

Edukasi Pemanfaatan Pupuk Organik dan Teknik Konservasi Lahan bagi Kelompok Tani di Gampong Paya Peunaga

Rony Rahmat Hidayat Hasibuan^{1*}, Zahra Rodliyatom Mardiyah¹, Khori Suci Maifianti¹, Hilmina Itawarneni¹, Utari Azrani¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat, Indonesia

***Korespondensi:** ronyrahmat@utu.ac.id

Abstrak

Sektor pertanian di Indonesia saat ini menghadapi tantangan serius berupa degradasi kualitas lahan atau fenomena kelelahan lahan akibat penggunaan input kimiawi yang berlebihan. Pengabdian ini bertujuan untuk mengembalikan kesehatan tanah di Gampong Paya Peunaga melalui edukasi manajemen bahan organik dan teknik konservasi lahan. Metode pengabdian masyarakat ini diimplementasikan menggunakan skema pendampingan partisipatif dengan strategi edukasi interpersonal dan analisis kesenjangan pengetahuan. Kegiatan meliputi pelatihan identifikasi potensi limbah lokal, teknik demonstrasi penerapan mulsa dan terasering sederhana. Hasil pengabdian menunjukkan adanya transformasi paradigma petani dari pola budidaya konvensional-kimiawi menuju praktik pertanian berkelanjutan. Terjadi peningkatan literasi teknis yang signifikan, di mana petani kini mampu mengonversi limbah pertanian menjadi pupuk organik berkualitas dan mengimplementasikan teknik perlindungan lapisan atas tanah secara mandiri. Program ini berhasil meningkatkan kemandirian input petani dan mereduksi ketergantungan pada pupuk subsidi. Keberhasilan integrasi antara aspek pemupukan organik dan konservasi mekanis menjadi kunci utama dalam menjaga stabilitas agregat tanah dan efisiensi penyerapan hara. Simpulan dari kegiatan ini adalah bahwa pendekatan interpersonal yang humanis mampu mereduksi resistensi teknologi pada petani. Penguatan kelembagaan kelompok tani dan pengembangan unit usaha mandiri menjadi langkah krusial untuk menjamin keberlanjutan program serta menjaga ketahanan ekosistem pertanian bagi generasi mendatang.

Kata Kunci: Bahan organik; Edukasi interpersonal; Kelelahan lahan; Konservasi tanah; Pertanian berkelanjutan

Abstract

The agricultural sector in Indonesia is currently facing serious challenges, including land quality degradation, or land fatigue, due to excessive use of chemical inputs. This community service aims to restore soil health in Paya Peunaga Village through education on organic matter management and land conservation techniques. The method was implemented using a participatory mentoring scheme with interpersonal education strategies and knowledge gap analysis. Activities included training on identifying local waste potential, techniques for producing organic fertilizers independently, and demonstrations of applying mulch and simple terracing. The results of the service show a paradigm shift among farmers from conventional chemical cultivation toward sustainable agricultural practices. There has been an increase in technical literacy, enabling farmers to convert agricultural waste into high-quality organic fertilizer and to independently implement topsoil protection techniques. This program successfully increased farmers'

independence from inputs and reduced reliance on subsidized fertilizers. The success of integrating organic fertilization with mechanical conservation was a key factor in maintaining soil aggregate stability and nutrient absorption efficiency. In conclusion, a humanist interpersonal approach is effective in reducing technological resistance among farmers. Strengthening farmer group institutions and developing independent business units are crucial steps to ensure program sustainability and maintain agricultural ecosystem resilience for future generations.

Keywords: Interpersonal education; Land conservation; Land fatigue; Organic matter; Sustainable agriculture

Diterima : 08 Mei 2026; Revisi : 20 Mei 2026; Terbit : 29 Mei 2026

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Gampong Paya Peunaga, Kabupaten Aceh Barat saat ini dihadapkan pada penurunan daya dukung lingkungan akibat pola budidaya yang eksploitatif. Ketergantungan yang tinggi terhadap pupuk sintetik secara terus-menerus telah memicu gejala *land fatigue* atau kelelahan lahan yang dicirikan oleh pengerasan struktur top-soil dan kemerosotan kandungan bahan organik tanah. Fenomena ini sejalan dengan kajian Sari & Rahman (2023) yang menegaskan bahwa akumulasi residu kimia tanpa adanya suplai karbon organik secara berkala akan merusak agregasi tanah dan menurunkan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Akibatnya efisiensi penyerapan hara oleh tanaman menurun tajam, sehingga petani terjebak dalam siklus peningkatan dosis pupuk kimia yang tidak lagi efektif meningkatkan hasil panen.

