

PENERAPAN EKOEFISIENSI DAN MANAJEMEN GREEN EKONOMI PADA USAHA TANI KELOMPOK TANI BUNGA DAWA

Fauzul Azhimah^{1*}, Chaula Lutfia Saragih², Agus Susanto Ginting³,
Mikael Diva Putra Sitepu⁴, Mahda Marisa Br Perangin-angin⁵, Raymonta Ginting⁶

^{1,4,5}Agribisnis, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

^{2,3,6}Agroteknologi, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

azhimah91@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Permasalahan utama mitra adalah ketergantungan tinggi pada pupuk kimia, rendahnya pemanfaatan limbah sanitasi dan panen, serta efisiensi biaya usahatani yang masih rendah ($\pm 30\%$). Tujuan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam penerapan ekoe efisiensi dan manajemen green economy berbasis pemanfaatan limbah menjadi kompos, POC, dan biosaka. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan, praktik langsung, dan pendampingan kepada 20 anggota Kelompok Tani Bunga Dawa, dengan evaluasi melalui 20 soal pre-post test, observasi, dan analisis efisiensi biaya. Indikator keberhasilan kegiatan ini adalah (1) jumlah peserta, (2) ketersediaan sarana pelatihan, (3) partisipasi peserta, (4) pelaksanaan kegiatan, (5) peningkatan pengetahuan, (6) pemahaman konsep, (7) perubahan perilaku, (8) pengelolaan limbah, (9) efisiensi biaya, dan (10) keberlanjutan lingkungan. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman petani dari dominan rendah (80%) menjadi tinggi (50%), pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 25–50% pada 70% petani, serta pemanfaatan limbah oleh 75% petani. Efisiensi biaya usahatani meningkat dari 30% menjadi 50%, serta terbentuk kemandirian produksi input organik yang meningkatkan nilai ekonomis dan keberlanjutan usaha tani.

Kata Kunci: Efisiensi Biaya; Ekoe efisiensi; *Green Economy*; Kelompok Tani; Limbah Pertanian; Pupuk Organik.

Abstract: The main challenges faced by the partners include high dependence on chemical fertilizers, low utilization of sanitary and crop waste, and low farming cost efficiency (approximately 30%). The objective of this community service initiative is to enhance farmers' knowledge and skills in applying eco-efficiency and green economy management through the conversion of waste into compost, POC, and biosaka. The methods used include outreach, training, hands-on practice, and mentoring for 20 members of the Bunga Dawa Farmers' Group, with evaluation conducted through a 20-question pre-post test, observations, and cost-efficiency analysis. The success indicators for this activity are (1) number of participants, (2) availability of training facilities, (3) participant engagement, (4) activity implementation, (5) knowledge enhancement, (6) conceptual understanding, (7) behavioral change, (8) waste management, (9) cost efficiency, and (10) environmental sustainability. Results showed an increase in farmers' understanding from predominantly low (80%) to high (50%), a reduction in chemical fertilizer use by 25–50% among 70% of farmers, and the utilization of waste by 75% of farmers. Farm cost efficiency increased from 30% to 50%, and self-sufficiency in organic input production was established, enhancing the economic value and sustainability of farming operations.

Keywords: Agricultural Waste; Cost Efficiency; Eco Efficiency; Farmer Group; Green Economy; Organic Fertilizer.



Article History:

Received: 22-03-2026

Revised : 12-04-2026

Accepted: 16-04-2026

Online : 04-06-2026



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Pertanian merupakan sektor strategis yang berkaitan langsung dengan pemanfaatan sumber daya alam dan ketahanan pangan nasional. Di tingkat global, sektor ini menghadapi tekanan ganda: meningkatnya kebutuhan produksi pangan akibat pertumbuhan penduduk di satu sisi, dan degradasi lingkungan akibat praktik pertanian konvensional yang tidak berkelanjutan di sisi lain. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan, herbisida, serta pengelolaan limbah pertanian yang tidak tepat telah memicu penurunan kualitas tanah, pencemaran air, dan emisi gas rumah kaca yang mengancam keberlanjutan ekosistem pertanian (Bünemann et al., 2018; Liu et al., 2025). Dalam merespons tantangan ini, konsep ekofisiensi dan *green economy* hadir sebagai pendekatan strategis yang mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Swart & Groot, 2020; Majid et al., 2023), menjadikannya relevan untuk diterapkan secara luas di sektor pertanian (Reganold & Wachter, 2016).

