

OPTIMALISASI PERTANIAN BERKELANJUTAN MELALUI PEMBUATAN PERGOLA DAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS DI KEBUN KWT DAUN SOP CERIA KM. 21 BALIKPAPAN

Sarah Membala^{1*}, Khairunnisa Adhar², Muhammad Indicha Diandra Amir³, Alfarel Darmawan⁴, Achmad Najwan Mulya⁵, Willy Dosan⁶, Adinda Nurlita Jannah⁷, Syifa Alfian Noor⁸, Nurhidayah Muhasdi⁹, Yasmin Syahda Mustika¹⁰, Muhammad Barrie Fernanda¹¹

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

²Program Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

³Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁴Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁵Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁶Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁷Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁸Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

⁹Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

¹⁰Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

¹¹Program Studi Rekayasa Keselamatan, Institut Teknologi Kalimantan, Kota Balikpapan, Indonesia

*E-mail: sarah.membala@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian skala rumah tangga melalui penerapan teknologi sederhana di kebun Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria KM. 21 Balikpapan. Permasalahan utama yang dihadapi kebun KWT adalah rendahnya efektivitas penyiraman manual dan keterbatasan media tanam bagi tanaman yang merambat. Sebagai solusi, dirancang dan dibangun pergola sebagai media rambat serta sistem penyiraman otomatis. Pelaksanaan dilakukan secara partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan teknis, dan praktik lapangan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota KWT dalam mengadopsi teknologi pertanian sederhana, serta terciptanya fasilitas tanam yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Integrasi pergola dan sistem penyiraman otomatis terbukti menjadi pendekatan aplikatif dalam mengatasi keterbatasan lahan dan tenaga kerja, sekaligus mendukung produktivitas dan keberlanjutan pertanian.

Kata kunci : KWT, Pertanian Berkelanjutan, Pergola, Penyiraman Otomatis

Abstract

This community service initiative aims to enhance the efficiency and sustainability of household-scale agriculture through the application of simple technologies at the garden of the Women Farmers Group (Kelompok Wanita Tani/KWT) Daun Sop Ceria, KM. 21 Balikpapan. The primary challenges identified include the low effectiveness of manual irrigation and limited planting media for climbing plants. To address these issues, a pergola was designed and constructed as a climbing structure, alongside an automatic irrigation system. The implementation was carried out through a participatory approach involving socialization, technical training, and hands-on field practice. The results indicate improved knowledge and skills among KWT members in adopting basic agricultural technologies, as well as the establishment of more efficient and environmentally friendly planting facilities. The integration of pergolas and automatic irrigation systems has proven to be a practical and applicable solution to land and labor constraints, while also supporting the productivity and sustainability of family farming.

Keywords : Automatic Irrigation, Pergola, Sustainable Agriculture, Women Farmer Group

1. Pendahuluan

Pertanian berkelanjutan merupakan salah satu pilar penting dalam mewujudkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat, terutama di wilayah urban dan peri-urban yang memiliki keterbatasan ruang tanam. Optimalisasi pemanfaatan lahan menjadi isu strategis yang perlu mendapat perhatian, khususnya bagi komunitas lokal yang mengelola kebun secara mandiri dengan sumber daya terbatas. Salah satu komunitas yang aktif dalam kegiatan pertanian skala rumah tangga adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria yang berlokasi di Kilometer 21, Balikpapan. KWT ini menunjukkan semangat kemandirian dalam mengelola kebun produktif, namun masih menghadapi sejumlah tantangan teknis yang berdampak pada efektivitas dan produktivitas pertanian mereka.

