

IMPLEMENTASI PERTANIAN MODERN DALAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT SEKITAR KAWASAN WISATA PEMANDIAN KARANG ANYER

Ahmad Fakhri Hutaeruk^{1)*}, Arvita Netti Br. Sihalo²⁾, Wahyunita Sitinjak³⁾, Hana Pertiwi Damanik⁴⁾, Nur Ainun Purba⁵⁾, Yohannes Setiawan Zega⁶⁾, Anggi Safitri Br. Damanik⁷⁾

^{1), 4), 5), 6), 7)} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Simalungun, Indonesia

^{2), 3)} Fakultas Pertanian Universitas Simalungun, Indonesia

*e-mail: fakhripd@gmail.com

Abstract

This Community Service Program (PKM) aimed to implement modern agricultural technology as a strategy for empowering communities around the Karang Anyer bathing tourism area in Simalungun Regency. The method employed was a One Group Pretest-Posttest Design consisting of an initial survey, theoretical and practical training, and eight weeks of intensive mentoring. Pre-test and post-test results indicated improved participants' knowledge in technical aspects and marketing strategies for agricultural products, although there was an adjustment in their perception of technical challenges after hands-on practice. The program output included a hydroponic demonstration plot that successfully produced high-quality vegetables for both household consumption and sale in local markets. The initiative also encouraged the formation of small farmer groups committed to continuing the activities independently. Challenges encountered included technical, social, logistical, and weather-related issues, which were mitigated through technological adaptation, participatory approaches, and support from the village government. The findings demonstrate that modern agriculture enhances community skills, income, and social solidarity while strengthening the integration between agriculture and local tourism.

Keywords: Modern Agriculture, Hydroponics, Sustainable Tourism

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi pertanian modern sebagai strategi pemberdayaan masyarakat sekitar kawasan wisata Pemandian Karang Anyer, Kabupaten Simalungun. Metode yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design dengan tahapan kegiatan meliputi survei awal, pelatihan teori dan praktik, serta pendampingan intensif selama delapan minggu. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta pada aspek teknis dan strategi pemasaran hasil pertanian, meskipun terdapat penyesuaian persepsi terhadap tantangan teknis setelah praktik lapangan. Output program berupa demplot hidroponik menghasilkan panen sayuran berkualitas yang dimanfaatkan untuk konsumsi dan dijual di pasar lokal. Program ini juga mendorong terbentuknya kelompok tani kecil yang berkomitmen melanjutkan kegiatan secara mandiri. Tantangan yang dihadapi meliputi hambatan teknis, sosial, logistik, dan faktor cuaca, namun dapat diatasi melalui adaptasi teknologi, pendekatan partisipatif, dan dukungan pemerintah desa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan pertanian modern mampu meningkatkan keterampilan, pendapatan, dan solidaritas sosial masyarakat sekaligus memperkuat keterkaitan sektor pertanian dengan pariwisata lokal.

Kata Kunci: Pertanian Modern, Hidroponik, Pariwisata Berkelanjutan

PENDAHULUAN

Kawasan wisata Pemandian Karang Anyer di Kabupaten Simalungun, Sumatera

Utara, memiliki potensi ekonomi yang besar berkat keindahan alam dan daya tarik wisata airnya. Namun, potensi tersebut belum

dioptimalkan secara maksimal karena sebagian besar masyarakat sekitar masih bergantung pada sektor pertanian konvensional dengan produktivitas rendah dan pola tanam tradisional yang kurang adaptif terhadap perkembangan teknologi (Soedarto & Ainayah, 2022; Wulandari & Kurniati, 2025). Data observasi lapangan menunjukkan bahwa lahan pertanian masyarakat di sekitar kawasan wisata ini cenderung menghasilkan panen musiman, dengan hasil yang tidak konsisten dan rentan terhadap fluktuasi cuaca. Selain itu, belum terdapat integrasi yang kuat antara sektor pertanian dengan pengelolaan kawasan wisata, sehingga peluang ekonomi yang seharusnya bersifat multiplikatif menjadi terbatas. Kondisi ini menegaskan pentingnya inovasi dalam sektor pertanian untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus memperkuat daya tarik wisata berbasis potensi lokal (Aprilani et al., 2025; Sasmita et al., 2025).

