

Peningkatan Kapasitas Produksi Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Rumah Tangga dan Biochar Sekam Padi melalui Pendampingan Kelompok Tani dan Karang Taruna di Desa Sementara, Serdang Bedagai, Sumatera Utara

**Andry Admaja Tarigan^{*1,3}, Laura Juita Pinem^{2,3}, Rina Mirza⁴, Dede Ansyari Guci⁵,
Sabrini Mentari Rezeki⁴, Suratni Afrianti^{1,3}, Muhammad Arif Nasution^{2,3}**

¹Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

²Agribisnis, Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

³PUI Agro Sustainable Centre, Universitas Prima Indonesia, Medan 20117, Indonesia

⁴Fakultas Psikologi, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

⁵Fakultas Ekonomi, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

*e-mail: andryadmajatarigan@unprimdn.ac.id¹

Abstrak

Masyarakat Desa Sementara, Kabupaten Serdang Bedagai, masih menghadapi permasalahan ketergantungan terhadap pupuk kimia, tingginya biaya produksi pertanian, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah rumah tangga dan sekam padi. Selain itu, kemampuan teknis kelompok tani dan karang taruna dalam memproduksi pupuk organik secara mandiri masih terbatas. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memproduksi pupuk organik cair (POC) berbasis limbah rumah tangga dan biochar sekam padi sebagai upaya mendukung pertanian berkelanjutan. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi pentingnya pupuk organik, pelatihan pembuatan POC melalui fermentasi anaerob selama 30 hari, pelatihan pembuatan biochar menggunakan alat pirolisis sederhana, serta uji coba aplikasi POC dan biochar pada demplot tanaman padi dan hortikultura. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, observasi produksi, serta pengamatan pertumbuhan tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar $\pm 40\%$. Peserta mampu memproduksi ± 180 liter POC dan ± 45 kg biochar dari limbah lokal. Uji coba demplot menunjukkan peningkatan pertumbuhan tanaman pada perlakuan POC dan biochar dibandingkan kontrol. Kegiatan ini berdampak pada peningkatan keterampilan teknis, perubahan perilaku pertanian, serta komitmen mitra untuk melanjutkan produksi pupuk organik secara mandiri setelah program berakhir.

Kata Kunci: Biochar, POC, Pupuk Organik, Transfer Teknologi.

Abstract

The community of Sementara Village, Serdang Bedagai Regency, continues to face challenges related to dependence on chemical fertilizers, high agricultural production costs, and the underutilization of household organic waste and rice husks. In addition, the technical capacity of farmer groups and youth organizations to independently produce organic fertilizers remains limited. This community service program aimed to enhance community capacity in producing liquid organic fertilizer (POC) derived from household waste and rice-husk-based biochar as an effort to support sustainable agriculture. The implementation methods included socialization on the importance of organic fertilizers, training on POC production through a 30-day anaerobic fermentation process, training on biochar production using a simple pyrolysis unit, and field application trials of POC and biochar on rice and horticultural demonstration plots. Evaluation was conducted through pre- and post-tests, observation of production outputs, and assessment of plant growth. The results showed an average increase in participants' understanding of approximately 40%. Participants successfully produced approximately 180 liters of liquid organic fertilizer and 45 kg of biochar from local waste materials. The demonstration plot trials indicated improved plant growth in plots treated with POC and biochar compared to control plots. This program contributed to improved technical skills, positive changes in farming practices, and strengthened partners' commitment to sustaining independent organic fertilizer production after the program concluded.

Keywords: Biochar, Organic Fertilizer, POC, Technology Transfer

1. PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan menjadi salah satu isu penting dalam upaya menjaga produktivitas lahan sekaligus mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sintetis. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dapat menurunkan kualitas tanah, mengganggu keseimbangan biologi tanah, serta meningkatkan biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kimia berlebihan dapat memicu degradasi tanah dan menurunkan aktivitas mikroba yang berperan penting dalam menjaga kesuburan alami (Santi & Goenadi, 2019). Di berbagai wilayah pedesaan termasuk Desa Sementara, Serdang Bedagai, permasalahan seperti penurunan kesuburan tanah dan tingginya biaya pupuk masih sering dijumpai, sehingga diperlukan inovasi pertanian ramah lingkungan yang mudah diterapkan oleh masyarakat.

