

Pemberdayaan Masyarakat melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbahan Limbah Salak di Desa Tlogo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Wonosobo

Community Empowerment through Training on the Production of Liquid Organic Fertilizer from Salak Waste in Tlogo Village, Sukoharjo District, Wonosobo Regency

Lobes Herdinan ¹

Fadila Ardelia ^{1*}

Isma Rina Mahmudah ²

Arba Khoirunnisa ³

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Central Java, Indonesia

²Department of Environmental Science, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Central Java, Indonesia

³Department of Forest Management, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Central Java, Indonesia

email: fadilaardelia5@gmail.com

Kata Kunci

Limbah salak
Pupuk organik cair
Pengelolaan limbah

Keywords:

Salak waste
Liquid organic fertilizer
Waste management

Received: June 2026

Accepted: July 2026

Published: September 2026

Abstrak

Sejumlah tanaman sumber karbohidrat sudah dikenal masyarakat Indonesia, tujuh di antaranya adalah jagung, pisang, sagu, ubikayu, kentang, ubi jalar dan talas. Tanaman tersebut dapat dikembangkan secara masal dan berpotensi untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras atau gandum. Upaya yang simultan dengan cara memperkenalkan potensi tanaman tersebut untuk dijadikan produk kuliner adalah salah satu yang dapat dilakukan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan bidang keahlian boga dapat membantu upaya ini. Berdasarkan hal tersebut dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat oleh tim dari Universitas Palangka Raya dengan sasaran sebanyak 40 siswa dan guru di SMK Negeri 3 Palangka Raya. Kegiatan dilakukan dengan metode sosialisasi, konsultasi, diskusi interaktif, praktek pembuatan kue berbahan dasar non beras dan gandum, serta survei persepsi. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan sosialisasi tentang tanaman sumber karbohidrat non beras dan gandum, nilai gizi, dan penggunaan bahan kimia untuk pangan. Setelah kegiatan ini dilaksanakan, terdapat 51,40% siswa sangat puas dan 90,02% siswa telah memiliki pemahaman tentang tanaman penghasil karbohidrat non beras dan gandum serta pengolahannya. Tingkat pemahaman siswa tentang kandungan gizi komoditas pangan non beras dan gandum serta penggunaan bahan kimia yang aman meningkat menjadi 74,85% dari jumlah keseluruhan siswa. Selanjutnya diperlukan pembinaan agar siswa dapat memasarkan produk kulinernya serta memahami alur untuk memperoleh SPP-IRT.

Abstract

Tlogo Village is one of the salak-producing centers in Wonosobo Regency, generating organic waste in the form of peels, seeds, and unmarketable fruits that are not optimally utilized. This community service program aimed to improve community knowledge and skills in processing salak waste into liquid organic fertilizer (LOF). The activities were conducted in the hamlets of Plintaran, Tugon, and Tlogo through socialization, demonstrations, hands-on training, and discussions with local residents. The fertilizer was produced from salak waste, water, EM4, and molasses via fermentation. The results showed strong community enthusiasm and active participation throughout the program. Through a participatory approach, residents gained knowledge and practical skills in converting salak waste into a useful agricultural product. This program supports environmentally friendly organic waste management while creating opportunities to increase the economic value of salak waste and promote sustainable agricultural practices in Tlogo Village.



© 2026 Lobes Herdinan, Fadila Ardelia, Isma Rina Mahmudah, Arba Khoirunnisa. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i9.13379>

PENDAHULUAN

Kuliah Kerja Nyata UNS di Desa Tlogo, Kabupaten Sukoharjo merupakan suatu bentuk pendidikan dengan cara memberikan pengalaman belajar kepada mahasiswa untuk hidup di tengah masyarakat di luar kampus, yang secara langsung bersama-sama masyarakat mengidentifikasi potensi dan menangani masalah sehingga diharapkan mampu mengembangkan potensi desa dan meramu solusi untuk masalah yang ada di desa (Dewi dan Sudharma, 2026). Oleh karena itu, kegiatan KKN ini biasa dilakukan di kelurahan atau desa yang dapat dijangkau oleh perguruan tinggi. Selain untuk masyarakat, KKN juga memiliki manfaat bagi mahasiswa diantaranya ialah mahasiswa mampu melihat potensi dari desa tempatnya melaksanakan KKN, mengidentifikasi masalah dan mencari solusi untuk meningkatkan potensi tersebut dan menjadi desa yang mandiri untuk membentuk masyarakat yang tangguh dalam hal pangan, kesehatan, bencana, dan energi, serta mahasiswa KKN memiliki manfaat di mana mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka terkait ilmu pengetahuan, teknologi, serta keterampilan yang dimiliki untuk bekerja sama dengan pemerintah desa serta masyarakat untuk pengembangan desa. Salah satu desa yang menjadi mitra kerja sama yang dapat dijangkau oleh Universitas Sebelas Maret salah satunya yaitu Desa Tlogo.