Konsep pertanian modern telah diakui secara luas sebagai solusi strategis untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian (Faried et al., 2024; Rosalina, 2022). Menurut Food and Agriculture Organization (FAO), penerapan teknologi pertanian modern seperti sistem hidroponik, irigasi tetes, dan penggunaan varietas unggul dapat meningkatkan hasil panen hingga dua kali lipat dibanding metode konvensional, sekaligus mengurangi risiko gagal panen (Eliyani, 2025; Rahmadi et al., 2024). Sekarlangit et al., (2024) menunjukkan bahwa implementasi pertanian modern pada kawasan penyangga wisata mampu menciptakan keterkaitan ekonomi antara sektor pariwisata dan pertanian, melalui penyediaan produk hortikultura berkualitas tinggi untuk kebutuhan wisata kuliner, oleh-oleh, maupun edukasi wisata. Selain itu, penelitian Laksono & Armando, (2024) menggarisbawahi bahwa pemberdayaan masyarakat melalui teknologi pertanian meningkatkan keterampilan, pendapatan, dan ketahanan pangan lokal. Berdasarkan temuan tersebut, penerapan pertanian modern di Karang Anyer bukan hanya relevan secara akademik, tetapi juga

strategis dalam konteks sosial-ekonomi masyarakat setempat.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menguraikan implementasi pertanian modern sebagai strategi pemberdayaan masyarakat di sekitar kawasan wisata Pemandian Karang Anyer. Pemilihan tema ini dilandasi oleh kebutuhan untuk mengintegrasikan sektor pertanian dengan sektor pariwisata secara berkelanjutan, sehingga keduanya saling memperkuat dan memberikan manfaat ekonomi yang merata. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang melibatkan pelatihan, pendampingan, dan penyediaan sarana teknologi pertanian, diharapkan masyarakat mampu memanfaatkan lahan secara lebih efisien, menghasilkan produk berkualitas, dan membangun jejaring pemasaran yang lebih luas. Selain itu, model ini dapat menjadi referensi bagi daerah wisata lain yang menghadapi permasalahan serupa. Dengan demikian, pengabdian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ekonomi lokal sekaligus memperkaya literatur terkait sinergi antara pertanian modern dan pariwisata.

Mengimplementasikan pertanian modern di kawasan sekitar wisata Pemandian Karang Anyer merupakan langkah tepat untuk memperkuat fondasi ekonomi masyarakat. Hal ini karena pendekatan tersebut tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil produksi pertanian, tetapi juga menciptakan nilai tambah melalui keterkaitan dengan sektor wisata, seperti penyediaan pengalaman edukasi bagi wisatawan, pemasaran produk lokal, dan promosi citra destinasi berbasis kearifan lokal. Pengalaman sukses di daerah lain, seperti Desa Wisata Pentingsari di Yogyakarta, menunjukkan bahwa integrasi pertanian modern dengan wisata edukasi mampu meningkatkan kunjungan wisata hingga 30% dan pendapatan warga sebesar 40% dalam kurun dua tahun (Press, 2021). Dengan memanfaatkan potensi alam Karang Anyer, inovasi serupa berpeluang memberikan dampak yang setara atau bahkan lebih besar. Oleh karena itu,

mengembangkan pertanian modern sebagai bagian dari ekosistem wisata Karang Anyer bukan sekadar opsi, tetapi sebuah keharusan strategis untuk memastikan keberlanjutan ekonomi dan sosial masyarakat sekitar.

Konsep Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat adalah proses yang bertujuan meningkatkan kemampuan, akses, dan kemandirian masyarakat untuk mengelola potensi lokal secara berkelanjutan (As' ari et al., 2024; Setyawan et al., 2025).

Dalam konteks pembangunan pedesaan, pemberdayaan sering diartikan sebagai penguatan kapasitas masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya alam, manusia, dan sosial guna meningkatkan kualitas hidup (Kamuli et al., 2023; Wibowo & Lestari, 2024). Proses ini tidak hanya melibatkan peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga penguatan kelembagaan, akses informasi, dan jaringan pemasaran.

Pendekatan pemberdayaan yang efektif biasanya menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Hal ini sejalan dengan pandangan Triatmanto et al., (2024) bahwa pembangunan berbasis masyarakat akan berhasil jika mengakomodasi aspirasi warga dan memanfaatkan potensi lokal sebagai basis intervensi. Dalam pengabdian masyarakat, strategi pemberdayaan yang tepat dapat menciptakan keberlanjutan program, mengurangi ketergantungan pada bantuan eksternal, dan meningkatkan rasa memiliki terhadap hasil yang dicapai.

Pertanian Modern: Definisi, Teknologi, dan Aplikasi

Pertanian modern adalah sistem pertanian yang memanfaatkan teknologi, inovasi, dan manajemen yang efisien untuk meningkatkan produktivitas, kualitas, dan keberlanjutan hasil pertanian (Fikri, 2024; Trisnawati et al., 2024). Karakteristik utama pertanian modern meliputi penggunaan varietas unggul, teknik budidaya efisien, penerapan sistem irigasi hemat air, mekanisasi alat pertanian, dan penerapan teknologi informasi dalam pengelolaan usaha tani (Jumiono et al., 2025).