Desa Sementara memiliki potensi pertanian yang besar, di mana sebagian besar masyarakat berprofesi sebagai petani padi. Kegiatan budidaya padi menghasilkan limbah berupa sekam padi dalam jumlah besar. Selama ini, sekam padi belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibiarkan menumpuk atau dibakar terbuka, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa sekam padi dapat diolah menjadi biochar, yaitu arang hayati yang mampu meningkatkan struktur tanah, kapasitas tukar kation, porositas, dan retensi air, sekaligus menyediakan habitat bagi mikroba tanah (Lehmann & Joseph, 2015; Widowati et al., 2020). Biochar dari limbah pertanian juga berperan sebagai bahan pembenah tanah yang efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan mendukung keberlanjutan sistem pertanian (Yulianingsih et al., 2021).

Di sisi lain, limbah organik rumah tangga seperti sisa sayuran, buah, dan sisa makanan juga melimpah di masyarakat, namun belum diolah menjadi produk pertanian yang bermanfaat. Limbah tersebut dapat diolah menjadi pupuk organik cair (POC) melalui proses fermentasi, yang terbukti mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan (Hidayat et al., 2022). Kombinasi antara pupuk organik cair berbahan limbah rumah tangga dan biochar sekam padi menghasilkan produk pupuk yang tidak hanya menyediakan nutrisi tanaman tetapi juga memperbaiki kualitas tanah secara berkelanjutan. Sinergi ini telah diakui sebagai strategi efektif dalam memperkuat sistem pertanian berbasis sumber daya lokal (Rahmawati et al., 2023).

Namun, kemampuan masyarakat dalam memproduksi pupuk organik yang efektif masih relatif terbatas. Kelompok tani dan karang taruna belum memiliki pemahaman teknis mengenai proses pembuatan pupuk cair, fermentasi, standarisasi kualitas, serta teknik pembuatan biochar yang tepat. Keterbatasan ini membuat pemanfaatan limbah rumah tangga dan sekam padi belum dioptimalkan secara maksimal.

Melalui Program PM BEM Berdampak 2025, dilakukan pendampingan terpadu untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memproduksi pupuk organik cair berbasis limbah rumah tangga dan biochar sekam padi. Pendampingan ini meliputi transfer pengetahuan, pelatihan teknis, demonstrasi pembuatan biochar, formulasi pupuk organik, hingga pendampingan aplikasi di lahan. Kegiatan ini melibatkan kelompok tani dan karang taruna sebagai mitra utama dalam pengembangan praktik pertanian ramah lingkungan. Program ini diharapkan mampu meningkatkan kemandirian masyarakat dalam menyediakan pupuk ramah lingkungan, memanfaatkan limbah pertanian dan rumah tangga secara produktif, serta mewujudkan pertanian berkelanjutan berbasis potensi lokal di Desa Sementara.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2025 di Desa Sementara, Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai, dengan melibatkan Kelompok Tani dan Karang Taruna sebagai mitra pelaksanaan. Tahap awal kegiatan diawali dengan identifikasi permasalahan dan potensi desa melalui wawancara dengan ketua kelompok tani dan karang taruna, observasi langsung terhadap ketersediaan limbah rumah tangga serta limbah sekam padi di lingkungan masyarakat, serta evaluasi terhadap pola pemupukan yang selama ini digunakan petani. Informasi tersebut menjadi dasar dalam menyusun strategi

pelatihan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Setelah itu dilakukan kegiatan sosialisasi dan penyuluhan untuk meningkatkan pemahaman peserta mengenai urgensi pengurangan penggunaan pupuk kimia, manfaat pupuk organik cair dari limbah rumah tangga, serta potensi sekam padi sebagai biochar untuk perbaikan kualitas tanah. Pada tahap ini, pemaparan materi disertai diskusi dan tanya jawab untuk mengetahui tingkat pemahaman awal dan kesiapan peserta dalam mengikuti pelatihan teknis.

