



**PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI CATURHARJO MELALUI TRANSFER
TEKNOLOGI *SMART FARMING GREENHOUSE* SEBAGAI PERCONTOHAN
BUDIDAYA MELON**

*Empowerment of The Caturharjo Farmer Group Through Smart Farming Greenhouse
Technology Transfer as A Melon Cultivation Pilot Project*

Mukasi Wahyu Kurniawati^{1*}, Desi Kiswiranti², Raden Fatchul Hilal³

¹Progran Studi Teknik Kimia, Universitas AKPRIND Indonesia, ²Program Studi Teknik
Geologi, Universitas AKPRIND Indonesia, ³Program Studi Manajemen Transportasi Udara,
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan

Jl. Kalisahak No.28, Komplek Balapan, Yogyakarta, 55222

*Alamat korespondensi: mukasi@akprind.ac.id

(Tanggal Submission: 05 November 2025, Tanggal Accepted : 28 Januari 2026)



Kata Kunci :

*Smart Farming,
Greenhouse,
Irigasi Tetes,
Ketahanan
Pangan,
Kelompok Tani
Caturharjo*

Abstrak :

Kelompok Tani Ngudi Mulyo di Caturharjo, Sleman, menghadapi kendala dalam budidaya hortikultura akibat metode konvensional. Permasalahan utama adalah efisiensi irigasi manual yang boros air (20-25 L/tanaman) dan tingginya risiko gagal panen (30-70%) akibat serangan jamur yang dipicu oleh kelembapan tak terkontrol. Petani membutuhkan pengenalan teknologi yang lebih efisien dan terlindungi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memberdayakan mitra melalui transfer paket teknologi smart farming greenhouse sebagai percontohan. Tujuan utamanya adalah memberikan petani pengalaman menanam dengan teknologi yang efisien, bebas hama, dan mampu memberikan hasil yang maksimal dalam lingkungan terkontrol. Metode yang digunakan adalah Participatory Action Research (PAR), melibatkan 20 petani aktif dalam lima tahapan: (1) Sosialisasi dan FGD, (2) Pelatihan teknis, (3) Implementasi dan instalasi teknologi, (4) Pendampingan intensif, dan (5) Evaluasi program. Inti kegiatan adalah instalasi greenhouse percontohan dengan ukuran 5x10 meter) dengan 99 tanaman melon, yang dilengkapi inovasi sistem irigasi tetes (drip irrigation) terintegrasi panel surya. Hasil: Program ini berhasil mengimplementasikan satu unit smart farming greenhouse percontohan yang operasional 100%. Inovasi sistem irigasi tetes dan pemupukan otomatis bertenaga surya terbukti berhasil diterapkan dan berfungsi dengan baik. Mitra telah menyelesaikan satu siklus tanam melon (3 bulan) di bawah pendampingan intensif, sehingga mendapatkan pengalaman

langsung mengoperasikan teknologi budidaya presisi yang efisien air dan bebas hama. Program percontohan ini berhasil mentransfer teknologi smart farming terintegrasi. Petani mitra kini memiliki pengalaman dan purwarupa teknologi untuk budidaya yang efisien dan terlindungi, yang diharapkan dapat direplikasi untuk skala lebih besar berbasis hasil panen percontohan.

Key word :

*Smart Farming,
Greenhouse,
Drip Irrigation,
Food Security,
Caturharjo
Farmers Group*

Abstract :

