

PEMBERDAYAAN WARGA BINAAN MELALUI IRIGASI EVAPORATIF NIRDAYA GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BUDIDAYA HORTIKULTURA DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI LPP KELAS IIA MALANG

Vita Ayu Kusuma Dewi¹, Titi Rahayuningsih², Rirky Rahmaning Amalia³, Syafiq Raudatur Nadya⁴, Syakira Salamah Kania Mazuida⁵, , Zicko Maulana Muchtar⁶, Riani Muharomah⁷, Rivandi Pranandita Putra⁸, Muhammad Aris Ichwanto¹

^{1-5,9}Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia

⁷ Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Semarang No. 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia

⁸Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia

e-mail: ¹vita.ayu.kusuma.ft@um.ac.id, ²titi.rahayuningsih.ft@um.ac.id

³rirky.rahmaning.2305236@students.um.ac.id, ⁴syafiq.raudatur.2405236@students.um.ac.id,

⁵syakira.salamah.2405236@students.um.ac.id, ⁶zicko.maulana.2405236@students.um.ac.id,

⁷riani.muhamaromah@gmail.com, ⁸rivandi.pranandita.fis@um.ac.id, ⁹muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan warga binaan di Lembaga Pemasyarakatan Perempuan (LPP) Kelas IIA Malang melalui penerapan teknologi irigasi evaporatif nirdaya guna meningkatkan keterampilan budidaya hortikultura serta mendukung ketahanan pangan. Kendala utama yang dihadapi mitra adalah keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan teknologi pertanian sederhana yang efisien dan ramah lingkungan. Metode pelaksanaan meliputi tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi dan pelaporan. Tahap pelaksanaan dilakukan melalui pelatihan teori dan praktik langsung, meliputi perakitan serta penerapan sistem irigasi evaporatif nirdaya pada lahan hortikultura di area Lapas. Lebih dari 80% peserta mampu memahami prinsip kerja dan melakukan perakitan alat secara mandiri, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan teknis warga binaan. Teknologi irigasi nirdaya terbukti efektif menjaga kelembapan media tanam tanpa memerlukan energi listrik maupun bahan bakar, sehingga efisien, hemat air, dan ramah lingkungan. Secara keseluruhan, program pengabdian ini berhasil meningkatkan keterampilan, kemandirian, serta kesiapan warga binaan untuk berkontribusi positif di masyarakat pasca kebebasan.

Kata kunci: *Pemberdayaan, Irigasi Evaporatif Nirdaya, Hortikultura, Warga Binaan, Ketahanan Pangan*

1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu prioritas dan mesti dipecahkan solusinya untuk tujuan jangka panjang [1]. Hal ini menjadi isu penting karena banyaknya permasalahan keterbatasan sumber daya dan kebutuhan akan pemenuhan gizi yang memadai di masyarakat. Padahal ketahanan pangan dapat diwujudkan melalui lingkungan terkecil di keluarga. Terkait pembinaan keterampilan, Lembaga Pemasyarakatan Perempuan Kelas IIA Malang memiliki potensi besar dalam pemberdayaan warga binaan melalui kegiatan pertanian, khususnya hortikultura guna membekali warga binaan agar terampil dalam mewujudkan ketahanan pangan [2]. Namun, keterbatasan pengetahuan tentang teknik budidaya yang tepat menjadi kendala utama.

Irigasi Evaporatif nirdaya merupakan system irigasi yang memanfaatkan proses penguapan alami untuk menyediakan air bagi tanaman, tanpa memerlukan sumber daya energi tambahan seperti bahan bakar maupun listrik [3]. Pemberdayaan warga melalui irigasi evaporatif nirdaya merupakan langkah strategis dalam upaya meningkatkan keterampilan budidaya hortikultura, yang nantinya dapat mendukung ketahanan pangan di Lembaga Pemberdayaan Permasyarakatan (LPP) kelas IIA Malang. Sistem irigasi evaporatif nirdaya sangat sesuai apabila diterapkan dilingkungan LPP yang memiliki keterbatasan akses terhadap sumber daya energi konvensional [4]. Implementasi irigasi evaporatif nirdaya dapat menjadi solusi inovatif dalam mengatasi tantangan ini, dengan cara menyediakan sumber air yang stabil dan efisien untuk budidaya tanaman pangan [5]. Selain itu, pemberdayaan melalui hortikultura juga berpotensi meningkatkan kesejahteraan psikologis dan sosial warga binaan, dengan memberikan mereka aktivitas produktif yang bermanfaat.