Tahapan inti dari kegiatan pengabdian adalah pelatihan teknis produksi biochar dan pupuk organik cair. Pelatihan pembuatan biochar dilakukan dengan mengajarkan teknik pemilihan bahan baku sekam padi, pembuatan tungku sederhana, proses pirolisis, serta prosedur pendinginan dan pengayakan hingga menghasilkan biochar berkualitas. Selanjutnya peserta diberikan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah rumah tangga melalui tahap pemilihan bahan, pencacahan, pencampuran dengan bahan fermentasi seperti molase atau gula merah, teknik fermentasi dalam wadah tertutup, hingga proses penyaringan dan pengemasan pupuk cair. Kedua pelatihan ini dilakukan secara praktik langsung agar peserta mampu memproduksi pupuk organik secara mandiri.

Setelah peserta memahami kedua teknik produksi tersebut, kegiatan dilanjutkan dengan praktik integrasi biochar dan pupuk organik cair untuk meningkatkan kesuburan tanah. Peserta diberikan pendampingan mengenai cara aplikasi biochar, teknik pengenceran pupuk organik cair, serta cara penerapannya pada lahan pertanian. Selama proses tersebut, tim melakukan pendampingan dan monitoring untuk memastikan bahwa peserta dapat mengaplikasikan teknik yang diajarkan dengan benar, sekaligus mengidentifikasi kendala yang muncul selama proses produksi atau penerapan di lapangan. Pada akhir kegiatan, dilakukan evaluasi melalui diskusi, wawancara, dan observasi hasil produksi pupuk untuk menilai efektivitas kegiatan serta tingkat peningkatan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan limbah rumah tangga dan sekam padi sebagai bahan produksi pupuk organik secara berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pendampingan Pentingnya Pupuk Organik Untuk Keberlanjutan Pertanian

Hasil pendampingan awal kepada Kelompok Tani dan Karang Taruna Desa Sementara menunjukkan bahwa masyarakat memiliki potensi besar dalam pengembangan pupuk organik sebagai upaya mendukung keberlanjutan pertanian desa. Melalui sesi diskusi dan dialog terbuka, peserta mulai memahami bahwa ketergantungan jangka panjang pada pupuk kimia dapat menurunkan kualitas tanah, mengurangi keragaman hayati, dan meningkatkan biaya produksi (Sutanto, 2020). Kesadaran ini diperkuat dengan pemaparan mengenai manfaat pupuk organik yang mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta mendukung pertumbuhan mikroorganisme menguntungkan bagi tanaman (Husrin & Prasetyo, 2019).



Gambar 1. *Pendampingan* (a) Potensi POC (b) Potensi Biochar

Pendampingan juga menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sebelumnya belum menyadari potensi limbah pertanian lokal—khususnya sekam padi—yang melimpah di desa dan selama ini tidak dimanfaatkan secara optimal. Setelah diberikan penjelasan mengenai konversi

sekam padi menjadi biochar, peserta mulai melihat peluang ekonomis sekaligus ekologis dari pengolahan limbah menjadi produk bernilai tinggi. Hal ini sejalan dengan berbagai studi yang menegaskan bahwa biochar berperan penting dalam meningkatkan porositas tanah, efisiensi pupuk, dan retensi air (Lehmann & Joseph, 2015).

Selain peningkatan pengetahuan teknis, kegiatan ini juga memunculkan motivasi baru di kalangan petani dan pemuda desa dalam mengembangkan usaha berbasis pupuk organik. Kesadaran akan peluang pemasaran dan keberlanjutan jangka panjang mendorong lahirnya komitmen bersama untuk melakukan praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan bernilai ekonomi (Rahmawati et al., 2023). Secara keseluruhan, hasil pendampingan tahap awal ini menunjukkan bahwa masyarakat memiliki kesiapan dan antusiasme untuk beralih menuju sistem pertanian yang lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan pupuk organik.

