bahwa akan dilakukan penyuluhan dan pelatihan tentang pembuatan dan manfaat pupuk organik.
2. Pembelian bahan dan alat untuk pembuatan pupuk organik.
Proses pembelian bahan dan alat semuanya ada di Makassar, sedangkan bahan dasar pembuatan pupuk organik berupa tumbuhan, limbah pertanian dan peternakan didapatkan di Lokasi Kegiatan. Bahan ini disediakan pada saat pelaksanaan ipteks, dipesan terlebih dahulu kepada anggota kelompok tani yang akan mengikuti pelatihan dan penyuluhan ipteks.
3. Melaksanakan pertemuan dengan para petani dari perwakilan kelompok tani dan masyarakat lainnya yang menetap di sekitar lokasi kegiatan.
4. Melakukan penyuluhan serta pelatihan kepada para petani dari perwakilan kelompok tani dan masyarakat lainnya tentang pupuk organik dan manfaatnya pada pertanaman dan kelestarian lingkungan.
5. Proses Pembuatan pupuk organik
Langkah-langkah pembuatan pupuk organik dilakukan dengan tiga tahap sebagai berikut (Nugraha dan Amini, 2013; Prihandarini, 2014):

Tahap I

Kotoran sapi disiapkan dengan kadar air sekitar 60%. Jika bahannya terlalu berlumpur atau kelembabannya melebihi 60%, kotoran sapi didiamkan sampai mencapai tingkat kelembapan yang dapat diterima. Jika kotoran sapi sangat kering, kotoran sapi harus dihidrasi untuk mencapai kadar air 60%. Setelah kadar air kotoran sapi mencapai 60%, masukkan sekam dan dedak, larutan bioaktivator (EM4 atau Promi), urea, dan SP-36, lalu aduk hingga homogen. Diamkan komponen ini selama satu minggu.

Tahap II

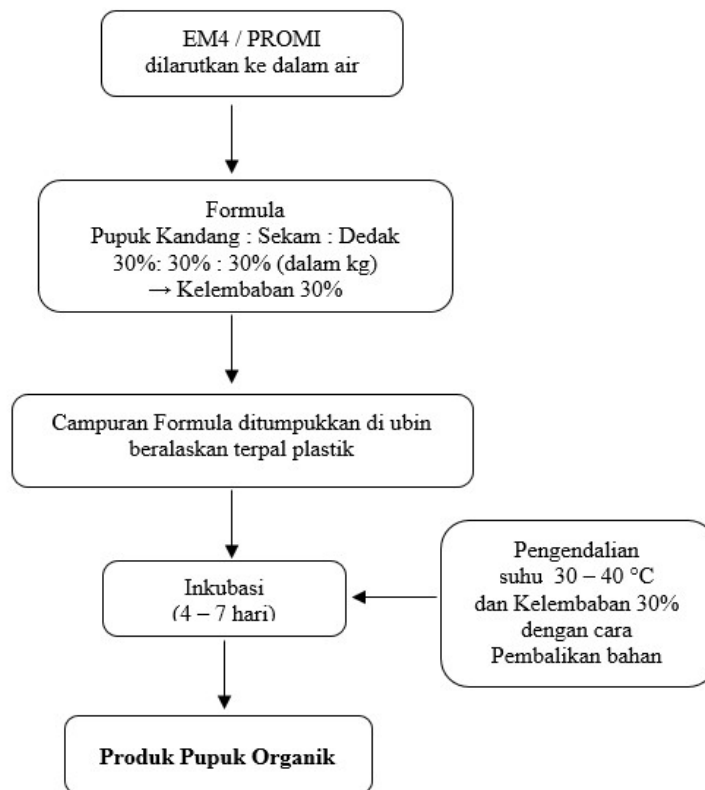
Komponen-komponen pada langkah I dibalik dengan memindahkannya ke terpal yang berbeda sambil diaduk rata. Selama proses pembalikan ini, abu dan kalsit akan tercampur. Prosedur yang berlangsung sekitar dua minggu ini membutuhkan pemeliharaan kelembaban dan suhu dengan cara diaduk.

Tahap III

Pada fase terakhir ini, kompos akan menjadi stabil; suhu akan mulai menurun ke tingkat ambien, dan bahan akan terurai. Ini menandakan bahwa kompos telah berubah menjadi pupuk organik dan siap untuk diaplikasikan. Kemudian disaring dan dikemas untuk disimpan atau dikirim ke tempat lain.