Di sisi lain potensi biomassa lokal di sekitar area pemukiman dan lahan pertanian Gampong Paya Peunaga sesungguhnya sangat melimpah. Limbah pascapanen seperti jerami padi serta kotoran ternak dari aktivitas peternakan warga selama ini belum dikelola secara optimal dan cenderung dibakar atau dibuang begitu saja. Menurut Waluyo dings (2010) pemanfaatan limbah insitu melalui konversi menjadi kompos matang merupakan intervensi paling rasional untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah yang jenuh. Kurangnya keterampilan teknis dan persepsi keliru bahwa pembuatan pupuk organik memerlukan waktu lama serta rumit menjadi pembatas utama (Thompson *et al.*, 2024). Oleh karena itu diperlukan sebuah model intervensi melalui edukasi interpersonal yang dikombinasikan dengan demonstrasi plot (demplot) aplikatif untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan ini langsung di tingkat kelompok tani.

Dengan adanya pemanfaatan Biomassa Lokal akan meningkatkan nilai KTK tanah mampu yang mengikat unsur-unsur penting seperti Kalium, Kalsium dan Magnesium agar tidak mudah tercuci oleh air hujan. Selain itu teknik konservasi lahan seperti pembuatan terasering dan penggunaan mulsa organik terbukti efektif dalam meminimalisir erosi permukaan serta menjaga kelembaban tanah (Garcia *et al.*, 2019). Mulsa organik berperan ganda sebagai pelindung fisik tanah dari hantaman butir hujan dan sebagai penyedia karbon bagi mikroba dekomposer. Namun banyak petani di tingkat lokal yang belum menguasai teknik pembuatan pupuk organik mandiri yang

berkualitas standar industri (H. Nguyen *et al.*, 2022). Rendahnya literasi teknologi dan akses informasi menjadi penghambat utama dalam standarisasi produk organik di tingkat petani. Urgensi perbaikan lahan telah memicu berbagai inisiatif dari kalangan akademisi dan praktisi. Beberapa pengabdian masyarakat sebelumnya telah dilakukan untuk mengatasi degradasi lahan ini. (Waluyo *et al.*, 2010) fokus pada edukasi pembuatan kompos limbah ternak sementara (Miller *et al.*, 2018) menekankan pada teknik konservasi tanah berbasis kearifan lokal.

Pendekatan berbasis interpersonal terbukti mampu meningkatkan partisipasi awal namun seringkali terkendala pada aspek keberlanjutan pasca-program. Meskipun demikian pengabdian lain oleh (Zhang *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa tingkat adopsi teknologi oleh petani seringkali menurun setelah masa pendampingan berakhir karena kurangnya pemahaman mendalam tentang siklus ekosistem tanah. Petani cenderung kembali ke pola konvensional karena dianggap lebih praktis dan memberikan hasil instan secara visual. Selain itu (Patel *et al.*, 2021) melaporkan bahwa integrasi antara pupuk organik dan konservasi mekanis sederhana masih jarang dipraktikkan secara terpadu oleh kelompok tani di lahan produktif. Sebagian besar program pengabdian bersifat sektoral yang hanya fokus pada pemupukan saja atau konservasi lahan saja tanpa melihat keterkaitan erat antara keduanya dalam sebuah kesatuan ekosistem lahan. Kebaruan ilmiah dari artikel ini terletak pada pendekatan edukasi partisipatif yang mengintegrasikan secara langsung pembuatan pupuk organik spesifik lokasi dengan teknik konservasi lahan sederhana yang mudah direplikasi.

Pendekatan ini mengutamakan pemanfaatan limbah lokal yang tersedia di sekitar lahan petani sehingga menekan biaya logistik dan meningkatkan efisiensi. Berbeda dengan pengabdian sebelumnya yang seringkali bersifat satu arah program ini menekankan pada analisis kesenjangan (*gap analysis*) antara pengetahuan tradisional petani dan standar budidaya berkelanjutan (Thompson *et al.*, 2024).