3.2. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Hasil pendampingan tahap kedua berfokus pada proses pembuatan pupuk organik cair (POC) dengan memanfaatkan limbah rumah tangga yang mudah ditemukan di lingkungan masyarakat Desa Sementara. Tim PM BEM Berdampak 2025 menyiapkan komposter sederhana sebagai media fermentasi, sehingga peserta dapat langsung mempraktikkan pengolahan limbah dapur menjadi pupuk cair. Bahan baku yang digunakan meliputi sisa sayuran, kulit buah, air cucian beras, gula merah, dan aktivator mikroba alami, sesuai prinsip dasar pembuatan pupuk organik cair berbasis fermentasi mikroorganisme (Wahyudi & Hartono, 2020). Penggunaan mikroba seperti *Bacillus subtilis* sebagai aktivator dalam pupuk organik cair mendasari potensi efektivitas POC penelitian oleh Tarigan, et al (2025) menunjukkan bahwa penambahan *Bacillus subtilis* meningkatkan pertumbuhan varietas padi bahkan di kondisi cekaman kekeringan, memperkuat dugaan bahwa POC berbasis mikroba tidak hanya menyediakan nutrisi tetapi juga mendukung ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan.



(a)



(b)



(c)



Gambar 2. Proses pembuatan POC (a) Pencacahan Bahan Baku (b) Proses Pembuatan POC (c) Proses Fermentasi (d) Hasil POC

Proses pelatihan meliputi pemilahan limbah, pencacahan bahan, pencampuran dalam komposter, hingga penyegelan rapat wadah untuk menciptakan kondisi tanpa udara. Peserta diberikan pemahaman bahwa proses fermentasi berlangsung selama 30 hari dalam kondisi anaerob, yaitu tanpa adanya kontak udara di dalam komposter. Kondisi ini memungkinkan bakteri fermentatif bekerja lebih optimal dalam memecah bahan organik menjadi nutrisi terlarut yang kaya unsur hara. Penjelasan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa fermentasi anaerob selama 3–4 minggu diperlukan agar nutrisi makro dan mikro dalam pupuk cair dapat terbentuk dengan stabil (Hidayat & Syafrudin, 2021).

Peserta juga diperkenalkan cara memanen POC secara berkala dari kran bawah komposter serta menjaga keseimbangan kelembapan bahan untuk menghindari kegagalan fermentasi. Selama pelatihan, peserta menunjukkan antusiasme tinggi dengan menanyakan cara menjaga tekanan gas fermentasi, cara memastikan proses tetap anaerob, dan bagaimana kualitas POC dapat dievaluasi. Kesadaran baru muncul bahwa pemanfaatan limbah rumah tangga bukan hanya mengurangi jumlah sampah yang dibuang, tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya usaha tani melalui penyediaan pupuk cair ramah lingkungan dengan biaya yang sangat rendah. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menegaskan bahwa pengolahan limbah rumah tangga menjadi POC meningkatkan keberlanjutan lingkungan sekaligus nilai ekonomi sektor pertanian (Nuraini

et al., 2019).

Secara keseluruhan, pelatihan pembuatan POC ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis anggota kelompok tani dan karang taruna dalam memanfaatkan limbah organik melalui fermentasi anaerob 30 hari, sekaligus memperkuat kemandirian desa dalam menyediakan input pertanian berkelanjutan.

