Agrokreatif
Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat
doi: https://doi.org/10.29244/agrokreatif.12.3.504-513

Juni 2026, Vol 12 (3): 504–513
ISSN 2460-8572, EISSN 2461-095X

Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan melalui Pengembangan Komoditas Unggulan Berbasis *Smart Farming* di Desa Karangjaya Kabupaten Karawang

(Optimizing Yard Utilization through the Development of Superior Commodities Using Smart Farming in Karangjaya Village, Karawang Regency)

I Ketut Manu Mahatmayana[1*], Devie Rienzani Supriadi[2], Aji Primajaya[3], Syifa Fauziah[1], Imas Wildan Rafiqah[1], Muhammad Farrel Syabena[1]

[1] Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361.
[2] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361.
[3] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361.
*Penulis Korespondensi: manu.mahatmayana@faperta.unsika.ac.id
Diterima Agustus 2025/Disetujui November 2026

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, tetapi masih menghadapi keterbatasan akses teknologi dan pemanfaatan lahan pekarangan yang belum optimal, terutama di wilayah pedesaan. Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang, merupakan salah satu desa dengan kondisi kemiskinan ekstrem. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengembangkan komoditas unggulan melalui optimalisasi lahan pekarangan dan penerapan teknologi *smart farming*. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 25 peserta dari kelompok tani, Kelompok Wanita Tani (KWT), dan unsur masyarakat desa. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi dan survei lokasi, sosialisasi, serta pelatihan dan praktik budidaya tanaman unggul, pembuatan pupuk kompos, pembangunan *greenhouse* sederhana berbasis *shading net*, dan instalasi sistem penyiraman otomatis (*smart irrigation*). Evaluasi dilakukan melalui *pre-test*, *post-test*, diskusi, dan wawancara. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta pada seluruh indikator. Pemahaman mengenai instalasi *smart farming* meningkat dari 10% menjadi 90%, sedangkan pengetahuan tentang jenis tanaman unggul bernilai ekonomi dan pembuatan pupuk organik cair meningkat dari 30% menjadi 90%. Kendala pelaksanaan meliputi genangan air pada sebagian pekarangan dan keterbatasan akses internet untuk mengoperasikan sistem penyiraman otomatis. Oleh karena itu, pemilihan lokasi tanam perlu mempertimbangkan kondisi drainase, sementara penerapan teknologi disesuaikan dengan ketersediaan infrastruktur. Kegiatan ini meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pemanfaatan pekarangan, pembibitan, dan penerapan teknologi pertanian sederhana sebagai upaya mendukung pengembangan pertanian produktif di tingkat rumah tangga.

Kata kunci: komoditas unggulan, lahan pekarangan, pemberdayaan masyarakat, *smart farming*

ABSTRACT

Indonesia has considerable potential in the agricultural sector; however, it continues to face challenges related to limited access to technology and the suboptimal utilization of household yards, particularly in rural areas. Karangjaya Village, Pedes Subdistrict, Karawang Regency, is one of the villages experiencing extreme poverty. This community service program aimed to enhance community capacity in developing superior commodities through the optimization of yard utilization and the implementation of smart farming technology. The program involved 25 participants from farmer groups, Women Farmer Groups (KWT), and other community representatives. The implementation methods included coordination and site surveys, socialization, as well as training and practical activities covering superior crop cultivation, compost production, the construction of a simple greenhouse using shading nets, and the installation of an automatic irrigation system (smart irrigation). Evaluation was conducted through pre-tests, post-tests, discussions, and interviews. The data were analyzed using descriptive quantitative and qualitative approaches. The evaluation results indicated an increase in

participants' knowledge across all indicators. Understanding of smart farming installation increased from 10% to 90%, while knowledge of economically valuable superior crop varieties and liquid organic fertilizer production increased from 30% to 90%. The main challenges encountered included waterlogging in some household yards and limited internet access for operating the automatic irrigation system. Therefore, planting site selection should consider drainage conditions, while technology implementation should be adapted to available infrastructure. This program improved community knowledge and skills in yard utilization, plant propagation, and the application of simple agricultural technologies to support productive agricultural activities at the household level.

Keywords: community empowerment, smart farming, superior commodities, yard utilization

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya pertanian yang melimpah dan kondisi geografis yang mendukung pengembangan berbagai komoditas pertanian. Potensi ini tidak hanya dilihat dari luasnya lahan yang subur dan beragamnya iklim yang mendukung berbagai jenis tanaman, tetapi juga dari peran sektor pertanian sebagai salah satu sumber pendapatan utama bagi sebagian besar penduduk, terutama di pedesaan (Sjamsir 2023). Namun, sektor ini masih menghadapi sejumlah tantangan besar yang kerap menghambat optimalisasi produktivitasnya, termasuk alih fungsi lahan, keterbatasan akses teknologi, dan rendahnya penyebaran informasi terkini mengenai teknik pertanian modern, khususnya di wilayah-wilayah pedesaan (Wardiman *et al*. 2024). Untuk mengatasi tantangan tersebut, peningkatan produktivitas serta pemanfaatan lahan pertanian secara optimal menjadi krusial, terutama bagi daerah-daerah dengan tingkat kemiskinan tinggi (Purwanto 2024).