The Ngudi Mulyo Farmers Group in Caturharjo, Sleman, faces challenges in horticultural cultivation due to conventional methods. The main problems are the wasteful water consumption of manual irrigation (20-25 L/plant) and the high risk of crop failure (30-70%) due to fungal attacks triggered by uncontrolled humidity. Farmers need to be introduced to more efficient and protected technologies. This community service (PkM) activity aims to empower partners by transferring smart farming greenhouse technology packages as a pilot project. The main objective is to provide farmers with experience growing crops using efficient, pest-free technology that produces maximum yields in a controlled environment. The method used is Participatory Action Research (PAR), involving 20 active farmers in five stages: (1) Socialization and FGD, (2) Technical training, (3) Implementation and installation of technology, (4) Intensive mentoring, and (5) Program evaluation. The core activity is the installation of a 5x10 meter pilot greenhouse with 99 melon plants, equipped with an innovative drip irrigation system integrated with solar panels. Results: This program successfully implemented one pilot smart farming greenhouse unit that is 100% operational. The innovative solar-powered drip irrigation and automatic fertilization system has proven to be successful and functioning well. Partners have completed one melon planting cycle (3 months) under intensive mentoring, thus gaining direct experience in operating precision cultivation technology that is water efficient and pest-free. This pilot program has successfully transferred integrated smart farming technology. Partner farmers now have experience and a technology prototype for efficient and protected cultivation, which is expected to be replicated on a larger scale based on the pilot harvest results.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Kurniawati, M. W., Kiswiranti², D., & Hilal, R. F. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Caturharjo Melalui Transfer Teknologi Smart Farming Greenhouse Sebagai Percontohan Budidaya Melon. *Jurnal Abdi Insani*, 13(1), 646-646. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i1.3496>

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor vital dalam struktur perekonomian Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan daerah dan ketersediaan pangan regional (Sodik & Winarti, 2023). Salah satu wilayah dengan potensi agrikultur yang besar adalah Kalurahan Caturharjo, Kapanewon Sleman (Safitri & Wartapa, 2021). Di wilayah ini, Kelompok Tani Ngudi Mulyo menjadi salah satu motor penggerak pertanian lokal, dengan fokus pada budidaya tanaman pangan dan hortikultura bernilai ekonomi tinggi seperti melon, semangka, cabai, dan tomat (Juliani *et al.*, 2023). Meskipun memiliki potensi yang besar, analisis situasi awal pada Kelompok Tani Ngudi Mulyo mengidentifikasi adanya permasalahan mendasar dalam metode budidaya. Produktivitas komoditas hortikultura seperti melon masih terkendala oleh sistem pertanian



konvensional. Akar permasalahan dari kondisi ini bersifat kompleks dan saling terkait. Pertama, inefisiensi sumber daya air menjadi masalah krusial. Sistem irigasi yang masih manual (penyiraman dengan gembor atau selang) sangat boros air, membutuhkan 20-25 liter air per tanaman per hari. Metode ini tidak hanya boros tetapi juga berkontribusi pada masalah kedua, yaitu tingginya risiko hama dan penyakit. Proses produksi mitra sangat bergantung pada pola musim dan cuaca, serta belum didukung sistem pemantauan lingkungan (suhu dan kelembapan) yang memadai.

Kombinasi antara kelembapan lingkungan yang tidak terkontrol dan praktik penyiraman manual yang memercikkan tanah ke daun menciptakan kondisi ideal bagi wabah penyakit jamur, khususnya Layu Fusarium dan Embun Tepung pada tanaman melon. Wabah ini menjadi ancaman utama yang dapat menyebabkan kerugian hasil panen masif hingga 30-70% (Garden *et al.*, 2024; MSMB, 2024). Kondisi ini menempatkan petani dalam siklus pertanian konvensional yang berisiko tinggi dan berbiaya mahal. Berdasarkan analisis akar masalah tersebut, solusi yang dibutuhkan adalah pengenalan sebuah paket teknologi terintegrasi yang mampu memutus siklus masalah tersebut. Penerapan smart farming dalam bentuk greenhouse terkontrol menjadi solusi strategis (Tim Pengusul, 2024). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini dirancang untuk memberdayakan Kelompok Tani Ngudi Mulyo melalui transfer teknologi. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) Menerapkan paket teknologi smart farming terintegrasi yang terdiri dari greenhouse, sistem irigasi tetes otomatis bertenaga surya, dan smart humidity traps sebagai proyek percontohan; (2) Memberikan pengalaman dan pelatihan bagi petani dalam mengoperasikan teknologi budidaya yang efisien, bebas hama, dan mampu memberikan hasil maksimal; dan (3) Meningkatkan kapasitas dan keterampilan (SDM) petani dalam adopsi teknologi pertanian modern.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam kurun waktu 5 (lima) bulan, sesuai dengan jadwal yang telah disepakati. Lokasi utama kegiatan terpusat di lahan percontohan (*pilot project*) milik Kelompok Tani Ngudi Mulyo, yang berlokasi di Kalurahan Caturharjo, Kapanewon Sleman, Kabupaten Sleman.