Kelompok Tani Bunga Dawa yang berlokasi di Kabupaten Karo merupakan salah satu kelompok tani yang menghadapi permasalahan kompleks dalam pengelolaan usaha taninya. Berdasarkan hasil analisis situasi, kelompok tani ini masih sangat bergantung pada kios pupuk untuk memenuhi kebutuhan pupuk kimia dan kompos setiap musim tanam, dengan kebutuhan pupuk kompos mencapai 850 kg per musim tanam (Azhimah et al., 2024). Proses sanitasi lahan dilakukan dengan penyemprotan herbisida yang berdampak buruk pada sistem fungsional tanah, yakni meningkatkan metabolisme karbon dan biosintesis asam amino sekaligus menurunkan metabolisme nukleotida dan karbohidrat (Wen et al., 2025). Di sisi lain, limbah panen berupa sisa tanaman jagung, cabai, dan kopi tidak dikelola secara optimal, melainkan dibakar, yang mengakibatkan kadar organik tanah, fosfor, ketersediaan boron, dan kapasitas simpan air tanah lebih rendah dibandingkan metode pengolahan dengan cara membiarkan residu terdekomposisi alami atau *self decomposition* (Rockström et al., 2026). Kondisi ini menunjukkan bahwa potensi limbah sanitasi dan limbah panen yang seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik justru terbuang sia-sia, sehingga efisiensi biaya produksi usaha tani yang seharusnya bisa ditingkatkan belum tercapai secara optimal.

Berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian sebelumnya telah membuktikan bahwa pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik mampu memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi biaya dan produktivitas usaha tani (Aulia & Laily, 2024; Maulana et al., 2025; Pujiyanto et al., 2025; Aulia et al., 2024). Kombinasi peningkatan pupuk dan konservasi tanah dan air secara bersama-sama mampu meningkatkan pendapatan petani hingga 51,17%, jauh lebih tinggi dibandingkan penggunaan pupuk saja yang hanya berkontribusi sebesar 16,74% (Setsoafia et al., 2022). Hal ini menunjukkan pentingnya pendekatan terpadu dalam pengelolaan input produksi pertanian berbasis prinsip keberlanjutan.

Analisis kualitas data dalam pengelolaan sumber daya pertanian secara berkelanjutan perlu mempertimbangkan sensitivitas dan ketidakpastian dari setiap input produksi yang digunakan, sehingga pengambilan keputusan dalam penerapan teknologi pertanian organik dapat dilakukan secara lebih tepat dan terukur (Balcioglu et al., 2025).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh tim pengusul juga telah membuktikan bahwa petani yang mendapatkan pelatihan pembuatan kompos dengan komposter, pupuk organik cair (POC), dan biosaka mampu memiliki pengetahuan serta keterampilan untuk memilih limbah tani, membuat MOL dari bahan sederhana, serta mengolah limbah sanitasi dan limbah panen menjadi pupuk yang bermanfaat bagi tanaman (Ginting et al., 2023). Lebih lanjut, hasil riset tim pengusul tentang biosaka menunjukkan bahwa petani yang terpapar penyuluhan mampu mengembangkan kemampuan dan pengetahuan tentang elisitor biosaka secara mandiri (Azhimah et al., 2023). Penelitian-penelitian tersebut menjadi landasan kuat bahwa intervensi melalui pelatihan dan pendampingan pembuatan kompos, POC, dan biosaka merupakan solusi yang telah terbukti efektif dan layak untuk direplikasi pada Kelompok Tani Bunga Dawa guna meningkatkan kemandirian dalam penyediaan pupuk organik sekaligus menekan biaya input produksi hingga 15–30% (Azhimah et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan tiga solusi terintegrasi, yaitu: (1) pemanfaatan limbah sanitasi lahan berupa tumbuhan liar sebagai bahan baku biosaka yang berfungsi sebagai elisitor alami pengganti herbisida; (2) pengolahan limbah panen menjadi pupuk kompos dan pupuk organik cair (POC) secara mandiri oleh kelompok tani; serta (3) penguatan manajemen *green economy* melalui pelatihan, pendampingan, dan evaluasi berkala agar kelompok tani mampu mengurangi ketergantungan terhadap kios pupuk secara signifikan (Azhimah et al., 2024). Ketiga solusi ini dirancang secara bertahap melalui lima tahapan pelaksanaan, yakni sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, serta evaluasi dan keberlanjutan program, sebagaimana direkomendasikan dalam pendekatan pemberdayaan masyarakat pertanian yang berkelanjutan (Reganold & Wachter, 2016)

Tujuan yang ingin dicapai melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Kelompok Tani Bunga Dawa dalam menerapkan prinsip keefisiensi dan manajemen *green economy*, sehingga kelompok tani mampu memproduksi biosaka, kompos, dan POC secara mandiri, mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia, serta meningkatkan efisiensi biaya usaha tani dari 30% menjadi 50%, sekaligus mewujudkan pertanian yang produktif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan di Desa Talimbaru, Kecamatan Barusjahe, Kabupaten Karo

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penyuluhan, pelatihan, praktikum, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi sebagai pendekatan utama dalam proses transfer pengetahuan dan keterampilan kepada mitra sasaran. Pendekatan ini dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas kelompok tani, bahwa metode penyuluhan partisipatif yang dikombinasikan dengan pelatihan praktis mampu menghasilkan perubahan perilaku yang lebih permanen dan terukur pada komunitas petani. Pendampingan berbasis kelompok merupakan strategi yang paling efektif dalam pemberdayaan masyarakat tani karena mendorong pembelajaran kolektif dan kemandirian kelompok secara berkelanjutan. Metode pelaksanaan ini juga selaras dengan prinsip *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan hingga

