

Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Biochar Plus sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Biomassa pada Kelompok Tani Suka Maju

Efriyana Oksal^{1*}, Yanetri Asi Nion², Abdul Hadjranul Fatah³, Chichita Chuchita⁴, Zimon Perez⁵, Azmi Malya Zaki⁶, Alvin Sienna Atviaputra⁷, Rahman Rahman⁸, Yosie Andriani⁹, Suniti Suniti¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Universitas Palangka Raya

⁹Universiti Malaysia Terengganu

¹⁰Kelompok Tani Suka Maju, Desa Habaring Hurung

*Corresponding author, e-mail: efriyana.oksal18@mipa.upr.ac.id.

Abstrak

Pemanfaatan limbah biomassa pascapanen pada lahan gambut masih belum optimal sehingga berpotensi menimbulkan penumpukan limbah dan belum adanya pemanfaatan pengolahan limbah pascapanen oleh kelompok Tani Suka Maju. Inovasi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah penerapan biochar plus, yaitu biochar yang diperkaya bahan organik atau nutrisi tambahan sehingga berfungsi sebagai pembenah tanah sekaligus pupuk ramah lingkungan. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah limbah biomassa serta minimnya pendampingan teknologi menjadi kendala dalam penerapan inovasi tersebut. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan meningkatkan kapasitas petani dalam memanfaatkan limbah biomassa menjadi biochar plus sebagai upaya mendukung pertanian berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan pembuatan biochar plus, demonstrasi, dan pendampingan penerapan di lahan. Kegiatan dilaksanakan pada Kelompok Tani Suka Maju di Desa Habaring Hurung, Palangka Raya, Kalimantan Tengah pada tahun 2025 dengan melibatkan 15 orang petani. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test serta observasi keterampilan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman petani dari rata-rata 48% menjadi 85% serta meningkatnya keterampilan dalam pembuatan biochar plus dan minat penerapannya di lahan pertanian. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan partisipatif efektif dalam memberdayakan petani untuk memanfaatkan limbah biomassa menjadi produk bernilai guna serta mendukung pengelolaan lahan gambut yang lebih produktif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Biochar Plus; Limbah Biomassa; Pertanian Berkelanjutan.

Abstract

The utilization of post-harvest biomass waste on peatlands is still not optimal, resulting in the potential accumulation of waste and the absence of post-harvest waste processing by the Suka Maju Farmer Group. The innovation proposed in this community service activity is the application of biochar plus, which is biochar enriched with organic materials or additional nutrients so that it functions as a soil amendment as well as an environmentally friendly fertilizer. Limited knowledge and skills of farmers in processing biomass waste, along with the lack of technological assistance, have become obstacles to the implementation of this innovation. Therefore, this activity aims to enhance farmers' capacity to convert biomass waste into biochar plus as an effort to support sustainable agriculture. The method used was a participatory approach through socialization, training on biochar plus production, demonstrations, and assistance in field application. The activity was conducted with the Suka Maju Farmer Group in Habaring Hurung Village, Palangka Raya, Central Kalimantan, in 2025, involving 15 farmers. Evaluation was carried out through pre-tests and post-tests as well as observation of participants' skills. The results showed an increase in farmers' understanding from an average of 48% to 85%, along with improved skills in producing biochar plus and increased interest in applying it on agricultural land. This activity demonstrates that participatory training and mentoring are effective in empowering farmers to utilize biomass waste into value-added products while supporting more productive and sustainable peatland management.

Keywords: Biochar Plus; Biomass Waste; Sustainable Agriculture.

How to Cite: Oksal, E. et al. (2026). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Biochar Plus sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Biomassa pada Kelompok Tani Suka Maju. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 8(1), 257-262.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Share-Alike 4.0 International License. If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. ©2026 by author.