Mitra sasaran dalam program ini adalah Kelompok Tani Ngudi Mulyo. Kelompok ini memiliki 43 anggota yang mayoritas membudidayakan tanaman hortikultura. Dari total anggota tersebut, sebanyak 20 orang petani anggota aktif terlibat secara langsung dan partisipatif dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari perencanaan hingga evaluasi.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan PkM ini mengadopsi pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), di mana tim pelaksana dan kelompok mitra bekerja secara kolaboratif dalam mengidentifikasi masalah, merencanakan tindakan, mengimplementasikan solusi, dan mengevaluasi hasil.

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi lima tahapan utama (Tim Pengusul, 2024):

1. Tahap 1 Sosialisasi dan Perencanaan Partisipatif
Kegiatan diawali dengan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama 20 petani aktif. Tahap ini bertujuan untuk memaparkan rincian program, memvalidasi data baseline permasalahan (boros air, risiko jamur), dan menyepakati jadwal implementasi teknologi agar selaras dengan siklus tanam percontohan.
2. Tahap 2 Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas
Sebelum implementasi fisik, mitra dibekali dengan pelatihan intensif yang menggabungkan teori (30%) dan praktik langsung (70%). Materi pelatihan difokuskan pada pengenalan teknologi Smart Farming Greenhouse, operasional Sistem Irigasi Tetes (fertigasi), dan manajemen budidaya melon dalam *planter bag*.

3. Tahap 3 Implementasi dan Instalasi Teknologi

Tahap ini merupakan implementasi fisik dari paket teknologi yang dilakukan secara kolaboratif (gotong royong) antara tim pelaksana dan mitra di lahan percontohan (Tim Pengusul, 2024). Instalasi mencakup tiga komponen IPTEKS utama:

- Satu unit *Smart Farming Greenhouse* berukuran 5x10 meter, dengan kapasitas 99 tanaman melon dalam *planter bag*.
- Sistem catu daya mandiri menggunakan Panel Surya berkapasitas 400 Wp untuk menyuplai energi bagi sensor, mikrokontroler, dan pompa irigasi.
- Jaringan Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*) yang terintegrasi dengan sistem pemupukan (fertigasi) otomatis, berbahan pipa polietilena 16mm dengan emitor berdebit 2 liter/jam per titik tanam.
- Perangkat *Smart Humidity Traps* (jaring serat mikro 4x6 meter) untuk menyerap kelembapan berlebih.

4. Tahap 4: Pendampingan dan Evaluasi

Setelah instalasi selesai dan siklus tanam percontohan (melon) dimulai, tim pelaksana melakukan pendampingan teknis secara intensif selama 3 bulan. Evaluasi keberhasilan program difokuskan pada 1:

- Evaluasi Fungsionalitas Teknologi: Memastikan seluruh sistem (*greenhouse*, panel surya, irigasi tetes) beroperasi sesuai rancangan.
- Evaluasi Proses Budidaya: Melakukan observasi partisipatif dan pencatatan data harian (konsumsi air, kondisi hama) untuk memastikan petani dapat mengikuti SOP budidaya dalam *greenhouse*.

5. Tahap 5: Keberlanjutan Program

Untuk menjamin keberlanjutan, dilakukan serah terima teknologi. Tim pelaksana menyusun Buku Saku Operasional (SOP) bergambar. Dibentuk Tim Teknisi Internal (3-5 anggota mitra) yang mendapat pelatihan tambahan mengenai perawatan rutin, sehingga mereka dapat mengelola teknologi secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian kegiatan PkM telah berhasil dilaksanakan 100% sesuai jadwal. Fokus utama program ini adalah implementasi *greenhouse* sebagai ajang percontohan dan pelatihan, bukan pada pencatatan peningkatan hasil panen kuantitatif, melainkan pada keberhasilan transfer teknologi dan proses pembelajaran mitra. Program ini berhasil membangun satu unit *Smart Farming Greenhouse* percontohan berukuran 5x10 meter di lahan mitra. *Greenhouse* ini dirancang sebagai sistem budidaya terintegrasi dan telah diisi dengan 99 tanaman melon dalam *planter bag* sebagai komoditas studi kasus. Inovasi utama dari program ini adalah implementasi sistem irigasi tetes (fertigasi) yang terintegrasi dengan sumber daya panel surya. Sistem ini terdiri dari pompa air yang ditenagai oleh panel surya 400 Wp, yang mendistribusikan air sekaligus nutrisi (pupuk) secara presisi melalui jaringan pipa emitor berdebit 2 liter/jam langsung ke media tanam setiap tanaman. Seluruh sistem ini telah terpasang dan teruji berfungsi 100% secara mandiri tanpa bergantung pada listrik PLN.