3.3. Pendampingan Pembuatan Biocar Sekam Padi

Hasil pendampingan tahap ketiga berfokus pada pengolahan sekam padi menjadi biochar sebagai upaya optimalisasi limbah pertanian lokal. Desa Sementara memiliki potensi besar dalam pemanfaatan sekam padi karena sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani padi. Namun, sebelum kegiatan ini dilaksanakan, sekam padi umumnya hanya ditumpuk, dibakar terbuka, atau tidak dimanfaatkan secara optimal. Melalui program PM BEM Berdampak 2025, masyarakat diperkenalkan pada teknologi pembuatan biochar sederhana sebagai bahan pembenah tanah yang ramah lingkungan dan bernilai guna tinggi bagi usaha pertanian.

Pendampingan dimulai dengan memberikan pemahaman mengenai manfaat biochar, terutama kemampuannya meningkatkan porositas tanah, kapasitas tukar kation (KTK), efisiensi pupuk, serta kemampuan tanah menahan air (Lehmann & Joseph, 2015). Peserta juga dijelaskan bahwa biochar dari sekam padi mengandung karbon stabil yang dapat memperbaiki struktur tanah sekaligus mengurangi emisi karbon akibat pembakaran terbuka, sebuah praktik yang masih umum dilakukan di daerah pedesaan (Widowati et al., 2020).

Proses pelatihan melibatkan demonstrasi langsung menggunakan metode pirolisis sederhana dengan drum pembakaran tertutup. Untuk mendukung kegiatan ini, Tim PM BEM UNPRI juga menyerahkan satu unit alat pirolisis/komposter khusus pengolahan sekam padi kepada kelompok tani dan karang taruna sebagai sarana praktik sekaligus modal awal produksi biochar mandiri di desa. Alat ini dirancang untuk menghasilkan biochar secara efisien dengan suplai oksigen minimal agar proses pirolisis berjalan optimal. Melalui alat tersebut, peserta diperlihatkan tahapan utama yaitu pengumpulan sekam padi, pengeringan, pengaturan pembakaran, hingga pendinginan biochar untuk mencegah oksidasi. Proses ini memungkinkan sekam padi terkarbonisasi tanpa terbakar habis menjadi abu, sehingga menghasilkan biochar berkualitas baik.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Pembuatan Biochar (a) Pengambilan Bahan Baku (b) Proses Pirolisis (c) Hasil Biochar

Selama kegiatan, peserta aktif bertanya mengenai suhu ideal pirolisis, keamanan proses, serta cara mengaplikasikan biochar ke lahan pertanian. Pendampingan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis masyarakat mengenai teknologi biochar, tetapi juga membuka wawasan mereka terkait peluang diversifikasi usaha. Banyak peserta menyadari bahwa biochar berpotensi menjadi produk bernilai jual, terutama jika dikemas dalam bentuk campuran pupuk organik padat atau dijual kepada sesama petani. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa produksi biochar berbasis masyarakat mampu meningkatkan kualitas tanah sekaligus memberikan dampak ekonomi positif bagi petani kecil (Yulianingsih et al., 2021).

Secara keseluruhan, pelatihan pembuatan biochar sekam padi ini berhasil menumbuhkan kesadaran baru tentang pemanfaatan limbah pertanian dan meningkatkan kemandirian kelompok tani serta karang taruna dalam menyediakan bahan pembenah tanah yang lebih murah, berkualitas, dan berkelanjutan. Penyerahan alat pirolisis oleh Tim PM BEM UNPRI juga menjadi

kontribusi konkret yang memastikan keberlanjutan kegiatan produksi biochar di Desa Sementara.

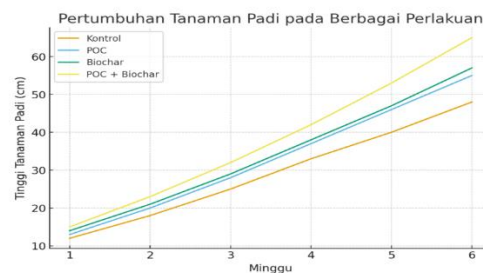
3.4. Uji Coba Demplot Tanaman

Tahap keempat kegiatan pendampingan difokuskan pada uji coba pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) dan biochar sekam padi pada demplot lahan warga sebagai bentuk implementasi langsung dari materi pelatihan. Uji coba ini dilakukan pada dua jenis komoditas utama yang umum dibudidayakan masyarakat Desa Sementara, yaitu tanaman padi dan tanaman hortikultura (seperti cabai, kangkung, dan terung). Pemilihan komoditas ini bertujuan untuk melihat efektivitas kombinasi POC dan biochar pada berbagai tipe tanaman dan kondisi tanah setempat.