Kabupaten Karawang merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Barat yang memiliki potensi sektor pertanian cukup besar dan dikenal sebagai salah satu sentra produksi padi (BPS 2022). Namun, besarnya potensi sektor pertanian tersebut masih dihadapkan pada per-soalan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan data potret sosial ekonomi Kabupaten Karawang tahun 2020, sebanyak 8,26% penduduk atau sekitar 195,41 ribu jiwa berada di bawah garis kemiskinan. Permasalahan tersebut juga tercermin di Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang yang termasuk dalam salah satu dari 25 desa dengan kondisi kemiskinan ekstrem. Kemiskinan ekstrem merupakan keadaan ketika masyarakat menghadapi keterbatasan dalam mengakses dan memenuhi berbagai kebutuhan mendasar, seperti pangan, air bersih, sanitasi, kesehatan, perumahan layak, pendidikan, serta informasi dan pelayanan sosial (Kemenko PMK 2024).

Berbagai upaya pemberdayaan masyarakat dilakukan untuk meningkatkan kualitas hidup penduduk setempat dalam menghadapi masalah kemiskinan ekstrim di Desa Karangjaya. Salah satu langkah strategis yang dapat ditempuh adalah peningkatan kapasitas petani melalui pelatihan teknik budidaya dan penerapan pertanian pintar (*smart farming)* pada lahan pekarangan. *Smart farming* atau dalam Bahasa Indonesia berarti pertanian pintar merupakan konsep pertanian yang mengarah pada pengelolaan pertanian menggunakan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*) suatu pendekatan pertanian yang memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam kegiatan pertanian (Ulfada *et al.* 2022). Teknologi ini digunakan dalam bentuk penggunaan sensor dan perangkat yang terhubung untuk memantau kondisi tanah, cuaca, dan kesehatan tanaman secara *real-time* (Gupta *et al.* 2020).

Salah satu contoh *smart farming* yang dapat diimplementasikan adalah teknik penyiraman otomatis (*smart irrigation*). S*mart irrigation* adalah sistem irigasi yang menggunakan teknologi untuk mengelola penggunaan air secara efisien dan efektif. Petani dapat mengatur penyiraman tanaman sesuai dengan kebutuhan spesifik masing-masing jenis tanaman (Rachmawati 2020). Teknologi ini tidak hanya membantu menghemat air, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja serta memastikan bahwa tanaman mendapatkan suplai air yang cukup untuk pertumbuhannya (Soedarto & Ainiyah 2022). Pengabdian yang dilakukan oleh Nursuwars *et al*. (2023) menunjukkan bahwa pengelolaan air yang lebih efisien melalui teknologi ini berkontribusi pada peningkatan hasil panen. Selain itu, teknik ini dapat mendukung pertumbuhan berbagai komoditas unggulan seperti Kopi Sanggabuana, Durian Loji, Petai, dan Turubuk, yang merupakan komoditas andalan Kabupaten Karawang selain padi. Dengan memperkuat pertanian lokal, diharapkan dapat mengurangi kemiskinan dan

meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Karangjaya secara berkelanjutan.Selain sistem penyiraman otomatis, pengembangan pertanian berbasis teknologi juga dapat dilakukan melalui pemanfaatan *greenhouse* sederhana sebagai fasilitas pendukung kegiatan pembibitan. *Greenhouse* merupakan bangunan pelindung tanaman yang dirancang untuk membantu mengatur kondisi lingkungan tumbuh, terutama intensitas cahaya dan kelembapan (Suraji *et al*. 2023). Penggunaan shading net memungkinkan pengaturan intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman sehingga dapat mendukung kondisi lingkungan yang lebih sesuai bagi pertumbuhan bibit. Integrasi fasilitas tersebut dengan sistem penyiraman otomatis dapat membantu meningkatkan efisiensi pemeliharaan bibit dan mengurangi ketergantungan pada penyiraman secara manual. Dengan demikian, pemanfaatan *greenhouse* sederhana yang dilengkapi teknologi *smart irrigation* dapat menjadi alternatif dalam mendukung kegiatan pembibitan dan pengembangan komoditas tanaman buah di tingkat masyarakat.