Desa Tlogo terletak di Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Desa ini memiliki luas wilayah sekitar 7,51 km² dan jumlah penduduk sekitar 2.276 jiwa. Sebagian besar masyarakat Desa Tlogo menggantungkan mata pencaharian pada sektor pertanian dan perkebunan, termasuk budidaya salak yang menjadi salah satu komoditas unggulan daerah tersebut. Aktivitas budidaya dan pengolahan salak memberikan kontribusi yang penting bagi perekonomian masyarakat setempat. Namun, kegiatan tersebut juga menghasilkan limbah organik berupa kulit salak, biji salak, buah salak yang tidak layak jual, serta sisa hasil pengolahan yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Penumpukan limbah salak dapat menyebabkan bau tidak sedap, meningkatkan aktivitas mikroorganisme pembusuk, serta berpotensi mencemari lingkungan sekitar (Ghofur *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan limbah salak yang tepat agar dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan sekaligus memberikan nilai tambah bagi masyarakat melalui pemanfaatan limbah menjadi produk yang lebih bermanfaat. Limbah salak yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan (Alamanda *et al.*, 2026). Limbah ini umumnya berupa kulit salak, biji salak, dan buah salak yang tidak layak konsumsi. Penumpukan limbah salak dalam jumlah besar dapat mengalami proses pembusukan yang menghasilkan bau tidak sedap serta mengundang berbagai vektor penyakit seperti lalat dan serangga lainnya (Oktaviani, 2022). Selain itu, proses dekomposisi bahan organik yang tidak terkendali dapat menghasilkan lindi yang berpotensi mencemari tanah dan badan air di sekitarnya (Kusumaningrum, 2023). Jika dibuang langsung ke lingkungan, limbah salak dapat meningkatkan kandungan bahan organik di perairan sehingga menurunkan kadar oksigen terlarut dan mengganggu keseimbangan ekosistem (Dahal, 2025). Kondisi ini dapat berdampak pada kualitas lingkungan serta kenyamanan masyarakat sekitar (Latansha, 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan limbah salak yang tepat, salah satunya melalui pemanfaatan limbah salak menjadi pupuk organik, kompos, atau produk bernilai tambah lainnya sehingga dapat mengurangi dampak pencemaran sekaligus meningkatkan nilai ekonominya.

Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk berwujud cair yang dibuat dari bahan-bahan organik melalui proses fermentasi (Warinitan *et al.*, 2021). Selain itu, pupuk organik cair merupakan hasil penguraian atau pembusukan bahan organik yang mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Setyawati *et al.*, 2022). Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku POC adalah limbah salak (Pratama *et al.*, 2026). Limbah salak berupa kulit, biji, maupun buah salak yang tidak layak konsumsi merupakan limbah organik yang jumlahnya cukup melimpah di daerah sentra produksi salak. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah tersebut dapat menumpuk, menimbulkan bau tidak sedap, serta berpotensi mencemari lingkungan. Namun, kandungan bahan organik yang terdapat dalam limbah salak memungkinkan limbah ini dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair melalui proses fermentasi (Rahmawati *et al.*, 2023). Pemanfaatan limbah salak menjadi POC merupakan salah satu alternatif pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sekaligus memiliki nilai ekonomis karena dapat mengurangi volume limbah dan menghasilkan produk yang

bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Sukariyan *et al.*, 2025). Pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah salak dapat menjadi sumber unsur hara bagi tanaman serta membantu memperbaiki kualitas tanah sehingga mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dalam pemanfaatan limbah salak menjadi produk yang lebih bernilai guna, sehingga dapat mengurangi permasalahan lingkungan akibat penumpukan limbah organik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pelatihan pembuatan dan penerapan pupuk organik cair berbahan baku limbah salak. Dengan adanya pelatihan ini, masyarakat diharapkan mampu mengolah limbah salak secara mandiri menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi sektor pertanian sekaligus meningkatkan nilai ekonomi limbah yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optima .