Proses Pembuatan Pupuk Organik

Proses pembuatan pupuk organik dimulai dengan melarutkan EM4 atau PROMI ke dalam air. Selanjutnya, dibuat formula pupuk kandang yang terdiri dari campuran sekam dan dedak dengan perbandingan masing-masing 30% dalam satuan kilogram serta kadar kelembaban 30%. Campuran formula ini kemudian ditumpukkan di atas ubin yang beralaskan terpal plastik. Tahap inkubasi berlangsung selama 4 hingga 7 hari, dengan pengendalian suhu antara 30–40°C dan kelembaban 30% yang dijaga melalui proses pembalikan bahan secara berkala. Setelah proses ini selesai, diperoleh produk pupuk organik siap pakai. Adapun skema pembuatan pupuk organik seperti Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Skema proses pembuatan Pupuk Organik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode kegiatan lbM yang digunakan adalah penyuluhan dan pelatihan dengan cara demonstrasi dan praktek langsung pembuatan pupuk organik disertai dengan diskusi tentang manfaat

pupuk yang dibuat tersebut. Proses praktek dan demonstrasi pembuatan pupuk berlangsung antusias dan semangat, karena materi yang diberikan relevan dengan pekerjaan sehari-hari para peserta sebagai petani, baik petani sawah maupun petani hortikultura lainnya.

Proses pembuatan pupuk organik dengan bahan dasar jerami yang telah dicacah atau sekam, dedak dan kotoran kambing kering, dicampur di ubin yang beralaskan terpal plastik. Ketiga bahan dasar tersebut dicampur rata dengan cara mengaduknya dengan sekop (Gambar 2).



Gambar 2. Pencampuran bahan dasar pupuk

Setelah ketiga bahan dasar tersebut tercampur merata, lalu disirami campuran bioaktivator (Gambar 5) EM4 dengan dosis 600 ml dan molase 600 ml yang dilarutkan dengan air sebanyak 30 liter. Apabila menggunakan bioaktivator Promi, maka dosisnya adalah 300 gr Promi dilarutkan dengan air sebanyak 30 liter (Gambar 3).



Gambar 3. Pemberian larutan bioaktivator

Setelah bahan pupuk organik tercampur rata dengan larutan bioaktivator, maka bahan pupuk organik ini di bungkus rapat dengan plastik yang menjadi wadahnya, agar tidak terkontaminasi dengan udara terbuka pada proses fermentasi bahan pupuk. Pastikan kandungan air bahan pupuk $\pm 30\%$ dengan cara mengambil bahan pupuk segenggam, lalu campuran dikepal dalam genggam, jika air tidak menetes dan selanjutnya kepalan tangan dilepas, maka campuran bahan pupuk tampak menggumpal (Gambar 4).



Gambar 4. Pembungkusan bahan pupuk organik

Setiap hari diukur suhunya, jika lebih dari 30°C, maka bahan pupuk organik ini harus diaduk atau dibalikkan tumpukannya agar terjaga kelembabannya dan suhunya tidak lebih dari 30°C, tetapi jika kurang dari 30°C, dibiarkan saja tanpa diadakan pengadukan. Pada saat pembalikan ini, dilakukan penambahan abu dan kalsit, perlu pula dijaga kelembabannya. Setelah masa inkubasi selama 7 hingga 10 hari, maka pupuk organik telah jadi, dengan indikasi bahwa pupuk menjadi lembut, tekstur halus dan bau pupuk organik ini harum (masam segar), tidak berbau busuk.



Gambar 5. Bahan aktivator pupuk organik

Untuk mendapatkan hasil yang baik maka sebaiknya pada saat proses pembuatan perlu ditunjang dengan peralatan tambahan untuk mengetahui kadar yang terkandung pada pupuk organik. Kemudian perlu juga ditambahkan alat termostat supaya kondisi temperaturnya tetap berada pada suhu yang diinginkan, yaitu tidak lebih dari 30°C (Gambar 6).



Gambar 6. Pupuk Organik

Hasil analisis dari Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Unhas menunjukkan komposisi nutrisi dari pupuk organik yang dihasilkan sebagai berikut: C-organik 2,97%; N-total 0,43%; P-tersedia 20,97 ppm; K-tersedia 845,23 ppm; rasio C/N 8,41. Pupuk organik yang dihasilkan telah memenuhi standar kualitas dengan ciri-ciri sebagai berikut: Ditandai dengan warna coklat tua hingga hitam yang mirip dengan tanah, zat ini tidak larut dalam air, meskipun pupuk organik tertentu dapat menghasilkan suspensi. Memiliki rasio karbon-ke-nitrogen 10-20, tergantung pada bahan baku dan tingkat humifikasi. Ketika diaplikasikan pada tanah, pupuk ini memberikan efek yang menguntungkan, mempertahankan suhu yang kurang lebih sama dengan suhu lingkungan sekitar, dan tidak berbau (Amnah & Friska, 2019; Sri Muliani & Deno Okalia, 2022).

