

Optimalisasi Limbah Pertanian melalui Edukasi Zero Waste Farming sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Hijau pada Kelompok Tani Lembah Subur Morome

Eko Aprianto Johan¹, Widhi Kurniawan², Herman Titop³, Sri Wahyuni Basoka⁴, Andi Awaluddin⁵

¹⁾ Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Indonesia

²⁾ Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo Indonesia

Article Info	Abstrak
<i>Article history</i> Received : May 26, 2026 Revised : Jun 02, 2026 Accepted : Jun 25, 2026	Penerapan pertanian berkelanjutan membutuhkan pengelolaan sumber daya yang efisien dan ramah lingkungan, termasuk melalui konsep pertanian zero waste. Limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal dapat menjadi sumber daya bernilai guna untuk meningkatkan efisiensi usaha tani serta mendukung ekonomi hijau. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran Kelompok Tani Lembah Subur Morome mengenai konsep pertanian zero waste, pemanfaatan limbah pertanian, serta hubungannya dengan keberlanjutan lingkungan dan ekonomi hijau. Kegiatan dilaksanakan melalui metode sosialisasi dan edukasi yang meliputi tahapan persiapan, identifikasi pengetahuan awal, penyampaian materi, diskusi interaktif, serta evaluasi menggunakan pre-test dan post-test. Materi yang diberikan mencakup prinsip pertanian zero waste, pengelolaan limbah pertanian, konsep ekonomi sirkular, dan pemanfaatan limbah sebagai input produksi. Hasil menunjukkan bahwa tingkat pemahaman petani sebelum kegiatan masih rendah, dengan 0% mengetahui konsep zero waste dan pengetahuan terbatas (10–60%) pada indikator yang ditinjau. Setelah kegiatan, seluruh indikator pengetahuan meningkat menjadi 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi efektif dalam meningkatkan pemahaman petani mengenai pengelolaan limbah pertanian yang berkelanjutan dan bernilai tambah. Kegiatan ini menjadi langkah awal dalam mendorong penerapan pertanian zero waste untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan dan pengembangan ekonomi hijau pedesaan.
<i>Kata Kunci:</i> Ekonomi Hijau; Ekonomi Sirkular; Limbah Pertanian; Zero Waste.	Abstract The implementation of sustainable agriculture requires efficient and environmentally friendly resource management, including the concept of zero waste agriculture. Agricultural residues that are not optimally utilized have the potential to become valuable resources for improving farm efficiency and supporting a green economy. This community service activity aimed to enhance the knowledge and awareness of the Lembah Subur Morome Farmer Group regarding the concept of zero waste agriculture, agricultural waste utilization, and its relation to environmental sustainability and the green economy. The program was implemented through socialization and educational methods, including preparation, baseline knowledge assessment, material delivery, interactive discussion, and evaluation using pre-test and post-test instruments. The materials covered the principles of zero waste agriculture, agricultural waste management, circular economy concepts, and the utilization of agricultural residues as production inputs. The results indicated that farmers' initial understanding was low, with 0% awareness of the zero waste concept and limited knowledge (10–60%) across the indicators assessed. Following the intervention, all knowledge indicators increased to 100%. These findings demonstrate that the educational intervention was effective in improving farmers' understanding of sustainable and value-added agricultural waste management. This activity serves as an initial step toward promoting the adoption of zero waste agriculture to support sustainable farming systems and rural green economic development.

Corresponding Author:

Eko Aprianto Johan,
Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian
Universitas Halu Oleo
Kampus Bumi Tridharma Jl. H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara, 93232



PENDAHULUAN

Pembangunan sektor pertanian saat ini tidak hanya dituntut mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, tetapi juga harus memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Intensifikasi pertanian yang tidak diimbangi dengan pengelolaan sumber daya yang baik sering menghasilkan berbagai limbah organik maupun anorganik yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah pertanian seperti sisa panen, jerami, gulma, limbah rumah tangga organik, dan kotoran ternak umumnya masih dibuang atau dibakar, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan hilangnya sumber daya yang sebenarnya dapat dimanfaatkan kembali untuk mendukung sistem produksi pertanian yang berkelanjutan (Raza et al., 2022; Bhatia & Singh, 2024).