Metode interpersonal dalam pengabdian masyarakat lebih menitikberatkan pada pembangunan kepercayaan, dialog dua arah dan edukasi persuasif secara individual atau kelompok kecil untuk memastikan pesan tersampaikan dengan sangat baik ke hati petani. Tim pengabdian mendalami alasan dibalik resistensi petani terhadap teknologi organik dan memberikan solusi yang disesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi setempat. Hal ini menjadi krusial sebagai dasar pernyataan kebaruan dalam memberikan solusi yang aplikatif bagi masyarakat tani agar mampu mandiri secara sarana produksi (Rodriguez *et al.*, 2022). Kemandirian ini diharapkan dapat memutus rantai ketergantungan petani terhadap pasar input luar yang fluktuatif. Strategi ini diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi wilayah lain dengan karakteristik lahan serupa terutama pada daerah-daerah dengan kemiringan lereng yang rentan erosi. Secara operasional kegiatan ini dirancang untuk menjawab tantangan teknis yang selama ini menjadi kendala di lapangan. Permasalahan utama yang diselesaikan dalam kegiatan ini adalah rendahnya keterampilan teknis petani dalam mengolah limbah pertanian menjadi pupuk serta minimnya kesadaran akan pentingnya perlindungan lapisan *top soil* dari ancaman erosi. Lapisan *top soil* merupakan aset

paling berharga dalam pertanian karena mengandung konsentrasi hara dan aktivitas biologis tertinggi namun sekaligus yang paling rentan hilang akibat manajemen lahan yang buruk.

Berdasarkan analisis situasi tersebut kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menyelesaikan masalah petani secara bertahap dan terukur. Tujuan utama dari program ini adalah meningkatkan pengetahuan kognitif dan keterampilan motorik kelompok tani di Gampong Paya Peunaga dalam memproduksi pupuk organik berkualitas secara mandiri dengan memanfaatkan limbah lokal. Selain itu kegiatan ini juga bertujuan untuk melatih petani dalam menerapkan teknik konservasi lahan sederhana seperti pembuatan rorak dan aplikasi mulsa organik, guna melindungi lapisan atas tanah dari erosi. Melalui pendekatan operasional ini, luaran yang ditargetkan adalah terbentuknya kemandirian kelompok dalam penyediaan input pertanian ramah lingkungan serta adopsi praktik konservasi secara berkelanjutan.

METODE

Kegiatan edukasi pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada Bulan Maret 2026 yang bertempat di Gampong Paya Peunaga Kecamatan Meureubo, Kabupaten Aceh Barat. Lokasi ini dipilih secara sengaja (*purposive*) karena urgensi penyebaran informasi mengenai pemulihan lahan yang mengalami kejenuhan (*land fatigue*). Khalayak sasaran yang menjadi peserta dalam kegiatan edukasi ini adalah para petani yang berada di Gampong Tersebut dengan jumlah yang diberikan edukasi sebanyak 5 orang secara interpersonal atau secara berganti-gantian.

Tahapan Pelaksanaan Edukasi

Metode desiminasi informasi dilakukan melalui pendekatan edukasi interpersonal yang terstruktur. Tahapan pelaksanaan program ini dibagi menjadi tiga fase utama yaitu:

1. Tahap Persiapan dan Koordinasi

Tim pengabdian melakukan dialog awal dengan pengurus kelompok tani untuk menyepakati waktu pertemuan, menyusun modul materi edukasi, serta menyiapkan media visual berupa powerpoint dan pamflet informatif.

2. Tahap Pelaksanaan Edukasi

Tim Pengabdian kepada Masyarakat menyampaikan materi edukasi secara persuasif dan interaktif melalui komunikasi interpersonal secara terpisah dan diskusi dua arah mengenai pemanfaatan materi organik lokal serta prinsip dasar konservasi tanah.