Dari hasil evaluasi dan monitoring dapat ditunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan dan keterampilan petani mengolah limbah panen, seperti jerami, dedak, sekam, dedaunan dan kotoran hewan, menjadi pupuk organik sehingga petani mampu membuat sendiri pupuk organik yang berfungsi sebagai sumber hara yang akan memperbaiki ekosistem secara berkesinambungan. Selain itu pada akhir kegiatan IbM terwujud peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani mitra dalam penerapan pemupukan berimbang antara pupuk organik dan pupuk kimia, serta pemberantasan hama penyakit menggunakan bahan organik. Setelah melaksanakan kegiatan ini, maka dihasilkan pupuk organik, dan untuk uji coba dilakukan dengan membandingkan hasil olahan yang diperjualbelikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pelaksana mengucapkan terima kasih kepada : Pengurus LPPM Universitas Cokroaminoto Makassar atas pendanaan Program IbM kampus; Bapak H. M. Yasin Yunus sekeluarga yang telah membantu dalam pelaksanaan sosialisasi penerapan ipteks ini; Para masyarakat yang ikut pada acara sosialisasi di desa Tanrongi Kec. Pitumpanua Kab. Wajo Sulawesi Selatan dan semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penerapan IPTEKS ini yang senantiasa memberikan dukungan sehingga kegiatan pengabdian ini terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Allwar, & Pranata, N. E. (2013). Pemanfaatan Urine Ternak Dalam Pembuatan Pupuk Cair Untuk Menambah Nilai Guna Pada Limbah. *Inovasi Dan Kewirausahaan*, 2(1), 68–72.
- Amnah, R., & Friska, M. (2019). Pengaruh Aktivator Terhadap Kadar Unsur C, N, P dan K Kompos Pelepeh Daun Salak Sidimpuan. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 342–347.
- Argarini, D. F., Rochsun, R., Sunuyeko, N., & Litik, B. S. Y. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Daun Kering. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 14–21. https://doi.org/10.33503/prosiding_pengabmas.v1i01.3567
- BPS. (2024a). *Statistik Daerah Kabupaten Wajo 2024* (Megawati (ed.); Volume 14). BPS Kabupaten Wajo.
- BPS, W. (2024b). *Kecamatan Pitumpanua Dalam Angka 2024* (Vol. 34). BPS Kabupaten Wajo.
- John, D. A., & Babu, G. R. (2021). Lessons From the Aftermaths of Green Revolution on Food System and Health. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(February), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.644559>
- Masrifah, A., Setyaningrum, H., Susilo, A., & Haryadi, I. (2021). Perancangan Sistem Pengelolaan Limbah Durian Layak Kompos di Agrowisata Kampung Durian Ponorogo. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 268–282. <https://doi.org/10.29062/engagement.v5i1.285>
- Meena, R. S., Kumar, S., Datta, R., Lal, R., Vijayakumar, V., Brtnicky, M., Sharma, M. P., Yadav, G. S., Jhariya, M. K., Jangir, C. K., Pathan, S. I., Dokulilova, T., Pecina, V., & Marfo, T. D. (2020). Impact of agrochemicals on soil microbiota and management: A review. *Land*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/land9020034>
- Mukhlisah, N., Mahi, F., Rosmiati, Herawaty, & Aswar. (2022). Utilization of Soil, Compost, and Husk Charcoal for Chili Plant Growth and Husk Charcoal for Chili Plant Growth. *Jurnal Penelitian Dan*



Pengabdian Masyarakat, 2(2), 142–148.

- Purwanti Pratiwi Purbosari, Sasongko, H., Salamah, Z., & Utami, N. P. (2021). Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Somongari melalui Edukasi Dampak Pupuk dan Pestisida Anorganik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 131–137. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.7.2.131-137>
- Romadhon, H. (2020). Utang Subsidi Pupuk Oleh Pemerintah: Prosedur Anggaran, Penyebab, Dan Alternatif Solusi. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 4(1), 157–175.
- Sekarsari, R. W., Halifah, N., Rahman, T. H., Farida, A. J., Asmara Kandi, M. I., Nurfadilla, E. A., Anwar, M. M., Almu, F. F., Arroji, S. A., Arifaldi, D. F., & Fuadah, Z. (2020). Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pengolahan Kompos. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(3), 200. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v1i3.6510>
- Siswati, L., Rini Nizar, & Anto Ariyanto. (2021). Manfaatkan Kotoran Sapi Menjadi Kompos Untuk Tanaman Masa Pandemi Di Kelurahan Umbansari Kota Pekanbaru. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 531–537. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.6343>
- Muliani, S., & Okalia, S. D. (2022). Uji Karakteristik Fisik (Ph, Suhu, Tekstur,Warna, Bau Dan Berat) Kompos Tumbuhan Pakis Resam (*Gleichenia linearis*) yang di per kaya kotoran sapi. *Green Swarnadwipa*, 11(3), 511–522.
- Taher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan. *Jurnal Menara Ilmu*, XV(2), 67–76.
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, M., Sahbandi, M., Bakti, M. S., Amalia, D. W., Wulandari, N. P. A., Sari, D. A., & Nababan, C. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i1.615>