

DISEMINASI VERTIKAL URBAN FARMING BERBASIS TENAGA SURYA DI DESA KUTAAMPEL KAB. KARAWANG

Rommy Andhika Laksono¹, Hayatul Rahmi², Abdul Yusuf³, Anggun Pertiwi⁴

^{1,2}Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Singaperbangsa Karawang

⁴Fakultas Psikologi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Email: rommy.laksono@faperta.unsika.ac.id¹, abdul.yusuf@staff.unsika.ac.id²,
hayatul.rahmi@faperta.unsika.ac.id³, Anggun.pertiwi@ubpkarawang.ac.id⁴

ABSTRACT : *This community service initiative aims to introduce and implement a solar-powered vertical urban farming system as an innovative solution to land scarcity, dependence on fossil fuels, and the low engagement of youth in the agricultural sector in Kutaampel Village, Karawang Regency. The program was conducted from January to December 2025 in Kutaampel Village, Batujaya District, Karawang Regency. Employing a participatory and educational approach, the initiative involved 30 participants from diverse backgrounds across four main phases: outreach and socialization, technical training, field simulation, and mentoring with evaluation. The outreach phase successfully enhanced participants' understanding of modern agriculture and renewable energy concepts. Technical training equipped them with skills to assemble the UNSIKA Solar-Powered Hydroponic and Aeroponic System (SHIATUN), install solar panels, and operate Internet of Things (IoT)-based humidity sensors. Field simulations resulted in a functional SHIATUN prototype capable of efficiently supporting horticultural crop growth. A three-month mentoring period revealed that 70% of participants could independently manage the system, with three groups successfully replicating it in their home gardens. The program also sparked increased interest among village youth in technology-based agriculture. The outcomes demonstrate that disseminating solar-powered vertical farming technology can serve as an effective strategy for enhancing local food resilience, fostering farmer regeneration, and strengthening rural community self-reliance in the face of climate change and resource limitations.*

Keywords: *Vertical Urban Farming, Solar Energy, Karawang Regency*

ABSTRAK: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan menerapkan sistem urban farming vertikal berbasis tenaga surya sebagai solusi inovatif terhadap keterbatasan lahan, ketergantungan energi fosil, dan rendahnya partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian di Desa Kutaampel, Kabupaten Karawang. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Kutaampel Kecamatan Batujaya, Kabupaten Karawang pada bulan Januari- Desember 2025. Melalui pendekatan partisipatif dan edukatif, kegiatan ini melibatkan 30 peserta dari berbagai latar belakang dalam empat tahapan utama: penyuluhan dan sosialisasi, pelatihan teknis, simulasi lapangan, serta pendampingan dan evaluasi. Penyuluhan berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep pertanian modern dan energi terbarukan. Pelatihan teknis membekali peserta dengan keterampilan merakit sistem Hidroponik dan Aerophonik Tenaga Surya UNSIKA (SHIATUN), menginstal panel surya, dan mengoperasikan sensor kelembaban berbasis Internet of Things (IoT). Simulasi lapangan menghasilkan prototipe urban farming (SHIATUN) yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura secara efisien. Pendampingan selama tiga bulan menunjukkan bahwa 70% peserta mampu mengelola sistem secara mandiri, dan tiga kelompok berhasil mereplikasi sistem di pekarangan rumah masing-masing. Kegiatan ini

juga memicu peningkatan minat pemuda desa terhadap pertanian berbasis teknologi. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa diseminasi teknologi pertanian vertikal berbasis energi surya dapat menjadi strategi efektif dalam membangun ketahanan pangan lokal, mendorong regenerasi petani, dan memperkuat kemandirian masyarakat desa dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan keterbatasan sumber daya.

Kata Kunci: Vertikal Urban Farming, Tenaga Surya, Kab. Karawang

PENDAHULUAN

Desa Kutaampel, yang terletak di Kabupaten Karawang, merupakan wilayah dengan potensi agrikultur yang besar namun menghadapi tantangan struktural dan ekologis yang semakin kompleks. Pertanian konvensional di desa ini masih bergantung pada pola tanam musiman, penggunaan lahan horizontal yang luas, serta sumber energi fosil yang tidak berkelanjutan. Ketergantungan terhadap irigasi manual dan cuaca yang tidak menentu semakin memperbesar risiko gagal panen, terutama di tengah ancaman perubahan iklim dan kekeringan yang makin sering terjadi.