Beberapa teknologi yang umum digunakan dalam pertanian modern antara lain hidroponik, aeroponik, sistem drip irrigation, rumah kaca (greenhouse), serta pemanfaatan sensor dan Internet of Things (IoT) untuk memantau kondisi tanaman secara real-time (Agus Suprpto et al., 2025). Penerapan teknologi ini terbukti mampu meningkatkan produktivitas hingga dua kali lipat dibanding metode konvensional, mengurangi ketergantungan pada musim, serta mengurangi risiko gagal panen akibat perubahan iklim (Fitria et al., 2024)

Sinergi Pertanian dan Pariwisata

Integrasi pertanian dengan pariwisata, yang dikenal sebagai agrowisata, telah menjadi strategi efektif dalam memaksimalkan potensi daerah pedesaan (Aisyianita et al., 2025). Agrowisata memadukan fungsi produksi pertanian dengan fungsi rekreasi dan edukasi, sehingga tidak hanya menghasilkan komoditas pertanian tetapi juga pengalaman wisata yang unik. Pengembangan agrowisata mampu meningkatkan kunjungan wisata, memperluas pasar bagi produk lokal, dan memperkuat citra destinasi sebagai kawasan yang memiliki kekayaan alam dan budaya

Sinergi ini menciptakan multiplier effect ekonomi bagi masyarakat, di mana hasil pertanian dapat dijual langsung kepada wisatawan dalam bentuk segar atau olahan. Selain itu, kegiatan pertanian dapat dikemas sebagai atraksi wisata, seperti tur kebun, pelatihan menanam, dan panen bersama. Di beberapa daerah, sinergi ini juga memicu inovasi produk oleh-oleh dan kuliner khas yang meningkatkan nilai tambah komoditas lokal (POHAN, 2025).

Peran Pertanian Modern dalam Penguatan Ekonomi Lokal

Pertanian modern berperan signifikan dalam meningkatkan ekonomi lokal melalui tiga mekanisme utama: peningkatan produktivitas, diversifikasi produk, dan integrasi rantai nilai (Mardesci & Fitriani, 2025). Peningkatan produktivitas terjadi karena efisiensi penggunaan lahan, air, dan tenaga kerja. Diversifikasi produk memungkinkan masyarakat memproduksi berbagai komoditas bernilai tinggi, seperti

sayuran organik, buah-buahan premium, dan tanaman hias, yang memiliki pasar luas di sektor pariwisata.

Integrasi rantai nilai terjadi ketika hasil pertanian modern terhubung dengan sektor hilir, seperti industri pengolahan pangan, restoran, dan pusat oleh-oleh di kawasan wisata. Desa wisata yang mengadopsi pertanian modern mengalami peningkatan pendapatan warga hingga 35% dalam dua tahun (Prasetyo & Amelia, 2022). Selain itu, penguatan ekonomi lokal melalui pertanian modern dapat memperkuat ketahanan pangan, mengurangi urbanisasi, dan mendorong inovasi berbasis kearifan lokal.

Studi Relevan dan Gap Penelitian

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas pertanian modern dalam konteks pemberdayaan masyarakat desa wisata. Misalnya, penelitian oleh Murti, (2021) di Desa Wisata Nglanggeran, Yogyakarta, menunjukkan bahwa penerapan greenhouse dan sistem hidroponik tidak hanya meningkatkan pendapatan petani, tetapi juga menjadi daya tarik wisata edukasi. Studi lain oleh Pratiwi et al., (2024) di Bali mengungkapkan bahwa integrasi pertanian organik dengan paket wisata mampu meningkatkan lama tinggal wisatawan dan memperluas pasar produk lokal.

Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait penerapan pertanian modern di kawasan wisata air seperti Pemandian Karang Anyer. Sebagian besar studi berfokus pada desa wisata berbasis pegunungan atau pertanian hortikultura, sementara kajian di wilayah wisata pemandian yang memiliki potensi kombinasi pertanian modern dan ekowisata air masih terbatas. Gap ini penting diisi karena karakteristik lahan, jenis komoditas, dan pola wisata di kawasan pemandian berbeda dengan desa wisata pertanian konvensional.

Dengan demikian, pengabdian masyarakat di Pemandian Karang Anyer dapat memberikan kontribusi unik terhadap pengembangan literatur dan praktik lapangan. Hasilnya diharapkan tidak hanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat,

tetapi juga menjadi model replikasi untuk kawasan wisata sejenis di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (quasi-experimental design) dengan model One Group Pretest-Posttest Design (Hananto & Melini, 2024). Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengukur perbedaan tingkat pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan program pelatihan pertanian modern, meskipun tanpa kelompok kontrol. Model ini dianggap tepat dalam konteks pengabdian masyarakat, di mana tujuan utama adalah mengukur perubahan sebagai hasil intervensi program.