Berdasarkan hasil observasi awal, terdapat dua permasalahan utama yang dihadapi oleh kebun KWT, yaitu rendahnya efisiensi penyiraman akibat metode manual yang tidak merata, serta keterbatasan media rambat bagi tanaman merambat yang berpotensi meningkatkan hasil panen. Distribusi air yang tidak optimal menyebabkan pemborosan sumber daya dan menurunkan kualitas pertumbuhan tanaman, sementara ruang tanam yang terbatas menghambat diversifikasi jenis tanaman yang dapat dibudidayakan. Menjawab tantangan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan pendekatan teknologi tepat guna yang sederhana namun aplikatif. Inovasi yang diterapkan meliputi pembangunan sistem penyiraman otomatis berbasis gravitasi dan konstruksi pergola sebagai media rambat sekaligus peneduh tanaman. Sistem penyiraman otomatis dirancang untuk memberikan air secara terjadwal dan merata tanpa intervensi manual yang berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan tenaga kerja (Arti et al., 2022). Sementara itu, pergola sebagai struktur rangka terbuka yang terdiri dari tiang vertikal dan rangka atap, berfungsi mendukung pertumbuhan tanaman merambat seperti pare, tomat, anggur, kacang panjang, dan markisa (Kurochman et al., 2023).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara partisipatif melalui kerja sama aktif antara tim pelaksana dan mitra, mencakup sosialisasi, pelatihan teknis, praktik langsung, dan evaluasi. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun, memperkuat kapasitas teknis anggota KWT, serta mendorong kemandirian masyarakat dalam mengadopsi teknologi pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirancang secara partisipatif bersama mitra, yaitu Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria yang berlokasi di Kilometer 21, Balikpapan. Proses pelaksanaan dimulai dengan tahap koordinasi awal guna menyelaraskan pemahaman dan tujuan program antara tim pelaksana dan mitra. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan dan survei kebutuhan untuk mengidentifikasi alat, bahan, serta kondisi teknis yang relevan. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan perancangan teknis sistem penyiraman otomatis dan struktur pergola sebagai media rambat tanaman. Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara langsung di lokasi kebun mitra, dengan melibatkan anggota KWT secara aktif dalam setiap tahapan. Keterlibatan ini bertujuan untuk mendorong transfer pengetahuan dan keterampilan secara aplikatif, sehingga teknologi yang diterapkan dapat dipahami dan dioperasikan secara mandiri oleh masyarakat. Tahapan kegiatan meliputi pelatihan teknis, praktek lapangan, serta evaluasi hasil implementasi. Penjabaran rinci mengenai tahapan pelaksanaan disampaikan pada sub bab berikutnya.

2.1 Koordinasi Awal dan Observasi Lapangan

Tahap awal kegiatan diawali dengan pelaksanaan pertemuan bersama Ketua dan anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria untuk menyampaikan maksud, tujuan, dan ruang lingkup program pengabdian masyarakat. Koordinasi ini bertujuan membangun kesepahaman dan komitmen kerja sama antara tim pelaksana dan mitra. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan untuk menilai kondisi fisik kebun, meliputi luas lahan, kontur tanah, dan ketersediaan sumber air. Hasil observasi menjadi dasar dalam

perancangan teknis pergola dan sistem penyiraman otomatis yang sesuai dengan karakteristik lokasi.

2.2 Survei Kebutuhan dan Perancangan

Tim pelaksana melakukan survei terhadap ketersediaan alat dan bahan, baik di toko lokal maupun melalui platform daring. Data hasil survei digunakan untuk menyusun daftar kebutuhan material secara efisien dan ekonomis. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan teknis yang mencakup pembuatan gambar kerja pergola serta skema sistem penyiraman otomatis berbasis gravitasi. Desain disusun dengan mempertimbangkan kondisi aktual lahan dan masukan dari mitra, guna memastikan kesesuaian dan kebermanfaatan implementasi.

2.3 Pengadaan dan Pembangunan

Setelah desain disepakati, dilakukan pengadaan bahan seperti kayu, pipa PVC, kran, dan tandon air. Proses pembangunan terdiri atas dua komponen utama, yaitu konstruksi pergola sebagai media rambat dan pelindung tanaman, serta instalasi sistem penyiraman otomatis yang mengalirkan air dari tandon ke jaringan irigasi tetes melalui prinsip gravitasi. Seluruh proses dilaksanakan secara kolaboratif dengan melibatkan anggota KWT, sehingga terjadi transfer keterampilan teknis secara langsung.