Pendahuluan

Pemanfaatan limbah biomassa di sektor pertanian masih belum dilakukan secara maksimal, terutama terkait rendahnya nilai tambah, keterbatasan pengetahuan petani, dan praktik pengelolaan yang cenderung belum ramah lingkungan. Limbah biomassa seringkali dibakar atau dibiarkan menumpuk sehingga menimbulkan pencemaran udara, degradasi tanah, serta potensi pelepasan gas rumah kaca (Lehmann & Joseph, 2015). Padahal, melalui teknologi sederhana seperti biochar, limbah biomassa dapat diolah menjadi produk bernilai guna tinggi yang berfungsi sebagai pembenah tanah, penyerap polutan, dan penyangga nutrient (Agegnehu et al., 2017; Jeffery et al., 2017). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan biochar yang diperkaya bahan organik atau mikroba (biochar plus) mampu meningkatkan kesuburan tanah, efisiensi pemupukan, serta produktivitas tanaman secara signifikan (X. Wang et al., 2020; Xu et al., 2016).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada Kelompok Tani Suka Maju di Kelurahan Habaring Hurung, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Kelompok tani ini mengembangkan berbagai komoditas pertanian seperti tanaman hortikultura (terong, cabai, dan labu siam), tanaman pangan (jagung dan singkong), serta beberapa tanaman perkebunan. Aktivitas budidaya tersebut menghasilkan limbah biomassa pascapanen dalam jumlah cukup besar yang selama ini belum dimanfaatkan secara produktif dan cenderung dibiarkan menumpuk di area perkebunan. Limbah pascapanen yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan, baik melalui pembusukan alami yang menghasilkan gas metana maupun melalui praktik pembakaran terbuka yang menghasilkan emisi karbon dioksida (Jumarianta, 2018). Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada kualitas lingkungan, tetapi juga menunjukkan belum optimalnya pemanfaatan potensi sumber daya lokal di tingkat petani. Selain permasalahan pengelolaan limbah biomassa, kelompok tani juga menghadapi keterbatasan ketersediaan pupuk untuk mendukung produktivitas pertanian. Selama ini kebutuhan pupuk sebagian besar masih bergantung pada bantuan pemerintah atau pembelian pupuk kimia seperti urea yang relatif mahal dan tidak selalu tersedia secara stabil. Kondisi ini menyebabkan petani mengalami kesulitan dalam mempertahankan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif solusi yang mampu memanfaatkan sumber daya lokal sekaligus mendukung kemandirian petani dalam penyediaan pupuk atau pembenah tanah.

Meskipun teknologi biochar telah banyak diteliti dalam konteks peningkatan kesuburan tanah, penerapannya pada tingkat kelompok tani masih terbatas karena kurangnya model pelatihan praktis dan pendampingan teknologi yang sesuai dengan kondisi lokal petani. Dengan demikian, terdapat kesenjangan antara potensi pemanfaatan limbah biomassa sebagai biochar dengan kemampuan petani dalam mengolah dan mengaplikasikan teknologi tersebut secara mandiri di tingkat lapangan. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi teknologi pertanian sangat dipengaruhi oleh pendekatan pemberdayaan melalui pelatihan dan pendampingan yang bersifat partisipatif (Al-Khalifah & Al-Nasser, 2023; Joseph et al., 2021; Liu et al., 2019). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk memberikan pelatihan praktis mengenai pengaplikasian *biochar plus* dalam pemanfaatan limbah biomassa. Pelatihan ini diharapkan dapat menjawab isu keberlanjutan pertanian, mengurangi limbah, serta mendorong kemandirian petani dalam menyediakan pembenah tanah yang murah, efektif, dan ramah lingkungan (Glaser et al., 2002; Wang et al., 2016).

Kebaruan (*novelty*) dari kegiatan pengabdian ini terletak pada penerapan model pelatihan partisipatif berbasis praktik langsung dalam pembuatan biochar plus menggunakan teknologi pirolisis sederhana yang disesuaikan dengan kondisi sumber daya lokal kelompok tani. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada peningkatan keterampilan praktis petani dalam mengonversi limbah biomassa menjadi biochar plus sebagai pembenah tanah yang murah, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan mampu mengintegrasikan aspek pengelolaan limbah pertanian, peningkatan kesuburan tanah, serta pemberdayaan kapasitas petani secara simultan. Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas Kelompok Tani Suka Maju dalam memanfaatkan limbah biomassa melalui produksi dan pemanfaatan biochar plus sebagai