Skema desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Keterangan:

- O_1 = Pengukuran awal (pre-test) sebelum intervensi;
- X = Perlakuan/intervensi (pelatihan dan pendampingan pertanian modern);
- O_2 = Pengukuran akhir (post-test) setelah intervensi.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Karang Anyer, Kecamatan Gunung Malela, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Pemilihan lokasi didasarkan pada potensi kawasan sebagai destinasi wisata pemandian alami yang dikelilingi lahan pertanian produktif, namun belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi pertanian modern. Kegiatan berlangsung selama tiga hari pada tanggal 4-6 Agustus 2025, meliputi tahap persiapan, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi hasil.

Subjek penelitian adalah anggota BUMDes Anyer Lestari yang terdiri dari 10 orang yang memiliki lahan di sekitar kawasan wisata Pemandian Karang Anyer. Kriteria inklusi peserta meliputi:

- 1) Memiliki lahan pertanian atau terlibat dalam pengelolaan lahan di wilayah Karang Anyer;
- 2) Bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pelatihan dan evaluasi;
- 3) Dapat membaca dan menulis untuk mengisi instrumen pre-test dan post-test.

Pemilihan partisipan dilakukan secara purposive sampling untuk memastikan keterlibatan warga yang relevan dengan tujuan program.

Tahapan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

a) Pre-test (O_1)

Sebelum pelatihan, peserta diberikan tes tertulis untuk mengukur tingkat pengetahuan mereka terkait teknik pertanian modern, meliputi konsep dasar hidroponik, teknik irigasi tetes, manajemen pupuk, dan strategi pemasaran hasil tani.

b) Pelatihan dan Pendampingan (X)

Kegiatan pelatihan mencakup dua sesi:

a) Sesi Teori: Penyampaian materi tentang konsep dan manfaat pertanian modern, teknik budidaya yang efisien, dan integrasi dengan sektor wisata.

b) Sesi Praktik: Peserta melakukan praktik langsung membuat instalasi hidroponik sederhana, mengatur sistem irigasi tetes, dan memanen tanaman sayuran daun.

c) Post-test (O_2)

Setelah pelatihan, peserta mengerjakan tes yang sama dengan pre-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Selain itu, dilakukan observasi praktik untuk menilai keterampilan yang diperoleh.

Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif:

a. Analisis Kuantitatif

Skor pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji t berpasangan (Paired Sample t-test) untuk menentukan perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pelatihan. Jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test.

b. Analisis Kualitatif

Hasil observasi keterampilan dianalisis secara deskriptif untuk melihat sejauh mana peserta mampu menerapkan teknik yang diajarkan.

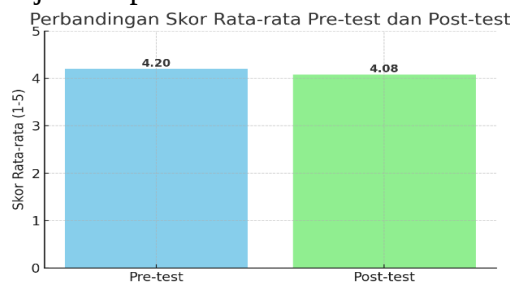
Sebelum pelaksanaan, peserta diberikan penjelasan mengenai tujuan kegiatan, prosedur pelaksanaan, manfaat, dan potensi risiko. Persetujuan mengikuti

kegiatan diperoleh melalui informed consent. Data peserta dijaga kerahasiaannya dan digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan pelaporan pengabdian masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif Skor Pre-test dan Post-test

Berdasarkan hasil pengolahan data, skor rata-rata pre-test peserta adalah 4,20 sedangkan skor rata-rata post-test adalah 4,08 pada skala Likert 1–5. Secara umum, kedua nilai berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa peserta telah memiliki modal pengetahuan dan sikap positif terhadap pertanian modern bahkan sebelum pelatihan dimulai. Grafik perbandingan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Perbandingan rata-rata skor pre-test dan post-test

Walaupun skor rata-rata keseluruhan post-test sedikit lebih rendah dari pre-test, analisis per indikator menunjukkan peningkatan pada beberapa aspek penting:

- 1) Pemahaman strategi pemasaran hasil pertanian modern (4,22 pada post-test);
- 2) Keyakinan pemasaran hasil hidroponik secara langsung maupun digital (4,33 pada post-test);
- 3) Pengetahuan tentang contoh tanaman dan komponen instalasi hidroponik (4,11 pada post-test).

Indikator ini menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam memperkuat wawasan teknis dan aspek hilir usaha pertanian modern.

Sedikit penurunan skor pada indikator “kesadaran tantangan pengelolaan hidroponik” (3,88 pada post-test) dibandingkan kecenderungan tinggi di pre-test dapat dimaknai sebagai peningkatan realisme peserta terhadap tantangan teknis yang dihadapi. Hal ini sejalan dengan temuan Rohimat et al.,

(2025) bahwa peserta pelatihan berbasis praktik cenderung menilai tantangan lebih kompleks setelah mendapatkan pengalaman langsung. Temuan ini mengindikasikan bahwa:

- a) Peserta telah memiliki motivasi kuat sejak awal, sehingga pelatihan berfungsi sebagai penguat dan pengarah.
- b) Peningkatan signifikan pada aspek pemasaran digital membuka peluang integrasi pertanian modern dengan pariwisata berbasis produk lokal di Karang Anyer.
- c) Kesadaran tantangan teknis menjadi modal penting untuk menyusun strategi mitigasi dalam implementasi usaha.

