

Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga dan Kotoran Ternak Sebagai Upaya Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Desa Patempuran Kabupaten Jember

Utilization of Household Waste and Livestock Manure as Efforts to Support Sustainable Agriculture in Patempuran Village, Jember Regency

Nasywa Merry Teja Kamini^{*1}, Naufal Daris Saputra², Nauvaldi Aji Fernandi³, Nazwa Mutiara Ramadhani⁴, Nelly Venyningtias Basuki⁵, Calvin Edo Wahyudi⁶

¹Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UPN “Veteran” Jawa Timur

³Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur

⁴Fakultas Ilmu Sosial Budaya, dan Politik, UPN “Veteran” Jawa Timur

⁵Fakultas Ilmu Sosial Budaya, dan Politik, UPN “Veteran” Jawa Timur

⁶Fakultas Ilmu Sosial Budaya, dan Politik, UPN “Veteran” Jawa Timur

email: 22025010057@student.upnjatim.ac.id
22013010224@student.upnjatim.ac.id
22025010016@student.upnjatim.ac.id
22043010052@student.upnjatim.ac.id
22042010135@student.upnjatim.ac.id

Abstract

Organic waste management in rural areas is often neglected, including in Patempuran Village, where most resident have not utilized household waste and livestock manure (from cows and goats) into products of practical value. In fact, such waste has the potential to be processed into environmentally friendly organic fertilizer. This community service program aims to revitalize a sustainable agricultural system by utilizing organic waste to produce compost and liquid organic fertilizer. The approach used includes socialization to provide theoretical understanding and demonstration of organic fertilizer as hands-on practice for farmer groups. The results shows that participants were able to understand the stages of organic fertilizer production and expressed interest in practicing it independently. This activity provides tangible benefits in optimizing the use of organic waste at the household and livestock levels, supporting farmer self-reliance, and potentially enhancing the sustainability of the agricultural system in Patempuran Village.

Keywords: *community services, compost, liquid organic fertilizer, Patempuran Village, sustainable agriculture*

Abstrak

Pengelolaan limbah organik di pedesaan masih sering diabaikan, termasuk di Desa Ptempuran yang mana masyarakat belum memanfaatkan limbah rumah tangga dan kotoran ternak (sapi dan kambing) menjadi produk yang memiliki nilai guna. Padahal limbah tersebut memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk organik yang ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan menghidupkan kembali sistem prtanian berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk kompos dan pupuk organik cair. Metode pendekatan yang digunakan meliputi sosialisasi untuk memberikan pemahaman teoretis dan demonstrasi pembuatan pupuk organik sebagai praktik langsung kepada kelompok tani. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu memahami tahapan pembuatan pupuk organik dan menunjukkan minat untuk mempraktikkan secara mandiri. Kegiatan ini memberikan manfaat nyata dalam mengoptimalkan pemanfaatan limbah organik di tingkat rumah tangga dan peternakan, mendukung kemandirian petani, serta berpotensi meningkatkan keberlanjutan

sistem pertanian di Desa Patempuran.

Kata Kunci: pengabdian masyarakat, pupuk kompos, pupuk organik cair, Desa Patempuran, pertanian berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Desa Patempuran merupakan salah satu desa yang terdapat pada wilayah Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember. Desa ini memiliki luas wilayah yakni 363 ha dengan sebagian wilayahnya dimanfaatkan sebagai kegiatan pertanian dan juga peternakan. Sebagian besar masyarakat Desa Patempuran bekerja sebagai peternak sapi dan kambing serta sebagai petani budidaya tanaman tembakau dan juga kopi robusta. Hampir setengah bagian masyarakat Desa Patempuran yang bergerak pada sektor perternakan kambing dan sapi belum sepenuhnya dapat memanfaatkan kotoran sapi dan kambing untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik tanaman. Hal ini juga disampaikan oleh [1] yang menyatakan bahwa kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman. selain itu banyaknya limbah rumah tangga juga menjadi salah satu tantangan terbesar di Desa Patempuran, karena pengolahan limbah sampah rumah tangga belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam memanfaatkan limbah rumah tangga dan kotoran sapi serta kambing yakni dengan dijadikan pupuk organik yang nantinya dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat mendukung *Sustainable Agriculture*.

