

Pengelolaan Limbah Organik sebagai Nutrisi Organik Hidroponik di Rumah Tahanan Kelas I Surakarta

Naufal Abdullah Irsyad¹, Muhammad Thoriq Aziz¹, Wahyu Arum Cahyani³, Elsa Aurelia Zahwarani⁴, Dzakiya Reginald Ramadhani⁵, Desy Setyanigrum^{2*}

¹Program Studi Agriteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

²Program Studi Diploma Tiga Agribisnis, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

³Program Studi Manajemen Bisnis, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

*e-mail korespondensi: desy_seyaningrum@staff.uns.ac.id

Abstract

The Surakarta Class I Detention Center is part of the Ministry of Immigration and Corrections with 13 acceleration programs, one of which is empowering inmates to support national food security. However, inmate activities in the field of agriculture have not been carried out optimally. In addition, organic waste from the prison kitchen has not been properly managed, which has the potential to cause environmental problems. This community service program aims to empower inmates by managing organic waste into liquid organic fertilizer that can be used as a source of nutrients in hydroponic cultivation systems. The implementation methods include socialization, training in making liquid organic fertilizer, hydroponic cultivation practices, mentoring, and evaluation. The activity was carried out with 20 participants. The pretest results showed that 30-40% of inmates had an understanding of the hydroponic cultivation system and <30% had an understanding of household organic waste management. Hydroponic knowledge and skills increased by 100% and waste processing into fertilizer increased by 92% after conducting socialization and training activities. The average increase in knowledge and skills reached ±60-70%. The management of organic waste as hydroponic nutrients supports self-sufficient food security through increased sustainable vegetable production.

Keywords: *floating raft hydroponics; organic nutrients; kitchen waste; detention centers; socialization*

Abstrak

Rumah Tahanan Kelas I Surakarta termasuk dalam Kementerian Imigrasi dan Perasyarakatan dengan 13 program akselerasi yang salah satunya adalah pemberdayaan warga binaan untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Namun, kegiatan binaan dalam bidang pertanian belum dilakukan secara optimal. Selain itu, limbah organik dari sisa makanan dapur Rutan belum dikelola dengan baik sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan. Pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan warga binaan melalui pengelolaan limbah organik menjadi pupuk cair organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi dalam sistem budidaya hidroponik. Metode pelaksanaan yaitu tahap sosialisasi, pelatihan pembuatan pupuk organik cair, praktik budidaya hidroponik, pendampingan dan evaluasi. Kegiatan telah dilaksanakan dengan 20 peserta. Hasil pretest menunjukkan bahwa 30-40% warga binaan memiliki pemahaman tentang sistem budidaya hidroponik dan <30% tentang pengelolaan limbah organik rumah tangga. Pengetahuan dan keterampilan hidroponik meningkat 100% dan pengolahan limbah menjadi pupuk sebesar 92% setelah melakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Rata-rata peningkatan pengetahuan dan keterampilan mencapai ±60-70%. Pengelolaan limbah organik sebagai nutrisi hidroponik ini mendukung ketahanan pangan mandiri melalui peningkatan produksi sayuran secara berkelanjutan.

Kata Kunci: hidroponik rakit apung; nutrisi organik; limbah dapur; rutan; sosialisasi

Accepted: 2025-10-14

Published: 2025-10-20

PENDAHULUAN

Rumah Tahanan (Rutan) Kelas I Surakarta merupakan salah satu unit pelaksana teknis di bawah naungan Kementerian Imigrasi dan Perasyarakatan dengan 13 program akselerasi pembinaan, salah satunya adalah pemberdayaan warga binaan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Rutan mampu membantu warga binaan memperbaiki kondisi sosial dan menyiapkan diri untuk kehidupan pasca tahanan melalui berbagai kegiatan edukatif dan produktif.