Pengembangan komoditas unggulan melalui pemanfaatan teknologi modern berpotensi membuka peluang ekonomi baru dan meningkatkan produktivitas sektor pertanian. Penerapan *smart farming* memungkinkan petani mengelola kegiatan budidaya secara lebih efisien, mengantisipasi dampak perubahan iklim, serta mengoptimalkan hasil produksi melalui pemanfaatan data dan sistem otomatisasi untuk mendukung pengambilan keputusan tepat waktu (Bafdal & Ardiansah 2020). Sejalan dengan hal tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Karangjaya dalam mengembangkan komoditas unggulan melalui optimalisasi pemanfaatan lahan pekarangan dan penerapan teknologi *smart farming*, khususnya sistem penyiraman otomatis (*smart irrigation*). Kegiatan ini juga diarahkan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat dalam budidaya tanaman unggul, pembuatan pupuk kompos dari limbah organik rumah tangga, serta pengelolaan pembibitan tanaman. Melalui kegiatan tersebut, diharapkan masyarakat mampu memanfaatkan potensi sumber daya lokal secara produktif, memperkuat kemandirian dalam kegiatan pertanian, dan membuka peluang peningkatan pendapatan rumah tangga sebagai bagian dari upaya mendukung kesejahteraan masyarakat pedesaan.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Karangjaya Kecamatan Pedes Kabupaten Karawang pada hari Jum'at, 18 Oktober 2024. Kegiatan pengabdian diikuti oleh 25 orang yang terdiri dari Anggota Kelompok Tani Rahayu, Ibu-ibu KWT (Kelompok Wanita Tani), Kepala Desa Karangjaya, Sekretaris Desa Karangjaya, Perangkat Desa, Penyuluh Pertanian, Dosen dan Mahasiswa.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini, yaitu: tanaman induk alpukat Miki, bibit tanaman durian, bibit tanaman pisang, pupuk kompos, NPK mutiara. Alat-alat yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini yaitu *smart switch*, pipa $^{1/2}$ inch, tee $^{1/2}$ inch, knee $^{1/2}$ inch, lem pipa, tangki air 1.050 L, *weed mat*, pompa air, paket misting 30 titik.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

- **Perencanaan program dan survei lokasi**

Tahap perencanaan diawali dengan koordinasi antara tim pelaksana dan pemerintah Desa Karangjaya, khususnya Kepala Desa dan Sekretaris Desa. Koordinasi dilakukan untuk memperoleh perizinan, mempersiapkan administrasi, serta menyamakan persepsi mengenai tujuan, sasaran, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya, survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi lahan pekarangan, ketersediaan sumber air, akses listrik dan internet, serta kesesuaian lokasi untuk penanaman dan pembibitan tanaman. Pemilihan lokasi mempertimbangkan kondisi pekarangan yang relatif kering dan tidak tergenang air agar mendukung pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman buah tahunan.

- **Sosialisasi dan pelatihan**

Tahap pelatihan dilanjutkan dengan praktik penanaman dan pemeliharaan bibit tanaman unggul, pembuatan pupuk kompos, serta penerapan teknologi *smart greenhouse* dan *smart irrigation.* Teknologi *smart greenhouse* diterapkan melalui pembangunan fasilitas pembibitan sederhana menggunakan shading net untuk membantu mengendalikan intensitas cahaya dan kondisi lingkungan pembibitan. Sementara itu, *smart irrigation* diterapkan melalui instalasi penyiraman otomatis untuk membantu mengatur distribusi air sesuai

kebutuhan tanaman. Melalui kegiatan praktik tersebut, peserta diharapkan memperoleh pengetahuan dan keterampilan dasar dalam mengelola pembibitan serta budidaya tanaman berbasis teknologi. Gambar 1 menunjukkan Mekanisme pelaksanaan kegiatan di Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang

Metode Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini terdiri atas data primer yang diperoleh dari peserta pelatihan melalui kuesioner, diskusi dan wawancara. Pengukuran pengetahuan dan keterampilan peserta dilakukan menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perubahan pemahaman sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian. Instrumen kuesioner mencakup tiga aspek utama yaitu pemanfaatan lahan pekarangan, budidaya tanaman unggul dan penerapan teknologi *smart farming*.

Kuesioner terdiri atas pertanyaan tertutup dengan pilihan jawaban yang disesuaikan dengan aspek pengukuran. Pada aspek pengetahuan, pilihan jawaban terdiri atas paham dan tidak paham. Sementara itu, pada aspek keterampilan, jawaban dikategorikan berdasarkan pengalaman dan kemampuan peserta dalam melaksanakan kegiatan yang ditanyakan.