Pupuk organik merupakan pupuk yang bebas dari bahan kimia dengan tidak menimbulkan residu bagi lingkungan. Menurut [2] pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan – bahan organik yang berasal dari tanaman maupun hewan yang telah melalui beberapa proses. Pemanfaatan pupuk organik memiliki manfaat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik mampu meningkatkan aktivitas serta mendukung

pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [3] menyatakan bahwa pemanfaatan pupuk organik mampu meningkatkan kadar hara pada lahan pertanaman. Sedangkan menurut [4] penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan produktivitas tanaman serta mampu mengendalikan hama penyakit tanaman. Pemanfaatan pupuk organik ini juga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi kesuburan tanah lahan pertanian [5]. Kompos merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang banyak dimanfaatkan untuk mendukung produktivitas tanaman. Kompos merupakan proses yang dihasilkan pada pelapukan atau dekomposisi sisa bahan organik secara biologi menjadi bagian yang terhumuskan [6]. Menurut [7] kompos mampu meningkatkan kesuburan dalam tanah serta mengembalikan kualitas tanah yang telah rusak. Pupuk Organik Cair (POC) juga merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang kerap kali dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah, serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemanfaatan kotoran ternak seperti kotoran sapi dan kambing merupakan salah satu contoh bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair. Menurut [8] kotoran ternak mampu memberikan manfaat yang lebih untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, selain itu pemanfaatan pupuk organik cair ini juga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Pupuk organik cair memiliki sifat cepat tersedia dan mudah diserap dengan cepat oleh perakaran tanaman [9]. Pemanfaatan pupuk organik baik kompos maupun POC mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian sehingga mendukung pertanian yang berkelanjutan.

Pertanian berkelanjutan atau *Sustainable Agriculture* merupakan sistem pertanian yang dikelola untuk memenuhi kebutuhan

pangan secara efisien, dan ramah lingkungan. Menurut [10] pertanian berkelanjutan atau *sustainable agriculture* merupakan suatu sistem yang tersusun untuk memanfaatkan pertanian dalam bidang tanaman dan hewan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, lingkungan, serta ekonomi. Sedangkan menurut Khan., dkk (2021) [11] Pertanian berkelanjutan merupakan bentuk atau metode dari sistem pertanian dengan memanfaatkan IoT atau biasa yang disebut dengan *Internet of Things* dalam mendukung kegiatan atau sistem pertanian tersebut. Tujuan diterapkannya pertanian berkelanjutan ialah untuk tercapainya kesinambungan atau hubungan antara kepentingan sosial, kepentingan ekonomi, serta kepentingan lingkungan. Dari latar belakang diatas maka tujuan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yakni sebagai bentuk pengabdian dalam memanfaatkan limbah rumah tangga dan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan.

METODE PENGABDIAN

Kuliah Kerja Nyata Kolaboratif 4 dengan kegiatan pemanfaatan limbah rumah tangga dan kotoran ternak untuk dijadikan sebagai pupuk organik dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 5 Agustus 2025 yang berlokasi di balai desa Patempuran Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember. Kegiatan ini melalui beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut :

1. Kelompok Kuliah Kerja Nyata Kolaboratif 4 bekerjasama dengan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Desa Patempuran. Gapoktan setiap Dusun seperti Dusun Kerajan, Kerajan 1, Kerajan 2, Junggrang, Junggrang 1, Junggrang 2, akan memberikan masing - masing 3 orang petani untuk mengikuti kegiatan sosialisasi pemanfaatan limbah rumah tangga dan kotoran ternak untuk dijadikan pupuk organik. Adanya perwakilan Gapoktan setiap dusun pada Desa Patempuran ini bertujuan untuk

memudahkan dalam penyaluran informasi materi sosialisasi pada petani setiap dusun, hal ini dilakukan dikarenakan karena pada bulan Agustus ini sebagian petani yang merupakan Gapoktan sedang disibukkan dengan adanya panen tanaman tembakau, sehingga para petani di Desa Patempuran tidak memungkinkan untuk datang pada kegiatan sosialisasi.

2. Sosialisasi dan penyampaian materi mengenai limbah rumah tangga yang dimanfaatkan sebagai kompos dan kotoran sapi serta kambing yang di manfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC)
3. Pembuatan pupuk organik dengan menyampaikan alur atau cara pembuatan pupuk organik tersebut kepada gabungan kelompok tani (Gapoktan) Desa Patempuran
4. Sesi tanya jawab bersama gabungan kelompok tani Desa Patempuran. Sesi tanya jawab ini akan menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan oleh petani Desa Patempuran mengenai hasil pemaparan materi serta pembuatan pupuk organik. Tidak hanya itu sesi tanya jawab ini juga merupakan sesi diskusi tantangan dan hambatan para petani di lahan.