Seiring meningkatnya perhatian terhadap isu lingkungan global, konsep ekonomi hijau (*green economy*) menjadi salah satu pendekatan yang banyak diterapkan dalam berbagai sektor pembangunan, termasuk pertanian. Ekonomi hijau (*green economy*) merupakan paradigma pembangunan yang menekankan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya yang efisien, rendah emisi karbon, dan minim limbah, sehingga mampu menciptakan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan (Santeramo, 2022; Adamowicz, 2022). Dalam sektor pertanian, implementasi ekonomi hijau dapat dilakukan melalui penerapan prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*), yaitu suatu sistem yang mendorong penggunaan kembali sumber daya melalui pemanfaatan limbah dan produk samping sebagai input baru dalam proses produksi. Pendekatan ini bertujuan membentuk sistem produksi tertutup (*closed-loop system*) yang mampu meningkatkan efisiensi sumber daya, mengurangi limbah, serta menciptakan nilai tambah ekonomi dan lingkungan (Esposito et al., 2020; Nattassha et al., 2020; Chiaraluce et al., 2021).

Salah satu bentuk penerapan ekonomi sirkular dalam bidang pertanian adalah sistem pertanian *zero waste*. Konsep pertanian *zero waste* merupakan pendekatan pengelolaan usaha tani yang berupaya memanfaatkan seluruh hasil samping dan limbah pertanian agar memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Limbah tanaman dapat diolah menjadi kompos, pupuk organik cair, biochar, atau pakan ternak, sedangkan limbah peternakan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik maupun sumber energi alternatif seperti biogas. Melalui pendekatan ini, tidak hanya terjadi pengurangan limbah, tetapi juga peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya, perbaikan siklus hara, serta pengurangan biaya produksi usaha tani (Novitri Kurniati et al., 2025; Nur Hayati et al., 2018; Zurhainun Mutmainnah et al., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah pertanian secara terpadu mampu meningkatkan kualitas tanah, memperbaiki ketersediaan unsur hara, serta mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Hasil penelitian (Rahman et al., 2025) menunjukkan bahwa pengelolaan limbah organik melalui sistem Integrated Plant Nutrient System (IPNS) mampu meningkatkan produktivitas sistem pertanaman sebesar 55,4–82,8% pada tanah masam dan 43,3–115,4% pada tanah charland. Selain itu, serapan nitrogen tanaman meningkat hingga 105,7% dibandingkan kontrol. Penggunaan kompos dan biochar berbahan limbah peternakan juga terbukti memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Selain itu, aplikasi kompos-biochar pada tanah aluvial terbukti meningkatkan karbon organik tanah hingga 1,90%, meningkatkan kapasitas menahan air, serta mempertahankan pertumbuhan tanaman meskipun penggunaan pupuk NPK dikurangi hingga 50% (Masulili & Suryani, 2026). Pada tanah gambut, kombinasi biochar dan kompos juga mampu meningkatkan pH tanah sebesar 0,7 unit dan meningkatkan ketersediaan fosfor hingga 135,7%, yang menunjukkan peran penting pemanfaatan limbah pertanian dalam memperbaiki kesuburan tanah (Ichriani et al., 2021).

Penerapan sistem pengelolaan limbah berbasis konsep *zero waste* mampu menciptakan siklus pemanfaatan sumber daya yang lebih efektif melalui penggunaan kembali limbah sebagai bahan baku dalam proses produksi sehingga mendukung pembangunan ekonomi yang ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah pertanian berbasis *zero waste* menjadi POC merupakan pendekatan yang efektif dan berkelanjutan dalam mengurangi limbah sekaligus mendukung peningkatan kualitas tanah dan

produktivitas tanaman (Gusnawaty et al., 2026). Pendekatan Integrasi prinsip ekonomi sirkular dalam sektor pertanian juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, penciptaan nilai tambah ekonomi, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat tani secara berkelanjutan (Supriadi et al., 2025; Farus et al., 2025 ;Yusriana et al., 2023).