Data hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya ditabulasi berdasarkan jumlah jawaban peserta pada setiap indikator. Persentase pengetahuan dan keterampilan dihitung dengan membandingkan jumlah peserta yang memberikan jawaban positif terhadap jumlah seluruh peserta, kemudian dikalikan 100%. Perubahan pengetahuan peserta dianalisis dengan membandingkan persentase hasil sebelum dan sesudah pelatihan. Besarnya peningkatan dinyatakan dalam selisih persentase antara hasil *post-test* dan *pre-test.*

Selain data kuesioner, informasi mengenai respons peserta, pengalaman budidaya, dan kemampuan dalam mempraktikkan teknologi diperoleh melalui diskusi dan wawancara selama kegiatan berlangsung. Data tersebut dianalisis secara deskriptif dengan mengelompokkan informasi berdasarkan tema pembahasan, kemudian digunakan untuk melengkapi interpretasi hasil pengukuran kuantitatif. Seluruh data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk mengetahui perkembangan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Desa Karangjaya merupakan salah satu desa di Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang, Jawa Barat dengan luas wilayah Desa sekitar 4,44 Km^2. Secara administratif, Desa Karangjaya memiliki 10 Rukun Warga (RW) dan 23 Rukun Tetangga (RT). Wilayah Desa Karangjaya meliputi Dusun Salam, Dusun Cigoong, Dusun Cilegok dan Dusun Karangjati. Berdasarkan data tahun 2023, jumlah penduduk Desa Karangjaya mencapai 9.042 jiwa, terdiri atas 4.546 laki-laki dan 4.496 perempuan (Tabel 1).

Dari aspek sosial ekonomi, sektor pertanian merupakan salah satu aktivitas ekonomi masyarakat Desa Karangjaya, khususnya melalui kegiatan usaha tani padi. Keberadaan kelompok tani dan Kelompok Wanita Tani (KWT) menunjukkan adanya kelembagaan masyarakat yang berperan dalam mendukung aktivitas pertanian di tingkat desa. Selain kegiatan usaha tani, lahan pekarangan yang dimiliki masyarakat juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai ruang budidaya tanaman produktif.



Gambar 1 Mekanisme pelaksanaan kegiatan di Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang.

Tabel 1 Jumlah penduduk Desa Karangjaya Berdasarkan Jenis Kelamin Tahun 2023

Jenis kelamin	Jumlah (jiwa)
Laki-Laki	4.546
Perempuan	4.496
Total	9.042

Pemanfaatan pekarangan untuk tanaman buah dapat menjadi salah satu alternatif dalam mendukung ketersediaan pangan rumah tangga sekaligus membuka peluang sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat.

Pengembangan potensi tersebut perlu mempertimbangkan karakteristik lingkungan dan ketersediaan sarana pendukung di tingkat rumah tangga. Kondisi sebagian pekarangan yang mengalami genangan air ketika hujan menjadi salah satu faktor yang membatasi pemilihan lokasi dan jenis tanaman yang dibudidayakan. Selain itu, keterbatasan akses internet pada sebagian rumah warga menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam penerapan teknologi pertanian berbasis digital. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pengembangan pertanian di Desa Karangjaya memerlukan pendekatan yang mempertimbangkan kesesuaian lingkungan, kapasitas masyarakat, serta ketersediaan infrastruktur pendukung.

Kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD)

Focus Group Discussion (FGD) di Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes adalah kegiatan diskusi yang melibatkan perangkat desa, ketua kelompok tani, ketua kelompok wanita tani dan penyuluh pertanian lapangan (PPL) dalam kepentingan untuk membahas serta menemukan solusi terkait pengembangan komoditas unggulan berbasis *smart farming* (Gambar 2). Dalam kegiatan ini terdapat beberapa permasalahan pada kelompok tani dan kelompok wanita tani yakni belum mengoptimalkan potensi lahan pekarangan yang dimiliki untuk ditanami komoditas unggul sebagai sumber pendapatan selain komoditas padi (Gambar 3). Selain itu juga belum memiliki keterampilan teknik budidaya dan perbanyakan tanaman yang dapat menghasilkan buah berkualitas serta belum memanfaatkan limbah potensial yang ada disekitar Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes.

Dari permasalahan yang telah diuraikan, solusi yang ditawarkan untuk memanfaatkan potensi pada kelompok tani dan kelompok wanita tani dengan melakukan pembangunan *greenhouse* sederhana untuk pembibitan tanaman. Selain itu juga penanaman bibit unggul menyesuaikan dengan luas lahan dan kondisi tanah. Potensi program lainnya adalah adanya program instalasi *smart farming* sederhana yang memiliki akses listrik dan internet untuk mendukung pelaksanaan program.

Penyediaan Bibit dan Penanaman

Bibit tanaman unggul diperoleh dari Agropromo Institut Pertanian Bogor untuk menjamin kualitas bibit (Gambar 4). Jenis bibit yang akan ditanam adalah Alpukat Cipedak Miki dan Durian Duri Hitam. Untuk proses penanaman diawali dengan penyiapan lubang tanam. Pada tahap penyiapan lubang tanam untuk pohon alpukat sangat penting diperhatikan pertumbuhan yang optimal. Adapun pertimbangannya adalah antara lain; 1)



Gambar 2 Kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD).



Gambar 3 Lahan pekarangan yang belum dimanfaatkan secara optimal



Gambar 4 Penyediaan bibit dan penanaman.