Oleh karena itu, penerapan teknologi irigasi evaporatif nirdaya guna diharapkan dapat menjadi inovasi teknologi irigasi yang dapat diterapkan di LPP Kelas IIA Malang. Sementara pelatihan yang intensif mengenai budidaya hortikultura dapat meningkatkan keterampilan warga binaan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya mendukung ketahanan pangan di dalam lembaga pemasyarakatan, tetapi juga memberikan bekal keterampilan yang berharga bagi warga binaan untuk dapat mandiri setelah bebas dan kembali ke masyarakat [6].

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan pertama yang dilakukan adalah survei lebih lanjut dan diskusi mengenai permasalahan yang ada di mitra. Kemudian merancang solusi alternatif yang dapat diimplementasikan di mitra. Koordinasi terus dilakukan agar solusi yang diambil sesuai dengan kebutuhan dan efektif.

Berdasarkan analisis situasi dan diskusi dengan mitra beberapa permasalahan yang dapat dipetakan adalah pemahaman konsep teknologi irigasi evaporatif nirdaya yang belum dikenali oleh warga binaan.

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi beberapa proses atau tahapan. Adapun tahapan tersebut antara lain adalah (1) Persiapan, (2) Pelaksanaan, dan (3) Evaluasi dan Pelaporan. Teknologi utama yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi), yang merupakan inovasi paten dari IPB University, diciptakan oleh Prof. Budi Indra Setiawan dan tim [7]. Metode pelaksanaan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Seluruh fokus tahap persiapan diarahkan pada aspek teknis guna menjamin kelancaran pelaksanaan program. Rencana kerja disusun secara kolaboratif bersama mitra, meliputi identifikasi kebutuhan alat dan bahan, penjadwalan, hingga pembagian tugas antar anggota tim. Selain itu, dilakukan koordinasi dengan pihak Lapas untuk menyiapkan lokasi kegiatan, yang terdiri dari ruang kelas untuk penyampaian materi teori dan area kebun sebagai tempat praktik lapangan. Pada tahap ini juga dilakukan penyiapan teknologi yang akan didemonstrasikan. Alat utama yang disiapkan dan dicek adalah sistem Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi). Teknologi FONi merupakan inovasi yang telah dipatenkan oleh IPB University [8] yang salah satunya adalah anggota tim pengabdian. Pengecekan dan perakitan awal sistem ini dilakukan untuk memastikan demonstrasi dapat berjalan dengan lancar. Semua kegiatan persiapan dilaksanakan secara kolaboratif dengan melibatkan perwakilan mitra guna memastikan kesesuaian program dengan kondisi dan kebutuhan lapangan.

2. Pelaksanaan

Rangkaian kegiatan dimulai dengan pembukaan resmi oleh perwakilan Lapas, dilanjutkan dengan sambutan singkat dari tim pengabdian. Fokus utama kemudian beralih ke

sesi pembinaan interaktif, di mana peserta mendapatkan pemaparan komprehensif mengenai konsep dasar dan implementasi teknologi FONi guna meningkatkan keterampilan budidaya hortikultura, sekaligus mendukung program ketahanan pangan di LPP Kelas IIA Malang. Materi ini mencakup prinsip kerja FONi, komponen utama, dan bagaimana teknologi nirdaya ini dapat diaplikasikan secara efektif untuk budidaya hortikultura di lahan Lapas yang terbatas. Melalui sesi tanya jawab, peserta diberi kesempatan untuk memahami secara mendalam bagaimana sistem irigasi ini bekerja tanpa memerlukan energi tambahan.