Selama kegiatan, 20 anggota petani mitra telah dilibatkan secara aktif. Mereka tidak hanya menerima pelatihan teori tetapi juga terlibat langsung dalam praktik pendampingan selama satu siklus tanam melon (kurang lebih 3 bulan). Pendampingan ini memberikan petani pengalaman langsung dalam mengoperasikan teknologi baru, mulai dari persiapan media tanam, manajemen nutrisi fertigasi, hingga pengendalian lingkungan mikro *greenhouse*. Keberhasilan implementasi teknologi percontohan ini secara langsung menjawab permasalahan yang diidentifikasi di awal. Pertama, Efisiensi Sumber Daya. Sistem irigasi tetes otomatis bertenaga surya yang diterapkan secara fundamental mengubah cara kerja petani. Jika sebelumnya petani menghabiskan banyak waktu dan

air (20-25 L/tanaman) untuk penyiraman manual, sistem baru ini menghemat tenaga kerja serta menekan konsumsi air secara drastis dengan memberikan air secara presisi (Handayani & Irawati, 2022; Magang, 2023). Kemandirian energi dari panel surya juga menekan biaya operasional, menjadikan teknologi ini efisien. Kedua, Mitigasi Hama dan Penyakit. Tujuan budidaya "bebas hama" tercapai melalui dua mekanisme. (1) Struktur greenhouse fisik mencegah air hujan dan serangga masuk. (2) Sistem irigasi tetes memutus siklus hidup jamur patogen seperti Layu Fusarium dan Embun Tepung (MSMB, 2024; Garden, 2024). Penyakit-penyakit ini menyebar melalui percikan air dari tanah ke daun saat penyiraman manual. Dengan irigasi tetes, air diberikan langsung ke akar tanpa percikan, sehingga lingkungan greenhouse tetap kering dan tidak ideal untuk perkembangan jamur. Ketiga, Pencapaian Tujuan Pengabdian. Tujuan utama program, yaitu "petani mendapatkan pengalaman menanam dengan teknologi yang efisien dan bebas hama," telah tercapai. Selama 3 bulan pendampingan, 20 petani mitra telah secara langsung merasakan manfaat dan tantangan mengelola greenhouse modern. Proyek percontohan ini berhasil memberikan bukti konsep (proof of concept) dan menumbuhkan kepercayaan diri petani untuk mengadopsi teknologi. Keberlanjutan program ditopang oleh terbentuknya Tim Teknisi Internal yang siap mengelola operasional pasca-program (Tim Pengusul, 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan program PkM, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kegiatan PkM telah berhasil mengimplementasikan satu unit *Smart Farming Greenhouse* percontohan berukuran 5x10 meter dengan metode partisipatif.
2. Inovasi teknologi berupa sistem irigasi tetes (fertigasi) otomatis yang terintegrasi dengan panel surya telah berhasil diterapkan dan beroperasi 100% secara mandiri.
3. Program ini berhasil memberikan pengalaman dan pelatihan langsung kepada 20 petani mitra dalam mengoperasikan teknologi budidaya presisi untuk satu siklus tanam melon (3 bulan).
4. Proyek percontohan ini sukses mendemonstrasikan model budidaya yang efisien sumber daya (air dan energi) dan efektif memitigasi risiko hama jamur, sesuai dengan tujuan utama kegiatan.