pembenah tanah ramah lingkungan. Solusi yang ditawarkan meliputi kegiatan sosialisasi, pelatihan teknis pembuatan biochar plus menggunakan teknologi pirolisis sederhana, demonstrasi lapangan, serta pendampingan penerapan pada lahan pertanian. Melalui pendekatan tersebut diharapkan petani mampu mengolah limbah biomassa secara produktif, meningkatkan kemandirian dalam penyediaan pupuk organik, serta mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif (*participatory training approach*) yang dipilih karena mampu meningkatkan keterlibatan aktif petani dalam proses pembelajaran serta mendorong adopsi teknologi secara lebih efektif sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal mitra. Pendekatan ini menempatkan petani tidak hanya sebagai penerima materi, tetapi juga sebagai subjek utama yang terlibat langsung dalam praktik pembuatan dan penerapan biochar plus di lahan pertanian. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Kelompok Tani Suka Maju di Kelurahan Habaring Hurung, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah pada bulan Juli–September 2025 dengan durasi kegiatan selama tiga bulan. Sasaran kegiatan adalah 15 orang petani anggota Kelompok Tani Suka Maju yang memiliki karakteristik sebagai petani hortikultura dan tanaman pangan dengan pengalaman bertani antara 5–15 tahun. Sebagian besar petani masih mengandalkan pupuk kimia dan belum memiliki pengetahuan maupun keterampilan dalam mengolah limbah biomassa menjadi produk bernilai guna seperti biochar.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi dengan ketua kelompok tani, identifikasi permasalahan mitra, penentuan lokasi kegiatan, serta penyusunan materi pelatihan dan alat yang akan digunakan. Tahap pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa aktivitas utama. Pertama, pelatihan pembuatan biochar menggunakan limbah biomassa pertanian seperti jerami, sekam padi, dan ranting melalui teknologi tungku pirolisis sederhana. Pada tahap ini peserta dilibatkan secara langsung mulai dari pemilihan bahan baku, proses pembakaran dengan oksigen terbatas, hingga proses pendinginan dan penyimpanan biochar. Kedua, pembuatan biochar plus, yaitu biochar yang diperkaya dengan bahan organik tambahan seperti pupuk kandang untuk meningkatkan kandungan nutrisi. Ketiga, aplikasi biochar plus pada lahan pertanian, yang dilakukan melalui demonstrasi lapangan pada bedengan tanaman milik petani mitra. Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi limbah biomassa pertanian, pupuk kandang sebagai bahan pengaya biochar, serta tanaman hortikultura sebagai media aplikasi. Alat yang digunakan antara lain tungku pirolisis sederhana, timbangan, cangkul, sekop, ember, dan alat dokumentasi. Media pembelajaran yang digunakan berupa materi presentasi, demonstrasi langsung, dan praktik lapangan sehingga peserta dapat memahami proses secara teoritis maupun praktis.

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan melalui beberapa instrumen. Instrumen evaluasi meliputi pre-test dan post-test menggunakan kuesioner tertutup untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta mengenai biochar dan biochar plus. Selain itu dilakukan observasi keterampilan peserta selama praktik pembuatan biochar serta wawancara semi terstruktur untuk mengetahui tingkat minat dan kesiapan petani dalam mengadopsi teknologi tersebut. Aspek yang diukur dalam evaluasi meliputi tingkat pemahaman tentang teknologi biochar, kemampuan teknis dalam pembuatan biochar plus, serta minat penerapan teknologi pada lahan pertanian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test serta hasil observasi keterampilan peserta selama kegiatan berlangsung. Indikator keberhasilan kegiatan ditetapkan apabila terjadi peningkatan tingkat pemahaman petani minimal 30%, meningkatnya keterampilan peserta dalam memproduksi biochar secara mandiri, serta adanya komitmen petani untuk menerapkan biochar plus pada lahan pertanian mereka. Pendekatan ini diharapkan dapat memastikan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga menghasilkan perubahan perilaku dan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan di tingkat kelompok tani (Adri, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan biochar, penentuan dosis, dan aplikasinya pada tanaman telah dilaksanakan dengan baik bersama Kelompok Tani Suka Maju. Selama kegiatan berlangsung, petani menunjukkan antusiasme tinggi dengan tingkat kehadiran mencapai 100% dari 10 anggota kelompok yang menjadi peserta kegiatan. Berdasarkan hasil observasi partisipatif selama pelatihan, sebagian besar peserta mampu mengikuti tahapan produksi biochar menggunakan tungku pirolisis sederhana secara mandiri setelah sesi praktik. Pada tahap penentuan dosis, peserta terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan memahami rekomendasi aplikasi biochar plus. Evaluasi pasca kegiatan melalui kuesioner menunjukkan