Kelompok Tani Lembah Subur Morome merupakan salah satu kelompok tani yang memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian berkelanjutan. Aktivitas budidaya yang dilakukan menghasilkan berbagai jenis biomassa dan limbah organik yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber bahan organik untuk mendukung produksi pertanian. Namun demikian, berdasarkan hasil observasi awal, pemahaman petani mengenai konsep pertanian *zero waste*, ekonomi sirkular, dan ekonomi hijau masih relatif terbatas. Sebagian besar limbah pertanian belum dikelola secara optimal sehingga peluang peningkatan nilai tambah dan efisiensi usaha tani belum dimanfaatkan secara maksimal.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya peningkatan kapasitas petani melalui kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai pengelolaan limbah pertanian berbasis *zero waste*. Edukasi yang diberikan tidak hanya bertujuan meningkatkan pengetahuan petani mengenai pentingnya pengelolaan limbah, tetapi juga membangun keterampilan praktis dalam mengolah limbah pertanian menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan ini menjadi penting untuk dilaksanakan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan keterampilan petani dalam menerapkan prinsip-prinsip pertanian *zero waste*, sehingga mampu mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi usaha tani, menciptakan nilai tambah ekonomi, serta mendukung implementasi ekonomi hijau di tingkat masyarakat pedesaan.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Kelompok Tani Lembah Subur Morome melalui metode sosialisasi dan edukasi. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman petani mengenai konsep pertanian *zero waste* dalam mendukung penerapan ekonomi hijau dan pertanian berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan

1. Persiapan : Tahap persiapan dilakukan melalui koordinasi dengan pengurus Kelompok Tani Lembah Subur Morome untuk menentukan waktu, tempat, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Pada tahap ini, tim pengabdian juga menyusun materi sosialisasi yang meliputi konsep pertanian zero waste, ekonomi hijau, ekonomi sirkular, serta pemanfaatan limbah pertanian. Selain itu, disiapkan pula instrumen kuesioner (pre-test dan post-test) untuk mengukur tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan. 2. Identifikasi Pengetahuan Awal (Pre-test) : Sebelum kegiatan sosialisasi dimulai, peserta terlebih dahulu diberikan kuesioner pre-test. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan awal petani terkait konsep pertanian zero waste, pengelolaan limbah pertanian, dan ekonomi hijau. Hasil pre-test digunakan sebagai data dasar untuk menganalisis peningkatan pengetahuan setelah kegiatan edukasi dilaksanakan. 3. Sosialisasi dan Edukasi : Kegiatan inti dilakukan melalui metode ceramah interaktif yang disertai media presentasi. Materi yang disampaikan mencakup: Konsep dan prinsip dasar pertanian zero waste, Pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber daya bernilai tambah, Pengelolaan limbah pertanian dalam mendukung ekonomi hijau, Konsep ekonomi sirkular dalam sektor pertanian serta Manfaat penerapan pertanian zero waste bagi keberlanjutan lingkungan dan usaha tani. Penyampaian materi disesuaikan dengan karakteristik peserta agar mudah dipahami dan aplikatif dalam kegiatan pertanian sehari-hari. 4. Diskusi dan Tanya Jawab : Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi interaktif. Pada tahap ini, peserta diberikan kesempatan untuk bertanya, menyampaikan pengalaman, serta mendiskusikan permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan limbah pertanian. Kegiatan ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman dan meningkatkan partisipasi aktif peserta. 5. Evaluasi (Post-test), Dokumentasi, dan Pelaporan : Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai, peserta diberikan post-test untuk mengukur tingkat pemahaman setelah mengikuti sosialisasi. Seluruh kegiatan juga didokumentasikan dalam bentuk foto kegiatan, daftar hadir peserta, serta hasil kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk melihat peningkatan pengetahuan peserta, yang selanjutnya disusun dalam laporan akhir pengabdian kepada masyarakat sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Pengetahuan Dan Pemahaman Petani Terkait Optimalisasi Limbah Pertanian Melalui Edukasi Zero Waste Farming Sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Hijau