Demplot dibagi ke dalam beberapa petak percobaan sederhana:

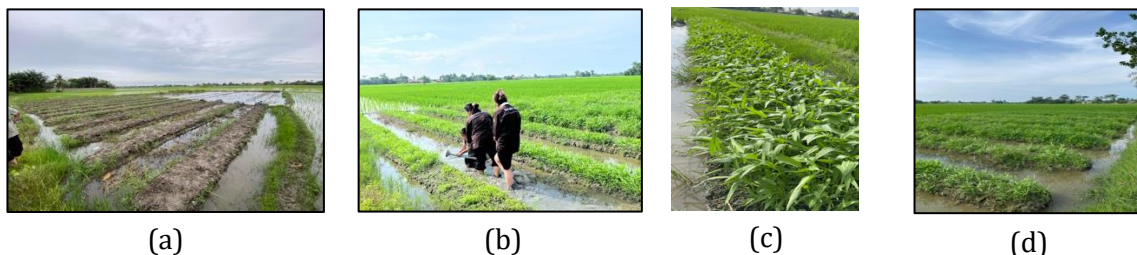
1. Petak kontrol tanpa perlakuan,
2. Petak dengan aplikasi POC,
3. Petak dengan aplikasi biochar, dan
4. Petak kombinasi POC + biochar.

Pada tanaman padi, biochar ditebarkan secara merata pada permukaan tanah sebelum tanam, sementara POC diaplikasikan melalui pengenceran dan penyiraman pada fase awal pertumbuhan. Pada tanaman hortikultura, biochar dicampurkan ke lubang tanam, sedangkan POC diberikan secara berkala setiap 7–10 hari. Proses ini dilakukan dengan pendampingan langsung oleh Tim PM BEM UNPRI untuk memastikan teknik aplikasi yang benar sesuai standar praktik lapangan.



Gambar 4. Hasil test kemampuan dasar (%) peserta pelatihan petani ikan patin yang diuji pada awal dan akhir kegiatan pengabdian.

Pengamatan awal menunjukkan adanya perbedaan nyata antara petak kontrol dan petak perlakuan. Pada tanaman padi, petak yang diberi biochar menunjukkan tanah yang lebih gembur, mengikat air lebih baik, dan memudahkan pertumbuhan akar. Sementara itu, POC memberikan respons positif terhadap pertumbuhan anakan awal dan warna daun yang lebih hijau pekat. Pada tanaman hortikultura, kombinasi biochar + POC menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat, kondisi daun lebih segar, serta tingkat stres tanaman yang lebih rendah saat cuaca panas. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa biochar mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation, sementara POC menyediakan unsur hara cair yang mudah diserap tanaman (Widowati et al., 2020; Nuraini et al., 2019).



Gambar 5. Uji ke Demplot (a) Demplot Percobaan (b) Aplikasi ke tanaman (c) Pertumbuhan Tanaman setelah Aplikasi (d) Lokasi Demplot

Selain respon pertumbuhan, uji coba ini juga membuka wawasan masyarakat tentang pentingnya pemanfaatan limbah organik dan limbah pertanian sebagai bagian dari sistem pertanian terpadu. Peserta melihat secara langsung bahwa penggunaan POC dan biochar dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis, meningkatkan kesehatan tanah, serta menekan biaya produksi. Para petani juga menyampaikan bahwa bahan baku pembuatan POC dan biochar sangat mudah diperoleh di lingkungan desa, sehingga penerapannya sangat mungkin dilanjutkan secara mandiri.