Kegiatan produktif merupakan instrumen penting dalam mendukung proses rehabilitasi sosial karena berperan dalam mengurangi risiko terjadinya kekambuhan (*relapse*) menuju aktivitas yang tidak positif (Pembinaan et al., 2022). Program pembinaan dan rehabilitasi menjadi bagian dari upaya reintegrasi sosial, di mana warga binaan didorong memperoleh keterampilan yang bermanfaat bagi kemandirian ekonomi serta mengurangi kemungkinan mengulangi tindak pidana atau residivis setelah masa tahanan berakhir serta dapat kembali berfungsi secara sosial di tengah masyarakat (Eman et al., 2025; Rusydi, 2021). Berbagai kegiatan keterampilan telah dilaksanakan di Rutan Kelas I Surakarta, seperti menjahit, perbengkelan, *laundry*, cukur rambut, dan pengelasan. Namun demikian, kegiatan pembinaan di bidang pertanian belum berjalan optimal. Aktivitas yang telah dilakukan masih terbatas pada budidaya singkong secara konvensional yang belum memberikan nilai tambah baik dari sisi ekonomi maupun inovasi teknologi. Potensi penerapan teknologi pertanian modern seperti sistem hidroponik dapat menjadi sarana edukatif sekaligus produktif bagi warga binaan.

Sistem hidroponik dapat diterapkan di lahan terbatas seperti di Rutan Kelas I Surakarta yang hanya seluas 8.110 m² dengan jumlah warga binaan sebanyak 748 orang. Implementasi hidroponik di berbagai instansi komunitas dan lembaga pendidikan membuktikan bahwa teknologi dapat diadaptasi untuk berbagai konteks termasuk program pemberdayaan warga binaan (Maharani Puspitasari et al., n.d.; Syaifudin et al., 2024; Zuriah Wirya Purba et al., 2024). Salah satu tantangan utama dalam budidaya hidroponik adalah ketersediaan sumber nutrisi hara murah, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan nutrisi organik dengan memanfaatkan limbah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Nugraha & Sa'diyah, 2023) bahwa pupuk organik cair dari limbah tahu dapat digunakan sumber nutrisi hidroponik dalam sistem apung dan NFT untuk budidaya pakcoy. Bahan nutrisi organik dapat menggunakan limbah rumah tangga yang banyak tersedia di Rutan Kelas I Surakarta yaitu 3 kg setiap hari. Limbah organik tersebut selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menimbulkan masalah lingkungan (Wei et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Hal ini membuka peluang bagi rutan untuk mengintegrasikan pengelolaan lingkungan dengan program pembinaan sehingga tercipta siklus produktif yang berkelanjutan. Pemanfaatan limbah organik sebagai nutrisi hidroponik sejalan dengan tren pemberdayaan komunitas melalui urban farming dan pendekatan berbasis ekonomi sirkular.

METODE PENGABDIAN

Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dengan menekankan keterlibatan aktif peserta dalam setiap tahap kegiatan. Warga binaan sebagai penerima manfaat dan menjadi pelaku utama dalam serangkaian kegiatan. Kegiatan dilaksanakan di Rutan Kelas I Surakarta yang beralamat di Jalan Brigjen Slamet Riyadi No.18, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57111. Jumlah peserta yang terlibat terdiri dari 30 warga binaan yang dipilih berdasarkan minat, motivasi, dan sikap, serta 3 petugas rutan sebagai pendamping teknis. Kegiatan pengabdian yang dilakukan yaitu dengan 1) persiapan, 2) sosialisasi, 3) pelatihan, 4) praktik lapangan, 5) pendampingan, 6) evaluasi (Tabel 1). Tahap pertama yaitu persiapan dengan mengidentifikasi permasalahan di Rutan Kelas I Surakarta yaitu keterbatasan lahan, ketersediaan limbah dapur tinggi, dan pengetahuan dan keterampilan warga binaan tentang pertanian yang rendah. Tahap kedua yaitu sosialisasi yang terdiri dari tiga kegiatan yaitu 1) sosialisasi tentang program, 2) sosialisasi pengelolaan limbah sebagai nutrisi organik, 3) sosialisasi tentang sistem hidroponik. Tahap ketiga yaitu pelatihan pengelolaan limbah sebagai nutrisi organik. Tahap keempat tentang praktik lapangan dengan budidaya sayuran dengan sistem hidroponik rakit apung. Tahap kelima yaitu pendampingan yaitu monitoring dan bimbingan teknis kepada warga binaan untuk memastikan kegiatan dapat dijalankan mandiri. Tahap keenam yaitu