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah Kelompok Tani Bunga Dawa yang berdomisili di Desa Talimbaru, Kecamatan Barusjahe, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Kelompok tani ini diketuai oleh Jakobus Sihotang dan beranggotakan 47 orang yang aktif mengusahakan lahan pertanian dengan komoditas utama cabai seluas 13 ha, jagung seluas 5,5 ha, dan kopi seluas 19 ha. Wilayah Desa Talimbaru berada pada ketinggian 1.200 meter di atas permukaan laut dengan potensi pertanian yang sangat baik, namun masih menghadapi permasalahan dalam efisiensi pengelolaan sumber daya pertanian dan kemandirian penyediaan pupuk organik. Dalam kegiatan pengabdian ini, jumlah peserta yang terlibat secara langsung dalam pelatihan adalah 20 orang petani aktif anggota kelompok tani, yang mewakili keseluruhan anggota Kelompok Tani Bunga Dawa.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu pra kegiatan, pelaksanaan kegiatan inti, serta monitoring dan evaluasi. Pada tahap pra kegiatan, tim pelaksana melakukan survei lapangan, wawancara mendalam dengan pengurus dan anggota kelompok tani, serta identifikasi kebutuhan (*need assessment*) untuk memperoleh gambaran awal tentang kondisi eksisting mitra, permasalahan yang dihadapi, dan potensi yang dapat dikembangkan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan koordinasi dengan ketua kelompok tani, persiapan materi pelatihan, penyiapan alat dan bahan praktikum, serta penyusunan instrumen evaluasi berupa angket pra-pelatihan untuk mengukur tingkat pemahaman awal petani terhadap konsep ekoefisiensi dan *green economy*. Tahap pra kegiatan ini penting untuk memastikan seluruh proses pelaksanaan berjalan sesuai kebutuhan nyata mitra sasaran. Pada tahap pelaksanaan kegiatan inti, seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan secara terstruktur sebagaimana diuraikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

No	Waktu	Nama Kegiatan	Materi
1	Hari ke-1 September 2024)	(1 Sosialisasi dan Penyuluhan	Konsep keefisiensi, <i>green economy</i> , dan pertanian berkelanjutan; dampak negatif herbisida dan pupuk kimia terhadap fungsi tanah
2	Hari ke-1 September 2024)	(1 Pelatihan Teori	Pengenalan biosaka, kompos sisa panen, dan pupuk organik cair (POC); prinsip pemilihan bahan baku organik dari limbah sanitasi dan limbah panen
3	Hari ke-1 September 2024)	(1 Praktikum Pembuatan Biosaka	Identifikasi dan pemilihan tumbuhan liar sebagai bahan biosaka; teknik ekstraksi, fermentasi, dan aplikasi biosaka di lahan
4	Hari ke-2 September 2024)	(27 Praktikum Pembuatan Kompos dan POC	Teknik pengomposan sisa panen dengan inokulan mikroorganisme efektif (EM); pembuatan POC dari limbah buah, sayuran, dan kotoran ternak; fermentasi anaerob dan penyaringan hasil
5	Hari ke-2 September 2024)	(27 Pendampingan Penerapan di Lahan	Aplikasi biosaka, kompos, dan POC secara langsung di lahan kelompok tani; manajemen pengurangan ketergantungan pada kios pupuk
6	Hari ke-2 September 2024)	(27 Workshop Manajemen <i>Green Economy</i>	Strategi diversifikasi produk pertanian; pemasaran produk organik; penguatan kelembagaan kelompok tani

Tahap terakhir adalah monitoring dan evaluasi, yang dilaksanakan dalam dua tahap melalui model evaluasi CIPP (*Context, Input, Process, Product*). Evaluasi tahap pertama dilakukan saat kegiatan berlangsung, yakni dengan menggunakan metode observasi langsung terhadap partisipasi dan antusiasme peserta, serta pemberian angket pascapelatihan untuk mengukur peningkatan pemahaman petani terhadap materi yang telah disampaikan. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai umpan balik untuk penyesuaian materi dan metode penyampaian secara real-time selama kegiatan berlangsung.