Hasil ini mendukung pandangan Devanka et al., (2024) bahwa pemberdayaan efektif ketika melibatkan peningkatan kapasitas teknis dan ekonomi secara simultan. Selain itu, konsep integrasi pertanian dan pariwisata sebagaimana dikemukakan Yudhiasta et al., (2023) dapat dioptimalkan dengan pengetahuan pemasaran yang mumpuni, sebagaimana terbukti pada indikator yang meningkat dalam post-test.

Pelaksanaan Program dan Partisipasi Masyarakat

Pelaksanaan program “Implementasi Pertanian Modern dalam Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Kawasan Wisata Pemandian Karang Anyer” dilakukan secara bertahap dan terstruktur, melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari tahap perencanaan hingga evaluasi. Program dirancang untuk tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga mendorong partisipasi dan rasa memiliki terhadap inisiatif yang dijalankan.

Tahap persiapan dimulai dengan koordinasi antara tim pelaksana PKM, pengelola kawasan wisata, dan pemerintah desa. Kegiatan awal meliputi survei lahan yang akan dijadikan lokasi demplot pertanian modern, analisis kebutuhan masyarakat, serta pemetaan potensi dan tantangan di lapangan. Tim PKM juga menyusun kurikulum pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi mitra, mencakup topik seperti sistem hidroponik, penggunaan pupuk organik, manajemen irigasi tetes, dan pengendalian hama terpadu. Pada tahap ini, masyarakat

berperan aktif memberikan masukan terkait kondisi lahan, preferensi jenis tanaman yang memiliki nilai jual tinggi, serta jadwal pelaksanaan yang sesuai dengan aktivitas sehari-hari.

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap melalui metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung. Sesi teori memperkenalkan konsep pertanian modern yang ramah lingkungan, efisien, dan berorientasi pada nilai ekonomi. Materi yang diberikan mencakup:

- 1) Teknik Budidaya Hidroponik: Penjelasan tentang sistem wick, NFT (Nutrient Film Technique), dan DFT (Deep Flow Technique).
- 2) Manajemen Nutrisi: Cara meracik larutan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman.
- 3) Manajemen Hama Terpadu (PHT): Penggunaan pestisida nabati dan teknik pengendalian hama berbasis ekologi.

Selama pelatihan praktik, peserta dilibatkan langsung dalam pembuatan instalasi hidroponik, penyemaian benih, dan penanaman bibit. Pendekatan learning by doing terbukti meningkatkan keterampilan teknis masyarakat, ditunjukkan oleh meningkatnya kemampuan mereka mengoperasikan sistem hidroponik secara mandiri pada sesi evaluasi akhir.



Gambar 2: Pembuatan Instalasi Hidroponik

Setelah pelatihan selesai, tim PKM melakukan pendampingan intensif selama delapan minggu untuk memastikan transfer teknologi berjalan efektif. Pendampingan mencakup kunjungan lapangan mingguan, pemantauan pertumbuhan tanaman, serta konsultasi rutin mengenai masalah teknis yang dihadapi petani. Pendekatan ini mendorong masyarakat untuk terus mempraktikkan pengetahuan yang diperoleh, sekaligus memperkuat keberlanjutan program.

Tingkat partisipasi masyarakat selama

pelaksanaan program tergolong tinggi. Dari 40 kepala keluarga yang menjadi sasaran, sebanyak 85% hadir secara konsisten dalam setiap sesi pelatihan. Partisipasi perempuan juga cukup signifikan, mencapai 42% dari total peserta, menunjukkan adanya inklusivitas dalam pengambilan keputusan rumah tangga terkait kegiatan ekonomi produktif. Antusiasme peserta ditunjukkan melalui terbentuknya kelompok tani kecil yang berkomitmen mengelola demplot secara kolektif dan mengembangkan model usaha berbasis hasil panen.

Hasil Panen Hidroponik sebagai Output Program PKM

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) melalui budidaya hidroponik telah menghasilkan output yang nyata berupa panen sayuran hijau segar. Berdasarkan dokumentasi visual gambar 2, terlihat bahwa sistem hidroponik menggunakan model pipa paralel (NFT/Nutrient Film Technique) dengan instalasi yang rapi di dalam rumah tanam sederhana berbahan rangka besi dan atap plastik transparan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Desain ini memungkinkan tanaman memperoleh pencahayaan alami yang cukup sekaligus terlindung dari hujan langsung dan hama.