2.4 Pelatihan Operasional dan Perawatan

Setelah pembangunan selesai, dilaksanakan pelatihan operasional kepada anggota KWT mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan sistem yang telah dibangun. Materi pelatihan mencakup prosedur pengisian tandon, pemeriksaan aliran air, serta perawatan rutin terhadap sambungan pipa dan struktur pergola. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan keberlanjutan fungsi sistem dan kemandirian mitra dalam pengelolaannya.

2.5 Evaluasi dan Serah Terima

Tahap akhir kegiatan meliputi evaluasi fungsional terhadap sistem penyiraman otomatis dan struktur pergola bersama mitra. Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung, diskusi, dan sesi tanya jawab untuk menilai efektivitas implementasi serta menerima umpan balik dari anggota KWT. Program ditutup dengan serah terima hasil kegiatan, disertai dokumentasi luaran berupa daftar hadir, foto kegiatan, dan pengisian logbook sebagai bukti pelaksanaan program pengabdian.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat menghasilkan instalasi fisik berupa struktur pergola dan sistem penyiraman otomatis di kebun Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria, Kilometer 21, Balikpapan. Proses implementasi dilakukan secara partisipatif, dengan melibatkan anggota KWT secara aktif dalam seluruh tahapan, mulai dari perencanaan teknis, pembangunan infrastruktur, hingga pelatihan operasional. Keterlibatan mitra dalam setiap tahap kegiatan bertujuan untuk memastikan terjadinya transfer pengetahuan dan keterampilan secara aplikatif. Dokumentasi visual dari hasil kegiatan ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 sebagai bukti capaian program.

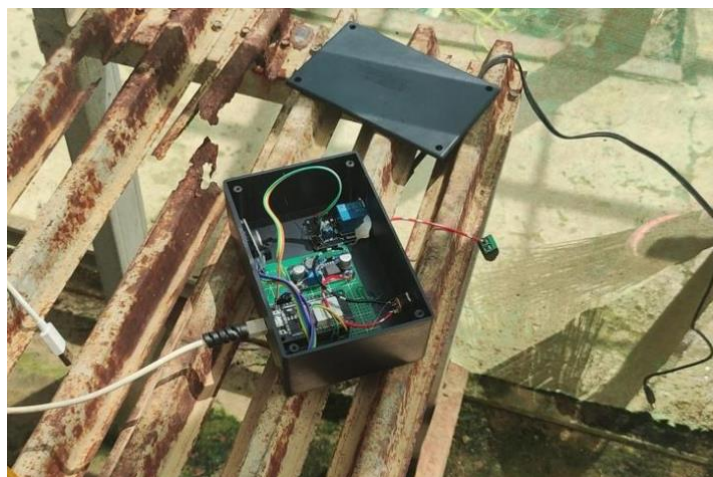
Struktur pergola dirancang dengan menggunakan tiang penyangga dari kayu dan rangka atas berbahan besi hollow, yang disesuaikan dengan kontur lahan yang tersedia di lokasi kebun. Pemilihan kombinasi material ini didasarkan pada pertimbangan ketersediaan dan efisiensi biaya, di mana kayu mudah diperoleh secara lokal dan ekonomis, sementara besi hollow memberikan kekuatan struktural yang lebih stabil dan tahan lama sebagai media rambat tanaman. Fungsi utama pergola adalah sebagai penopang tanaman merambat sekaligus memberikan naungan bagi tanaman yang berada di bawahnya.



Gambar 1. Pergola

Sumber : Tim Pelaksana Program Pengabdian Kepada Masyarakat, 2025

Proses pembangunan dilakukan secara bertahap, dimulai dari pemotongan material, perakitan rangka dasar menggunakan kayu, hingga pemasangan rangka atas dari besi hollow. Implementasi struktur ini berhasil menciptakan ruang tanam vertikal yang mendukung optimalisasi lahan sempit, serta memberikan kontribusi terhadap peningkatan estetika dan keteraturan area kebun.



