

# Pelatihan Pupuk Kompos Biochar Untuk Mewujudkan Pertanian Ramah Lingkungan di Desa Femnasi

<sup>1</sup>Werenfridus Taena\*, <sup>2</sup>Jefrianus Nino, <sup>3</sup>Yeremias Binsasi, <sup>4</sup>Anggelina Delviana Klau, <sup>5</sup>Natalia Desy Djata Ndua, <sup>6</sup>Emanuel Tati Taena

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

<sup>2,5</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Kehutanan, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

<sup>4,6</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Email Corresponding: [weren\\_ntt@yahoo.co.id](mailto:weren_ntt@yahoo.co.id)\*

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Pupuk  
Kompos  
Biochar  
Pertanian Ramah Lingkungan

Pertanian ekstensif dan penggunaan pupuk organik berdampak negatif terhadap lingkungan termasuk menyebabkan peningkatan terhadap efek gas rumah kaca, sehingga dibutuhkan upaya untuk meningkatkan praktek pertanian ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk (1) meningkatkan ketrampilan masyarakat desa tentang pembuatan pupuk kompos-biochar dan (2) meningkatkan pengetahuan petani tentang aplikasi penggunaan kompos-biochar dalam peningkatan produksi pertanian secara berkelanjutan dan mewujudkan pertanian ramah lingkungan di Desa Femnasi. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian meliputi sosialisasi, pelatihan dan pendampingan, monitoring dan evaluasi. Kegiatan pengabdian melibatkan aparat desa, anggota kelompok tani, perwakilan masyarakat umum, dan aparat desa. Hasilnya peserta pelatihan memperoleh peningkatan ketrampilan tentang pembuatan kompos-biochar. Masyarakat Desa Femnasi juga memiliki pengetahuan untuk mengaplikasikan pupuk kompos biochar pada usaha pertanian sehingga dapat meningkatkan produksi pertanian secara berkelanjutan dan berdampak pada terwujudnya pertanian ramah lingkungan. Pelatihan ini perlu ditindaklanjuti dengan pendampingan aplikasi pupuk kompos-biochar pada kebun percontohan milik desa ataupun kebun masyarakat agar mempercepat terwujudnya pertanian ramah lingkungan.

## ABSTRACT

### Keywords:

Fertilizer  
Compost  
Biochar  
Environmentally Friendly Agriculture

Extensive agriculture and the use of organic fertilizers have negative environmental impacts, including increasing greenhouse gas emissions. Therefore, efforts to improve environmentally friendly agricultural practices are needed. This community service activity aims to (1) improve the skills of village communities in making compost-biochar, and (2) increase the farmers' knowledge about the application of compost-biochar to increase sustainable agricultural production and realize environmentally friendly agriculture in Femnasi Village. The methods used in this community service activity include outreach, training and mentoring, monitoring and evaluation. The community service activity involved village officials, farmer group members, community representatives, and village officials. As a result, training participants gained improved skills in compost-biochar production. The Femnasi Village community also gained the knowledge to apply biochar compost fertilizer to agricultural businesses, thereby increasing sustainable agricultural production and contributing to the realization of environmentally friendly agriculture. This training needs to be followed up with mentoring for application in village-owned or community-owned demonstration gardens to accelerate the realization of environmentally friendly agriculture.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor utama yang menopang kehidupan masyarakat di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), di mana sebagian besar penduduk bergantung pada usaha tani sebagai sumber mata pencaharian. Namun, dalam praktiknya, masyarakat masih menghadapi berbagai

tantangan, terutama yang berkaitan dengan penurunan kesuburan tanah karena penggunaan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang tanpa pengelolaan bahan organik secara memadai telah menyebabkan degradasi tanah, berkurangnya kandungan bahan organik, serta ketidakseimbangan unsur hara yang pada akhirnya memengaruhi produktivitas tanaman. Adekiya et al., (2024) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat mempercepat degradasi kualitas tanah dan menurunkan hasil panen dalam jangka panjang.