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman petani terkait Optimalisasi Limbah Pertanian melalui Edukasi Zero Waste Farming sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Hijau. Berdasarkan Gambar 1, hasil *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memahami konsep *zero waste farming*, ditandai dengan indikator “pernah mendengar konsep pertanian zero waste” sebesar 0%, pemahaman dampak pembakaran limbah terhadap lingkungan, efisiensi biaya usaha tani, dan kontribusi *zero waste* terhadap keberlanjutan lingkungan masih berada pada kisaran 10%, sedangkan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk telah mencapai 60%. Kondisi ini menunjukkan bahwa limbah pertanian masih belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian masih dianggap sebagai sisa produksi yang tidak bernilai. Padahal, limbah organik pertanian memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk organik yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal (Kasno & Mulyani, 2019).

Setelah dilakukan edukasi, seluruh indikator meningkat hingga 100%, menunjukkan bahwa metode sosialisasi efektif dalam meningkatkan pemahaman petani mengenai pengelolaan limbah berbasis *zero waste*. Peningkatan pengetahuan ini menjadi langkah awal dalam mendorong perubahan perilaku petani menuju sistem pertanian berkelanjutan yang tidak hanya berorientasi pada aspek lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi melalui efisiensi biaya produksi dan peningkatan nilai tambah limbah pertanian. (Anwar et al., 2025). Penerapan sistem pertanian berkelanjutan melalui konsep *zero waste farming* tidak hanya berorientasi pada pengurangan dampak lingkungan, tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi usaha tani melalui pemanfaatan limbah sebagai sumber input produksi. Limbah pertanian yang sebelumnya belum bernilai dapat diolah menjadi pupuk organik sehingga mampu mengurangi biaya penggunaan pupuk eksternal serta meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi petani (Rosmawati, 2020; Sari & Wana, 2026).

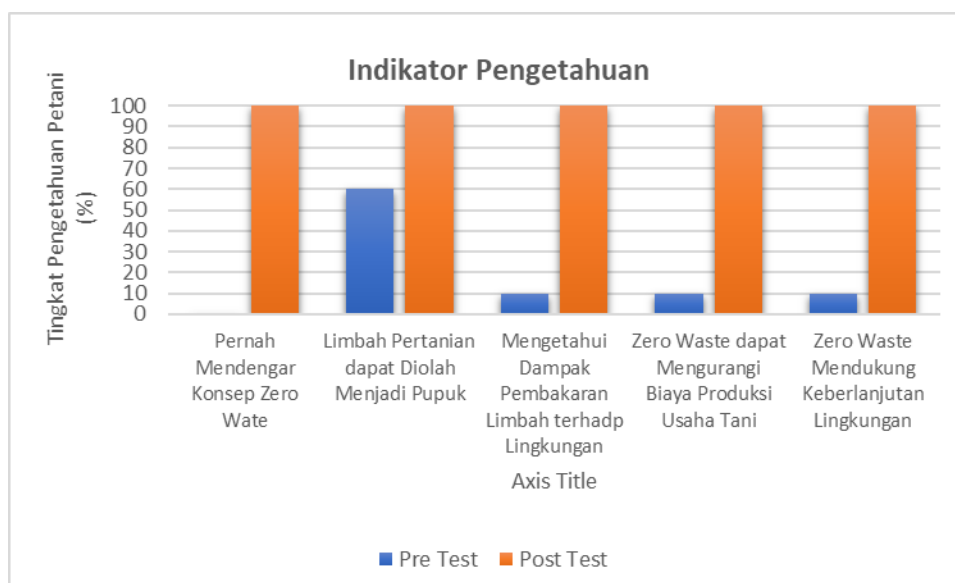
Kegiatan pengabdian ini didukung oleh beberapa bahan dan alat untuk menunjang kelancaran pelaksanaan sosialisasi. Bahan yang digunakan meliputi materi sosialisasi mengenai konsep *zero waste farming*, ekonomi hijau, ekonomi sirkular, modul atau leaflet edukasi, serta instrumen evaluasi berupa