Secara keseluruhan, uji coba demplot ini memberikan bukti awal efektivitas teknologi POC dan biochar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pangan dan hortikultura di Desa Sementara. Hasil ini menjadi dasar penting bagi masyarakat untuk melanjutkan praktik pertanian berkelanjutan sekaligus memperkuat kemandirian petani dalam pengelolaan sumber daya lokal.

Untuk mengukur efektivitas pendampingan, dilakukan evaluasi pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan melalui pre-test dan post-test menggunakan kuesioner berisi 10 pertanyaan terkait pupuk organik, POC, dan biochar. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Pre-test dan Post-test Peserta

Indikator	Pre-test (%)	Post-test (%)	Peningkatan (%)
Pemahaman pupuk organik	45,2	82,6	37,4
Pengetahuan POC	42,8	85,1	42,3
Pengetahuan Biochar	38,6	80,4	41,8
Rata-rata	42,2	82,7	40,5

Peningkatan rata-rata pemahaman sebesar 40,5% menunjukkan bahwa metode pendampingan partisipatif dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Hasil ini sejalan dengan temuan Boley & Anderson (2022) yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis praktik lapangan memberikan dampak signifikan terhadap adopsi teknologi pertanian ramah lingkungan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendampingan tidak hanya meningkatkan pengetahuan masyarakat tetapi juga menghasilkan dampak agronomis yang terukur. Peningkatan pertumbuhan tanaman pada perlakuan POC dan biochar mengonfirmasi temuan Lehmann & Joseph (2015) bahwa biochar meningkatkan kapasitas tukar kation dan retensi air, sementara POC meningkatkan ketersediaan nutrisi dan aktivitas mikroba tanah.

Dengan demikian, hasil program ini tidak bersifat lokal semata, melainkan selaras dengan berbagai temuan ilmiah tentang pertanian berkelanjutan berbasis pemanfaatan limbah organik. Program ini memperlihatkan bahwa pendekatan transfer teknologi sederhana, murah, dan berbasis sumber daya lokal dapat direplikasi di desa lain dengan karakteristik serupa.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini menghasilkan output nyata berupa produk pupuk organik cair dan biochar. Selama masa pendampingan, peserta berhasil memproduksi POC dan biochar secara kolektif.

Tabel 2. Produksi POC dan Biochar Selama Program

Jenis Produk	Bahan Baku	Jumlah Produksi
POC	Limbah rumah tangga ± 120 kg	± 180 liter
Biochar	Sekam padi ± 150 kg	± 45 kg

Produksi ini menunjukkan bahwa limbah yang sebelumnya tidak dimanfaatkan dapat dikonversi menjadi input pertanian bernilai guna. Efisiensi konversi biochar sekam padi berada pada kisaran 30%, sesuai dengan hasil penelitian Widowati et al. (2020) yang melaporkan rendemen biochar sekam padi sebesar 25–35% pada pirolisis skala sederhana.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pendampingan produksi pupuk organik cair dan biochar berbasis masyarakat di Desa Sementara berhasil meningkatkan pengetahuan serta keterampilan kelompok tani dan karang taruna dalam mengelola limbah organik dan limbah pertanian lokal. Pembuatan POC dari limbah rumah tangga melalui fermentasi anaerob serta produksi biochar sekam padi dengan alat pirolisis yang diserahkan tim mampu menghasilkan dua produk organik yang bermanfaat bagi perbaikan kualitas tanah.

Hasil uji coba pada demplot tanaman padi dan hortikultura menunjukkan bahwa aplikasi POC dan biochar, terutama kombinasi keduanya, memberikan respons pertumbuhan lebih baik dibandingkan kontrol. Temuan ini menegaskan potensi teknologi organik tersebut dalam mendukung sistem pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, program ini memperkuat kemandirian petani dalam memproduksi pupuk organik serta mendorong penerapan praktik pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pendampingan produksi pupuk organik cair (POC) dan biochar berbasis limbah rumah tangga dan sekam padi di Desa Sementara terbukti berhasil meningkatkan kapasitas teknis dan pemahaman kelompok tani serta karang taruna. Evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar $\pm 40\%$, yang mencerminkan keberhasilan metode pendampingan partisipatif dan praktik langsung dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan teknis.