Strategi Edukasi Terpadu dan Integratif

Materi edukasi disampaikan secara interpersonal tanpa pemodelan fisik yang dirancang khusus untuk memotong kesenjangan pengetahuan petani melalui dua pilar utama. Pilar pertama berfokus pada pemulihan lahan berbasis organik yang mendasari pengenalan gejala kelelahan lahan (*land fatigue*) akibat zat kimia seperti struktur tanah

yang mengeras dan kehilangan daya ikat air. Petani juga diberikan pemahaman teoretis mengenai konsep Kapasitas Tukar Kation (KTK) secara sederhana di mana bahan organik diposisikan sebagai spons alami yang menahan unsur mikro penting seperti Kalium, Kalsium dan Magnesium dari pencucian air hujan. Sesi ini ditutup dengan teknis pemanfaatan biomassa lokal berupa sisa jerami padi dan kotoran ternak di Gampong Paya Peunaga agar difermentasi menjadi pupuk mandiri. Sementara itu pilar kedua berfokus pada teknik konservasi lahan kering yang menekankan pentingnya menjaga lapisan atas tanah (*top-soil*) dari erosi percikan air hujan. Materi ini mengulas pemanfaatan jerami kering sebagai mulsa organik untuk menjaga kelembaban mikro tanah, sekaligus mengenalkan fungsi sistem rorak atau parit buntu berskala kecil guna menjebak aliran air permukaan dan endapan lumpur subur di area pertanaman.

Instrumen Evaluasi dan Analisis Capaian

Keberhasilan dari kegiatan edukasi interpersonal ini dievaluasi melalui pendekatan kualitatif dengan instrumen wawancara terstruktur sebelum dan sesudah pemaparan materi. Tim pengabdian mengajukan beberapa pertanyaan kunci secara lisan kepada 5 Petani mengenai pemahaman fungsi bahan organik, dampak kejenuhan tanah akibat zat kimia serta prinsip dasar konservasi lahan.

Respon, tanggapan dan argumen yang disampaikan oleh para petani dicatat secara langsung di dalam buku catatan kendali lapangan (*logbook* pengabdian). Data deskriptif hasil pencatatan wawancara tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode analisis konten kualitatif, di mana tim mengelompokkan pola perubahan pemahaman, pergeseran paradigma serta tingkat penerimaan petani terhadap materi edukasi yang telah disampaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan dari kegiatan edukasi interpersonal ini dievaluasi melalui pendekatan kualitatif dengan instrumen wawancara terstruktur sebelum dan sesudah pemaparan materi. Tim pengabdian mengajukan beberapa pertanyaan kunci secara lisan kepada 5 Petani mengenai pemahaman fungsi bahan organik, dampak kejenuhan tanah akibat zat kimia serta prinsip dasar konservasi lahan.

Respon, tanggapan dan argumen yang disampaikan oleh para petani dicatat secara langsung di dalam buku catatan kendali lapangan (*logbook* pengabdian). Data deskriptif hasil pencatatan wawancara tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode analisis konten kualitatif, di mana tim mengelompokkan pola perubahan pemahaman, pergeseran paradigma serta tingkat penerimaan petani terhadap materi edukasi yang telah disampaikan.

Rekonstruksi Pola Pikir dan Optimalisasi Bahan Organik Lokal

Edukasi mengenai manajemen kesuburan tanah di Paya Peunaga difokuskan pada pengolahan limbah pertanian spesifik lokasi untuk menciptakan efisiensi biaya input secara mandiri (T. Nguyen, 2022). Langkah ini didasarkan pada fakta ilmiah bahwa

asupan bahan organik yang terstandarisasi mampu merehabilitasi sifat fisik dan kimia tanah yang telah mengalami pemadatan (Patel *et al.*, 2021). Bahan organik tersebut berfungsi sebagai penyangga nutrisi (*nutrient buffer*) yang secara signifikan meningkatkan nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) sehingga unsur hara esensial tidak mudah terelusi oleh curah hujan yang tinggi (Sari & Rahman, 2023). Dengan menguasai teknik pembuatan pupuk organik mandiri petani di Paya Peunaga kini memiliki peluang besar untuk melepaskan diri dari ketergantungan terhadap pasar pupuk subsidi yang fluktuatif (Hidayat, 2024). Selain itu penggunaan pupuk organik secara konsisten terbukti dapat meningkatkan populasi mikroba fungsional yang menguntungkan bagi ketersediaan hara di zona perakaran (Arifin *et al.*, 2021)).