Evaluasi tahap kedua dilakukan pasca kegiatan, yakni melalui wawancara terstruktur dan kunjungan lapangan (*field visit*) untuk memantau sejauh mana petani telah menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama pelatihan dalam kegiatan usaha tani mereka sehari-hari. Indikator keberhasilan yang diukur meliputi kemampuan kelompok tani dalam memproduksi biosaka secara mandiri untuk kebutuhan satu bulan masa tanam, ketersediaan stok kompos sebesar 50% dari total kebutuhan musim tanam, serta peningkatan efisiensi biaya usaha tani dari 30% menjadi 50%. Hasil monitoring dan evaluasi selanjutnya didokumentasikan dan dilaporkan sebagai bahan pertimbangan untuk keberlanjutan program pengabdian pada periode berikutnya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pra-Kegiatan

Pada tahap pra-kegiatan, tim pelaksana melakukan survei lapangan, wawancara mendalam dengan pengurus dan anggota kelompok tani, serta identifikasi kebutuhan (*need assessment*) untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi eksisting mitra, permasalahan yang dihadapi, dan potensi yang dapat dikembangkan. Koordinasi awal dilakukan bersama Ketua Kelompok Tani Bunga Dawa, Bapak Jakobus Sihotang, guna menyepakati waktu, tempat, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya, tim pelaksana menyiapkan materi penyuluhan, alat dan bahan praktikum, serta menyusun instrumen evaluasi berupa angket pra pelatihan yang terdiri dari 20 soal untuk mengukur tingkat pemahaman awal petani terhadap konsep ekofisiensi dan manajemen *green economy*. Hasil *need assessment* mengonfirmasi bahwa kelompok tani masih sangat bergantung pada pupuk kimia, belum memanfaatkan limbah panen secara optimal, dan memiliki efisiensi biaya usahatani yang rendah (sekitar 30%), sehingga intervensi melalui penyuluhan dan pelatihan terstruktur sangat diperlukan.

Sebelum penyuluhan dimulai, peserta diberikan angket pra-kegiatan untuk mengukur tingkat pemahaman awal mereka terhadap konsep ekofisiensi dan *green economy*. Hasil angket menunjukkan bahwa 80% peserta berada pada kategori pemahaman rendah (skor 1–3), 15% berada pada kategori sedang (skor 4–6), dan hanya 5% yang memiliki pemahaman tinggi (skor 7–10), sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Kondisi ini mengonfirmasi bahwa intervensi melalui penyuluhan dan pelatihan sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas pengetahuan petani (Enayati et al., 2025).

Tabel 2. Tingkat Pemahaman Petani Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Kategori Pemahaman	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
Rendah (Skor 1–3)	80%	10%
Sedang (Skor 4–6)	15%	40%
Tinggi (Skor 7–10)	5%	50%

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan inti dilaksanakan dalam dua hari, yakni pada tanggal 1 September 2024 dan 27 September 2024, mencakup sosialisasi dan penyuluhan, pelatihan teori, praktikum pembuatan biosaka, praktikum pembuatan kompos dan POC, serta pendampingan penerapan di lahan dan *workshop* manajemen *green economy*.

a. Sosialisasi dan Penyuluhan Ekofisiensi dan Manajemen *Green Economy*

Tahap pertama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan sosialisasi dan penyuluhan yang dilaksanakan pada tanggal 1 September 2024 di lokasi Kelompok Tani Bunga Dawa, Kabupaten

Karo. Kegiatan ini dihadiri oleh 20 orang petani aktif anggota kelompok tani. Penyuluhan dilakukan dengan metode ceramah interaktif dan diskusi dua arah, menyampaikan materi tentang konsep keefisiensi, prinsip-prinsip *green economy* dalam pertanian berkelanjutan, serta dampak negatif penggunaan herbisida dan pupuk kimia secara berlebihan terhadap fungsi biologis dan kimiawi tanah. Pendekatan penyuluhan partisipatif dipilih karena terbukti lebih efektif dalam mendorong perubahan perilaku petani dibandingkan pendekatan konvensional satu arah (Supit, 2024).

Antusiasme peserta selama sesi penyuluhan sangat tinggi, yang ditandai dengan banyaknya pertanyaan dan diskusi aktif yang muncul dari peserta terkait permasalahan konkret yang mereka hadapi di lahan pertanian sehari-hari. Para petani mengungkapkan bahwa selama ini mereka tidak menyadari dampak jangka panjang penggunaan herbisida terhadap kesuburan tanah, dan baru mengetahui bahwa limbah sanitasi serta limbah panen yang selama ini mereka bakar atau buang memiliki nilai ekonomi yang tinggi jika diolah menjadi pupuk organik.

b. Pelatihan Teori Pembuatan Biosaka, Kompos, dan Pupuk Organik Cair (POC)

Setelah sesi penyuluhan, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan teori yang menyampaikan materi tentang pengenalan biosaka sebagai elisitor alami, teknik pembuatan kompos dari sisa panen, dan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah organik pertanian. Pelatihan teori ini penting sebagai fondasi pengetahuan sebelum peserta melakukan praktik langsung, Pemahaman konseptual yang kuat merupakan prasyarat keberhasilan transfer keterampilan dalam program pelatihan berbasis kompetensi (Alsalamah & Callinan, 2021). Materi pelatihan mencakup penjelasan tentang prinsip kerja biosaka dalam merangsang pertumbuhan tanaman melalui enzim dan mikroorganisme alami dari tumbuhan liar, mekanisme pengomposan anaerob dengan bantuan inokulan mikroorganisme efektif (EM), serta proses fermentasi bahan organik menjadi POC yang kaya unsur nitrogen, fosfor, kalium, dan C-organik.