Prosedur Kerja

1. Persiapan Alat dan Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yakni kotoran sapi atau kambing, air suling, molase, EM4, jerami. Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yakni tong, batang pengaduk, pH meter. Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos yakni tanah, jerami, limbah rumah tangga seperti sayuran, buah – buahan, molase, EM4, air, dan kertas, Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan kompos yakni botol plastik.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pembuatan POC melalui beberapa tahap

yakni mencampurkan kotoran sapi dan kotoran kambing dengan perbandingan 1 : 1 kemudian di aduk rata, selanjutnya melarutkan molase dan EM 4 ke dalam 10 liter air, lalu memasukkan campuran cairan ke dalam campuran kotoran, kemudian aduk hingga rata dan tuang dalam tong, selanjutnya tutup rapat dan beri sedikit udara, menyimpan di tempat teduh selama 10 hingga 14 hari dan diaduk rata setiap hari untuk mempercepat fermentasi.

3. Pembuatan Kompos

Pembuatan kompos melalui beberapa tahap yakni memasukkan tanah ke dalam botol plastik, lapisan kedua memasukkan limbah rumah tangga seperti sayuran yang telah dipotong kecil – kecil, kemudian menambahkan sedikit tanah untuk lapisan atas sayur, memasukkan potongan kecil – kecil sisah kulit buah, kemudian tutup tanah kembali atasnya, lalu menambahkan potongan kertas yang telah di potong kecil – kecil, kemudian di atasnya menambahkan tanah secukupnya, lalu mengulangi langkah awal hingga membentuk beberapa lapisan pada botol plastik, langkah terakhir yakni melubangi botol plastik menggunakan jarum pentul, dan membuka sedikit tutup botol 2 hingga 3 hari sekali untuk mencegah kompos meledak pada saat panen. Panen dilakukan pada hari ke 7 setelah pembuatan kompos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan melalui proses sosialisasi kepada gabungan kelompok tani Desa Patempuran dan demonstrasi pembuatan kompos menggunakan limbah kulit jeruk, kubis kering, daun kering, dan potongan kecil kertas dengan penambahan aditif tetes tebu (molase) dan activator EM4.

Hasil kegiatan Sosialisasi dan Demonstrasi Pembuatan Pupuk Kompos dan POC berdasarkan presentasi penyampaian materi dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1 Hasil Kegiatan Sosialisasi Kebun Cerdas

No	Kegiatan	Indikator
1.	Penyuluhan	Dihadiri oleh 15 peserta dari 5 dusun.
2.	Sosialisasi Kompos	Peserta mampu memahami prosedur pembuatan kompos
3.	Sosialisasi POC	Peserta mampu memahami prosedur pembuatan kompos
4.	Pemahaman audiens terhadap materi yang disampaikan	Peserta mampu memahami materi yang telah disampaikan dilihat dari aktifnya audiens pada saat sesi tanya jawab
5.	Pembuatan kepingan kecil kulit jeruk	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang kegunaan kulit jeruk sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos.
6.	Pembuatan kepingan kecil sayur kubis	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang kegunaan potongan kecil kubis sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos.
7.	Pembuatan kepingan kecil kertas	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang kegunaan kepingan kecil kertas sebagai bahan baku pembuatan

		pupuk kompos.
8.	Pembuatan kepingan kecil daun kering	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang kegunaan potongan daun kering kecil sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos.
9.	Pengukuran perbandingan air, molase (tetes tebu), dan cairan EM4	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang perbandingan air, molase dan EM4 yang ditakar untuk bahan pencampuran dalam pupuk kompos.
10.	Pencampuran semua bahan pembuatan pupuk ke dalam botol	Bertambahnya pengetahuan peserta tentang proses penguraian kepingan bahan baku kompos dalam botol pada pembuatan pupun kompos.
11.	Pemanfaatan produk	Limbah rumah tangga, dapat diolah menjadi pupuk kompos dalam botol yang memiliki nutrisi yang bermanfaat untuk meningkatkan unsur hara tanah.

dari peserta Kuliah Kerja Nyata (KKN) Kolaboratif 4. Pemaparan materi dibagi menjadi 2 sesi yakni pemaparan materi mengenai pupuk organik kompos dan juga pupuk organik cair.