adanya peningkatan tingkat pengetahuan peserta terkait manfaat biochar dan teknik aplikasinya, yaitu dari rata-rata 48% sebelum kegiatan menjadi 85% setelah kegiatan. PKM ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik dan pendekatan partisipatif mampu meningkatkan pemahaman serta keterampilan petani dalam mengadopsi teknologi baru di bidang pertanian. Keterlibatan langsung peserta dalam proses pembuatan biochar memungkinkan terjadinya proses pembelajaran yang lebih efektif karena peserta memperoleh pengalaman praktis selain pengetahuan teoritis. Pendekatan ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa metode pelatihan partisipatif dapat meningkatkan kapasitas petani dalam memahami dan mengadopsi inovasi teknologi pertanian secara lebih berkelanjutan (Liu et al., 2019). Selain itu, penggunaan biochar sebagai pembenah tanah telah terbukti mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, meningkatkan retensi air, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Lehmann & Joseph, 2015; Jeffery et al., 2017). Dengan demikian, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan dan aplikasi biochar plus tidak hanya meningkatkan pengetahuan petani, tetapi juga berpotensi mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah biomassa sebagai sumber daya yang bernilai guna.

Tabel 1. Tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan

Aspek Pemahaman	Sebelum pelatihan (%)	Setelah Pelatihan (%)	Peningkatan (%)
Proses pembuatan biochar	50	90	40
Dosis biochar plus	45	80	35
Aplikasi pada lahan tanaman	48	85	37
Potensi manfaat biochar	50	88	38

Hasil uji coba lapangan dengan aplikasi biochar plus pada tanaman sayuran menunjukkan adanya perbaikan struktur tanah gambut, penurunan keasaman tanah, serta peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman dalam 4 minggu setelah aplikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Agegnehu et al. (2017) yang melaporkan bahwa biochar mampu meningkatkan kualitas tanah dan hasil tanaman melalui perbaikan kapasitas tukar kation dan retensi hara (Agegnehu et al., 2017). Penemuan ini juga mendukung laporan Lehmann et al. (2011) yang menekankan peran biochar dalam menurunkan emisi karbon sekaligus meningkatkan produktivitas pertanian (Lehmann et al., 2011).

Peningkatan pemahaman dan keterampilan petani pada kegiatan ini memperlihatkan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif efektif dalam mentransfer teknologi sederhana berbasis lokal. Selain itu, pengayaan biochar dengan bahan organik tambahan (biochar plus) memperkuat potensinya sebagai alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan, sesuai dengan temuan Xu et al. (2020) yang menunjukkan peningkatan hasil panen akibat aplikasi biochar yang dikombinasikan dengan pupuk organik (Liu et al., 2019; Xu et al., 2016). Implikasi dari kegiatan ini adalah meningkatnya peluang adopsi biochar plus di tingkat petani untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, memperbaiki produktivitas lahan gambut, dan mendukung pertanian berkelanjutan.



Gambar 1. Kegiatan pembuatan biochar plus dan aplikasi biochar plus pada tanaman oleh tim PKM dan Kelompok Tani suka Maju

Kegiatan pelatihan dan pendampingan pengaplikasian biochar plus pada Kelompok Tani Suka Maju berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, serta minat adopsi teknologi biochar oleh petani. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik dan pendekatan partisipatif mampu meningkatkan kapasitas petani dalam mengadopsi inovasi teknologi pertanian (Al-Khalaifah & Al-Nasser, 2023; Joseph et al., 2021).

Peningkatan Pemahaman Petani

Melalui sesi sosialisasi dan diskusi interaktif, pemahaman petani mengenai konsep dasar, manfaat, serta mekanisme kerja biochar plus mengalami peningkatan signifikan. Hasil kuesioner menunjukkan adanya kenaikan tingkat pemahaman rata-rata dari 48% pada pra-kegiatan menjadi 85% pada pasca-kegiatan. Hal ini mengindikasikan bahwa metode sosialisasi berbasis partisipatif efektif dalam mentransfer pengetahuan teknis kepada petani. Pendekatan partisipatif memungkinkan terjadinya proses pembelajaran dua arah sehingga pengetahuan yang disampaikan dapat lebih mudah dipahami dan diterapkan oleh peserta (Liu et al., 2019). Selain itu, kegiatan pelatihan berbasis praktik juga terbukti dapat meningkatkan tingkat adopsi teknologi baru di kalangan petani karena memberikan pengalaman langsung dalam penerapan teknologi tersebut (Al-Khalaifah & Al-Nasser, 2023).