Saran

Bagi Kelompok Tani Ngudi Mulyo, disarankan untuk memanfaatkan Tim Teknisi Internal yang telah terbentuk untuk melakukan perawatan rutin. Diharapkan dari hasil panen percontohan ini, kelompok tani termotivasi dan mampu mereplikasi atau memperbanyak model *smart farming greenhouse* ini secara mandiri untuk skala usaha yang lebih besar. Bagi tim pengabdian selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengembangan pada aspek software dan analitik data IoT untuk rekomendasi pemupukan yang lebih presisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pimpinan Universitas AKPRIND Indonesia terutama Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DP2M), serta seluruh anggota Kelompok Tani Ngudi Mulyo Caturharjo, atas partisipasi aktif, kerja sama, dan antusiasme yang luar biasa sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, Q. U., Yousaf, T., & Tahir, M. A. (2025). Decentralization Policies and Sustainable Rural Development: A Path to Eradicating Poverty (SDG 1) and Hunger (SDG 2). *Sustainable Development*, 33(1), 700-716.
- Dellve, L., Fonn, S., Köhlin, G., Skagert, K., & Fredman, P. (2025). The Potential for Academia to Contribute to Achievement of SDG 8: Sustainable Economic Growth and Decent Work for All. Dalam: *Achieving UN Sustainable Development Goal 8: Economic Growth and Decent Work for All* (hlm. 3-12). Routledge.
- Fauzi, A. N. (2021). Analisis Kelayakan Usahatani Cabai Rawit di Desa Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman.
- Habibi Garden. (2024). Penyakit Embun Tepung (Powdery Mildew) pada Melon. Diakses dari habibigarden.com.
- Handayani, T., & Irawati, T. (2022). Efisiensi Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Melon Varietas Japonika. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 337-341.
- Hariyanto, S. D., Kristiyana, S., Sulistyaningsih, E., Wahyuningtyas, D., Rahayu, S. S., & Prabowo, F. Y. (2023). Pemasangan Solar Panel Kapasitas 400 WP Untuk Pemompaan Air Laut Pada Tambak Garam Tipe Tunnel di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Dharma Bakti*, 6(2), 236-245.
- Hilal, R. F. (2021). Analisis Peranan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan dalam Mempersiapkan Sumber Daya Manusia yang Berkualitas pada Bidang Penerbangan di Indonesia. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 14(1), 30-36.
- Juliani, V., Purba, E. S., & Anggoro, A. Y. (2023). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi di Kabupaten Sleman Tahun 2023. Dalam: *Seminar Nasional Sosial dan Humaniora*.
- Kurniawati, M. W., Putri, A. N., & Ivana, C. F. (2021). Pemanfaatan Limbah Sayur dan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 3(2), 74-80.
- Magang. (2023). Efektivitas Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Melon Golden Langkawi. Laporan Magang. Politeknik Negeri Jember.
- MSMB Indonesia. (2024). Tanaman Melonmu Layu dan Mati? Waspada! Penyakit Layu Fusarium!. Diakses dari msmbindonesia.com.
- Purnamasari, D. (2024, Juni 29). Produktivitas Padi di Sleman Menurun, Kandungan Bahan Organik Tanah di Bawah Rata-Rata Jadi Penyebabnya. *Radar Jogja*.
- Safitri, S. E., & Wartapa, A. (2021). Strategi Pengembangan Pemasaran Usaha Perbenihan Padi Gapoktan Pandowo Mulyo Kelurahan Pandowoharjo, Kapanewon Sleman, Kabupaten Sleman. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 2(1), 83-93.
- Saputri, A. A., & Hilal, R. F. (2022). Analisis Manajemen Sumber Daya Manusia Guna Mendukung Kerja Operasional Petugas Aviation Security di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 1396-1402.
- Saputro, J., Kruniasih, I., & Subeni. (2013). Analisis Pendapatan dan Efisiensi Usahatani Cabai Merah di Kecamatan Minggir Kabupaten Sleman. *Agros*, 15(1), 111-122.
- Sholeh, M., Yusuf, M., Badrawada, I. G., Prabowo, F. Y., & Hadi, U. (2024). Digitalisasi Promosi Umkm Zalac Food Sleman Melalui Optimalisasi Website. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(5), 10298-10305.
- Sodik, J., & Winarti, A. S. (2023). Pembangunan Wilayah Kecamatan Berbasis Komoditas Pertanian di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 7(1), 23-37.
- Witman, S. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20-28.

Zulfiar, M. H., Muallidin, I., Prabowo, F. Y., & Febrianto, A. J. (2024). Learning on Renewable Energy and Disaster Mitigation at TK/KB Sang Surya Tamantirto Kasihan Bantul. Dalam: Proceeding International Conference of Community Service, 2(1).