kuesioner pre-test dan post-test. Adapun alat yang digunakan terdiri atas laptop, LCD proyektor, layar proyeksi, mikrofon, pengeras suara (*speaker*), alat tulis, kamera/telepon genggam untuk dokumentasi, serta daftar hadir peserta. Seluruh bahan dan alat tersebut digunakan untuk mendukung proses penyampaian materi, pelaksanaan evaluasi, dokumentasi kegiatan, serta penyusunan laporan pengabdian.

Hasil evaluasi tingkat pengetahuan peserta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perubahan pemahaman sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi. Perbandingan hasil pre-test dan post-test dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pre-test dan Post-test Tingkat Pengetahuan Peserta

No.	Indikator Pengetahuan	Pre-test (%)	Post-test (%)	Peningkatan (%)
1	Pernah mendengar konsep pertanian <i>zero waste</i>	0	100	100
2	Memahami dampak pembakaran limbah pertanian terhadap lingkungan	10	100	90
3	Mengetahui limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik	60	100	40
4	Memahami bahwa pemanfaatan limbah dapat meningkatkan efisiensi biaya usaha tani	10	100	90
5	Memahami kontribusi <i>zero waste farming</i> terhadap pertanian berkelanjutan	10	100	90



Gambar 2. Peningkatan keterampilan hasil pelatihan

Tersedianya Materi Edukasi Sebagai Sumber Informasi bagi Kelompok Tani

Materi yang disampaikan dalam kegiatan edukasi dan sosialisasi ini berperan langsung terhadap keberhasilan program peningkatan pengetahuan dan pemahaman petani. Materi tersebut mencakup konsep dasar pertanian tanpa limbah, identifikasi sumber limbah pertanian, serta strategi pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai tambah seperti pupuk organik, kompos, biochar, pakan ternak, dan bahan energi alternatif. Selain itu, juga disampaikan keterkaitan konsep *zero waste farming* dengan prinsip ekonomi hijau dan pertanian berkelanjutan.

Materi sosialisasi yang digunakan dalam kegiatan telah menjadi sumber informasi bagi peserta untuk memahami konsep pertanian *zero waste* dan ekonomi hijau. Materi tersebut dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan pembelajaran dan referensi bagi anggota kelompok tani.



Gambar 3. Poin-poin Materi Sosialisasi

Hasil ini sesuai dengan kondisi sosial ekonomi dan biofisik lokal, dengan menekankan efisiensi input, keberlanjutan ekosistem, dan partisipasi aktif masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kapasitas petani dalam memahami konsep zero waste dan meningkatnya kesadaran ekologis terhadap pengelolaan tanah berkelanjutan. Program ini sekaligus menjadi media diseminasi penelitian pengelolaan limbah hijau, menjawab lambatnya adopsi teknologi organik (Muhidin; et al., 2025).

Terdokumentasikannya Kegiatan Pengabdian

Kegiatan ini telah terdokumentasi dengan baik melalui dokumentasi foto kegiatan, materi sosialisasi, serta laporan pelaksanaan kegiatan. Dokumentasi tersebut menjadi bukti pelaksanaan kegiatan sekaligus bahan evaluasi untuk pengembangan program pengabdian pada masa mendatang. Berikut adalah dokumentasi berupa foto pelaksanaan kegiatan.