Desa Kutaampel di Kabupaten Karawang merupakan wilayah agraris yang menghadapi tantangan serius dalam regenerasi petani, efisiensi lahan, dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Fenomena *aging farmer* dan rendahnya minat generasi muda terhadap pertanian menyebabkan stagnasi inovasi dan produktivitas. Di sisi lain, kekeringan akibat fenomena El-Nino telah mengancam keberlangsungan panen di

lahan pertanian konvensional (Laksono, R. A., dkk. 2023).

Di sisi lain, keterbatasan lahan akibat alih fungsi menjadi kawasan industri dan pemukiman telah mengurangi ruang produktif bagi pertanian. Fenomena ini diperparah oleh rendahnya partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian, yang cenderung menganggapnya sebagai pekerjaan yang tidak menjanjikan secara ekonomi maupun teknologi. Padahal, Karawang sebagai lumbung padi nasional memiliki tanggung jawab strategis dalam menjaga ketahanan pangan lokal dan nasional (Rachmawati, D. 2020).

Urban farming vertikal berbasis tenaga surya menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan lahan dan sumber daya. Sistem ini memungkinkan budidaya tanaman secara bertingkat dengan dukungan energi terbarukan, sehingga efisien secara ruang dan ramah lingkungan. Integrasi teknologi seperti panel surya dan sistem irigasi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) juga meningkatkan ketahanan terhadap cuaca

ekstrem dan efisiensi operasional (Satria, D., dkk. 2024)

Kegiatan diseminasi ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan model pertanian vertikal berbasis tenaga surya kepada masyarakat Desa Kutaampel sebagai bentuk pemberdayaan dan transformasi menuju pertanian modern yang berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Kutaampel, Kecamatan Batujaya, Kabupaten Karawang pada Bulan Januari-Desember 2025. Melalui pendekatan partisipatif dan edukatif, dengan tahapan sebagai berikut:

Penyuluhan dan Sosialisasi

Memberikan pemahaman tentang konsep urban farming vertikal dan manfaat energi surya melalui seminar dan diskusi kelompok.

Pelatihan Teknis

Melatih masyarakat dalam merakit sistem Hidroponik dan Aeroponik Tenaga Surya Unsika (SHIATUN), instalasi panel surya, dan penggunaan sensor berbasis IoT.

Simulasi dan Praktek Lapangan

Membangun prototipe urban farming vertical (SHIATUN) di lahan

percontohan desa Kutaampel dan melakukan uji coba sistem agrivoltaics.

Pendampingan dan Evaluasi

Memberikan pendampingan intensif selama 3 bulan dari bulan Juni-September 2025 untuk memastikan keberlanjutan dan kemandirian masyarakat dalam mengelola sistem.

Metode ini menggabungkan pendekatan edukatif, teknologis, dan pemberdayaan komunitas, sebagaimana telah berhasil diterapkan dalam program Smart Farming dan Eduagriculture di Desa Kutaampel sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan dan Sosialisasi

Tahapan awal dalam kegiatan pengabdian ini adalah penyuluhan dan sosialisasi yang dirancang untuk membangun pemahaman konseptual masyarakat Desa Kutaampel terhadap urban farming vertikal dan pemanfaatan energi surya. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk seminar interaktif dan diskusi kelompok yang melibatkan 30 peserta dari berbagai latar belakang, termasuk petani lokal, pemuda karang taruna, ibu rumah tangga, dan perangkat desa. Penyuluhan ini

bertujuan untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan antara teknologi pertanian modern dan praktik konvensional yang selama ini menjadi dominasi di desa. Materi yang disampaikan mencakup pengertian urban farming vertikal, keunggulan Sistem Hidroponik dan Aeroponik Tenaga Surya UNSIKA (SHIATUN) dalam efisiensi lahan, serta potensi energi surya sebagai sumber daya terbarukan yang dapat menggantikan ketergantungan terhadap listrik konvensional. Selain itu, peserta juga diperkenalkan pada konsep agrivoltaics, yaitu integrasi antara produksi pangan dan energi dalam satu sistem terpadu.