Pemateri menyampaikan materi dengan menggunakan media visual berupa poster dan sampel bahan baku yang dibawa langsung ke lokasi pelatihan, sehingga peserta dapat secara langsung mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan liar di sekitar lahan mereka yang berpotensi digunakan sebagai bahan biosaka. Pendekatan pembelajaran kontekstual seperti ini terbukti lebih efektif dalam membangun pemahaman petani karena mengaitkan materi pelatihan dengan pengalaman dan lingkungan nyata peserta (Ife, 2016). Peserta juga diajarkan cara membedakan kualitas bahan organik yang layak dijadikan kompos dan POC berdasarkan ciri fisik dan kandungan

nutrisinya, sehingga mereka mampu melakukan seleksi bahan secara mandiri di kemudian hari.

c. **Praktikum Pembuatan Biosaka**

Praktikum pembuatan biosaka dilaksanakan pada hari yang sama, yakni 1 September 2024, sebagai kelanjutan dari sesi pelatihan teori. Pada tahap ini, peserta secara langsung mempraktikkan proses pembuatan biosaka mulai dari identifikasi dan pemilihan tumbuhan liar yang mengandung enzim dan nutrisi tinggi di sekitar lahan pertanian, penghalusan bahan, pencampuran dengan air, hingga proses fermentasi anaerob selama beberapa hari. Biosaka merupakan teknologi pertanian berbasis bahan alami yang bekerja dengan cara mengekstraksi enzim dan mikroorganisme dari tumbuhan liar untuk merangsang aktivitas fisiologis tanaman budidaya, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya (Azhimah et al., 2023), seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Praktikum Pembuatan Biosaka oleh Anggota Kelompok Tani Bunga Dawa

Gambar 1 memperlihatkan proses praktikum pembuatan biosaka yang dilakukan secara berkelompok oleh anggota Kelompok Tani Bunga Dawa dengan bimbingan fasilitator. Selama proses praktikum, peserta menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi tumbuhan liar yang sesuai sebagai bahan biosaka. Hasil praktikum menunjukkan bahwa seluruh peserta berhasil memproduksi biosaka dalam jumlah yang cukup untuk keperluan satu minggu pertama masa tanam, dan kelompok tani berhasil memiliki stok biosaka yang memadai untuk satu bulan masa tanam setelah kegiatan selesai dilaksanakan. Capaian ini sesuai dengan target luaran yang telah ditetapkan dan konsisten dengan hasil riset sebelumnya yang menunjukkan bahwa petani yang mendapatkan pelatihan terstruktur

mampu menguasai teknik pembuatan biosaka secara mandiri (Azhimah et al., 2023).

d. **Praktikum Pembuatan Kompos Sisa Panen dan Pupuk Organik Cair (POC)**

Praktikum pembuatan kompos sisa panen dan POC dilaksanakan pada tanggal 27 September 2024 dengan narasumber utama Bapak Sumatera Tarigan yang merupakan praktisi pertanian organik berpengalaman di wilayah Kabupaten Karo. Pada tahap ini, peserta mempraktikkan secara langsung proses pengomposan sisa panen menggunakan inokulan mikroorganisme efektif (EM), yang meliputi tahapan pengumpulan sisa panen, pencacahan bahan organik, pencampuran dengan EM dan molase, hingga proses fermentasi anaerob selama 1–2 minggu. Secara paralel, peserta juga mempraktikkan pembuatan POC dari limbah buah busuk, sisa sayuran, dan kotoran ternak yang difermentasi selama 2–4 minggu, menghasilkan cairan kaya nutrisi yang dapat disemprotkan langsung ke daun tanaman atau diaplikasikan melalui sistem irigasi, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Praktikum Pembuatan Kompos Sisa Panen dan POC

Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, peserta terlihat sangat aktif dan antusias dalam mengikuti seluruh tahapan praktikum pembuatan kompos dan POC. Hasil monitoring selama praktikum menunjukkan bahwa 75% peserta berhasil memahami dan mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan kompos secara mandiri, sementara 25% sisanya masih memerlukan bimbingan tambahan terutama dalam tahap pencampuran inokulan dan pengaturan rasio bahan organik. Perbandingan penggunaan pupuk sebelum dan sesudah pelatihan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Penggunaan Pupuk Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Jenis Bahan	Sebelum Pelatihan (kg/ha)	Sesudah Pelatihan (kg/ha)	Perubahan
Pupuk NPK	200	150	↓ 25%
Pupuk Kompos	50	80	↑ 60%
Pupuk SP36	15	8	↓ 46,7%
Pupuk Phonska	20	15	↓ 25%