Gambar 3. a. Proses pengisian kuisioner Pre-test, b. Post-test



Gambar 4. Penyampaian materi Sosialisasi dan Edukasi



Gambar 5. Tim Kegiatan Sosialisasi dan Edukasi Pertanian Zero Waste

KESIMPULAN

Kegiatan edukasi *Zero Waste Farming* berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani

terkait optimalisasi pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber daya yang bernilai guna, sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan hasil pre-test dan post-test setelah pelaksanaan sosialisasi. Peningkatan pemahaman tersebut menunjukkan bahwa metode edukasi yang diterapkan efektif dalam memperkenalkan konsep pertanian tanpa limbah, pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk bernilai tambah, serta penerapan ekonomi hijau dan ekonomi sirkular pada tingkat kelompok tani. Implikasi dari kegiatan ini adalah meningkatnya kesiapan petani untuk mulai menerapkan pengelolaan limbah pertanian secara lebih ramah lingkungan sehingga limbah yang sebelumnya dibakar atau dibuang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik atau produk lain yang bernilai ekonomi, yang pada akhirnya berpotensi mengurangi pencemaran lingkungan, meningkatkan efisiensi biaya produksi, serta memperkuat kemandirian ekonomi petani. Selain memberikan peningkatan kapasitas pengetahuan, kegiatan ini juga berkontribusi sebagai langkah awal dalam mendorong terbentuknya sistem pertanian sirkular berbasis masyarakat yang mendukung pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan tindak lanjut berupa pendampingan dan pelatihan praktis mengenai pengolahan limbah pertanian menjadi pupuk organik padat maupun pupuk organik cair, demonstrasi plot penerapan *Zero Waste Farming*, serta monitoring dan evaluasi terhadap tingkat adopsi teknologi oleh petani agar pengetahuan yang telah diperoleh dapat diimplementasikan secara berkelanjutan dan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan produktivitas, kesejahteraan petani, dan kelestarian lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada DPPM Ditjen Risbang Kemendiknas atas dukungan Sumber Pendanaan Tahun 2026 melalui kegiatan Program Pengabdian kepada Masyarakat Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Tahun 2026. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Kelompok Tani Lembah Subur Morome dan seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

Referensi

- Adamowicz, M. (2022). *Green Deal , Green Growth and Green Economy as a Means of Support for Attaining the Sustainable Development Goals*.
- Anwar, L. O., Bubun, R. L., Johan, E. A., Basoka, S. W., & Teknologi, I. (2025). Pemberdayaan Kelompok Wanita Pesisir Desa Sandi Kabupaten Wakatobi Melalui Diversifikasi Sumberdaya Perikanan Lokal. *Pema*, 5(3), 249–256. <https://doi.org/https://doi.org/10.56832/pema.v5i3.1700>
- Bhatia, T., & Singh, S. (2024). Sustainable management of organic agricultural wastes : contributions in nutrients availability , pollution mitigation and crop production. In *Discover Agriculture*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s44279-024-00147-7>
- Chiaraluce, G., Bentivoglio, D., & Finco, A. (2021). *Circular Economy for a Sustainable Agri-Food Supply Chain : A Review for Current Trends and Future Pathways*.
- Esposito, B., Sessa, M. R., & Sica, D. (2020). *Towards Circular Economy in the Agri-Food Sector . A Systematic Literature Review*.
- Farus, T. I. (2025). Bank Sampah : Mendorong Circular Economy untuk Kesejahteraan Petani Tradisional. *Journal of Agribusiness, Social And Economic*, 5(2), 188–197.
- Gusnawaty, H. S., Hadini, H., Basoka, S. W., & Nurmaida, E. A. (2026). Pupuk Organik Cair dari Limbah Padi Berbasis Zero Waste untuk Meningkatkan Meningkatkan Produksi Tanaman. *Lebah*, 19(5).
- Ichriani, G. I., Sulistiyanto, Y., Ernawati, H., & Chusnul, N. (2021). The use of ash and biochar derived oil palm bunch and coal fly ash for improvement of nutrient availability in peat soil of Central Kalimantan. *JOURNAL OF DEGRADED AND MINING LANDS MANAGEMENT*, 8(3), 2703–2708. <https://doi.org/10.15243/jdmlm>.
- Kasno, A., & Mulyani, A. (2019). Perbaikan Tanah untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pemupukan Berimbang dan Produktivitas Lahan Kering Masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1), 27–40.
- Masulili, A., & Suryani, R. (2026). *Improving Alluvial Soil Properties and Edamame (Glycine max L . Merr .) Growth Using Compost – Biochar*. 15(2), 852–859.
- Muhidin, Karimuna, L., Sabaruddin, L., Afa, L. O., Adawiyah, R., & Basoka, S. W. (2025). Pembuatan Pupuk Bokashi Berbasis Vegetasi Sekunder Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Budidaya Di Desa Jatibali Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Lebah*, 19(2).
- Nattassha, R., Handayati, Y., Simatupang, T. M., & Siallagan, M. (2020). Understanding circular economy implementation in the agri - food supply chain : the case of an Indonesian organic fertiliser producer. *Agriculture & Food Security*, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40066-020-00264-8>
- Novitri Kurniati, Jafrizal, Heri Dwi Putranto, Elni Muthmainah, Edi Efrita, Maharan Mulyadi, D. F. (2025). Pemanfaatan Limbah Tanaman dan Ternak Untuk Mendukung Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi. *Jurnal Abdimas Serawai*, 5, 230–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.36085/jams.v5i3.9053>
- Nur Hayati, Haerani Maksum, Usman Made, Sitti Rahmawati, Sulaeman, B. N. (2018). *Program Desa Mitra: Penerapan Zero Waste Agriculture Melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair Biokultur dan Biourin*. 3(2), 80–83.
- Rahman, M. M., Uddin, S., Mofizur, M., & Jahangir, R. (2025). Integrated Nutrient Management Enhances