Gambar 1. Penyuluhan dan Sosialisasi

Pendekatan yang digunakan dalam penyuluhan ini bersifat partisipatif, di mana peserta tidak hanya menjadi pendengar pasif tetapi juga aktif berdiskusi, bertanya, dan menyampaikan pandangan mereka

terhadap tantangan pertanian di desa. Diskusi kelompok kecil difasilitasi untuk menggali persepsi lokal tentang pertanian, serta mengidentifikasi hambatan dan peluang dalam penerapan teknologi baru. Hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum pernah mendengar tentang urban farming vertikal maupun panel surya, namun menunjukkan antusiasme tinggi terhadap kemungkinan penerapannya di lingkungan mereka. Untuk mengukur efektivitas penyuluhan, dilakukan pre-test dan post-test sederhana yang menunjukkan peningkatan pemahaman peserta sebesar 60% terhadap konsep dasar yang disampaikan. Penyuluhan ini juga berhasil membangun kesadaran ekologis, di mana peserta mulai memahami pentingnya efisiensi energi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dalam konteks pertanian.

Kegiatan ini menjadi fondasi penting bagi tahapan selanjutnya karena berhasil menciptakan rasa memiliki dan keterlibatan aktif masyarakat dalam proses

transformasi pertanian. Dengan pendekatan edukatif yang inklusif, penyuluhan ini tidak hanya mentransfer pengetahuan tetapi juga membangun motivasi kolektif untuk berinovasi. Keberhasilan tahap ini terlihat dari munculnya inisiatif peserta untuk membentuk kelompok kerja dan mengusulkan lokasi percontohan urban farming di pekarangan rumah masing-masing. Menurut Suharto, R., dkk (2021) Penyuluhan dan sosialisasi yang dilakukan secara intensif dan komunikatif menjadi kunci dalam membangun kepercayaan masyarakat terhadap teknologi baru, serta membuka ruang dialog antara pengetahuan lokal dan inovasi ilmiah. Dengan demikian, tahapan ini tidak hanya menjadi proses edukasi, tetapi juga proses pemberdayaan yang menempatkan masyarakat sebagai subjek utama dalam perubahan.

Pelatihan Teknis

Setelah peserta memiliki pemahaman dasar melalui penyuluhan, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan teknis yang bertujuan untuk membekali masyarakat dengan keterampilan

praktis dalam merakit dan mengoperasikan sistem urban farming vertikal berbasis tenaga surya. Pelatihan ini dilaksanakan selama dua minggu dengan pendekatan praktik langsung dan pendampingan intensif. Peserta dibagi ke dalam lima kelompok kerja yang masing-masing difasilitasi oleh instruktur dari tim pengabdian. Materi pelatihan mencakup tiga komponen utama: perakitan rak vertikal, instalasi panel surya dan baterai penyimpanan, serta penggunaan sensor kelembaban tanah berbasis Internet of Things (IoT). Setiap kelompok diberikan modul pelatihan dan alat peraga yang telah disesuaikan dengan kondisi lokal, seperti penggunaan bahan rak dari bambu dan pipa PVC yang mudah ditemukan di desa.



Gambar 2. Pelatihan

Pelatihan dimulai dengan demonstrasi perakitan Sistem Hidroponik dan Aerophonik Tenaga Surya UNSIKA (SHIATUN), di mana peserta diajarkan cara menyusun struktur bertingkat yang stabil dan efisien untuk menanam sayuran daun seperti kangkung, bayam, dan selada. Setelah itu, peserta dilatih dalam instalasi panel surya 100Wp yang terhubung dengan baterai lithium dan sistem kontrol sederhana. Panel ini berfungsi sebagai sumber energi untuk pompa irigasi otomatis dan pencahayaan LED tanaman. Komponen ketiga adalah pelatihan penggunaan sensor kelembaban tanah berbasis IoT, yang memungkinkan peserta memantau kondisi tanah secara real-time melalui aplikasi sederhana di ponsel. Sensor ini dirancang untuk mengaktifkan pompa irigasi ketika kelembaban tanah turun di bawah ambang batas tertentu, sehingga efisien dalam penggunaan air dan energi.