evaluasi yaitu penilaian keberhasilan program melalui observasi, hasil praktik, dan peningkatan pemahaman warga binaan.

Tabel 1. Kegiatan Pengabdian yang dilakukan

No	Program	Kegiatan
1.	Persiapan	Identifikasi masalah di Rutan Kelas I Surakarta terkait keterbatasan lahan, limbah dapur, dan minimnya keterampilan warga binaan.
2.	Sosialisasi	Sosialisasi tentang program, pengelolaan limbah sebagai pupuk organik dan budidaya tanaman dengan sistem hidroponik
3.	Pelatihan	Pelatihan pengelolaan limbah sebagai nutrisi organik.
4.	Praktik Lapangan	Penerapan POC pada sistem hidroponik rakit apung, perakitan instalasi, serta penanaman bibit sayuran pada media hidroponik.
5.	Pendampingan	Monitoring dan bimbingan teknis kepada warga binaan untuk memastikan kegiatan dapat dijalankan mandiri.
6.	Evaluasi	Penilaian keberhasilan program melalui observasi, hasil praktik, serta peningkatan pemahaman warga binaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi Hidroponik dan Nutrisi Organik

Tahap sosialisasi menjadi langkah awal dalam pelaksanaan program ini. Tim memperkenalkan kepada warga binaan mengenai potensi pemanfaatan limbah dapur menjadi pupuk organik cair dan penerapan sistem hidroponik rakit apung yang sesuai dengan kondisi rutan (Gambar 1). Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui metode ceramah menggunakan media *PowerPoint* (PPT) sebagai alat bantu pembelajaran interaktif agar penyampaian materi lebih menarik dan mudah dipahami oleh warga binaan. Sebelum kegiatan dimulai, warga binaan diberikan pre-test sederhana untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan terkait pertanian (Gambar 2). Hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata skor masih rendah dengan mayoritas peserta memperoleh nilai di bawah 30. Temuan ini memperlihatkan bahwa sebagian besar warga binaan belum memiliki pengetahuan awal yang cukup mengenai pengelolaan limbah maupun teknik hidroponik. Meskipun begitu, antusiasme warga binaan sangat tinggi, terlihat dari keseriusan dalam memperhatikan penjelasan dan mencatat poin-poin penting yang disampaikan.



Gambar 1. Pemaparan Sosialisasi Nutrisi Organik

2. Pelatihan dan praktik lapangan Pembuatan Nutrisi Organik dan Hidroponik

Kegiatan praktik memberikan kesempatan warga binaan untuk menerapkan langsung pengetahuan yang telah diperoleh dari kegiatan sosialisasi. Tujuan kegiatan praktik adalah meningkatkan keterampilan warga binaan dalam pembuatan nutrisi organik dan budidaya tanaman

dengan sistem hidroponik. Metode pelatihan dengan praktik lapangan sebagai metode yang dapat membantu mengembangkan keahlian dan meningkatkan keterampilan sasaran kegiatan pengabdian masyarakat (Muin et al., 2023). Kegiatan dimulai dengan proses pemilahan sampah organik dari sisa dapur seperti sayuran, kulit buah, dan nasi basi yang masih layak difermentasi (Gambar 1). Warga binaan dilibatkan secara langsung untuk memilah bahan organik dan memisahkannya dari limbah anorganik sehingga dapat memahami perbedaan mendasar dalam pengelolaan sampah. Kegiatan ini juga akan mendorong terciptanya sistem pangan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah pangan sebagai pupuk cair, sekaligus memperkuat penerapan ekonomi sirkular dalam pengelolaan unsur hara (Liu et al., 2023; Wang et al., 2022).