- Productivity and. *Plants*, 1–21. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112283>
- Raza, M. H., Abid, M., Faisal, M., Yan, T., Akhtar, S., & Adnan, K. M. M. (2022). *Environmental and Health Impacts of Crop Residue Burning : Scope of Sustainable Crop Residue Management Practices*.
- Rosmawati, S. (2020). ANALISIS NILAI TAMBAH PENGOLAHAN DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L .) MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR SEBAGAI PUPUK ORGANIK SUMBER DAYA LOKAL Analisis of Additional Value for Processing Kirinyuh Leaves (*Chromolaena odorata* L .) into Liquid Organic Fertil. 3(2), 228–238. <https://doi.org/10.52434/mja.v3i2.1188>
- Santeramo, F. G. (2022). Heliyon Circular and green economy : the state-of-the-art. *Heliyon*, 8(January), e09297. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09297>
- Sari, M. A., & Wana, H. (2026). Bata Ilyas Educational Management Review Analisis Nilai Tambah Limbah Kulit Tanduk Kopi Menjadi. *Bata Ilyas Educational Management Review*, 6(1), 310–315. <https://doi.org/10.37531/biemr.v6i1.3839>
- Supriadi, E., Zulkarnaen, A., Rasjid, A., Ruzhan, S. A. L., & Makassar, U. N. (2025). Circular Economy in Agriculture : Integrating Technology for Sustainable Waste Management. *International Journal of Science and Society*, 7(4), 135–148.
- Yusriana, Rachman Jaya, M. T. S. (2023). Ekonomi sirkular pada manajemen rantai pasok agroindustri: konseptual dan rancangan implementasi circular economic for agroindustrial supply chain management: conceptual framework and implementation design. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(2), 196–205. <https://doi.org/https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.2.196>
- Zurhainun Mutmainnah, Z., Ain, U. S., Alfanisah, N., Sya'rani, I., Suryani, L., Rahman, R., Firdaus, A., Hariri, F., Haerani, E., & Yadin. (2023). Pembuatan biogas dan pupuk kompos dengan memanfaatkan limbah kotoran sapi berbasis zero waste di Desa Lenek Daya. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 6(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v6i1.4777>