Penentuan lokasi yang mendapatkan sinar matahari yang cukup dan memiliki nilai drainase yang baik dan air tidak tergenang. 2) Menggali lubang tanam dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm; 3) Campurkan tanah yang diambil dengan kompos atau pupuk kandang untuk meningkatkan kesuburan; 4) Letakkan bibit alpukat di tengah lubang, pastikan akar tidak terlipat; 5) Sirami bibit dengan air secukupnya untuk membantu menjaga kelembaban dan mempercepat adaptasi akar; 6) Buat gundukan agar tanaman tidak tergenang air terutama saat musim hujan.

Pembuatan Pupuk Kompos

Pelatihan pembuatan pupuk kompos berbahan dasar limbah organik rumah tangga merupakan salah satu bentuk pemberdayaan masyarakat yang dapat mendukung perbaikan kualitas lingkungan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Wardianti & Krisnawati 2020). Kegiatan ini memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi bahan yang bermanfaat bagi kegiatan pertanian (Azmin *et al*. 2022). Materi pelatihan mencakup pengenalan berbagai jenis bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan baku kompos, penentuan komposisi bahan, serta tahapan pengolahan yang tepat. Selain itu, peserta diberikan pemahaman mengenai waktu dan cara penggunaan kompos agar manfaatnya dapat diperoleh secara optimal dalam kegiatan budidaya tanaman. Pelaksanaan pelatihan juga mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar sebagai bagian dari penerapan prinsip keberlanjutan (Miswar *et al*. 2021).

Dari aspek sosial ekonomi, pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk kompos memberikan peluang bagi masyarakat untuk menyediakan kebutuhan pupuk secara mandiri, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap input pertanian dari luar. Kompos yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mendukung pemeliharaan tanaman dan menjaga kesuburan tanah. Di samping itu, keterampilan dalam memproduksi pupuk organik juga berpotensi dikembangkan menjadi kegiatan usaha berskala rumah tangga. Dengan demikian, pengolahan limbah organik tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan, tetapi juga membuka peluang pemanfaatan sumber daya lokal yang memiliki nilai ekonomi bagi masyarakat.

Proses pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos dilakukan menggunakan tong komposter melalui beberapa tahapan (Gambar 5). Pertama, sampah dipilah berdasarkan jenisnya dengan memisahkan limbah organik dari limbah anorganik. Sampah organik yang telah dipisahkan kemudian dimasukkan ke dalam tong komposter. Kedua, bioaktivator yang telah disediakan dilarutkan atau dimasukkan ke dalam botol penyemprot, kemudian diaplikasikan secara merata pada sampah organik. Ketiga, permukaan sampah diberi lapisan pasir, tanah, atau kotoran ternak dengan ketebalan sekitar 2 hingga 3 cm untuk membantu mengurangi munculnya belatung. Keempat, tong komposter ditutup rapat agar proses fermentasi berlangsung dengan baik. Penambahan sampah dapat dilakukan secara bertahap selama kapasitas komposter masih mencukupi.

Setelah sekitar satu minggu penggunaan, proses pengomposan mulai menghasilkan pupuk organik cair (POC) yang dapat ditampung melalui selang pada bagian bawah tong komposter. Cairan tersebut selanjutnya dikeluarkan secara berkala, yaitu setiap dua hari sekali, hingga proses pengumpulan selesai. Apabila kapasitas komposter telah mencapai batas maksimal yang ditandai dengan kondisi sampah semakin padat, penambahan bahan organik dihentikan. Tong kemudian ditutup dan didiamkan selama kurang lebih 2 hingga 3 minggu untuk menyempurnakan proses pengomposan. Setelah periode tersebut, kompos dapat dikeluarkan dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Tong komposter selanjutnya dapat digunakan kembali untuk mengolah sampah organik berikutnya (Susilawati 2019).

Pembuatan *Greenhouse* Tempat Pembibitan

Greenhouse merupakan rumah yang dirancang untuk menanam tanaman dengan



a b

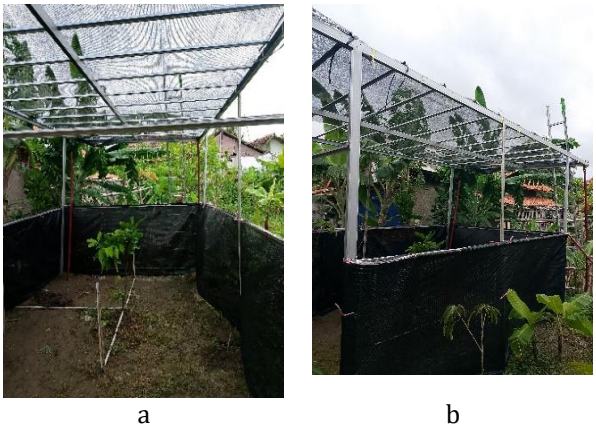
Gambar 5 a dan b) Proses pembuatan pupuk kompos.

menciptakan lingkungan yang terkendali. *Greenhouse* terbuat dari *shading net* yang dapat diatur persentase penolakan cahayanya, sehingga memungkinkan cahaya matahari masuk tidak menyengat, menjaga suhu dan kelembapan di dalamnya untuk meminimalisir kerusakan tanaman terutama bibit. *Greenhouse* juga dilengkapi dengan instalasi penyiraman bibit secara otomatis untuk efisiensi tenaga kerja dan penggunaan air. Ukuran 6 x 3 m menyesuaikan dengan ketersediaan lahan (Gambar 6).