Gambar 2. Pengisian Pre-test dan Pos-test



Gambar 3. Praktik pembuatan nutrisi organik

Pengelolaan limbah organik sebagai nutrisi organik dengan metode pengomposan anaerob. Pengomposan anerob dapat meningkatkan humifikasi dan dapat mempercepat proses pengomposan (Liu et al., 2023; Wang et al., 2022). Proses pengelolaan diawali dengan dengan memotong limbah organik supaya mudah terurai dan mempercepat terjadinya pengomposan (Sagitarini & Dewi, 2023). Pencampuran bahan organik dengan mikroorganisme sebagai inokulan untuk menambah keanekaragaman mikroba dapat menggunakan EM4 dan sumber energi dengan molase sebagai sumber energi bagi mikroba (Badli Rompegading & Irfandi, 2025; Julia et al., 2025). Selain itu, penambahan urin kelinci sebagai sumber nitrogen. Seluruh campuran kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat, diaduk hingga homogen dan diberi aerator, lalu difermentasikan selama kurang lebih 10–14 hari. Setiap langkah kegiatan dijelaskan dan dipraktikkan secara langsung, dan warga binaan diberi kesempatan bergantian untuk mengaduk, menakar bahan, serta menyiapkan wadah fermentasi. Melalui tahapan ini, warga binaan tidak

hanya mengetahui teori pembuatan nutrisi organik, tetapi juga memperoleh keterampilan teknis untuk mengolah limbah menjadi sesuatu yang bernilai guna. Pendekatan praktis seperti ini terbukti lebih efektif dalam membangun pemahaman dan keterampilan peserta, dibandingkan hanya menggunakan metode ceramah.



Gambar 4. Penyemaian benih

Tahapan penyemaian benih (Gambar 4) menjadi langkah awal yang menentukan keberhasilan sistem hidroponik rakit apung. Faktor awal yang memengaruhi pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik yaitu daya tumbuh benih. Warga binaan berperan aktif melakukan seleksi benih dengan merendam benih dengan air selama 15 menit. Hal tersebut bertujuan untuk menguji daya tumbuh benih dan mempercepat perkecambahan. Air diserap oleh benih selama proses perendaman dan mengencerkan protoplasma sehingga meningkatkan aktivitas fisiologis yang mendukung terjadinya perkecambahan (Dianti Putri, 2024; Ranazai et al., 2024). Penyemaian dilakukan dalam wadah sederhana yang ditempatkan di lingkungan yang terkendali untuk menjaga kelembapan dan suhu (Triharyanto et al., 2022). Proses ini bertujuan untuk memastikan bibit yang tumbuh seragam dan kuat sebelum dipindahkan ke instalasi hidroponik.

Setelah benih mencapai usia semai yang cukup yaitu 10-14 hari setelah semai, kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan dan penakaran nutrisi organik cair yang berasal dari limbah dapur (Gambar 5). Proses ini diawali dengan pengambilan pupuk organik cair yang telah difermentasi sebelumnya. Warga binaan dibimbing untuk melakukan pengenceran sesuai takaran yang dianjurkan, yaitu mencampurkan nutrisi organik cair dengan air bersih dengan rasio tertentu sehingga larutan nutrisi tidak terlalu pekat dan aman bagi tanaman. Kepekatan larutan dapat diukur menggunakan sensor TDS yaitu alat pendeteksi kadar zat padat terlarut dalam air sekaligus menunjukkan tingkat konsentrasi larutan (Vought et al., 2024). Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda, misalnya pada kelompok sawi diperlukan larutan dengan tingkat kepekatan sekitar 1050–1400 ppm untuk pertumbuhan optimal (Venkatasai et al., 2025). Penggunaan aerator juga diaplikasikan pada tiap instalasi karena aerator berperan sebagai pemasok oksigen pada zona perakaran, sehingga mendukung respirasi akar dan penyerapan nutrisi secara maksimal. Kondisi ini tentunya akan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman (Bosman et al., 2024). Budidaya sayuran dengan sistem hidroponik dapat memberikan keuntungan besar apabila dikelola secara optimal dan berkelanjutan (Park & Williams, 2024).