Peningkatan Keterampilan dalam Pengolahan Limbah Biomassa

Praktik pembuatan biochar menggunakan tungku pirolisis sederhana memungkinkan petani memahami secara langsung tahapan konversi limbah biomassa menjadi biochar yang bernilai guna. Dari 15 peserta, lebih dari 80% mampu melakukan proses pembakaran terkendali hingga menghasilkan biochar yang sesuai standar kualitas, yaitu berwarna hitam pekat, ringan, dan berpori. Evaluasi observasional memperlihatkan bahwa keterampilan teknis peserta meningkat, terutama dalam aspek pengaturan suhu pembakaran dan pemilihan bahan baku biomassa. Biochar yang dihasilkan melalui proses pirolisis memiliki struktur berpori yang mampu meningkatkan kapasitas tukar kation, retensi air, serta ketersediaan unsur hara di dalam tanah (Lehmann & Joseph, 2015; Jeffery et al., 2017). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah biomassa melalui teknologi biochar tidak hanya mengurangi limbah pertanian, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi sistem produksi pertanian.

Dorongan Adopsi Teknologi Biochar Plus

Kegiatan aplikatif di lahan percobaan menunjukkan hasil positif berupa perbaikan struktur tanah gambut dan peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Temuan ini memperkuat keyakinan peserta terhadap potensi biochar plus sebagai pupuk alternatif yang ramah lingkungan. Beberapa petani bahkan menyatakan kesediaannya untuk mengintegrasikan biochar dalam sistem pertanian rutin mereka, khususnya pada komoditas hortikultura. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa aplikasi biochar pada tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah, efisiensi penggunaan pupuk, serta produktivitas tanaman secara signifikan (Agegnehu et al., 2017; Wang et al., 2020). Selain itu, biochar yang diperkaya dengan bahan organik atau mikroba (biochar plus) juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam siklus hara tanaman (Xu et al., 2016).

Evaluasi Keberlanjutan

Melalui wawancara singkat, petani mengungkapkan kebutuhan akan pendampingan lanjutan, khususnya terkait teknik pencampuran biochar dengan pupuk organik lain (biochar plus) serta strategi pemanfaatan limbah biomassa dalam skala lebih luas. Evaluasi ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, tetapi juga membuka peluang pengembangan praktik pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal. Pendampingan yang berkelanjutan merupakan faktor penting dalam memastikan keberhasilan adopsi teknologi pertanian di tingkat petani, karena proses perubahan perilaku dan praktik budidaya membutuhkan waktu serta dukungan teknis yang berkesinambungan (Joseph et al., 2021; Liu et al., 2019). Dengan demikian, kegiatan pelatihan dan pendampingan biochar plus ini berpotensi menjadi model pemberdayaan petani dalam pengelolaan limbah biomassa sekaligus meningkatkan keberlanjutan sistem pertanian di lahan gambut.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui pelatihan pembuatan, penentuan dosis, dan aplikasi biochar plus pada Kelompok Tani Suka Maju berhasil meningkatkan kapasitas petani dalam memanfaatkan limbah biomassa pertanian sebagai pembenah tanah ramah lingkungan. Capaian utama kegiatan ini terlihat dari meningkatnya pemahaman petani terhadap teknologi biochar plus, yang ditunjukkan oleh kenaikan tingkat pengetahuan dari 48% sebelum kegiatan menjadi 85% setelah kegiatan, serta meningkatnya keterampilan petani dalam memproduksi biochar menggunakan tungku pirolisis sederhana. Selain itu, penerapan biochar plus pada lahan hortikultura mendorong munculnya minat dan kesiapan petani untuk mengadopsi teknologi tersebut dalam praktik pertanian sehari-hari. Pendekatan pelatihan dan pendampingan partisipatif yang digunakan terbukti efektif dalam mentransfer pengetahuan sekaligus membangun keterampilan praktis petani dalam mengolah limbah biomassa menjadi produk yang bernilai guna.