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair meliputi laptop, LCD proyektor, layar proyektor, pengeras suara (speaker), mikrofon, gallon bekas 15 L dilengkapi penutup, pengaduk plastik, pisau, dan wadah penyimpanan pupuk organik cair. Bahan yang digunakan terdiri atas limbah salak, air bersih, larutan Effective Microorganisms 4 (EM4) sebagai bioaktivator, serta molase atau gula merah sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dilaksanakan oleh mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Sebelas Maret (UNS) di Desa Tloga dengan sasaran kelompok petani setempat. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan tahap persiapan yang meliputi koordinasi dengan pemerintah desa dan perwakilan kepala dusun untuk menentukan waktu, lokasi, serta kebutuhan sarana dan prasarana kegiatan. Pada tahap ini juga dilakukan survei awal kepada peserta guna mengetahui tingkat pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan sampah organik dan pemanfaatannya sebagai bahan baku pupuk organik cair. Informasi yang diperoleh dari survei digunakan sebagai dasar dalam penyusunan materi sosialisasi agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat setempat. Setelah tahap persiapan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik rumah tangga serta manfaat pupuk organik cair bagi tanaman dan lingkungan. Materi disampaikan secara interaktif menggunakan media presentasi PowerPoint yang ditampilkan melalui LCD proyektor. Dalam sesi ini peserta diberikan pemahaman mengenai dampak negatif penumpukan sampah organik apabila tidak dikelola dengan baik serta peluang pemanfaatannya menjadi produk yang bernilai guna. Selain itu, dijelaskan pula manfaat pupuk organik cair dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Tahap berikutnya adalah demonstrasi pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah salak yang dilakukan secara langsung oleh mahasiswa KKN. Demonstrasi diawali dengan penjelasan mengenai pemilahan dan penyiapan limbah salak yang akan digunakan sebagai bahan baku, kemudian dilanjutkan dengan proses pencacahan untuk mempercepat dekomposisi bahan organik. Limbah salak yang telah dicacah selanjutnya dicampurkan dengan air, larutan Effective Microorganisms 4 (EM4), dan molase atau gula merah sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam galon bekas berkapasitas 15 L yang telah dilengkapi penutup dan difermentasi selama periode tertentu hingga menghasilkan pupuk organik cair. Selama kegiatan berlangsung, peserta diberikan penjelasan mengenai fungsi masing-masing bahan, kondisi fermentasi yang optimal, indikator keberhasilan fermentasi, serta teknik penyimpanan pupuk organik cair agar kualitasnya tetap terjaga.

Setelah demonstrasi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Pada sesi ini peserta diberikan kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan, pengalaman, maupun kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan limbah salak dan pengolahan pupuk organik cair. Diskusi dilakukan secara interaktif untuk memperdalam pemahaman peserta mengenai proses pembuatan, manfaat, serta potensi penerapan pupuk organik cair dalam kegiatan pertanian. Selain itu,

peserta juga diajak untuk berdiskusi mengenai peluang pemanfaatan limbah salak sebagai alternatif pengelolaan limbah organik yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.

Sebagai tahap akhir, dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan. Evaluasi dilakukan melalui diskusi langsung dan umpan balik dari peserta mengenai pelaksanaan kegiatan. Selain itu, peserta diberikan brosur yang berisi ringkasan materi sosialisasi dan panduan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah salak sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam penerapan secara mandiri setelah kegiatan berakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan analisis rinci tentang hasil yang diperoleh dari program kerja KKN yang dilaksanakan di Desa Tlogo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Wonosobo. Evaluasi ini mencakup data kuantitatif yang dikumpulkan selama program berlangsung dan pengamatan kualitatif terhadap respon masyarakat dan perubahan lingkungan.