Dari sisi output, kegiatan ini menghasilkan produk nyata berupa ± 180 liter pupuk organik cair dari ± 120 kg limbah rumah tangga serta ± 45 kg biochar dari ± 150 kg sekam padi. Produk yang dihasilkan memenuhi kriteria dasar pupuk organik cair dan biochar untuk aplikasi lapangan, ditandai dengan proses fermentasi yang stabil, tidak berbau menyengat, serta hasil pirolisis biochar yang berwarna hitam merata dan tidak menjadi abu. Keberhasilan produksi ini menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan dapat diterapkan secara mandiri oleh masyarakat dengan peralatan sederhana dan bahan baku lokal.

Uji coba aplikasi POC dan biochar pada demplot tanaman padi dan hortikultura menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tanaman dibandingkan petak kontrol. Perlakuan kombinasi POC dan biochar memberikan hasil terbaik, dengan peningkatan tinggi tanaman padi hingga $\pm 31,9\%$ serta jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan tanpa perlakuan. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi pupuk organik cair dan biochar berpotensi meningkatkan kesehatan tanah dan produktivitas tanaman secara berkelanjutan.

Selain capaian teknis dan agronomis, kegiatan ini juga mendorong perubahan perilaku pertanian masyarakat, ditandai dengan meningkatnya minat petani untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan memanfaatkan limbah lokal sebagai input pertanian. Mitra kegiatan menyatakan komitmen untuk melanjutkan produksi POC dan biochar secara mandiri setelah program berakhir, dengan memanfaatkan alat pirolisis yang telah diserahkan serta bahan baku yang tersedia di desa. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan dampak jangka pendek, tetapi juga memiliki potensi keberlanjutan sebagai model pertanian ramah lingkungan berbasis potensi lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Boley, D., & Anderson, C. (2022). *Community-based composting and organic fertilizer production: Impact on smallholder agriculture*. Journal of Sustainable Agriculture, 18(2), 112–121.
- Hidayat, A., & Syafrudin. (2021). Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas pupuk organik cair berbahan limbah rumah tangga. Jurnal Agroekoteknologi, 9(3), 210–218.

- Hidayat, A., Sari, D., & Munawar, A. (2022). *Pemanfaatan limbah organik rumah tangga untuk produksi pupuk organik cair*. Jurnal Agroekoteknologi, 10(2), 115–123.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation*. Routledge.
- Nuraini, Y., Utomo, W. H., & Handayanto, E. (2019). Utilization of liquid organic fertilizer to improve soil fertility and crop growth. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 6(3), 1789–1797.
- Rahmawati, N., Putra, A. H., & Lestari, D. (2023). Integrasi biochar dan pupuk organik untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 25(1), 12–20.
- Santi, L. P., & Goenadi, D. H. (2019). *Dampak penggunaan pupuk kimia terhadap kesehatan tanah dan keberlanjutan usaha tani*. Jurnal Ilmu Tanah Indonesia, 7(1), 45–54.
- Tarigan, A. A., Hanum, C., & Sembiring, M. B. (2025). Comparative Analysis of the Growth of Both Upland Rice Varieties Under Drought Conditions with the Addition of *Bacillus subtilis*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1452, 012020.
- Widowati, L. R., Haryono, B., & Pramudya, E. (2020). *Pemanfaatan biochar limbah pertanian untuk perbaikan sifat fisik dan kimia tanah*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 25(3), 345–353..
- Yulianingsih, R., Sutono, & Hidayah, N. (2021). *Produksi biochar berbasis masyarakat untuk peningkatan kualitas tanah*. Jurnal Teknotan, 15(2), 87–95

Halaman Ini Dikosongkan