Sosialisasi dan Pelatihan Budidaya Tanaman Unggul

Kegiatan sosialisasi dan praktik pelatihan ini dilakukan di rumah ketua Poktan Rahayu, Desa Karangjaya, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan para peserta tentang pemanfaatan lahan pekarangan dengan penanaman bibit tanaman buah, praktik secara langsung penerapan *smart farming* dan pemanfaatan limbah potensial untuk dimanfaatkan sebagai pupuk. Sementara pelatihan berupa demo dan praktik langsung mengenai teknik penyiraman otomatis atau teknologi *smart irrigation*.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya perubahan tingkat pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selama pelatihan, peserta menunjukkan keterlibatan aktif melalui diskusi dan praktik yang dilaksanakan. Sebelum kegiatan berlangsung, sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai pengoperasian sistem *smart irrigation*. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan masyarakat yang selama ini masih mengandalkan metode penyiraman tanaman secara konvensional.



a b

Gambar 6 a dan b) Proses pembuatan *greenhouse*.

Pada awal pelaksanaan kegiatan pelatihan sebagian besar peserta belum mengetahui dan memahami beberapa aspek tentang pemanfaatan lahan pekarangan untuk kegiatan pertanian, pengetahuan tentang jenis tanaman unggul yang memiliki nilai ekonomi, pembuatan media tanam dengan menggunakan limbah, perbanyakan bibit tanaman secara vegetatif, memiliki pengetahuan dalam budidaya tanaman unggul, serta memiliki pengetahuan dalam membuat POC dengan menggunakan limbah rumah tangga, instalasi *smart farming.* Berikut persentase peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan perubahan signifikan dalam tingkat pemahaman dan keterampilan peserta pada berbagai aspek pertanian setelah mengikuti pelatihan. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta memiliki pengetahuan dan keterampilan yang terbatas. Misalnya, hanya 30% peserta yang memahami jenis tanaman unggul bernilai ekonomi dan teknik pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah rumah tangga. Tingkat pemahaman terhadap instalasi *smart farming* bahkan lebih rendah, yakni hanya 10%. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum adanya pelatihan, sebagian besar peserta belum memiliki bekal pengetahuan dan keterampilan teknis yang memadai untuk mendukung praktik pertanian berbasis inovasi dan efisiensi sumber daya.

Setelah pelatihan, terjadi peningkatan yang signifikan pada seluruh indikator. Pemanfaatan lahan pekarangan untuk kegiatan pertanian meningkat dari 60% menjadi 90%, menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam mengubah persepsi dan sikap peserta terhadap potensi lahan pekarangan sebagai sumber produktivitas rumah tangga. Pengetahuan peserta tentang tanaman unggul, budidaya tanaman, dan teknik perbanyakan vegetatif juga mengalami peningkatan tajam, dari kisaran 30% hingga 60% menjadi 90% hingga 95%. Selain itu, kemampuan peserta dalam membuat media tanam dari limbah serta membuat POC juga meningkat secara signifikan, yang mencerminkan adopsi praktik pertanian ramah lingkungan yang mulai diterapkan.

Gambar 7 menunjukkan peserta pelatihan berhasil melakukan praktik penyiraman dengan *smart irrigation.* Pengetahuan terkait hal ini setelah pelatihan juga mengalami peningkatan dari kenaikan tajam dari 10 menjadi 90% sehingga ini menjadi indikator penting keberhasilan pelatihan dalam memperkenalkan

Tabel 1 Persentase peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan

Aspek	Sebelum pelatihan (%)	Sesudah pelatihan (%)
Pemanfaatan lahan pekarangan untuk kegiatan pertanian	60	90
Pengetahuan tentang jenis tanaman unggul yang memiliki nilai ekonomi	30	90
Pembuatan media tanam dengan menggunakan limbah	50	90
Perbanyakan bibit tanaman secara vegetatif	60	95
Memiliki pengetahuan dalam budidaya tanaman unggul	40	90
Memiliki pengetahuan dalam membuat POC dengan menggunakan limbah rumah tangga	30	90
Instalasi *smart farming*	10	90



Gambar 7 Kegiatan praktik penggunaan *smart irrigation*.