Tahap Persiapan

Deskripsi Kegiatan

Kegiatan pengabdian pengolahan Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah salak ini dilaksanakan di tiga dukuh, yaitu Dukuh Plintaran, Dukuh Tugon, dan Dukuh Tlogo, Desa Tlogo, dengan jumlah partisipan rata-rata 10–20 warga pada setiap lokasi. Kegiatan ini dilaksanakan melalui empat tahapan utama, yaitu pengumpulan bahan baku, sosialisasi, praktik pembuatan POC, dan distribusi hasil praktik kepada warga. Pada tahap pengumpulan bahan baku, tim KKN bersama warga mengumpulkan limbah salak (kulit dan sisa buah salak yang tidak terpakai) dari hasil pertanian warga setempat, yang kemudian dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan kontak bahan dengan larutan fermentasi. Pada tahap sosialisasi, warga diberikan penjelasan mengenai manfaat POC, prinsip dasar fermentasi anaerob menggunakan EM4 (Effective Microorganisms 4) dan molase sebagai sumber mikroorganisme dan nutrisi tambahan, serta tata cara pembuatannya.

Tahap praktik pembuatan dilakukan secara langsung dan partisipatif, di mana warga turut mencampurkan limbah salak yang telah dipotong ke dalam galon air mineral bekas berkapasitas 10 liter sebagai wadah fermentasi, kemudian menambahkan larutan EM4 dan molase melalui corong, dan menutup mulut galon menggunakan tali untuk menjaga kondisi semi-anaerob selama proses fermentasi berlangsung. Hasil praktik berupa 3 galon (10 liter per galon) campuran bahan POC kemudian didistribusikan kepada warga pada akhir sesi sosialisasi di masing-masing dukuh, untuk dilanjutkan proses fermentasinya secara mandiri oleh warga di rumah masing-masing hingga POC siap digunakan pada tanaman pekarangan atau lahan pertanian milik warga.

Interpretasi Hasil

Pemilihan limbah salak sebagai bahan baku POC didasarkan pada ketersediaannya yang melimpah di Desa Tlogo sebagai sentra pertanian salak, sehingga program ini sekaligus menjawab permasalahan limbah pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh warga. Penggunaan galon air mineral bekas sebagai wadah fermentasi merupakan strategi yang tepat guna, karena selain mudah didapat dan tidak menambah biaya produksi, wadah ini juga sekaligus menjadi media edukasi pengelolaan sampah plastik melalui prinsip reuse. Keterlibatan warga secara langsung dalam proses pencampuran bahan menunjukkan pendekatan pemberdayaan yang efektif, sebab warga tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga pelaku dalam proses produksi. Strategi distribusi bahan dalam bentuk campuran segar yang belum difermentasi (bukan POC jadi) juga memberikan nilai tambah tersendiri, karena warga memperoleh pengalaman langsung dalam mengamati dan mengelola proses fermentasi secara mandiri selama beberapa minggu di rumah, sehingga pengetahuan yang diperoleh saat sosialisasi dapat benar-benar dipraktikkan dan diinternalisasi, bukan sekadar menjadi informasi yang diterima secara pasif. Jumlah partisipan rata-rata 10–20 orang di setiap dukuh juga mengindikasikan tingkat antusiasme yang cukup baik terhadap program ini, mengingat skala kegiatan yang dilaksanakan secara berkelompok kecil

(door-to-door per dukuh) memungkinkan interaksi yang lebih intensif antara tim KKN dan warga dibandingkan kegiatan sosialisasi skala besar, sehingga pemahaman warga terhadap teknik pembuatan POC dapat lebih terjamin.

Diskusi dan Komparasi

Dibandingkan dengan kegiatan pengabdian masyarakat sejenis dalam pengolahan limbah organik menjadi POC yang umumnya dilakukan di berbagai desa, terdapat beberapa kesamaan sekaligus perbedaan pendekatan yang menarik untuk didiskusikan. Secara umum, program pengabdian pembuatan POC banyak yang menggunakan pola top-down, yaitu tim pelaksana membuat POC terlebih dahulu hingga matang/jadi, kemudian baru membagikan hasil akhir kepada warga untuk digunakan langsung. Pola tersebut memiliki keunggulan dari sisi kepastian kualitas produk yang dibagikan, namun cenderung kurang memberikan pengalaman praktik dan pemahaman proses kepada warga penerima manfaat.