Desa Femnasi sebagai salah satu desa di Kabupaten TTU memiliki potensi sumber daya organik yang cukup melimpah dari sisa hasil pertanian, seperti jerami, sekam padi, batang jagung, maupun sampah organik rumah tangga. Selama ini, sebagian besar limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, bahkan sering dibakar atau dibiarkan menumpuk. Limbah pertanian tersebut merupakan limbah organik yang dapat diolah menjadi produk bernilai tambah berupa kompos biochar. Biochar merupakan karbon padat yang dihasilkan melalui pirolisis biomassa pada kondisi oksigen terbatas dan dikenal memiliki struktur pori yang mampu meningkatkan retensi air, kapasitas tukar kation, serta stabilitas bahan organik dalam tanah (Siregar et al., 2024). Ndua et al., (2025) menyatakan bahwa tanah entisol di Timor yang diaplikasikan kombinasi biochar sekam padi dengan ksompos mampu meningkatkan kandungan C-organik dan N-total tanah secara signifikan, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Kombinasi biochar dan kompos (*biochar-amended compost*) telah banyak diteliti sebagai solusi ramah lingkungan untuk memperbaiki kualitas tanah sekaligus meningkatkan produktivitas pertanian. Nair et al., (2023) smelalui meta-analisis, menemukan bahwa aplikasi biochar kompos dapat meningkatkan produktivitas tanaman hingga 75% karena kandungan nitrogen total meningkat sebesar 38%, serta bahan organik tanah hampir mencapai 99%. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi biochar dan kompos berpotensi mengatasi keterbatasan kesuburan tanah di lahan marginal. Woolf et al., (2021) juga menegaskan bahwa penggunaan biochar dalam praktik pertanian berkontribusi terhadap penyimpanan karbon jangka panjang di tanah, sehingga tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga membantu mitigasi perubahan iklim.

Kelebihan lain dari kombinasi biochar dan kompos yakni terbukti efektif dalam menurunkan emisi gas rumah kaca yang biasanya muncul selama proses dekomposisi bahan organik. penambahan biochar dalam pengomposan kotoran sapi dan tinja manusia dapat menurunkan emisi CH<sub>4</sub> hingga 91% dan emisi N<sub>2</sub>O sebesar 56–57%, sekaligus mempercepat proses dekomposisi bahan organik menjadi kompos yang matang dan aman diaplikasikan pada tanaman (Herrera et al., 2023). Hal ini memberikan manfaat ganda, yaitu memperbaiki kualitas pupuk kompos sekaligus menekan dampak negatif terhadap lingkungan. Penerapan biochar dan kompos tidak hanya menjawab permasalahan degradasi tanah, tetapi juga mendukung pertanian rendah emisi.

Biochar-kompos juga memiliki manfaat dalam meningkatkan aktivitas mikroorganismes tanah. Suryaningsih, (2023) menyatakan bahwa kombinasi biochar dan kompos dapat meningkatkan aktivitas mikroorganismes tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Mikroba tanah memegang peran penting dalam siklus hara dan ketersediaan nutrien bagi tanaman. Peningkatan aktivitas mikroba, berdampak terhadap proses dekomposisi bahan organik yang lebih cepat sehingga unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.

Winnie & Hidayat, (2023) menggunakan biochar dari pelepah daun salak dan menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi biochar dan kompos dapat memperbaiki status karbon tanah serta pertumbuhan tanaman jagung pada lahan Ultisol. Hal ini menegaskan bahwa sumber biomassa lokal dapat diolah menjadi biochar berkualitas, yang bila dikombinasikan dengan kompos, mampu meningkatkan kesuburan tanah sekaligus memanfaatkan limbah pertanian. Sarango et al., (2022) msenyatakan bahwa biochar dapat meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), serta ketersediaan unsur hara seperti nitrogen (N) dan fosfor (P), sekaligus memperbaiki rasio karbon terhadap nitrogen (C/N), sehingga tanah lebih subur dan produktif.

Pengabdian sebelumnya dari Sarango et al., (2020); Winnie & Hidayat (2023); Suryaningsih (2023) mendeskripsikan mengenai hal teknis dari kombinasi kompos dengan biochar dalam meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman. Sangat sedikit yang konsentrasi mengenai transfer pengetahuan kepada petani sehingga dapat diadopsi secara luas sebagaimana Siregar et al., (2022).

Pengabdian ini khas karena memberikan transfer teknologi pembuatan kompos biochar bukan hanya bagi petani, tetapi juga bagi seluruh komponen masyarakat di Desa Femnasi yang meliputi aparat desa, perwakilan kelompok tani, masyarakat umum. Pengabdian ini juga berbeda dalam hal mempersiapkan masyarakat agar mandiri pupuk dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan di Desa Femnasi melalui penggunaan pupuk kompos biochar pada lahan pribadi dan lahan milik pemerintah.