teknologi pertanian berbasis digital kepada masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis peserta dalam konteks pertanian konvensional, tetapi juga berhasil membuka akses terhadap inovasi pertanian modern. Secara keseluruhan, bahwa pelatihan yang diberikan sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas petani atau masyarakat sasaran, baik dari sisi pengetahuan, keterampilan teknis, hingga kesiapan dalam menerapkan pertanian berkelanjutan dan berbasis teknologi. Pernyataan tersebut memperkuat pandangan bahwa pengetahuan dipengaruhi oleh dua jenis pendidikan: formal dan non-formal (Wawan & Dewi 2011). Dalam konteks pelatihan ini, yang berperan adalah aspek non-formalnya yakni pengalaman yang dapat memperluas wawasan individu.

Kendala yang Dihadapi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Karangjaya menghadapi beberapa kendala, terutama terkait kondisi lahan dan ketersediaan infrastruktur pendukung. Salah satu kendala utama adalah terbatasnya lahan pekarangan yang memiliki kondisi tanah relatif kering dan tidak tergenang air. Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, sebagian besar pekarangan warga mengalami genangan ketika hujan. Kondisi tersebut membatasi pemilihan lokasi penanaman dan jenis tanaman yang dapat dibudidayakan, khususnya tanaman alpukat yang membutuhkan kondisi tanah dengan drainase baik agar pertumbuhan akar dapat berlangsung optimal.

Selain kondisi lahan, keterbatasan akses internet pada sebagian rumah warga juga menjadi kendala dalam penerapan teknologi *smart farming*, khususnya smart irrigation. Sistem ini memerlukan konektivitas untuk menghubungkan perangkat penyiraman dengan handphone sehingga pengoperasian dan pengendalian penyiraman secara jarak jauh dapat dilakukan. Keterbatasan tersebut menyebabkan penerapan teknologi perlu disesuaikan dengan ketersediaan infrastruktur di lokasi kegiatan. Di sisi lain, kondisi pekarangan yang berpotensi mengalami genangan memerlukan penanganan melalui pemilihan lokasi tanam yang lebih tinggi dan pengelolaan drainase yang memadai. Dengan demikian, penerapan *smart irrigation* diarahkan untuk meningkatkan efisiensi pemberian air, sedangkan penanganan genangan dilakukan melalui penyesuaian kondisi lahan.

Dampak Kegiatan

Selain diberikan pengetahuan dan pelatihan, peserta diberikan juga bibit tanaman buah masing-masing mendapatkan 3 bibit tanaman buah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan melalui kegiatan pemanfaatan lahan pekarangan atau lahan-lahan kosong sekitar tempat tinggal dengan budidaya tanaman buah untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam skala rumah tangga. Dengan pelatihan mengenai penanaman bibit dan teknik budidaya yang tepat, peserta memperoleh pengetahuan yang dapat meningkatkan hasil pertanian, mengurangi kegagalan akibat kesalahan dalam penanaman, dan mendukung keberlanjutan pertanian di desa. Pelatihan tentang perbanyakan bibit melalui sambung pucuk juga membantu warga untuk

memperbanyak tanaman unggul dengan biaya rendah, mengurangi ketergantungan pada bibit eksternal, serta meningkatkan ketersediaan tanaman berkualitas. Selain itu, pembuatan pupuk organik cair mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan berbahaya bagi tanah, sekaligus meningkatkan kesuburan tanah secara alami. Penerapan teknologi *smart farming*, khususnya sistem irigasi tetes, membantu warga menghemat penggunaan air terutama di daerah yang menghadapi keterbatasan pasokan air. Dengan sistem irigasi yang lebih terkontrol, tanaman dapat tumbuh lebih baik, hasil panen meningkat, dan risiko pemborosan air dapat diminimalkan. Terakhir, pembuatan *greenhouse* sederhana memberikan perlindungan terhadap tanaman dari cuaca ekstrem.

Upaya Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program perlu didukung melalui pendampingan secara berkelanjutan agar masyarakat memiliki kemampuan dalam melakukan pembibitan tanaman secara mandiri. Dengan keterampilan tersebut, masyarakat diharapkan tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan bibit untuk kegiatan budidaya sendiri, tetapi juga dapat mengembangkan kegiatan pembibitan sebagai peluang usaha yang bernilai ekonomi. Tanaman yang diberikan adalah tanaman induk yang dapat diperbanyak melalui metode *grafting* dengan menggunakan *entress* atau mata tunas tanaman induk yang produktif. Selain itu, dukungan dalam bentuk penyediaan alat dan bahan pembibitan yang memadai juga perlu dipertimbangkan agar proses pembibitan dapat berjalan dengan optimal.