Pendekatan yang dilakukan dalam kegiatan ini berbeda, yaitu dengan mendistribusikan bahan baku yang sudah dicampur namun belum difermentasi, sehingga proses akhir fermentasi diserahkan kepada warga untuk dilakukan secara mandiri di rumah masing-masing. Pendekatan partisipatif semacam ini sejalan dengan prinsip pemberdayaan masyarakat yang umum diterapkan dalam program pengabdian berbasis edukasi keterampilan (*skill-based community empowerment*), di mana keberhasilan program tidak hanya diukur dari produk akhir yang dihasilkan, tetapi juga dari sejauh mana warga mampu mereplikasi keterampilan tersebut secara mandiri ke depannya.

Namun demikian, pendekatan ini juga memiliki tantangan tersendiri dibandingkan dengan pendekatan distribusi produk jadi, yaitu adanya risiko variasi hasil fermentasi yang bergantung pada kedisiplinan warga dalam menjaga kondisi fermentasi (seperti ketepatan waktu, kerapatan tutup galon, dan kebersihan wadah) selama proses berlangsung di rumah masing-masing tanpa pengawasan langsung dari tim KKN. Hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan dan keberhasilan program serupa di masa depan perlu diimbangi dengan pendampingan lanjutan atau monitoring pasca-sosialisasi, misalnya melalui kunjungan susulan atau komunikasi via media sosial/ grup warga, untuk memastikan bahwa hasil POC yang difermentasikan secara mandiri benar-benar dapat dimanfaatkan secara optimal oleh warga pada tanaman pekarangan maupun lahan pertanian mereka.



Gambar 1. Proses Sosialisasi POC Limbah Salak



Gambar 2. Proses Praktek Pembuatan POC bersama Warga



Gambar 3. Distribusi hasil praktek limbah POC



Gambar 4. Dokumentasi Sosialisasi Warga Tlog

KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah salak di Desa Tlogo berjalan dengan baik dan mendapat respons positif dari masyarakat Dukuh Plintaran, Tugon, dan Tlogo. Melalui pendekatan partisipatif, warga terlibat langsung dalam proses pembuatan hingga fermentasi POC secara mandiri di rumah, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah salak. Meskipun terdapat kendala berupa perbedaan hasil fermentasi akibat keterbatasan pengawasan, program ini berpotensi untuk dikembangkan secara berkelanjutan melalui pembentukan kelompok pengelola POC, monitoring dan evaluasi pasca-sosialisasi, pelatihan standardisasi mutu, pengembangan produk dan kemasan untuk pemasaran, penerapan POC pada kegiatan pertanian, serta penyusunan SOP sebagai panduan bagi masyarakat dan tim KKN berikutnya. Dengan adanya keberlanjutan program melalui langkah-langkah tersebut, kami berharap pemanfaatan limbah salak menjadi POC dapat menjadi solusi jangka panjang dalam mengatasi permasalahan limbah organik di Desa Tlogo, sekaligus meningkatkan kemandirian masyarakat dalam mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Sebelas Maret (UNS) di Desa Tlogo. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan, bantuan, serta kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Unit Pengelola Kuliah Kerja Nyata (UPKKN) Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan dukungan administratif, legalitas, serta fasilitas yang diperlukan sehingga seluruh rangkaian kegiatan KKN dapat terlaksana dengan baik dan sesuai ketentuan yang berlaku.
2. Prof. Dr. Ir. Lobes Herdiman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan kegiatan sehingga program kerja yang dijalankan dapat berlangsung secara terarah dan optimal.
3. Pemerintah Desa Tlogo yang telah menerima dan mendukung pelaksanaan kegiatan KKN serta memfasilitasi berbagai kebutuhan selama kegiatan berlangsung di lingkungan desa.
4. Seluruh masyarakat Desa Tlogo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Wonosobo yang telah berpartisipasi aktif, memberikan dukungan, serta bekerja sama dalam pelaksanaan berbagai program pengabdian sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi masyarakat maupun mahasiswa.
5. Seluruh anggota KKN UNS Desa Tlogo yang telah bekerja sama dengan penuh tanggung jawab, menunjukkan semangat kebersamaan, serta mencurahkan tenaga dan pikiran dalam menyukseskan seluruh program kerja yang telah direncanakan.

Semoga segala bantuan, dukungan, dan kerja sama yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal serta memberikan manfaat bagi pengembangan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di masa mendatang.