Selama pelatihan, peserta menunjukkan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap teknologi baru. Dari 30 peserta, 28 berhasil

menyelesaikan simulasi perakitan dan pengoperasian sistem secara mandiri. Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung dan tes keterampilan, yang menunjukkan bahwa mayoritas peserta mampu memahami prinsip kerja sistem dan melakukan troubleshooting dasar. Pelatihan ini juga membuka ruang dialog antara instruktur dan peserta untuk menyesuaikan teknologi dengan kebutuhan lokal, seperti modifikasi sistem agar dapat digunakan di pekarangan rumah dengan sumber air terbatas. Selain itu, pelatihan ini berhasil membangun rasa percaya diri peserta dalam mengelola sistem pertanian modern, yang sebelumnya dianggap rumit dan mahal.

Pelatihan teknis ini menjadi titik krusial dalam proses diseminasi karena mengubah persepsi masyarakat dari sekadar penerima informasi menjadi pelaku aktif dalam inovasi. Wahyuni, S., & Hidayat, M. (2022) menyatakan Dengan pendekatan praktik langsung dan pendampingan yang intensif, pelatihan ini tidak hanya mentransfer keterampilan tetapi juga membentuk

budaya belajar yang kolaboratif. Keberhasilan pelatihan ini terlihat dari munculnya inisiatif peserta untuk mengembangkan sistem serupa di rumah masing-masing, serta membentuk komunitas belajar yang berkelanjutan. Dengan demikian, pelatihan teknis menjadi jembatan antara pengetahuan konseptual dan penerapan nyata, serta memperkuat kapasitas lokal dalam membangun pertanian berkelanjutan.

Pendampingan dan Evaluasi

Tahapan pendampingan dan evaluasi merupakan fase krusial dalam memastikan keberlanjutan dan efektivitas program diseminasi urban farming vertikal berbasis tenaga surya di Desa Kutaampel. Setelah pelatihan teknis selesai, tim pengabdian melanjutkan kegiatan dengan pendampingan intensif selama tiga bulan. Pendampingan ini tidak hanya berfungsi sebagai monitoring teknis, tetapi juga sebagai proses pembelajaran berkelanjutan yang bersifat adaptif terhadap kebutuhan lokal. Tim fasilitator melakukan kunjungan mingguan ke lokasi peserta, memberikan

konsultasi teknis, membantu troubleshooting sistem, serta mendokumentasikan perkembangan implementasi di lapangan. Pendekatan yang digunakan bersifat dialogis dan kolaboratif, di mana peserta didorong untuk mengidentifikasi tantangan yang mereka hadapi dan mencari solusi bersama dengan pendamping.



Gambar 3. Pendampingan

Selama periode pendampingan, tercatat bahwa tiga kelompok peserta berhasil mengembangkan sistem urban farming vertikal secara mandiri di pekarangan rumah masing-masing. Mereka memodifikasi desain rak vertikal sesuai dengan kondisi ruang yang tersedia, serta mengintegrasikan panel surya dan sistem irigasi otomatis dengan sumber air lokal.

Inisiatif ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya mampu mereplikasi teknologi yang telah dipelajari, tetapi juga melakukan adaptasi kontekstual yang relevan dengan lingkungan mereka. Salah satu kelompok bahkan berhasil menanam tiga jenis sayuran sekaligus—kangkung, bayam, dan pakcoy—dengan hasil panen yang cukup stabil selama dua siklus tanam. Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa pendekatan partisipatif dalam pelatihan dan pendampingan mampu mendorong kemandirian teknologi di tingkat rumah tangga.

Evaluasi dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan kuesioner mandiri. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 70% peserta mampu mengoperasikan dan merawat sistem secara mandiri, termasuk dalam hal pengaturan kelembaban tanah, pemeliharaan panel surya, dan pengelolaan nutrisi tanaman. Mereka juga menunjukkan pemahaman yang baik terhadap prinsip efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, evaluasi juga mengungkap bahwa peserta mulai mengembangkan pola

pikir kewirausahaan, dengan mempertimbangkan potensi penjualan hasil panen ke pasar lokal atau melalui media sosial. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat desa.