Tabel 3 menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam pola penggunaan pupuk oleh anggota Kelompok Tani Bunga Dawa setelah mengikuti pelatihan. Penggunaan pupuk kimia seperti NPK, SP36, dan Phonska mengalami penurunan masing-masing sebesar 25%, 46,7%, dan 25%, sementara penggunaan pupuk kompos organik meningkat sebesar 60%. Perubahan ini mencerminkan keberhasilan program pelatihan dalam mendorong petani beralih dari ketergantungan pada pupuk kimia menuju penggunaan pupuk organik yang lebih berkelanjutan, sebagaimana direkomendasikan dalam berbagai penelitian tentang pertanian ramah lingkungan (Reganold & Wachter, 2016; Bünemann et al., 2018).

e. Pendampingan Penerapan di Lahan dan Workshop Manajemen *Green Economy*

Tahap pendampingan dilaksanakan setelah praktikum selesai, dengan melakukan kunjungan langsung ke lahan pertanian anggota kelompok tani untuk memastikan penerapan teknologi biosaka, kompos, dan POC berjalan sesuai prosedur yang telah diajarkan. Pendampingan dilakukan oleh seluruh tim pelaksana, termasuk tiga mahasiswa yang terlibat sebagai bagian dari program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Pada sesi yang sama, dilaksanakan pula *workshop* manajemen *green economy* yang membahas strategi diversifikasi produk pertanian, peluang pemasaran produk organik, serta penguatan kelembagaan kelompok tani melalui jaringan kemitraan dengan pemerintah dan sektor swasta. Penguatan kelembagaan kelompok tani melalui pendampingan dan *workshop* seperti ini merupakan komponen penting dalam membangun kemandirian komunitas petani secara berkelanjutan (Ayu et al., 2025).

Kegiatan pendampingan langsung di lahan pertanian anggota Kelompok Tani Bunga Dawa. Selama pendampingan, tim pelaksana mengidentifikasi bahwa sebagian besar anggota kelompok tani telah mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan secara mandiri, meskipun beberapa di antaranya masih memerlukan bimbingan lanjutan terkait teknik aplikasi biosaka yang tepat dan pengaturan dosis kompos sesuai jenis tanaman. Hasil pendampingan juga menunjukkan bahwa kelompok tani mulai mengurangi permintaan pupuk kompos dari kios pupuk dan menggantinya dengan produk kompos buatan sendiri, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan efisiensi biaya usaha tani dari 30% sebelum kegiatan menjadi 50% setelah kegiatan pengabdian ini dilaksanakan (Azhimah et al., 2024).

3. Tahap Evaluasi

Monitoring dilakukan dalam dua tahap sesuai dengan rekomendasi model evaluasi CIPP (Suri et al., 2024) dimana pada tahap pertama, monitoring dilaksanakan saat kegiatan berlangsung melalui metode observasi langsung terhadap tingkat partisipasi, pemahaman, dan keterampilan peserta selama sesi penyuluhan, pelatihan teori, dan praktikum. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh 20 peserta hadir dan berpartisipasi aktif dalam setiap sesi kegiatan, dengan tingkat keterlibatan rata-rata mencapai 90% berdasarkan lembar observasi yang diisi oleh tim fasilitator. Selain observasi, evaluasi selama kegiatan juga dilakukan melalui sesi tanya jawab dan diskusi yang mencerminkan tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan.

Berdasarkan Tabel 2, setelah kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilaksanakan, terjadi peningkatan pemahaman yang sangat signifikan, di mana peserta dengan kategori pemahaman tinggi meningkat dari 5% menjadi 50%, dan peserta dengan pemahaman rendah menurun drastis dari 80% menjadi hanya 10%. Pendampingan berbasis kelompok yang dikombinasikan dengan penyuluhan praktis mampu menghasilkan peningkatan kapasitas kognitif petani secara signifikan dalam waktu yang relatif singkat (Andriani et al., 2024).

Pada tahap kedua, evaluasi pasca kegiatan dilakukan melalui pemberian angket pascapelatihan dan wawancara terstruktur dengan anggota kelompok tani. Hasil angket pascapelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman yang sangat signifikan, di mana peserta dengan kategori pemahaman tinggi meningkat dari 5% menjadi 50%, sementara peserta dengan pemahaman rendah menurun tajam dari 80% menjadi hanya 10% (Tabel 1). Sebanyak 70% petani berhasil mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia sebesar 25% hingga 50% dengan menggantinya menggunakan pupuk organik dan metode pengendalian hama terpadu. Evaluasi juga mengonfirmasi bahwa efisiensi biaya usaha tani meningkat dari 30% menjadi 50% setelah kegiatan pengabdian ini dilaksanakan, yang menunjukkan dampak nyata dari penerapan prinsip keefisiensi dan manajemen *green economy* pada usaha tani Kelompok Tani Bunga Dawa (Azhimah et al., 2024). Hasil ini menyatakan bahwa evaluasi berbasis hasil (*result evaluation*) merupakan indikator paling sahih untuk mengukur keberhasilan jangka panjang suatu program pelatihan dan pemberdayaan (Alsalamah & Callinan, 2021).