Pelatihan dan pendampingan teknis perlu dilaksanakan secara rutin, melibatkan para ahli dalam bidang budidaya untuk memastikan metode yang diterapkan sudah tepat dan sesuai dengan kondisi lokal. Diharapkan, setelah periode pendampingan ini, masyarakat mampu mengelola pembibitan secara mandiri, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan sendiri tetapi juga untuk menjual bibit hasil pembibitan mereka ke pasar lokal.

SIMPULAN

Penerapan teknologi smart farming melalui pelatihan budidaya dan penggunaan teknik penyiraman otomatis di Desa Karangjaya memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan lahan pekarangan secara produktif. Program ini meningkatkan pengetahuan peserta tentang teknik budidaya serta kepedulian terhadap pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan pekarangan untuk penanaman tanaman buah. Upaya untuk mengatasi lahan yang terendam air dapat dilakukan dengan melakukan penanaman di lokasi lebih tinggi dan tidak terendam air serta menanam tanaman unggul yang lebih tahan genangan air seperti jambu air namun tetap memiliki nilai ekonomi tinggi. Upaya keberlanjutan melalui pembinaan jangka panjang diharapkan dapat memperkuat kemandirian masyarakat dalam pembibitan dan budidaya tanaman, yang berpotensi membuka peluang ekonomi baru di sektor pertanian lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) atas pendanaan Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Azmin N, Irfan, Nasir M, Hartati, Nurbayan S. 2022. Pelatihan pembuatan pupuk kompos dari sampah organik di Desa Woko Kabupaten Dompu. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(3): 137–142. https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v1i3.266

Bafdal N, Ardiansah I. 2020. Smart Farming Berbasis Internet of Things dalam Greenhouse. Bandung (ID): Unpad Press.

[BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang. 2022. Kabupaten Karawang dalam Angka 2022. Karawang (ID): BPS Kabupaten Karawang.

Gupta M, Abdelsalam M, Khorsandroo S, Mittal S. 2020. Security and privacy in smart farming: challenges and opportunities. *IEEE Access*. 8:34564–34584. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2975142

[Kemenko PMK] Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan. 2024. Tanya dan jawab [Internet]. [diunduh 2024]. Tersedia pada: https://www.kemenkopmk.go.id/.

Miswar D, Bernando S, Prayoga A, Wulandari NA, Yasami IE, Prambudiningtyas DM, et al. 2021. Pembuatan pupuk kompos dari limbah organik rumah tangga. *Buguh: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(1): 17–24. https://doi.org/10.31605/sipakaraya.v1i1.1947

Nursuwars FM, Permana P, Tikupasang E, Rahayu AU. 2023. Peningkatan produksi pertanian desa melalui pemanfaatan teknologi smart farming. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 7(2): 950–960. https://doi.org/10.31571/gervasi.v7i2.5477

Purwanto I. 2024. Implementasi pembangunan ekonomi berkelanjutan pada masyarakat Baduy. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*. 9(2): 103–120. https://doi.org/10.14710/jiip.v9i2.22078

Rachmawati RR. 2020. Smart farming 4.0 untuk mewujudkan pertanian Indonesia maju, mandiri, dan modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 38(2): 137–154. https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154

Sjamsir IZ. 2023. *Globalisasi Pertanian Menuju Kemandirian Pangan Berkearifan Lokal di Indonesia.* Solok (ID): CV Azka Pustaka.

Soedarto T, Ainiyah RK. 2022. *Teknologi Pertanian Menjadi Petani Inovatif 5.0: Transisi Menuju Pertanian Modern*. Ponorogo (ID): Uwais Inspirasi Indonesia.

Suraji MSY, Marwati, Juddah S. 2023. Green house sebagai wadah penelitian tanaman pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Hortikultura di Kabupaten Maros. *Timpalaja: Architecture Student Journals*. 5(2): 131–138. https://doi.org/10.24252/timpalaja.v5i2a5

Susilawati S. 2019. Pengelolaan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik menggunakan komposter di lingkungan Desa Montong Baan Selatan, Kecamatan Sikur, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Warta Desa. 1(2): 101–107. https://doi.org/10.29303/jpmpi.v1i2.259

Ulfada E, Nurfiana N, Handayani RD. 2022. Perancangan desain UI/UX pada implementasi sistem kontrol smart farming berbasis Internet of Things (IoT). Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya. Vol ke-1*. Bandar Lampung (ID): IIB Darmajaya. hlm 145–155.

Wardiman B, Fitriyani E, Herlyani S, Ashar JR, Panga NJ. 2024. *Pertanian Keberlanjutan*. Makassar (ID): Tohar Media.

Wardianti Y, Krisnawati Y. 2020. Pelatihan pembuatan kompos dari sampah organik rumah tangga dengan metode Takakura. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian pada Masyarakat*. 3(1):1–11. https://doi.org/10.31540/jpm.v3i1.845

Wawan A, Dewi M. 2011. *Teori dan Pengukuran Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Manusia*. Yogyakarta (ID): Nuha Medika.