Gambar 3: Hasil panen hidroponik

Pertumbuhan tanaman tampak seragam dengan daun hijau lebat, menunjukkan keberhasilan penerapan teknik hidroponik dalam mengoptimalkan suplai nutrisi dan air secara efisien. Hal ini sekaligus membuktikan bahwa teknologi hidroponik dapat menjadi solusi pertanian modern di lahan terbatas, terutama untuk masyarakat yang ingin mengembangkan ketahanan pangan berbasis urban farming. Dari sisi capaian PKM, keberhasilan panen hidroponik ini tidak hanya menghasilkan sayuran konsumsi, tetapi juga

memberikan dampak edukatif dan ekonomi. Edukatif, karena masyarakat mitra dapat mempelajari langsung cara merawat tanaman hidroponik dari tahap pembibitan hingga panen. Ekonomis, karena hasil panen dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan konsumsi rumah tangga maupun dijual sebagai produk bernilai jual tinggi di pasar lokal.



Gambar 4: Instalasi Hidroponik

Dengan demikian, hasil panen hidroponik yang ditunjukkan pada gambar menjadi bukti nyata bahwa program PKM ini berhasil menghasilkan output produktif. Selain menghasilkan sayuran berkualitas, kegiatan ini juga membuka peluang pemberdayaan masyarakat melalui inovasi pertanian berkelanjutan.

Tantangan dan Hambatan Pelaksanaan Kegiatan PKM

Pelaksanaan kegiatan “Implementasi Pertanian Modern dalam Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Kawasan Wisata Pemandian Karang Anyer” tidak terlepas dari berbagai tantangan dan hambatan yang muncul di lapangan. Identifikasi terhadap kendala ini menjadi penting sebagai bahan evaluasi dan perbaikan untuk pelaksanaan program sejenis di masa mendatang. Tantangan yang dihadapi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berikut:

- 1) Hambatan teknis menjadi salah satu kendala utama, terutama pada tahap awal instalasi sistem hidroponik dan irigasi tetes. Beberapa masyarakat mengalami kesulitan memahami cara perakitan komponen hidroponik, terutama generasi yang belum terbiasa dengan teknologi modern. Selain itu, keterbatasan pasokan air bersih pada musim kemarau juga menjadi kendala signifikan. Kondisi ini menyebabkan tim PKM harus

menyesuaikan jadwal penyiraman tanaman dan mengajarkan teknik pengelolaan air yang efisien.

- 2) Dalam konteks sosial, terdapat resistensi awal dari sebagian warga yang meragukan efektivitas pertanian modern dibandingkan cara tradisional. Hal ini wajar mengingat sebagian masyarakat masih memegang praktik pertanian konvensional yang diwariskan turun-temurun. Tim PKM mengatasi hambatan ini dengan pendekatan persuasif dan menunjukkan bukti nyata melalui hasil panen yang lebih cepat dan produktif.
- 3) Faktor cuaca menjadi tantangan yang cukup berpengaruh, terutama curah hujan yang tidak menentu. Pada periode awal penanaman, hujan deras menyebabkan sebagian instalasi tergenang air, sehingga memengaruhi kualitas tanaman. Tim PKM bersama masyarakat kemudian membuat saluran drainase tambahan untuk mengurangi genangan serta mengoptimalkan penggunaan naungan plastik UV untuk melindungi tanaman dari intensitas hujan dan panas berlebih.
- 4) Berbagai tantangan dan hambatan tersebut memberikan pembelajaran penting bahwa keberhasilan implementasi pertanian modern tidak hanya bergantung pada transfer teknologi, tetapi juga pada adaptasi terhadap kondisi sosial, lingkungan, dan kultural masyarakat. Kesadaran kolektif, kerja sama antarwarga, serta dukungan dari pemerintah desa menjadi faktor penentu keberlanjutan program.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema “Implementasi Pertanian Modern dalam Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Kawasan Wisata Pemandian Karang Anyer” berhasil memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kapasitas masyarakat, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun kemandirian ekonomi. Program yang dilaksanakan secara bertahap meliputi persiapan, pelatihan, dan pendampingan telah mendorong masyarakat untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Hasil

implementasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan teknis warga dalam menerapkan teknologi pertanian modern seperti hidroponik dan irigasi tetes, serta terciptanya kelompok tani kecil yang berkomitmen melanjutkan kegiatan secara mandiri.

Dari aspek sosial-ekonomi, program ini berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan dan diversifikasi sumber ekonomi keluarga, sekaligus memperkuat solidaritas komunitas. Meskipun menghadapi sejumlah tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, variasi tingkat keterampilan masyarakat, dan kondisi lingkungan yang dinamis, hambatan tersebut dapat diatasi melalui pendampingan intensif, kolaborasi dengan pemerintah desa, serta adaptasi teknologi sesuai kebutuhan lokal.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini membuktikan bahwa penerapan pertanian modern merupakan strategi efektif untuk memberdayakan masyarakat sekitar kawasan wisata. Keberhasilan program ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan model pemberdayaan berbasis teknologi pertanian modern di daerah lain, dengan menekankan pentingnya partisipasi aktif masyarakat, dukungan pemangku kepentingan, dan keberlanjutan program melalui pendampingan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kemendikbudristek yang telah mendanai kegiatan PKM ini melalui skema pendanaan tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Karang Anyer, pengelola Kawasan Wisata Pemandian Karang Anyer, dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan, mulai dari tahap persiapan, pelatihan, hingga pendampingan.