Penggunaan pupuk kompos biochar pada di tingkat masyarakat pedesaan, seperti di Desa Femnasi masih terbatas; karena kurangnya pengetahuan teknis mengenai proses pembuatan biochar melalui pirolisis, pencampurannya dengan kompos, serta metode aplikasi yang tepat menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan pembuatan pupuk kompos biochar di Desa Femnasi menjadi langkah strategis. Pelatihan ini bertujuan untuk (1) meningkatkan keterampilan praktis dalam memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk bernilai tambah, (2) mendorong kemandirian petani dalam penyediaan pupuk guna mewujudkan pertanian ramah lingkungan di Desa Femnasi.

## II. MASALAH

Masyarakat Desa Femnasi yang berada di sekitar kawasan hutan Bifemnasi-Sonmahole merupakan petani lahan kering yang biasanya mengusahakan lahan pertanian secara ekstensifikasi dengan pola tebas bakar (Gambar 1). Dampaknya terjadi degradasi lahan karena lahan mengalami erosi dan tingkat kesuburan lahan semakin berkurang, sehingga memaksa petani untuk meningkatkan produksi pertanian menggunakan pupuk kimia. Akibatnya dalam jangka panjang produksi pertanian stagnan, bahkan mengalami penurunan karena tanah mengalami kejenuhan dan lingkungan tidak lestari. Xing et al., (2025) smenyatakan bahwa penurunan kualitas tanah, termasuk kejenuhan akibat akumulasi garam atau bahan kimia, dapat mengurangi hasil pertanian dan mengancam keberlanjutan produksi pangan.



Gambar 1. Lahan pertanian tebas bakar

Aparatur desa yang tugasnya mengarahkan masyarakat untuk melaksanakan praktek pertanian berkelanjutan, kurang memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam pembuatan pupuk organik sehingga mengalami kesulitan dalam mengarahkan masyarakat Desa Femnasi untuk, melaksanakan usaha pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Yulianingrum et al., (2019) menyatakan pertanian ramah lingkungan juga dapat menurunkan emisi gas rumah kaca.

Solusi dari permasalahan tersebut adalah dibutuhkan sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani di Desa Femnasi. Sosialisasi tentang pertanian berkelanjutan menggunakan pupuk organik khususnya kompos-biochar diharapkan dapat mengubah pengetahuan petani untuk melaksanakan praktek pertanian yang berkelanjutan. Pelatihan pembuatan kompos-biochar menjadi solusi lanjutan yang dimaksudkan untuk meningkatkan ketrampilan petani dalam pembuatan kompos- biochar memanfaatkan dedaunan dan limbah pertanian lainnya, sehingga dapat diaplikasikan pada tanaman yang dibudidayakan (khususnya: tanaman hortikultura sayuran dan buah). Penerapan pertanian ramah lingkungan

termasuk aplikasi pupuk organik menjamin peningkatan kuantitas dan kualitas produksi pertanian (Wihardjaka, 2018).

### III. METODE

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos biochar dilaksanakan di halaman balai Desa Femnasi dengan melibatkan 21 peserta yang terdiri dari aparat desa Femnasi dan masyarakat yang sebagian besar berprofesi sebagai petani. Desa Femnasi memiliki potensi dalam pengembangan pertanian berkelanjutan, sekaligus memiliki ketersediaan bahan baku lokal yang melimpah berupa limbah organik pertanian dan kotoran ternak. Insani et al., (2018) menyatakan partisipasi petani dalam menerapkan pertanian ramah lingkungan termasuk pemanfaatan limbah pertanian membutuhkan motivasi, inovasi dan faktor lingkungan yang mendukung; sehingga peserta pelatihan di Desa Femnasi lebih beragam yang terdiri atas anggota kelompok tani, perwakilan masyarakat umum, aparat desa. Tahapan kegiatan PKM meliputi:

a) Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan sebagai tahap awal dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk memperkenalkan konsep pembuatan pupuk kompos biochar. Kegiatan ini mencakup penyampaian materi mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik serta manfaat biochar dalam meningkatkan kesuburan tanah.

b) Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan bertujuan memberikan keterampilan kepada masyarakat agar mampu menerapkan teknologi yang diperkenalkan. Kegiatan ini meliputi demonstrasi pembuatan pupuk kompos biochar serta pendampingan intensif oleh tim pengabdian dalam proses produksinya. Alat yang digunakan dalam pembuatan kompos-biochar seperti sekop, parang, ember, tong plastik, timbangan, terpal, dan karung. Bahan yang digunakan untuk pembuatan kompos-biochar meliputi daun gamal, kirinyuh, sekam padi, dedak padi, kotoran ternak, EM4, gula, air bersih.

c) Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilaksanakan untuk mengukur efektivitas kegiatan sekaligus memberikan umpan balik kepada peserta. Kegiatan ini mencakup:

1. Kunjungan berkala ke lokasi mitra untuk mengevaluasi hasil pembuatan pupuk kompos biochar.
2. Diskusi bersama masyarakat untuk mengidentifikasi potensi aplikasi penggunaan kompos biochar pada lahan desa dan masyarakat.

Penyusunan laporan hasil monitoring dan evaluasi sebagai dasar perbaikan program dan aplikasi penggunaan kompos biochar.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Partisipasi Masyarakat

Salah satu indikator utama keberhasilan program pengabdian kepada masyarakat adalah tingkat partisipasi masyarakat sasaran. Partisipasi aparat desa dan masyarakat Desa Femnasi dalam pelatihan pembuatan kompos biochar tergolong tinggi. Partisipasi aparat desa dan masyarakat terlihat dari antusiasme peserta, tingkat kehadiran, serta keterlibatan langsung dalam praktik pembuatan pupuk kompos biochar. Sejak awal hingga akhir kegiatan, peserta menunjukkan minat yang besar terhadap materi yang diberikan. Partisipasi masyarakat yang baik sebagai awal yang baik untuk menjamin penggunaan pupuk kompos biochar secara berkelanjutan. Selaras dengan Yanfika et al., (2022) menyatakan partisipasi petani sangat penting dalam upaya mewujudkan pertanian berkelanjutan.

Peserta terlibat aktif dalam setiap tahap pembuatan pupuk kompos biochar, mulai dari persiapan bahan lokal seperti daun gamal, daun kirinyu, sekam padi, dedak padi, dan kotoran sapi, hingga proses fermentasi. Gambar 2 memperlihatkan keterlibatan peserta pelatihan juga aktif bertanya saat kegiatan sosialisasi dan aktif dalam proses pembuatan pupuk kompos-biochar dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal yang tersedia di Desa Femnasi. Keterlibatan peserta dalam proses pembuatan kompos-biochar meningkatkan ketrampilan dan adopsi teknologi sehingga ketika masyarakat Desa Femnasi membutuhkan pupuk kompos-biochar dapat memproduksi dan mengaplikasikan pada lahan sendiri, dibanding menggunakan pupuk anorganik. Adanya kemudahan dalam mengakses inovasi pertanian termasuk pertanian ramah lingkungan karena adanya partisipasi petani dalam proses pelatihan (Herawati et al., 2017).

Keterlibatan tersebut menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya hadir sebagai pendengar, tetapi juga berperan sebagai pelaku utama dalam kegiatan. Kondisi ini penting karena keberlanjutan suatu program pelatihan sangat ditentukan oleh sejauh mana masyarakat merasa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh. Sosialisasi dan pelatihan pembuatan kompos-biochar membentuk persepsi petani untuk menerapkan pertanian ramah lingkungan, sebagaimana Afifah et al., (2021) menyatakan bahwa persepsi petani mempengaruhi penerapan pertanian organik.



Gambar 2. Pelatihan Pembuatan Kompos-Biochar di Desa Femnasi

### **Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat**

Pelatihan pembuatan kompos-biochar berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai usaha pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan pupuk kompos biochar. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta belum memahami konsep kompos-biochar, baik dari sisi pembuatan, manfaat ekologis dan ekonomis, maupun penerapan praktis dalam pertanian. Setelah dilakukan sosialisasi, diskusi dan praktik pembuatan kompos-biochar; mayoritas peserta mampu menjelaskan kembali prosedur pembuatan kompos-biochar, dan manfaatnya bagi peningkatan kesuburan tanah dan produksi pertanian. Peningkatan pengetahuan ini sejalan dengan temuan penelitian Herhandini et al., (2021); Septyani & Harahap, (2022) yang menegaskan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan pemahaman petani terhadap teknologi ramah lingkungan.