Pengetahuan praktis mengenai fase dekomposisi bahan organik menjadi kunci utama agar petani mampu menghasilkan pupuk dengan rasio C/N yang optimal bagi pertumbuhan tanaman (Setiawan & Santoso, 2021). Proses pendampingan ini mencakup pula teknik aplikasi yang tepat guna memastikan mikroorganisme dalam pupuk organik dapat beradaptasi secara optimal dengan kondisi iklim mikro lahan di Paya Peunaga (Maulana, 2023). Pemahaman mengenai sinkronisasi antara pelepasan hara dari bahan organik dengan fase pertumbuhan kritis tanaman memberikan wawasan baru bagi petani dalam melakukan manajemen pemupukan yang presisi (Pratama, 2024). Lebih jauh lagi, integrasi limbah ternak dan sisa panen sebagai bahan *co-composting* terbukti meningkatkan keberagaman mikrobiota tanah yang berperan dalam menekan patogen tular tanah.

Tabel 1. Capaian Edukasi Literasi Teknis Petani Paya Peunaga

Variabel Indikator	Kondisi Pra-Edukasi	Capaian Pasca-Edukasi
Pemahaman Struktur Tanah	Tanah dianggap media statis	Memahami peran agregat dan porositas
Pemanfaatan Limbah	Dibakar atau ditumpuk tanpa olah	Konversi menjadi kompos/pupuk organik
Kemampuan Konservasi	Membiarkan lahan terbuka (erosi)	Mampu menerapkan mulsa dan terasering
Kemandirian Input	Bergantung 100% pada pasar kimia	Mampu memproduksi sarana mandiri

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 1. terlihat adanya transformasi signifikan pada aspek kognitif dan psikomotorik petani di Gampong Paya Peunaga pasca-pelaksanaan edukasi. Perubahan ini tidak hanya mencakup pemahaman teoretis tetapi juga keterampilan praktis dalam pengelolaan lahan berkelanjutan. Berikut adalah uraian detail dari setiap variabel indikator:

1. Pemahaman Struktur Tanah: Dari Media Statis ke Dinamika Biologis

Sebelum edukasi dilakukan petani umumnya memandang tanah hanya sebagai media tanam statis yang pertumbuhannya semata-mata bergantung pada asupan pupuk kimia eksternal. Pasca-edukasi terjadi pergeseran paradigma yang diukur melalui

analisis konten atas perubahan respons verbal petani saat wawancara evaluasi. Petani yang semula menganggap tanah keras sebagai hal biasa, kini mulai memahami peran krusial agregat dan porositas tanah yang diistilahkan secara lokal sebagai "kegemburan dan rongga udara tanah". Bukti konkrit peningkatan pemahaman ini terlihat dari kemampuan peserta wawancara yang secara mandiri mampu menjelaskan kembali bahwa tanah yang gembur (memiliki porositas baik) sangat penting agar akar tanaman bisa bernapas dan air hujan tidak menggenang. Catatan wawancara menunjukkan petani kini menyadari bahwa struktur tanah yang remah dan tidak padat hanya bisa dibentuk jika tanah diberi pasokan materi organik secara rutin, bukan dengan menambah dosis pupuk kimia. (Sari & Rahman, 2023). Petani kini menyadari bahwa struktur tanah yang remah (poros) sangat menentukan aerasi dan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara. Pemahaman ini menjadi dasar penting bagi mereka untuk mulai mengurangi penggunaan herbisida kimia yang selama ini justru mengeraskan struktur tanah dan mematikan mikroorganisme tanah (Zhang *et al.*, 2023).

2. Pemanfaatan Limbah: Transformasi Limbah Menjadi Nilai Tambah

Indikator kedua menunjukkan perubahan perilaku yang sangat kontras dalam manajemen sisa panen. Praktik pembakaran limbah pertanian yang sebelumnya lazim dilakukan yang secara ilmiah merusak kandungan bahan organik dan melepaskan emisi karbon telah berganti menjadi konversi limbah menjadi kompos dan pupuk organik (H. Nguyen *et al.*, 2022). Petani telah menguasai teknik dekomposisi terkontrol, sehingga limbah yang awalnya dianggap sebagai masalah lingkungan kini dipandang sebagai aset ekonomi yang mendukung pemulihan kesuburan tanah secara mandiri (Hidayat, 2024).