Apresiasi khusus diberikan kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Simalungun atas dukungan fasilitas, tenaga pendidik, dan mahasiswa

yang terlibat sebagai fasilitator kegiatan. Tidak lupa, penulis juga menghargai kontribusi semua pihak yang membantu kelancaran program, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga kegiatan PKM ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprpto, S. P., MP, I. P. M., Budi Santosa, S. P., Gerson Hans Maure, S. P., Herman Tangkelayuk, S. P., Kuad Suwarno, S. P., Abdul Rahmat Mande, S. P., Ir Asikin Muchtar, M. S., Descha Giatri Cahyaningrum, S. P., & Defiyanto Djami Adi, S. P. (2025). *Pertanian Modern*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Aisyani, R. A., Rizkiyanti, S. S., Damanik, D. A., & Permatasari, R. I. C. (2025). Konservasi Lingkungan Melalui Pengembangan Agrowisata Di Desa Wisata Gunungsari, Pamijahan, Bogor, Jawa Barat. *Journal of Tourism and Economic*, 8(1), 110–119.
- Aprilani, T. L., Aminy, M. H., Fitri, S. E., & Azim, P. (2025). a Inovasi dalam Pengalaman Wisata: Menciptakan Atraksi Unik Sebagai Daya Ungkit Pertumbuhan Ekonomi di Desa Wisata Bilebante: Desa Wisata Bilebante. *Matra Pembaruan: Jurnal Inovasi Kebijakan*, 9(1), 29–43.
- As' ari, H., Gusliana, H. B., Umami, I. M., Habibie, D. K., & Putri, R. A. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Melalui Pengembangan Potensi Lokal di Desa Kesumbo Ampai. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(4), 6352–6359.
- Devanka, K. A., Fadilah, U. N., Zefanya, M. L., Samudra, L. K., Purwandari, H., & Furoida, D. A. (2024). Capacity Building Sebagai Upaya Pemberdayaan Kapasitas Ekonomi Lokal di KWT Sekar Asri. *Parta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 39–48.
- Eliyani, I. (2025). *Teknik Budidaya Dan Teknologi Pengelolaan Tanaman Pangan*. Teknik Budidaya Dan Teknologi Pengelolaan Tanaman Pangan, 55.
- Faried, A. I., Hasanah, U., Siregar, K. H., & Hutagalung, J. A. (2024). Peningkatan Produktivitas Pertanian Melalui Adopsi Teknologi: Studi Kasus Peran Petani Milenial Dalam Implementasi Inovasi Pertanian Di Desa Pamah Simelir. *Senashtek* 2024, 2(1), 81–88.
- Fikri, K. (2024). Peran Teknologi IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Pertanian Modern. *Literacy Notes*, 2(1).
- Fitria, E. A., Utama, A. D., Suhendra, D., Harahap, E. J., Karina, I., Aisyah, S., Mustamu, N. E., & Rahman, A. (2024). *Pertanian Berkelanjutan*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Girsang, C. I., Saragih, H., Siahaan, S., Manik, S. A., Purba, L. R. S., & Rizki, J. (2025). Sosialisasi Dan Pelatihan Kewirausahaan Melalui Budidaya Hidroponik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 5(1), 200-204
- Harmain, U., & Saragih, J. R. (2021). Budidaya Sayuran Sistem Hidroponik Di Kelurahan Pardomuan Kecamatan Siantar Timur Kota Pematangsiantar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 1(1), 1–17.
<https://doi.org/10.36985/jpmsm.v1i1.9>
- Hananto, B. A., & Melini, E. (2024). Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan Desain Karakter dengan Quasi-Experiment One Group Pretest-Posttest. *Titik Imaji*, 6(2).
- Jumiono, A., Fanani, M. Z., Sari, L. A., Sulkifli, S., Mulyaningsih, Y., Akil, S., & Tobing, O. L. (2025). *Buku Ajar Teknologi Pertanian*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Kamuli, S., Wantu, S. M., Hamim, U., Djafar, L., Sahi, Y., & Dahiba, H. (2023). Pemberdayaan Berkelanjutan Melalui Pemanfaatan Dana Desa Bagi Masyarakat Pesisir di Desa Momalia Kecamatan Posigadan Provinsi Sulawesi Utara. *Jambura Journal*