a. Pupuk Organik Kompos

Sosialisasi dan pemaparan materi pupuk organik kompos meliputi pengertian ciri – ciri kompos yang telah jadi, alat dan bahan, cara pembuatan, manfaat kompos, cara memilih limbah rumah tangga yang dapat digunakan sebagai kompos. Dalam penyusunan materi, mahasiswa berpacu pada beberapa kutipan jurnal. Dalam pengertiannya kompos merupakan hasil pelapukan bahan – bahan organik seperti daun daunan, jerami, alang – alang, sampah, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang dimana proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia [12] Kompos yang telah jadi memiliki ciri fisik yang dapat dilihat dengan tekstur, warna, dan struktur dari komposnya sendiri. Kompos yang baik dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sendiri yakni memiliki warna coklat kehitaman, agak lembab, dan bahan mentahnya seperti limbah rumah tangga berupa sayuran, dan buah – buahan sudah terdekomposisi, selain itu kompos yang siap digunakan tidak memiliki aroma, kadar air rendah, dan memiliki suhu yang sama dengan suhu ruang [13]. Kompos memiliki berbagai manfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga mampu meningkatkan hasil produktivitas tanaman, tidak hanya itu kompos juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti aerasi, atau kemampuan mengikat air dan nutrisi, memiliki kemampuan biologi dengan memperkaya mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman, serta memiliki kemampuan sifat kimia tanah yakni memperbaiki pH tanah, menaikkan jumlah unsur hara tanah baik nutrisi makro maupun nutrisi mikro [14]

b. Pupuk Organik Cair

Sosialisasi dan pemaparan materi pupuk organik cair meliputi pengertian ciri – ciri kompos yang telah jadi, alat dan bahan, cara pembuatan, manfaat kompos, cara memilih

Sosialisasi dan Pemaparan Materi

Sosialisasi dan pemaparan materi mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga dan kotoran ternak sapi dan kambing dilakukan oleh dua orang mahasiswa Fakultas Pertanian yang merupakan bagian

limbah rumah tangga yang dapat digunakan sebagai kompos. Dalam penyusunan materi, mahasiswa berpacu pada beberapa kutipan jurnal. Dalam pengertiannya Pupuk Organik Cair atau biasa yang disebut dengan POC merupakan bahan – bahan organik yang melapuk atau terdekomposisi dengan bentuk pupuk organik yakni cair [15] POC yang telah siap digunakan untuk tanaman memiliki ciri – ciri menghasilkan aroma atau bau yang khas atau wangi, jika berhasil terfermentasi secara sempurna tidak akan menghasilkan aroma yang busuk [16]. POC memiliki berbagai manfaat yang baik tanaman yakni memiliki kemampuan merangsang pertumbuhan tunas baru, serta sel – sel tanaman, memperbaiki sistem jaringan sel dan memperbaiki sel – sel yang rusak, memperbaiki klorofil pada daun, merangsang kuncup bunga, serta memperkuat daya tahan tanaman [15].

Pembuatan POC dengan bahan utama kotoran ternak seperti kotoran sapi dan kambing mampu memberikan efek positif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pemberian POC ini mampu memberikan produktivitas yang tinggi bagi tanaman budidaya. Kotoran sapi dan kambing mampu menghasilkan nutrisi makro maupun mikro yang cukup baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti nutria N, P, dan K, selain itu kotoran sapi dan kambing ini juga memiliki kadar serat selulosa yang tinggi sehingga mampu memperbaiki struktur tanah [17]

Berdasarkan hasil evaluasi dan tabel indikator mengenai sosialisasi dan demonstrasi pembuatan pupuk kompos dan POC dari limbah rumah tangga dan peternakan terhadap pengetahuan peserta mayoritas mengalami peningkatan. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan abdi masyarakat ini berhasil



SIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan pupuk kompos dan pupuk cair organik yang dilakukan oleh kuliah kerja nyata (KKN) Kolaboratif #4 pada Desa Patempuran di balai desa memberikan peningkatan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani terkait pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk yang bermanfaat. Berdasarkan evaluasi, sebagian besar peserta memahami pentingnya mengolah limbah rumah tangga dan kotoran sapi secara sederhana serta tahapan pembuatan pupuk organik secara mandiri.