Hasil awal dari pelatihan menunjukkan perkembangan yang cukup positif. Bibit yang ditanam dalam sistem hidroponik mampu tumbuh dengan baik dalam dua minggu pertama. Kondisi ini memberi motivasi tambahan bagi warga binaan karena dapat mengamati secara hasil dari upaya yang telah dilakukan. Kegiatan pelatihan dapat dikatakan berhasil apabila menumbuhkan minat awal dan memberikan pengalaman praktis kepada warga binaan. Tahap pendampingan atau monitoring program dilaksanakan secara berkelanjutan setelah pelatihan lapangan selesai. Kegiatan ini mencakup observasi rutin terhadap ciri-ciri fisik pupuk cair hasil fermentasi seperti bau, warna, dan kepekatan larutan, untuk memastikan proses penguraian berjalan optimal. Tim pelaksana bersama warga binaan juga melakukan pengecekan nilai *Electrical Conductivity* (EC)

untuk memantau kestabilan larutan nutrisi yang digunakan dalam sistem hidroponik dan pertumbuhan tanaman setiap minggu.



Gambar 5. Penakaran nutrisi sistem hidroponik

Pengukuran EC menjadi aspek penting karena berkaitan langsung dengan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Nilai EC yang terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan air dan menyebabkan stres osmotik, sedangkan nilai yang terlalu rendah dapat menurunkan suplai nutrisi esensial. Dalam kegiatan ini, pengecekan EC dilakukan menggunakan alat TDS meter dengan nilai kisaran stabil antara 1,5–2,0 mS/cm, yang masih berada dalam rentang optimal. Pengamatan parameter morfologis seperti tinggi tanaman dan jumlah daun sebagai indikator keberhasilan pemeliharaan. Setiap tanaman dan fase pertumbuhannya menuntut konsentrasi nutrisi yang berbeda-beda yaitu ketidakseimbangan nutrisi dapat berdampak negatif pada kelainan fisiologis yang sering ditandai dengan gejala klorosis pada daun (Bosman et al., 2024). Melalui kegiatan monitoring yang konsisten, peserta mulai terbiasa mengenali tanda-tanda pertumbuhan sehat maupun gejala stres tanaman akibat ketidakseimbangan nutrisi. Selain aspek teknis, pendampingan juga menjadi wadah bagi tim pelaksana untuk memberikan umpan balik, membangun komunikasi dua arah, serta menumbuhkan rasa tanggung jawab bersama terhadap keberlanjutan program.

3. Evaluasi kegiatan

Hasil evaluasi yang tersaji pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan signifikan terhadap pengetahuan dan keterampilan warga binaan setelah mengikuti rangkaian kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Secara umum, seluruh indikator menunjukkan tren peningkatan, baik dalam aspek pengetahuan maupun keterampilan praktis. Peningkatan paling menonjol terlihat pada indikator *pemahaman perbedaan nutrisi organik dan kimia*, yang melonjak sebesar 77%. Hasil ini mengindikasikan bahwa sebelum pelatihan sebagian besar peserta belum memahami karakteristik dasar pupuk organik cair, baik dari sisi kandungan unsur hara maupun dampak ekologisnya. Selain itu, indikator *pengetahuan mengenai jenis nutrisi hidroponik dan keuntungan penggunaan nutrisi organik* juga menunjukkan peningkatan serupa, masing-masing sebesar 69% yang memperkuat asumsi bahwa pendekatan praktik lapangan sangat efektif dalam membentuk pemahaman baru di kalangan peserta dengan latar belakang non-pertanian.