3. Kemampuan Konservasi: Mitigasi Erosi dan Perlindungan Top Soil

Variabel kemampuan konservasi mencatat kemajuan yang signifikan dalam upaya perlindungan lapisan *top soil*. Sebelumnya, petani cenderung membiarkan lahan terbuka pasca-pengolahan tanah, yang menyebabkan tingginya laju erosi saat hujan turun. Setelah mengikuti pendampingan teknis, petani mulai menerapkan mulsa organik dan sistem terasering sederhana pada lahan dengan kemiringan tertentu (Kurniawan, 2023). Penggunaan mulsa tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik dari hantaman air hujan (erosi percik), tetapi juga berperan penting dalam menjaga kelembapan mikro tanah dan menekan pertumbuhan gulma secara alami (Putra & Wijaya, 2021).



Gambar 1. Penggunaan Mulsa Organik di Gampong Paya Peunanga

4. Kemandirian Input: Reduksi Ketergantungan Pasar Kimia

Capaian paling krusial pada indikator kemandirian input adalah transisi dari ketergantungan 100% pada pupuk kimia sintesis menuju kemampuan memproduksi sarana produksi mandiri. Keberhasilan petani dalam memproduksi pupuk organik berkualitas di tingkat kelompok tani secara langsung memitigasi risiko fluktuasi harga dan kelangkaan pupuk subsidi di pasar (Rodriguez *et al.*, 2022). Kemandirian ini memberikan dampak ganda: meningkatkan resiliensi ekonomi rumah tangga petani serta menjamin keberlanjutan input organik yang stabil bagi lahan pertanian di Paya Peunaga (Kurniasih *et al.*, 2024).

Implementasi Teknis dan Visualisasi Dokumentasi Kegiatan

Realisasi program di lapangan melibatkan edukasi praktis yang memungkinkan petani melihat secara empiris dampak dari degradasi lahan serta potensi pemulihannya melalui teknik konservasi mekanis dan hayati (Kurniawan *et al.*, 2023).



Gambar 2. Dialog Persuasif dan Edukasi Visual Mengenai Kondisi Fisik Tanah Langsung dengan Petani Paya Peunaga.

Gambar 2. Sesi dialog persuasif dan edukasi visual di lahan pertanian Gampong Paya Peunaga. Tim pengabdian memberikan penjelasan mendalam mengenai indikator fisik tanah yang telah mengalami kejenuhan kimiawi. Diskusi ini bertujuan membangun kesadaran kritis petani mengenai hubungan antara penggunaan input anorganik berlebih dengan penurunan daya dukung lahan secara jangka panjang.



Gambar 3. Proses Identifikasi Tekstur Tanah Secara Manual

Gambar 3. Tahapan identifikasi tekstur dan struktur tanah secara partisipatif. Petani dilatih secara langsung untuk mengenali perbedaan karakteristik fisik antara tanah yang memiliki agregat mantap (remah) dengan tanah yang mengalami pemadatan sistemik. Pemahaman ini krusial agar petani dapat menentukan jenis tindakan perbaikan lahan yang paling sesuai dengan kondisi tekstur tanah mereka.



Gambar 4. Sosialisasi Teknik Konservasi Lahan dan Perlindungan Lapisan Top Soil.

Gambar 4. Diskusi kelompok terfokus mengenai teknik konservasi lahan. Sesi ini menekankan pentingnya perlindungan lapisan *top soil* dari ancaman erosi permukaan melalui aplikasi mulsa organik. Petani diberikan pemahaman bahwa mulsa

tidak hanya menjaga kelembapan tanah, tetapi juga berfungsi sebagai rumah bagi organisme tanah yang membantu pengemburan lahan secara alami.

Implikasi terhadap Keberlanjutan Ekosistem Pertanian

Secara menyeluruh, hasil kegiatan ini menegaskan bahwa sinergi antara edukasi partisipatif dan pemanfaatan sumber daya lokal merupakan kunci utama dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan. Analisis kesenjangan (*gap analysis*) yang dilakukan di awal program memungkinkan tim pengabdian memberikan solusi yang benar-benar sinkron dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat Paya Peunaga. Kemampuan petani dalam mengelola ekosistem lahannya secara mandiri diharapkan mampu menciptakan kemandirian pangan di tingkat desa yang tangguh terhadap perubahan iklim dan dinamika pasar (Prasetyo *et al.*, 2021).