Tujuan akhir dari program kerja ini untuk menghidupkan kembali sistem pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal, mengurangi pupuk kimia, dan mendorong kemandirian petani dalam mengelola limbah organik. Diharapkan program kerja ini berdampak pada terbentuknya kebiasaan dan keterampilan mandiri untuk memproduksi pupuk organik yang mampu meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Patempuran, Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember yang telah memberikan izin dan dukungan penuh dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Apresiasi juga disampaikan oleh kelompok tani dan seluruh masyarakat Desa Patempuran yang telah berpartisipasi aktif dalam sosialisasi dan demonstrasi pembuatan pupuk kompos serta pupuk organik cair. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada pihak-pihak yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nur Wana Sari La Sira Ganti, Sahta Ginting, and Sitti Leomo, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Masam dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)," *Berk. Penelit. Agron.*, vol. 11, no. 1, pp. 24–34, 2023, doi: 10.33772/bpa.v11i1.400.
- [2] W. Hartatik, H. Husnain, and L. R. Widowati, "Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman," *J. Sumberd. Lahan*, pp. 107–120, 2015.
- [3] Nurmi and A. Azis, "Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah pada Pertanaman Kacang Tanah," *J. Pengabdi. Masy. Teknol. Pertan.*, vol. 2, no. 2, pp. 166–171, 2023.
- [4] R. Murwindra, A. Asril, D. P. Musdansi, and ..., "Pembuatan Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Produk Pertanian," *Bhakti Nagori ...*, vol. 1, no. 2, pp. 95–103, 2021, [Online]. Available: http://ejournal.uniks.ac.id/index.php/bhakti_nagori/article/view/1826
- [5] Tiesland Zebua, Septin Melindra Gulo, and Selvian Suriani Gulo, "Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Kualitas Tanah," *Flora J. Kaji. Ilmu Pertan. dan Perkeb.*, vol. 2, no. 1, pp. 208–213, 2025, doi: 10.62951/flora.v2i1.268.
- [6] N. I. Rahayu, M. Candra, and P. S. Zalukhu, "Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Ramah Lingkungan Kelurahan Simpang Baru," *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 6, no. 1, pp. 180–186, 2022, doi: 10.37859/jpumri.v6i1.3207.
- [7] V. A. Koehuan, K. Boimau, M. M. Dwinanto, and D. G H Adoe, "Penerapan Teknologi Pembuatan Kompos Bagi Kelompok Petani Kopi Arabika di Kelurahan Kisanata," *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 5, no. 1, pp. 35–43, 2021, doi: 10.37859/jpumri.v5i1.2172.
- [8] Eko Supriastuti *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kotoran Sapi di Desa Batu Putih Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat," *J. SIAR ILMUWAN TANI*, vol. 6, no. 1, pp. 85–89, 2025, doi: 10.29303/jsit.v6i1.199.
- [9] K. P. Sekaki, B. Peraturan, and D. Kota, "Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Bagi," vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2017.
- [10] V. Najan, K. Jadhav, and R. Gethe, "Novel Practices for Sustainable Agriculture," no. April, 2024.
- [11] N. Khan, R. L. Ray, G. R. Sargani, M. Ihtisham, M. Khayyam, and S. Ismail, "Current progress and future prospects of agriculture technology: Gateway to sustainable agriculture," *Sustain.*, vol. 13, no. 9, pp. 1–31, 2021, doi: 10.3390/su13094883.
- [12] N. A. Naufa, R. S. Pangestuti, and R. Rusham, "Pengelolaan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Di Desa Sumpersari," *An-Nizam*, vol. 2, no. 1, pp. 175–182, 2023, doi: 10.33558/an-nizam.v2i1.6441.
- [13] A. Andriany, F. Fahrudin, and A. Abdullah, "PENGARUH JENIS BIOAKTIVATOR TERHADAP LAJU DEKOMPOSISI SERESAH DAUN JATI *Tectona grandis* L.f., DI WILAYAH KAMPUS UNHAS TAMALANREA," *Bioma J. Biol. Makassar*, vol. 3, no. 2, pp. 31–42, 2018, doi: 10.20956/bioma.v3i2.5820.
- [14] H. Herawaty, N. Mukhlisah, H. Harlina, F. Mahi, and A. A. Muchtar, "Pengenalan Pupuk Kompos Untuk Pertumbuhan Tanaman di Bumi Perkemahan H. M. Yasin Limpo Candika, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan," *J. Train. Community Serv. Adpertisi*, vol. 3, no. 2, pp. 8–12, 2023, doi: 10.62728/jtcsa.v3i2.414.
- [15] Inge Dwisvimiar, Rila Kusumaningsih, and Efriyanto, "Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)," *JILPI J. Ilm. Pengabdi. dan*

- Inov.*, vol. 1, no. 4, pp. 679–690, 2023, doi: 10.57248/jilpi.v1i4.190.
- [16] Z. Abidin, D. N. A. Cahyani, A. H. Pratiwi, A. I. Paramitha, A. Saepuddin, and M. Ishak, “Persepsi Petani terhadap Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) (Studi Kasus; Dusun Nanasan, Desa Balesari, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang),” *I-Com Indones. Community J.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–30, 2022, doi: 10.33379/icom.v2i1.1198.
- [17] R. S. Kusuma *et al.*, “Pemanfaatan Limbah Padat Ternak Sebagai Pupuk Kandang Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*),” *BULLET J. Multidisiplin Ilmu*, vol. 3, no. 3, pp. 331–338, 2024, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>