Indikator pengetahuan dasar hidroponik meningkat sebesar 62%, diikuti pemahaman sistem hidroponik rakit apung, sumbu, dan NFT yang naik 61%. Peningkatan serupa juga terjadi pada aspek faktor keberhasilan hidroponik (air, nutrisi, lingkungan) sebesar 62%, menandakan peserta mampu mengenali elemen teknis penting dalam pertumbuhan tanaman. Dari sisi keterampilan praktis, kemampuan mengelola limbah dapur dan memanfaatkannya menjadi produk bernilai guna, seperti pupuk organik dan eco-enzim, meningkat masing-masing 46% dan 54%, menunjukkan pemahaman peserta terhadap konsep ekonomi sirkular. Selain itu, pengalaman langsung dalam mencoba nutrisi organik naik 62%, menggambarkan perubahan sikap dari pasif menjadi aktif dalam proses pembelajaran. Meski peningkatan minat menerapkan hasil pelatihan

relatif lebih rendah (31%), hal ini tetap menunjukkan komitmen positif seluruh peserta. Rendahnya capaian tersebut diduga dipengaruhi keterbatasan fasilitas dan belum adanya sistem insentif di lingkungan rutan. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga binaan dengan rata-rata peningkatan 60–70%, sekaligus membuktikan efektivitas metode *Participatory Rural Appraisal (PRA)* dalam menciptakan pembelajaran partisipatif serta kesadaran kolektif mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik dan pertanian berkelanjutan di ruang terbatas (Fachrennisa et al., 2025).

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pretest dan Post-test Peserta Pelatihan Pemanfaatan Limbah Menjadi Nutrisi Organik dan Budidaya Hidroponik

No	Indikator Pengetahuan & Keterampilan	Pretest (% peserta yang menjawab benar/tahu)	Post-test (% peserta yang menjawab benar/tahu)	Peningkatan (%)
1	Mengetahui konsep dasar hidroponik	38%	100%	+62%
2	Mengetahui sistem hidroponik (rakit apung, sumbu, NFT, dll.)	31%	92%	+61%
3	Mengetahui faktor keberhasilan sistem hidroponik (air, nutrisi, lingkungan)	23%	85%	+62%
4	Mengetahui jenis nutrisi hidroponik	31%	100%	+69%
5	Mengetahui perbedaan nutrisi organik dan kimia	23%	100%	+77%
6	Mengetahui keuntungan penggunaan nutrisi organik	31%	100%	+69%
7	Pernah menggunakan atau mencoba nutrisi organik	15%	77%	+62%
8	Mengetahui cara mengelola limbah dapur	46%	92%	+46%
9	Mengetahui bentuk pemanfaatan limbah (eco-enzim, pupuk organik, pakan ternak, dll.)	31%	85%	+54%
10	Menyatakan minat untuk menerapkan hasil pelatihan (mencoba hidroponik & limbah organik)	69%	100%	+31%

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian masyarakat yang dilakukan dengan enam kegiatan utama yaitu persiapan, sosialisasi, pelatihan, praktik lapangan, pendampingan, dan evaluasi dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga binaan dengan rata-rata 60–70%. Pengetahuan dan keterampilan sistem hidroponik meningkat 100% dan mengolah limbah sebagai pupuk organik mencapai 92%. Penerapan metode *Participatory Rural Appraisal (PRA)* mendorong keterlibatan aktif warga binaan sebagai pelaku utama, sehingga kegiatan tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada proses pembelajaran partisipatif yang membangun rasa tanggung jawab dan kemandirian. Secara keseluruhan, program ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi

hidroponik dengan pengelolaan limbah organik mampu mengurangi potensi pencemaran lingkungan, memperkuat ketahanan pangan mandiri di ruang terbatas, serta membuka peluang pengembangan ekonomi produktif bagi warga binaan di masa pascatahanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Eman, R. P., Kalemang, E., & Naif, I. (2025). Pola Penanganan Warga Binaan Pelaku Kekerasan Seksual Anak di Bawah Umur Pada Rumah Tahanan Negara Kelas II B Kefamenanu. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik Dan Pemerintahan (JIAPP)*, 4(1), 53–60. <https://doi.org/10.31289/jiaap.v4i1.3956>
- Liu, Y., Zhang, Y., Wang, M., Wang, L., Zheng, W., Zeng, Q., & Wang, K. (2023). Comparison of the basic processes of aerobic, anaerobic, and aerobic-anaerobic coupling composting of Chinese medicinal herbal residues. *Bioresource Technology*, 379. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128996>
- Maharani Puspitasari, I., Maulidyah, S., Ikhsan Pahlevi, M., Lumban Gaol, K., Maulana, H., Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, U., Rungkut Madya, J., Anyar, G., Gn Anyar, K., & Timur, J. (n.d.). Pemberdayaan Masyarakat Desa Beloh Melalui Hidroponik Sistem Wick. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 2962–8164.
- Muin, A. A., Hafiz, A., Karyadiputra, E., Yusa Rahman, F., Pratama, S., Setiawan, A., Islam, U., Arsyad, K. M., & Banjarmasin, A. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Digital Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru dalam Membuat Media Pembelajaran Di SDN Tabing Rimbah 2. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 193–198.
- Nugraha, M. M. E., & Sa'diyah, H. (2023). The Effect of The Addition of Pineapple Peels Eco Enzyme on The Yields of Three Varieties of Pakcoy Mustard (*Brassica Chinensis L.*) on Hydroponic Wick System. *Jurnal Agrium*, 20(2), 95–106. <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium>
- Pembinaan, E., Di, R., Tahanan, R., Iib, K., Di Tinjau, W., Kriminologi, A., Johari, S. F., Purwanto, H., & Kunci, K. (2022). Efektivitas Pembinaan Residivis di Rumah Tahanan Kelas IIB Wonosobo di Tinjau dari Aspek Kriminologi. *Indonesian Journal of Criminal Law and Criminology*, 3(3), 141152. <https://doi.org/10.18196/ijclc>
- Rusydi, Y. (2021). PENGAWASAN TERHADAP PEMENUHAN HAK-HAK NARAPIDANA DI RUMAH TAHANAN NEGARA KELAS 1 A PAKJO PALEMBANG. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 16(2), 231–246. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jhsk>
- Sagitarini, N. F., & Dewi, N. M. A. R. (2023). Pemanfaatan Sampah Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Organik untuk Menjaga Kelestarian Tumbuh-Tumbuhan di Desa Nyiur Tebel. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(2), 225–230. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i2.4184>
- Syaifudin, A., Astuti, F. P., Dyana, H., Azam, A., Fauziah, A., Roshif, M. Q., Haikal, A., & Latifah, A. N. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Upaya Mandiri Pangan Melalui Hidroponik. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 167–174. <https://doi.org/10.37478/abdika.v4i1.3324>
- Wang, J., Chen, X., Zhang, S., Wang, Y., Shao, X., & Wu, D. (2022). Analysis of raw materials and products characteristics from composting and anaerobic digestion in rural areas. *Journal of Cleaner Production*, 338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130455>
- Wei, Y., Wang, N., Lin, Y., Zhan, Y., Ding, X., Liu, Y., Zhang, A., Ding, G., Xu, T., & Li, J. (2021). Recycling of nutrients from organic waste by advanced compost technology- A case study. *Bioresource Technology*, 337. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125411>
- Zuriah Wiryana Purba, Y., Firmansyah, A., & Hartika, D. (2024). Pemberdayaan Melalui Hidroponik Sayuran Sederhana Pkk Desa Tambangan Kelekar Kecamatan Gelumbang Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Pengabdian Pasca Unisti (JURDIANPASTI)*, 2.