4. Kendala yang Dihadapi dan Solusi yang Direkomendasikan

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian, terdapat beberapa kendala yang terekam dan perlu mendapat perhatian untuk perbaikan program selanjutnya. Pertama, tidak semua peserta membawa serta sampel limbah sisa panen dari lahan mereka masing-masing ke lokasi pelatihan, sehingga bahan praktikum sebagian besar harus disediakan oleh tim pelaksana dan

tidak sepenuhnya berasal dari kondisi riil lahan masing-masing peserta. Hal ini mengurangi efek pembelajaran personal yang seharusnya lebih mendalam jika peserta menggunakan bahan dari lahan mereka sendiri. Solusi yang direkomendasikan adalah pada kegiatan selanjutnya, panitia perlu menyampaikan pemberitahuan secara lebih eksplisit dan jauh hari sebelum kegiatan dilaksanakan, disertai daftar bahan yang harus dibawa oleh setiap peserta (Jim Ife, 2016).

Kedua, sebagian peserta yang berusia lebih tua mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep teknis yang berkaitan dengan proses fermentasi mikrobiologis, sehingga membutuhkan waktu penjelasan yang lebih lama dan pendekatan yang lebih sederhana. Kondisi ini menyebabkan alokasi waktu untuk beberapa sesi pelatihan melebihi rencana awal. Solusi yang direkomendasikan adalah pengembangan modul pelatihan bergambar atau panduan visual berbahasa lokal yang lebih sederhana dan mudah dipahami oleh seluruh segmen usia peserta, media penyuluhan harus disesuaikan dengan karakteristik dan tingkat literasi sasaran (Supit, 2024).

Ketiga, keberlanjutan penerapan teknologi pasca pelatihan masih menjadi tantangan utama, mengingat petani cenderung kembali ke kebiasaan lama apabila tidak ada pendampingan yang berkelanjutan. Program pemberdayaan yang berhenti setelah kegiatan pelatihan selesai sangat rentan mengalami kegagalan dalam jangka panjang (Ayu et al., 2025). Oleh karena itu, direkomendasikan agar kegiatan pengabdian lanjutan mencakup program pendampingan berkala minimal satu kali setiap bulan selama satu musim tanam penuh, serta pembentukan kelompok belajar (*peer learning group*) di antara anggota kelompok tani agar transfer pengetahuan dan keterampilan dapat terus berlangsung secara mandiri di antara sesama petani.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan keterampilan mitra secara signifikan dalam dua aspek utama. Dari sisi keterampilan kognitif (*softskill*), pemahaman petani terhadap konsep ekofisiensi dan green economy meningkat tajam, ditandai dengan turunnya peserta berkategori pemahaman rendah dari 80% menjadi hanya 10%, sekaligus meningkatnya peserta berkategori pemahaman tinggi dari 5% menjadi 50%. Dari sisi keterampilan teknis (*hardskill*), sebanyak 75% peserta berhasil menguasai dan mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan biosaka, kompos sisa panen, dan pupuk organik cair (POC) secara mandiri, sehingga kelompok tani mampu memiliki stok biosaka yang mencukupi untuk satu bulan masa tanam dan persediaan kompos sebesar 50% dari total kebutuhan musim tanam berikutnya. Sebanyak 70% anggota kelompok tani berhasil mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia sebesar 25% hingga 50% dengan menggantikannya menggunakan pupuk organik buatan sendiri, yang secara langsung berkontribusi pada

peningkatan efisiensi biaya usahatani dari 30% menjadi 50%, membuktikan bahwa penerapan keefisiensi dan manajemen green economy secara terpadu merupakan solusi yang efektif, terukur, dan berkelanjutan dalam mewujudkan pertanian yang produktif dan ramah lingkungan di wilayah Kabupaten Karo.

Berdasarkan hasil dan capaian kegiatan pengabdian ini, beberapa rekomendasi tindak lanjut perlu dilakukan untuk keberlanjutan dan perluasan dampak program. Pertama, perlu dilakukan kegiatan pengabdian lanjutan yang berfokus pada penguatan kapasitas kelompok tani dalam aspek manajemen pemasaran produk pertanian organik. Kedua, diperlukan penelitian lanjutan yang mengkaji secara ilmiah efektivitas biosaka, kompos sisa panen, dan POC yang diproduksi oleh Kelompok Tani Bunga Dawa terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen komoditas utama mereka, yakni cabai, jagung, dan kopi, melalui uji lapangan dengan desain eksperimental yang terukur. Ketiga, adanya program pendampingan berkala dilanjutkan minimal satu kali setiap bulan selama satu musim tanam penuh, dengan membentuk kelompok belajar antarpetani (*peer learning group*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kemdiktisaintek yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui skema Pengabdian Masyarakat Pemula tahun anggaran 2024, sehingga seluruh rangkaian kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat. Penghargaan yang tulus juga disampaikan kepada Universitas Quality Berastagi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dan Kelompok Tani Bunga Dawa, atas keterbukaan, antusiasme, dan partisipasi aktif yang luar biasa selama seluruh tahapan kegiatan pengabdian berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Aris Pujiyanto, M., Adi Setyorini, F., Cahyani, W., Maurisa, A., & Mukaromah, A. (2025). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos untuk Meningkatkan Produktivitas KWT Hikmah Tani di Desa Lengkong. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 9(1), 24–32. <https://doi.org/10.36982/JAM.V9I1.4691>
- Azhimah, F., Saragih, C. L., Ginting, A. S., Sitepu, M. D. P., Perangin-angin, M. M. B., & Ginting, R. (2024). *Penerapan Keefisiensi Dan Manajemen Green Ekonomi Pada Usaha Tani Kelompok Tani Bunga Dawa Desa Talimbaru Kecamatan Barusjahe Kabupaten Karo*.
- Azhimah, F., Saragih, C. L., Wajib Pandia, D., Sembiring, N., Ginting, E. P., & Sitepu, H. P. (2023). Sosialisasi dan Aplikasi Pembuatan Biosaka Di Lahan Hortikultura Kabupaten Karo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 5(5), 216–224.
- Balcioglu, G., Fitzgerald, A. M., Rodes, F. A. M., & Allen, S. R. (2025). Data quality and uncertainty assessment of life cycle inventory data for composites.