Bahkan, beberapa peserta (terutama aparat desa) mampu mengaitkan penggunaan biochar dengan isu keberlanjutan lingkungan (seperti penurunan emisi karbon dan pemanfaatan limbah biomassa pertanian yang biasanya dibakar begitu saja); sebagaimana pendapat Woolf et al., (2021) kompos-biochar juga menyimpan karbon dalam jangka panjang di tanah sehingga berfungsi sebagai mitigasi perubahan iklim. Selaras juga dengan Yulianingrum et al., (2019); Komarudin et al., (2022) yang menyatakan mitigasi perubahan iklim dengan cara penurunan emisi dan minimalisasi efek rumah kaca menjamin kelestarian lingkungan dan pertanian berkelanjutan.

Setelah pengetahuan petani mengalami peningkatan, petani diberikan ketrampilan praktis pembuatan kompos-biochar pada sesi praktik. Peserta diperkenalkan teknik pencampuran bahan-bahan untuk pembuatan pupuk kompos biochar. Bahan yang digunakan terdiri atas 50 kg pupuk kandang, 50 kg biochar, 5 kg dedak, 50 kg bahan hijau, 500 gr gula pasir, 100 mL larutan EM4 sebagai aktivator mikroorganisme, dan 10 liter air. Seluruh bahan tersebut dicampur secara merata, kemudian difermentasi dalam wadah tertutup selama 14 hari dan untuk memperoleh hasil fermentasi yang merata setiap 3-4 hari campuran biomassa dibalik. Selaras dengan Ndua et al., (2025) yang menyatakan bahwa fermentasi selama waktu tersebut menghasilkan kompos biochar yang matang, kaya hara, dan aman digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah serta produktivitas pertanian karena kompos biochar mampu meningkatkan kandungan C-organik dan N-total.

## **Manfaat Pupuk Kompos Biochar**

Hasil pelatihan pembuatan kompos-biochar akan dimanfaatkan oleh petani untuk meningkatkan produksi pertanian secara berkelanjutan. Pemerintah desa akan melakukan pengawasan kepada masyarakat untuk memanfaatkan pupuk kompos-biochar agar dapat meningkatkan produksi pertanian guna mewujudkan ketahanan pangan di Desa Femnasi, sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Pemerintah desa juga merencanakan untuk membuat kebun percontohan yang memanfaatkan pupuk organik (khususnya kompos biochar) yang juga menjadi penggerak pemenuhan ketahanan pangan di Desa Femnasi dengan konsep zero waste. Sudrajat (2025) menyatakan zero waste dari usaha pertanian dapat diwujudkan melalui ekonomi sirkular yang ramah lingkungan.

Pupuk kompos biochar yang dihasilkan melalui pelatihan ini memiliki berbagai manfaat yang dapat ditinjau dari aspek ekologis dan ekonomis. Perspektif ekologis, biochar merupakan produk ramah lingkungan karena terbuat dari limbah biomassa yang diolah melalui proses pirolisis. Pemanfaatannya dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menyerap dan menyimpan air, serta mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh pembakaran terbuka. Berdasarkan penelitian Herhandini et al., (2021); Septyani & Harahap, (2022), biochar memiliki kemampuan khas dalam meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, sehingga secara alami dapat memperbaiki kesuburan lahan pertanian. Lahan pertanian yang subur karena kombinasi kompos dan biochar mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah (Suryaningsih, 2023).

Perspektif ekonomi pupuk kompos biochar merupakan alternatif yang lebih hemat dibandingkan pupuk kimia. Petani tidak lagi harus mengeluarkan biaya besar untuk membeli pupuk anorganik, karena mereka dapat memproduksi pupuk biochar secara mandiri dengan memanfaatkan bahan baku lokal. Efisiensi biaya ini menjadi sangat penting bagi petani kecil yang kerap menghadapi keterbatasan modal dalam usaha pertanian mereka. Selain itu, dari perspektif sosial, pemanfaatan biochar dapat memperkuat kemandirian petani sekaligus meningkatkan kesadaran kolektif akan pentingnya pengelolaan sumber daya pertanian secara berkelanjutan. Efendi, (2016) menyatakan pertanian berkelanjutan membutuhkan pupuk organik sebagai input dan juga membutuhkan permintaan (konsumsi) masyarakat terhadap hasil pertanian organik.