REFERENSI

- Alamanda, A. F., Kurniawan, H., Peramasari, N., & Neldawaty, R. (2026). UMKM berbasis lingkungan: Pemanfaatan limbah kulit salak untuk produksi teh herbal Desa Banjar Seminai, Kabupaten Siak, Riau. *Jurnal Abdimas UM Jambi*, 3(1), 21-28.
- Amrulloh, H., & Mahmudah, M. (2020). *Pembelajaran IPA SD/MI yang menyenangkan*. Pustaka Learning Center.

- Bilan, Y., Mishchuk, H., Roshchuk, I., & Kmecova, I. (2020). An analysis of intellectual potential and its impact on the social and economic development of European countries. *Journal of Competitiveness*, 12(1), 22–38. <https://doi.org/10.7441/joc.2020.01.02>
- Dahal, F. P. (2025). *Keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air Sungai Tambak Bayan, Kabupaten Sleman* [Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta].
- Dewi, N. K. D. P., & Sudharma, K. J. A. (2026). Edukasi hak kekayaan intelektual dan legalitas usaha: Studi kasus dalam program KKN untuk UMKM di Desa Sanur Kaja. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(1), 18–27. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i1.9489>
- Ghofur, A., Efendi, Y., & Irawan, M. R. N. (2020). Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan limbah kulit salak menjadi produk unggul melalui model industri kreatif di Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro. *BERDAYA: Jurnal Pendidikan dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 91–98. <https://doi.org/10.36407/berdaya.v2i2.217>
- Kusumaningrum, A. V. (2023). *Analisis risiko logam berat pada air tanah dan kualitas air lindi di sekitar TPA Banyuroto Kabupaten Kulonprogo* [Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia].
- Latansha, N. (2023). *Analisis kualitas air tanah di sekitar TPA Bakung dengan penambahan ekoenzim jeruk siam (Citrus nobilis)* [Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung].
- Safron, D. (2018). *Penciptaan kaligrafi Arab teknik timbul dari bahan silikon* [Undergraduate thesis, Universitas Negeri Medan].
- Oktaviani, R. D. (2022). *Cemaran cendawan perusak pascapanen buah salak Sidempuan (Salacca sumatrana)* [Doctoral dissertation, Universitas Medan Area].
- Pratama, R. A., Dhuha, W. F. S., Syamsiyah, D., Safitri, E. W., Raudhah, L. B. H., Priscilia, M., . . . Muslim, F. (2026). Pemberdayaan partisipatif melalui inovasi pupuk organik cair limbah salak di Desa Garunglor. *SEMAR: Jurnal Sosial dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 20–27.
- Setyawati, H., Anjarsari, S., Sulistiyono, L. T., & Wisnurusnadia, J. V. (2022). Pengaruh variasi konsentrasi EM4 dan jenis limbah kulit buah pada pembuatan pupuk organik cair (POC). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(1), 14–20. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i1.4708>
- Rahmawati, A., Billah, M., & Utami, I. (2023). Peningkatan kualitas pertanian salak di Desa Galengdowo melalui pembuatan pupuk organik cair. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(5), 724–730. <https://doi.org/10.25008/altifani.v3i5.487>
- Sukariyan, Saridanti, A. L., Bustomi, M. Y., Winarni, B., Anwar, R., Obeth, E., Ngapiyatun, S., Jamaluddin, Mirasari, R., Rahman, A., Aziza, H., Puspita, Putra, P. R. S., Fahrizal, & Marlendi, S. (2025). Pemanfaatan eco-enzyme sebagai solusi limbah organik dan alternatif pupuk cair ramah lingkungan. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, 11(3). <https://doi.org/10.31602/jpaiuniska.v11i3.20811>
- Sholikhan, M., Prasetyo, S. Y. J., & Hartomo, K. D. (2019). Pemetaan lokasi UMKM kaligrafi Kabupaten Kudus dengan metode location-based service sebagai media promosi berbasis WebGIS. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 2(1), 8–16.
- Syafe'i, I. (2017). Pondok pesantren: Lembaga pendidikan pembentukan karakter. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 61–82. <https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2097>
- Warintan, S. E., Purwaningsih, P., & Tethool, A. (2021). Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ternak untuk tanaman sayuran. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(6), 1465–1471. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i6.5534>
- Zarnuji, A., Amrulloh, H., & Azizah, I. N. (2018). *Pengabdian masyarakat berbasis riset: Pemanfaatan sekam padi menjadi kertas sebagai media kaligrafi*. Wali Songo Sukajadi.