Gambar 2. Sistem Penyiraman Otomatis

Sumber : Tim Penulis, 2025

Sistem penyiraman otomatis yang diterapkan dirancang berdasarkan prinsip gravitasi, di mana air dialirkan dari tandon yang diposisikan lebih tinggi dari area tanam menuju pipa

utama, kemudian didistribusikan melalui cabang pipa kecil yang dilengkapi lubang-lubang tetes. Instalasi sistem ini menggunakan material sederhana seperti pipa PVC dan sambungan kran, yang dipilih karena kemudahan perawatan dan aksesibilitasnya bagi anggota Kelompok Wanita Tani (KWT). Sebagai pelengkap, disediakan timer manual untuk mengatur waktu pengisian air ke dalam tandon secara efisien.

Hasil observasi pasca-instalasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi durasi penyiraman harian lebih dari 50%, sekaligus meningkatkan pemerataan distribusi air ke seluruh tanaman. Dampak positif lainnya adalah berkurangnya kebutuhan tenaga kerja harian untuk penyiraman, serta peningkatan kesehatan tanaman akibat pasokan air yang lebih konsisten. Anggota KWT menyampaikan bahwa sistem ini sangat membantu dalam menjaga keberlanjutan kegiatan berkebun secara mandiri dan efisien.

4. Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kebun Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria KM 21 Balikpapan berhasil mencapai tujuan utama, yaitu mengatasi keterbatasan ruang tanam dan meningkatkan efisiensi penyiraman dalam praktik pertanian skala rumah tangga. Pembangunan pergola dengan kombinasi material kayu dan besi hollow memungkinkan pemanfaatan ruang vertikal secara optimal untuk budidaya tanaman merambat, sekaligus memberikan fungsi peneduh yang mendukung pertumbuhan tanaman di bawahnya. Di sisi lain, penerapan sistem penyiraman otomatis berbasis gravitasi terbukti efektif dalam menghemat tenaga kerja dan waktu, serta meningkatkan konsistensi distribusi air ke seluruh area tanam.

Keterlibatan aktif anggota KWT dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari pembangunan hingga pelatihan operasional, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kapasitas teknis dan pemahaman mereka terhadap teknologi pertanian sederhana. Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang ekonomis dan mudah dioperasikan dapat memberikan dampak nyata terhadap keberlanjutan pertanian rumah tangga, sekaligus memperkuat kemandirian dan partisipasi masyarakat lokal dalam pengelolaan sumber daya pertanian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan yang telah memberikan dukungan, baik dalam bentuk pendanaan maupun fasilitas, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra kegiatan, yaitu Kelompok Wanita Tani (KWT) Daun Sop Ceria KM 21, yang telah memberikan izin pelaksanaan program serta berpartisipasi aktif dalam setiap tahap kegiatan. Tak lupa, mengapresiasi seluruh anggota pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah bekerja sama dengan penuh dedikasi dan semangat, serta pihak-pihak lain yang turut membantu, baik secara teknis maupun non-teknis, dalam mendukung keberhasilan program pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

Arti, D., Barchia, M. F., Hermawan, B., Suharyanto, S., & Utama, S. P. (2022). Strategi pemberdayaan Kelompok Wanita Tani dalam pemanfaatan pekarangan untuk meningkatkan sumber pangan dan gizi keluarga. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 11(2), 144–150.

-
- Kurochman, S. S. N., Injelita, J., Azizah, A. F., Yulanda, R. A., & Sundhani, E. (2023). Pemanfaatan tanaman obat keluarga sebagai upaya peningkatan produktivitas peserta Sekolah Perempuan Kelopak Gayatri Desa Gumelem Kulon Banjarnegara. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(3), 1464–1470.
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Prakoso, D. N., Ningrum, H. N. K., Artono, B., Arifin, A. C., & Febri, A. R. (2023). Application of Automatic Watering System for Smart Agriculture at Pekarangan Pangan Lestari Sengkolo Makmur. *Jurnal Layanan Masyarakat*, 7(3), 369–374.
- Wahyudi, W., Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2025). Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(2).
- Yogi, Y., Daulay, D. P., & Rokhandi, R. T. (2024). Smart Farming Automatic Irrigation System Berbasis IoT dalam Optimalisasi Suplai Air Lahan pada Perkebunan di Desa Pondok Meja. *J-Innovation*, 13(2).