Rubel et al., (2024); Wang et al., (2024) ssssmenegaskan bahwa penggunaan biochar tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga berdampak langsung pada peningkatan produktivitas pertanian. Dengan tanah yang lebih subur dan kemampuan menyimpan nutrisi lebih lama, tanaman dapat tumbuh lebih baik sehingga hasil panen meningkat. Potensi ini sangat relevan dengan kondisi Desa Femnasi, di mana masyarakat masih mengandalkan pertanian sebagai sumber utama penghidupan. Oleh karena itu, penggunaan pupuk kompos biochar berdampak secara ekologis dan ekonomis, serta juga berkontribusi terhadap keberlanjutan usaha tani di tingkat lokal.

## **V. KESIMPULAN**

Pelatihan pembuatan pupuk kompos biochar di Desa Femnasi terbukti berhasil meningkatkan pengetahuan 21 peserta yakni aparat desa dan masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik secara produktif dan berkelanjutan. Hasil pelatihan juga meningkatkan ketrampilan aparat desa dan masyarakat petani dalam menghasilkan pupuk kompos-biochar yang berpotensi besar mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan karena meningkatkan kesuburan tanah, menekan biaya produksi, serta memperkuat kemandirian petani dalam mengelola sumber daya pertanian secara berkelanjutan.

Pelatihan pembuatan pupuk kompos biochar di Desa Femnasi akan memberikan manfaat bagi masyarakat Desa Femnasi bila diaplikasikan pada tanaman yang dibudidayakan, sehingga diharapkan segera dilaksanakan pembuatan kebun percontohan sebagai penggerak ketahanan pangan di Desa Femnasi dengan konsep zero waste sehingga manfaat pelatihan dapat berkelanjutan. Pendampingan intensif dari pendamping desa, akademisi, pemerintah daerah, dan lembaga swadaya masyarakat penting guna mewujudkan pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terwujudnya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada:

- a) Pemerintah Desa Femnasi Kecamatan Miomaffo Timur Kabupaten Timor Tengah Utara yang mendanai kegiatan pelatihan ini.