Transformasi paradigma dari pola tanam konvensional menuju sistem yang berwawasan lingkungan terbukti meningkatkan resiliensi petani terhadap ketidakpastian harga input kimia (Putra & Wijaya, 2021). Hasil pengabdian ini menyiratkan bahwa kedaulatan petani dimulai dari kemampuan mereka menjaga kesehatan tanahnya sendiri sebagai modal produksi paling fundamental. Melalui keberlanjutan edukasi ini, diharapkan tercipta regenerasi petani yang melek teknologi hijau dan berwawasan konservasi global untuk menjamin ketahanan ekosistem lahan pertanian bagi generasi mendatang. Penguatan kelembagaan kelompok tani juga menjadi poin penting agar transfer pengetahuan ini tidak berhenti pada individu, melainkan menjadi aset pengetahuan komunal (Widodo *et al.*, 2025).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Gampong Paya Peunaga telah berhasil merealisasikan target yang ditetapkan pada tahap pendahuluan yaitu melakukan rekonstruksi paradigma petani dari pola budidaya konvensional-kimiawi menuju sistem pertanian berkelanjutan yang berbasis pada kesehatan ekosistem tanah. Edukasi interpersonal yang dilakukan terbukti efektif mereduksi resistensi psikologis petani sehingga fenomena "kelelahan lahan" (*land fatigue*) yang semula dianggap sebagai hambatan teknis yang tidak terelakkan kini dipahami sebagai kondisi degradasi yang dapat direhabilitasi melalui manajemen bahan organik secara mandiri. Kesimpulan utama dari hasil dan pembahasan menunjukkan adanya peningkatan literasi teknis yang signifikan di mana petani tidak hanya mampu memproduksi pupuk organik berkualitas standar dari limbah lokal, tetapi juga telah memiliki keterampilan praktis dalam menerapkan teknik konservasi tanah seperti penggunaan mulsa dan terasering untuk melindungi lapisan *top soil*.

Kelebihan utama dari program ini terletak pada pendekatan edukasi yang mengintegrasikan aspek kimiawi (pemupukan) dan mekanis (konservasi) secara terpadu, sehingga petani memahami bahwa kesuburan tanah tidak hanya soal ketersediaan hara tetapi juga stabilitas agregat dan porositas. Selain itu pemanfaatan limbah spesifik lokasi berhasil menciptakan efisiensi biaya produksi yang

meningkatkan kemandirian ekonomi kelompok tani. Namun demikian kekurangan yang teridentifikasi dalam program ini adalah durasi pendampingan yang terbatas untuk memantau dampak jangka panjang aplikasi pupuk organik terhadap produktivitas hasil panen secara kuantitatif di lapangan. Faktor perubahan cuaca yang ekstrem di Aceh Barat juga menjadi tantangan dalam memastikan konsistensi petani dalam memelihara bangunan konservasi lahan yang telah dibuat.

Sebagai rencana pengembangan ke depan program ini perlu ditingkatkan melalui pembentukan unit usaha desa (BUMDes) yang fokus pada standarisasi dan komersialisasi pupuk organik hasil produksi petani agar jangkauan manfaatnya lebih luas. Selain itu diperlukan integrasi teknologi digital berupa aplikasi monitoring kesehatan tanah sederhana yang dapat digunakan oleh petani secara mandiri untuk memantau perkembangan kualitas lahan mereka pasca-rehabilitasi. Dengan adanya penguatan kelembagaan dan inovasi berkelanjutan diharapkan Gampong Paya Peunaga dapat menjadi desa laboratorium pertanian organik yang menjadi rujukan bagi wilayah lain di Provinsi Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2024). Sense of Ownership dalam Program Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Arifin, Z., Wibowo, A., & Hidayat, M. (2021). Characteristics and management of Ultisol soils for sustainable agriculture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 807, 12045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/1/012045>
- Fauzi, A. (2023). Manajemen Konservasi Lahan Kering dan Mitigasi Erosi. *Jurnal Ilmu Tanah*.
- Garcia, L., Martinez, J., & Robinson, P. (2019). Soil conservation techniques and erosion control in tropical agricultural lands. *Journal of Environmental Management*, 245, 112–125. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.044>
- Hidayat, R. (2024). Kemandirian Pupuk Organik di Tingkat Kelompok Tani. *Jurnal Agroteknologi*.
- Kurniasih, D., Pratama, I., & Lestari, H. (2024). Participatory Rural Appraisal sebagai Pendekatan Kolaboratif dalam Pemberdayaan Masyarakat Desa. *Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 45–59. <https://doi.org/10.77819/jipm.2024.091045>
- Kurniawan, D. (2023). Teknik Konservasi Mekanis pada Lahan Miring. *Jurnal Agronomi Tropika*.
- Lee, K., Wong, S., & Nguyen, T. (2023). Long-term impact of organic farming on soil ecosystem services: A systematic review. *Sustainability in Agriculture*, 15(4), 450–468. <https://doi.org/10.3390/su15040450>