Salah satu dampak paling signifikan dari tahapan ini adalah meningkatnya minat pemuda desa terhadap pertanian berbasis teknologi. Sebelumnya, sektor pertanian sering dianggap tidak menarik oleh generasi muda karena identik dengan kerja fisik berat dan hasil yang tidak menentu. Namun, melalui keterlibatan langsung dalam pelatihan dan pendampingan, pemuda desa mulai melihat pertanian sebagai bidang yang inovatif, berbasis data, dan memiliki potensi ekonomi yang menjanjikan. Beberapa di antara mereka bahkan mulai merancang konten edukatif di media sosial untuk membagikan pengalaman mereka dalam mengelola sistem urban farming. Fenomena ini menunjukkan adanya pergeseran paradigma, dari pertanian

sebagai warisan tradisional menjadi pertanian sebagai pilihan karier berbasis teknologi dan keberlanjutan. Secara keseluruhan, tahapan pendampingan dan evaluasi membuktikan bahwa transfer teknologi yang disertai dengan dukungan berkelanjutan dapat menghasilkan perubahan nyata dalam praktik pertanian masyarakat. Kemandirian peserta, replikasi sistem di rumah tangga, dan keterlibatan pemuda menjadi indikator keberhasilan program yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sosial dan kultural. Pendekatan ini layak dijadikan model untuk pengembangan program serupa di desa-desa lain yang menghadapi tantangan serupa dalam regenerasi petani dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Kutaampel berhasil membuktikan bahwa pendekatan partisipatif dan edukatif dalam diseminasi teknologi pertanian modern, khususnya urban farming vertikal berbasis tenaga surya, mampu memberikan dampak nyata

bagi masyarakat desa. Melalui rangkaian tahapan penyuluhan, pelatihan teknis, simulasi lapangan, dan pendampingan selama tiga bulan, sebanyak 30 peserta menunjukkan peningkatan signifikan dalam literasi teknologi, keterampilan teknis, dan motivasi berinovasi. Sistem yang diterapkan terbukti efektif secara ekologis dan teknis, dengan 70% peserta mampu mengelola sistem secara mandiri dan tiga kelompok berhasil mereplikasi di pekarangan rumah. Selain itu, kegiatan ini turut membangkitkan minat generasi muda terhadap pertanian berbasis teknologi, menjadikan urban farming vertikal tidak hanya sebagai solusi atas keterbatasan lahan dan energi, tetapi juga sebagai strategi pemberdayaan komunitas dan regenerasi petani yang layak direplikasi di wilayah lain.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Rektor Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) melalui LPPM memberikan kesempatan kepada kami dalam menerima Hibah Bersaing Internal Pengabdian

Kepada Masyarakat (PKM) Tahun 2025.

DAFTAR RUJUKAN

Laksono, R. A., Nurlenawati, N., & Pertiwi, A. (2023). *Diseminasi Smart Farming dan Eduagriculture Berbasis Sumberdaya Lokal di Desa Kutaampel*. Universitas Singaperbangsa Karawang. [Link](#)

Satria, D., Subagja, F. E., Ramdhan, M. A., Al-Firdaus, M. F., Putri, A. K. A., & Santoso, D. B. (2024). *Perancangan Sistem Pertanian Vertikal Terintegrasi Panel Surya Berbasis Internet of Things*. JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga). [Link](#)

Rachmawati, D. (2020). *Krisis Pangan Global dan Tantangan Regenerasi Petani*. Jakarta: Pustaka Agraria.

Nugroho, H. (2021). *Urban Farming: Solusi Pertanian Perkotaan Berbasis Teknologi*. Yogyakarta: Deepublish.

Suharto, R., & Maulana, T. (2021). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Vertikal di Lahan Terbatas*. Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara, 5(1), 12–20.

Wahyuni, S., & Hidayat, M. (2022). *Peran Pemuda dalam Inovasi Pertanian Berbasis Teknologi Digital*. Jurnal Sosial Teknologi, 3(3), 88–97.