- b) Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Timor  
c) Masyarakat Desa Femnasi Kecamatan Miomaffo Timur Kabupaten Timor Tengah Utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adekiya, A. O., Ande, O. T., Dahunsi, S. O., & Ogunwole, J. (2024). Sole and Combined Application of Biodigestate, N, P, and K Fertilizers: Impacts on Soil Chemical Properties and Maize Performance. *Scientific World Journal*. <https://doi.org/10.1155/2024/6685906>
- Afifah., Murnita., & Gusriati. (2021). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Petani Di Nagari Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam. *Menara Ilmu*, 15(01), 1 – 9.
- Efendi, E. (2016). Implementasi Sistem Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Produksi Pertanian. *Jurnal Warta*, 47, 1689–1699.
- Herawati, Hubeis, A. V., Amanah, S., & Fatchiya, A. (2017). Prinsip Pertanian Ramah Lingkungan di Sulawesi Tengah. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(2), 155–170.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Kompos Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, Dan Serapan Fosfor Tanaman Jagung Pada Ultisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 385–394. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.10>
- Herrera, D.C., Prost, K., Kim, D. G., Yimer, F., Tadesse, M., Gebrehiwot, M., & Brüggemann, N. (2023). Biochar Addition Reduces non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gas Emissions During Composting of Human Excreta and Cattle Manure. *Journal of Environmental Quality*, 52(4), 814 – 828. <https://doi.org/10.1002/jeq2.20482>
- Insani, F. R., Setiawan, I., & Rasiska, S. (2018). Determinan Partisipasi Dan Peran Petani Muda Dalam Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan d Desa Cisondari, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 4(2), 153. <https://doi.org/10.25157/ma.v4i2.1133>
- Komarudin, N. A., Yolanda, Y., Hidayat, S., Utama, P. B., Afgani, C. A., Ratnawati, B., Hidayatullah, R. R., & Dharmawan, L. (2022). Edukasi Pertanian Ramah Lingkungan di Desa Pungka, Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Abdimas Madani Dan Lestari (JAMALI)*, 04(September), 111–119.
- Nair, V.D., Mukherjee, A. The Use of Biochar for Reducing Carbon Footprints in Land-Use System: Prospects and Problems. *Carbon Footprints*, 2(6): 1 – 17. <https://dx.doi.org/10.20517/cf.2022.13>
- Ndua, N. D. D., Bria, D., Binsasi, Y., Naisali, H., Tuas, M. A., Kadha, F., & Naikofi, K. I. (2025). Peningkatan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan di Kelompok Tani Usapi Mnasi. *Abdimas Galuh*, 7(1), 405. <https://doi.org/10.25157/ag.v7i1.16910>
- Sarango, E. M. G., Leimer, S., Manosalvas, C. V., & Wilcke, W. (2022). Does Biochar Improve Nutrient Availability in Ultisols ff Tree Plantations in the Ecuadorian Amazonia? *Soil Science Society of America Journal*, 86(4), 1072–1085. <https://doi.org/10.1002/saj2.20421>
- Siregar, G.M., Amrul, H.M.Z.N., Hafiz, M. (2024). Pengaruh Media Tanam dan Kompos Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Agroplasma*, 4(9), 629 – 639.
- Sudrajat, A., Susanto, D., Isty, G.M.N. Penerapan Ekonomi Sirkular Melalui Sistem Pertanian Terpadu Berbasis Zero Waste untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan di Desa Sendangtirto, Berbah, Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Journal of Sustainable Agriculture Extension*, 3(1): 14 – 21. <https://doi.org/10.47687/JoSAE.v3i1.1238>
- Rubel, R. I., Wei, L., Alanazi, S., Aldekhail, A., Cidreira, A. C. M., Yang, X., Wasti, S., Bhagia, S., & Zhao, X. (2024). Biochar Compost Based Controlled Release Nitrogen Fertilizer Intended for an Active Microbial Community. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*, 11(2), 326–343. <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2024571>
- Septyani, I. A. P., & Harahap, F. S. (2022). Pengaruh Co-Compost Biochar dalam Meningkatkan Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Tanah Sawah Intensif. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 46(2), 133. <https://doi.org/10.21082/jti.v46n2.2022.133-144>
- Suryaningsih, D. R. (2023). Pengaruh Pemberian Biochar dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Tanah Vertisol. *Journal of Applied Plant Technology*, 2(1), 21–29. <https://doi.org/10.30742/japt.v2i1.76>
- Wang, H., Su, Z., Ren, S., Zhang, P., Li, H., Guo, X., & Liu, L. (2024). Combined Use of Biochar and Microbial Agents Can Promote Lignocellulosic Degradation Microbial Community Optimization During Composting of Submerged Plants. *Fermentation*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/fermentation10010070>
- Wihardjaka, A. (2018). Penerapan Model Pertanian Ramah Lingkungan sebagai Jaminan Perbaikan Kuantitas dan Kualitas Hasil Tanaman Pangan. *Jurnal Pangan*, 27(2), 155–164. <https://doi.org/10.33964/jp.v27i2.376>
- Winnie, D., Hidayat, B. (2019). Pengaruh Penambahan Berbagai Komposisi Bahan Organik Terhadap Karakteristik Hidroton Sebagai Media Tanam. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/10.32734/jpt.v10i3>
- Wolf, D., Lehmann, J., Ogle, S., Kishimoto-Mo, A. W., McConkey, B., & Baldock, J. (2021). Greenhouse Gas Inventory Model for Biochar Additions to Soil. *Environmental Science and Technology*, 55(21), 14795–14805. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c02425>

- 
- Xing, Y., Wang, X., & Mustafa, A. (2025). Exploring the link between soil health and crop productivity *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 289(December 2024), 117703. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.117703>
- Yanfika, H., Nurmayasari, I., K. Ranga, K., & Silviana, F. (2022). Dukungan Lembaga dan Tingkat Partisipasi Petani dalam Keberlanjutan Usahatani Padi Sehat di Desa Rejo Asri. *Jurnal Penyuluhan*, 19(01), 23–34. <https://doi.org/10.25015/19202343094>
- Yulianingrum, H., Susilawati, H. L., & Pramono, A. (2019). Penerapan Paket Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Mengurangi Emisi Metana (CH<sub>4</sub>) Di Lahan Sawah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 149. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.149-157>