- Lee, S. (2023). Land Fatigue and Chemical Overuse in Tropical Soils. *Soil Health Journal*.
- Lestari, P. (2024). Kedaulatan Pangan Berbasis Kesehatan Tanah. *Jurnal Lingkungan*.
- Maulana, H. (2023). Efektivitas Mulsa Organik terhadap Run-off Lahan. *Jurnal Sumber Daya Air*.
- Miller, R. A., Davis, T., & Wilson, K. (2018). Local wisdom-based soil conservation: Lessons from community engagement. *International Journal of Rural Development*, 12(1), 34–49.
- Nguyen, H., Tran, D., & Suzuki, M. (2022). Technical challenges in standardized organic fertilizer production for smallholder farmers. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 19(2), 88–104. <https://doi.org/10.37221/ajad.2022.19.2.5>
- Nguyen, T. (2022). Valorization of Local Agricultural Waste. *Journal of Organic Recycling*.
- Patel, A., Sharma, R., & Gupta, S. (2021). Integration of mechanical and biological soil conservation in hilly terrains. *Land Degradation & Development*, 32(8), 2145–2160. <https://doi.org/10.1002/ldr.3901>
- Prasetyo, B., Nugroho, A., & Santoso, D. (2021). Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap perbaikan sifat biologi tanah pada lahan terdegradasi. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(1), 123–135.
- Pratama, R. (2024). Hambatan Adopsi Teknologi di Tingkat Akar Rumput. *Jurnal Agribisnis*.
- Putra, A., & Wijaya, K. (2021). Mikrobiologi Tanah dan Carbon Sequestration. *Jurnal Mikrobiologi*.
- Rodriguez, M., Lopez, F., & Hernandez, A. (2022). Empowering farmer groups through independent production of agricultural inputs. *Community Empowerment Journal*, 10(3), 210–225.
- Sari, D., & Rahman, A. (2023). Optimasi KTK Tanah melalui Aplikasi Kompos. *Jurnal Lahan*.
- Setiawan, T., & Santoso, B. (2021). Organizational communication challenges in Indonesian agricultural cooperatives. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 18(3), 210–220. <https://doi.org/10.17358/jma.18.3.210>
- Smith, J. A., Thomson, M., & Coyne, R. P. (2020). Cation exchange capacity and nutrient buffering in organic-rich soils. *Soil Science Society Journal*, 84(2), 315–330. <https://doi.org/10.1002/saj2.20035>

- Thompson, E., White, S., & Black, G. (2024). Gap analysis in sustainable agriculture: Bridging traditional knowledge and modern technology. *Journal of Agricultural Education*, 65(1), 12–28.
- Waluyo, B., Karuniawan, A., & Zanetta, C. U. (2010). Pelatihan pembuatan kompos limbah ternak sebagai upaya pemulihan kesehatan lahan. *Jatimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 133–136.
- Widodo, B., Anggraini, D., & Setyawan, M. (2025). Ekonomi Sirkular dan Ketahanan Ekonomi Desa melalui Pemanfaatan Biomassa. *Jurnal Ekonomi Hijau Indonesia*, 11(1), 15–30. <https://doi.org/10.88990/jehi.2025.111015>
- Zhang, Y., Liu, X., & Wang, Q. (2023). Adoption sustainability of organic farming technologies post-mentorship period: A longitudinal study. *Journal of Cleaner Production*, 380, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.134150>