Kegiatan ini memberikan dampak positif bagi mitra, terutama dalam meningkatkan kemandirian petani dalam menyediakan alternatif pembenah tanah sekaligus mengurangi penumpukan limbah biomassa

pascapanen. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan kontribusi sebagai model praktik pengabdian masyarakat berbasis pemberdayaan petani dalam pengelolaan limbah biomassa di lahan gambut, yang mengintegrasikan pelatihan teknis, praktik langsung, serta pendampingan aplikatif di lahan. Model ini berpotensi menjadi rujukan bagi kegiatan pengabdian serupa dalam mendukung pertanian berkelanjutan, khususnya pada wilayah dengan karakteristik lahan gambut. Ke depan, pengembangan program dapat diarahkan pada pendampingan berkelanjutan, peningkatan skala produksi biochar oleh kelompok tani, serta pengujian penerapan biochar plus pada berbagai komoditas pertanian untuk memperkuat keberlanjutan sistem pertanian berbasis sumber daya lokal.

Ucapan Terimakasih

Tim pelaksana pengabdian masyarakat menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kemendikbudristek atas dukungan pendanaan melalui hibah BIMA skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Tani Suka Maju, Desa Gambut Jaya, Kecamatan Sebangau, Kalimantan Tengah, yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap rangkaian kegiatan.

Daftar Pustaka

- Adri, R. F. (2020). Pengaruh Pre-Test Terhadap Tingkat Pemahaman Mahasiswa Program Studi Ilmu Politik Pada Mata Kuliah Ilmu Alamiah Dasar. *Menara Ilmu : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 1(14), 81–85.
- Agegnehu, G., Srivastava, A. K., & Bird, M. I. (2017). The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review. *Applied Soil Ecology*, 119, 156–170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>
- Al-Khalafah, H., & Al-Nasser, A. (2023). Critical review on the use of biochar in poultry industry: benefits, characteristics and applications. *World's Poultry Science Journal*, 79(4), 807–833. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2239776>
- Glaser, B., Lehmann, J., & Zech, W. (2002). Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review. *Biology and Fertility of Soils*, 35(4), 219–230. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0466-4>
- Jeffery, S., Abalos, D., Prodana, M., Bastos, A. C., van Groenigen, J. W., Hungate, B. A., & Verheijen, F. (2017). Biochar boosts tropical but not temperate crop yields. *Environmental Research Letters*, 12(5), 053001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa67bd>
- Joseph, S., Kammann, C. I., Shepherd, J. G., Conte, P., Schmidt, H. P., Hagemann, N., & Shackley, S. (2021). Microstructural properties of biochars and their influence on soil properties. *Soil Research*, 59(1), 1–26.
- Jumarianti, J. (2018). Pengelolaan sampah rumah tangga (studi penelitian di desa karang intan kecamatan karang intan kabupaten banjar). *AS-SIYASAH: Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 2(2), 118–125.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). *Biochar for Environmental Management: Science, technology and implementation (2nd ed.)* (J. Lehmann & S. Joseph (eds.)). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203762264>
- Lehmann, J., Rillig, M. C., Thies, J., Masiello, C. A., Hockaday, W. C., & Crowley, D. (2011). Biochar effects on soil biota – A review. *Soil Biology and Biochemistry*, 43(9), 1812–1836. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.04.022>
- Liu, J., Zhu, S., Kim, M. K., & Srebric, J. (2019). A Review of CFD Analysis Methods for Personalized Ventilation (PV) in Indoor Built Environments. *Sustainability*, 11(15), 4166. <https://doi.org/10.3390/su11154166>
- Wang, J., Xiong, Z., & Kuzyakov, Y. (2016). Biochar stability in soil: meta-analysis of decomposition and priming effects. *GCB Bioenergy*, 8(3), 512–523. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12266>
- Wang, X., Zhang, M.-M., Sun, Z., Liu, S.-F., Qin, Z.-H., Mou, J.-H., Zhou, Z.-G., & Lin, C. S. K. (2020). Sustainable lipid and lutein production from *Chlorella* mixotrophic fermentation by food waste hydrolysate. *Journal of Hazardous Materials*, 400, 123258. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123258>
- Xu, N., Tan, G., Wang, H., & Gai, X. (2016). Effect of biochar additions to soil on nitrogen leaching, microbial biomass and bacterial community structure. *European Journal of Soil Biology*, 74, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2016.02.004>