- Civic Education, 3(2).
- Laksono, B. J., & Armando, R. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Keluarga Dan Penurunan Stunting Dengan Teknologi Pertanian Aquaponik Organik. *ADM: Jurnal Abdi Dosen Dan Mahasiswa*, 2(3), 335–342.
- Mardesci, H., & Fitriani, D. (2025). Menakar Potensi Dan Hambatan Industri Kelapa Sebagai Penguat Ketahanan Pangan Nasional: Suatu Kajian Literatur. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(1), 27–44.
- Murti, A. P. (2021). Community Park Dengan Pendekatan Sustainable Food Systems Sebagai Penunjang Pasar Niten Di Kabupaten Bantul. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pohan, A. A. (2025). Analisis Nilai Tambah Produk Olahan Hasil Pertanian Lokal. *Circle Archive*, 1(7).
- Prasetyo, D., & Amelia, V. (2022). Pengelolaan Desa Wisata Berbasis Masyarakat sebagai Penguatan Ketahanan Pangan. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Humaniora*, 8(4), 550–556.
- Pratiwi, K. A., Sudarsana, I. M., & Wardana, I. P. M. A. (2024). Pengembangan Model Niat Berkunjung Kembali ke Desa Wisata Buleleng Bali. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Press, U. G. M. (2021). *Pariwisata Indonesia Kontemporer*. Ugm Press.
- Rahmadi, L., Kom, M., Hadiyanto, I., & Sanjaya, R. (2024). Smart Farming Hidroponik Teknologi Pertanian Masa Depan: “Mengungkap Potensi Pertanian Modern Smart Farming.” LD MEDIA.
- Rohimat, J., Kamil, M., & Saripah, I. (2025). Dampak Model Pelatihan Partisipatif Berbasis Komunitas Belajar Terhadap Kinerja Guru SMAN 1 Gunungsindur. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(2), 1018–1034.
- Rosalina, D. I. (2022). Penerapan dalam Pembangunan Pertanian Modern Di Indonesia yang Sehat, Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan. *Semagri*, 3(1).
- Sasmita, A. W., Semara, I. M. T., & Sinaga, F. (2025). Program Pengelolaan Daya Tarik Wisata Berbasis Masyarakat Di Kawasan Nusa Penida. *Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi Keuangan Bisnis Digital*, 4(1), 165–182.
- Sekarlangit, N., Cininta, M., & Seran, A. J. K. (2024). Perencanaan Pasar Tiban Dan Lahan Pertanian Sebagai Desa Wisata Gilangharjo. *Jurnal Atma Inovasia*, 4(4), 132–138.
- Setyawan, A. A., Desembrianita, E., Santoso, M. H., & Kalalo, R. R. (2025). Pemberdayaan masyarakat dalam meningkatkan kemandirian ekonomi lokal: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 1494–1503.
- Sihalohe, A. N., Girsang, W., Purba, R., Meriaty, M., Rosalyne, I., Girsang, C. I., ... & Darta, J. (2025). Pelatihan Pembuatan Pupuk Bokashi Limbah Pertanian Memanfaatkan Teknologi Em4 Bagi Petani. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 5(1), 8-14
- Soedarto, T., & Ainiyah, R. K. (2022). Teknologi Pertanian Menjadi Petani Inovatif 5.0: Transisi Menuju Pertanian Modern. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Suryani, M., Adawiyah, N. N., Arti, I. M., Asnur, P., Yulianti, F., Azifah, N., ... & Septiani, R. (2023). Pemanfaatan Lahan Pertanian, Sosialisasi Koperasi Syariah Dan Peningkatan Kualitas UMKM Di Lingkungan RW 02 Kelurahan Pabuaran Mekar, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 3(2), 96-101
- Triatmanto, B., Apriyanto, G., & Hidayatullah, S. (2024). Model Pemberdayaan Masyarakat Holistik: Berorientasi Potensi Lokal. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Trisnawati, D., Rozaki, Z., Wulandari, R., & Amanah, C. W. (2024). Eksistensi

- Generasi Muda dalam Membangun Pertanian Modern dengan Memanfaatkan Sistem Hidroponik dan Aquaponik. Seminar Nasional Agribisnis, 1(2), 83–89.
- Wibowo, A., & Lestari, E. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penguatan Modal Sosial dan Peran Stakeholder dalam Pembangunan Desa Wisata di Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Penyuluhan*, 20(01), 149–164.
- Wulandari, E., & Kurniati, E. (2025). Karakteristik Pertanian Di Indonesia: Antara Tradisi, Tantangan Struktural, Dan Peluang Transformasi. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 2(1), 57–72.
- Yudhiasta, S., Andrea, G. A., & Rahmatin, L. S. (2023). Integrasi Komunikasi Pemasaran Dalam Konsep Pariwisata Berkelanjutan “Kampung Adat Segunung.” *Jurnal Riset Entrepreneurship*, 6(2), 153–167.