- Composites Part B: Engineering*, 292, 112021.
<https://doi.org/10.1016/J.COMPOSITESB.2024.112021>
- Bünemann, E. K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R. E., De Deyn, G., de Goede, R., Fleskens, L., Geissen, V., Kuyper, T. W., Mäder, P., Pulleman, M., Sukkel, W., van Groenigen, J. W., & Brussaard, L. (2018). Soil quality – A critical review. *Soil Biology and Biochemistry*, 120(4), 105–125.
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.030>
- Ginting, A. S., Tarigan, S., Halawa, R., & Tarigan, N. J. (2023). Pemanfaatan Wortel Afkir (*Daucus Carota L.*) Sebagai Bahan Utama Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Agroteknosains*, 7(1), 122–130.
<https://doi.org/10.36764/JA.V7I1.1071>
- Jim Iffe, F. T. (2016). *Community development*. Community–Based Alternatives in an Age of Globalization. Australia: Pearson Australia.
- Liu, C., Liu, G., Gao, H., & Xie, Y. (2025). Effect of No-Tillage on Soil Bacterial Community Structure in the Black Soil Region of Northeast China. *Sustainability (Switzerland)*, 17(5). <https://doi.org/10.3390/su17052114>
- Majid, S., Zhang, X., Khaskheli, M. B., Hong, F., King, P. J. H., & Shamsi, I. H. (2023). Eco-efficiency, environmental and sustainable innovation in recycling energy and their effect on business performance: evidence from European SMEs. *Sustainability*, 15(12), 9465.
<https://doi.org/10.3390/su15129465>
- Maulana, F., Febrina, B. P., Yardani, J., Agasi, S. Y., Fajri, F., Yaman, H. I., ... & Adnan, M. (2025). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Solusi Pertanian Sirkular di Pesantren An-Najah Cindai Alus Putra Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(8), 3662-3671.
<https://doi.org/10.29303/ABDIINSANI.V12I8.2729>
- Vinna Aulia, R., & Wahyuning Laily, D. (2024). Implementasi Pertanian Berkelanjutan dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(4), 1067–1076.
<https://doi.org/10.54082/JAMSI.1281>
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2016 2:2, 2(2), 15221-15221.
<https://doi.org/10.1038/NPLANTS.2015.221>
- Rockström, J., Kassam, A., Friedrich, T., Reicosky, D., Dumanski, J., Goddard, T., & Peiretti, R. A. (2026). Conservation agriculture: helping to return to within planetary boundaries. In *Global Sustainability* (Vol. 9). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/sus.2025.10045>
- Setsoafia, E. D., Ma, W., & Renwick, A. (2022). Effects of sustainable agricultural practices on farm income and food security in northern Ghana. *Agricultural and Food Economics* 2022 10:1, 10(1), 9-. <https://doi.org/10.1186/s40100-022-00216-9>
- Swart, J., & Groot, L. (2020). Green Economy and the Transition to Sustainable Development. In W. Leal Filho, A. Marisa Azul, L. Brandli, P. Gökçin Özuyar, & T. Wall (Eds.), *Sustainable Cities and Communities* (pp. 227–237). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95717-3_55
- Vinna Aulia, R., Arum Pratiwi, S., Putra, C. A., Fadli, H., Rasyid, A., & Barrulanda, R. J. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik Pertanian Menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(3), 383–390.
<https://doi.org/10.54082/JPMII.472>

Wen, X., Fu, Y., Xiang, L., He, C., Harindintwali, J. D., Wang, Y., Wei, S., Bian, Y., Jiang, X., & Wang, F. (2025). Impact of long-term use of multiple herbicides on soil microbial communities and nutrient cycling across different agricultural land-use types. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 394, 109879. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109879>