Gambar 1. Penyampaian materi

Transisi dari teori ke praktik, dilakukan melalui simulasi perakitan alat FONi langsung di ruang kelas. Warga binaan secara aktif dilatih mengenali dan merangkai setiap komponen sistem irigasi seperti wadah air, pipa, dan media tanam. Simulasi ini bertujuan agar peserta memahami mengenai bentuk dan fungsi alat sebelum praktik lapangan dimulai. Guna memastikan penguasaan teknik yang maksimal, alat yang sudah dirakit dibongkar kembali, sehingga peserta mengulang proses perakitan dari awal di area kebun.



Gambar 2. Praktik perakitan di dalam kelas

Tahap selanjutnya adalah praktik perakitan ulang dan penerapan alat FONi di area kebun Lapas. Pada tahap ini peserta merakit kembali alat sesuai panduan, menyiapkan polybag berisi media tanam, menatanya di atas wadah seng, dan mengisi air sebagai sumber irigasi. Dalam wadah air tersebut ditambahkan cairan pupuk organik yang berfungsi memberikan nutrisi tambahan bagi tanaman secara perlahan melalui proses penguapan alami. Kegiatan diakhiri dengan penanaman bibit hortikultura (sayuran), di mana peserta dapat mengamati langsung cara kerja sistem FONi dalam menjaga kelembaban tanah tanpa menyiram manual. Tim pengabdian mendampingi secara langsung agar peserta memahami fungsi setiap langkah serta teknik penerapan sistem dengan benar.



Gambar 3. Praktik di Lapangan

3. Evaluasi dan Pelaporan

Tahap terakhir dalam kegiatan pengabdian ini adalah evaluasi, monitoring, dan perancangan tindak lanjut. Tim melaksanakan evaluasi dengan cara mengamati langsung partisipasi dan pemahaman peserta selama kegiatan. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, warga binaan mampu mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dengan baik, mulai dari proses perakitan hingga memahami cara kerja sistem FONi. Peserta menunjukkan antusiasme dan mampu mempraktikkan kembali langkah-langkah yang telah diajarkan.

Monitoring dilakukan secara simultan selama kegiatan berlangsung untuk memastikan seluruh tahapan terlaksana dengan lancar dan sesuai rencana. Berdasarkan hasil kegiatan, pelatihan dinilai berjalan efektif karena seluruh peserta telah memahami penerapan teknologi FONi dan sistem yang dirakit dapat berfungsi dengan baik.

Sebagai bentuk rancangan tindak lanjut, diusulkan agar teknologi FONi ini dijadikan inovasi yang terus dikembangkan secara berkelanjutan di area kebun hortikultura Lapas. Pelatihan intensif mengenai budidaya hortikultura ini tidak hanya mendukung ketahanan pangan di dalam lembaga pemasyarakatan, tetapi juga secara nyata meningkatkan keterampilan warga binaan. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan bekal kemampuan praktis yang berharga agar warga binaan dapat mandiri setelah bebas dan kembali ke masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemberdayaan warga binaan LAPAS IIA Kota Malang melalui FONi (Fertigator Otomatis Nirdaya) yang telah dilaksanakan pada tanggal 16 Oktober 2025 bertempat

di Lapas IIA, Malang, mendapatkan respon positif dari pihak lapas dan warga binaan. Tercermin dari tingginya antusiasme peserta selama sesi pemaparan teori maupun praktik lapangan. Banyak peserta menyatakan bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan pengalaman baru yang bermanfaat dalam menerapkan sistem irigasi sederhana yang tidak membutuhkan bahan bakar maupun energi listrik. Warga binaan menunjukkan minat yang tinggi terhadap keterampilan pertanian sebagai bekal setelah bebas.

Survei lapangan dilaksanakan sebelum memulai kegiatan guna menentukan lokasi yang strategis untuk penerapan sistem irigasi. Berdasarkan hasil survei lapangan, diperoleh lahan percobaan yang terletak di area kebun lapas. Area kebun lapas dinilai ideal karena memiliki paparan sinar matahari cukup dan akses air yang memadai. Setelah lokasi ditetapkan, dilakukan perakitan sistem irigasi evaporatif nirdaya. Keunggulan dari sistem evaporatif nirdaya adalah memanfaatkan penguapan air secara alami tanpa membutuhkan bahan bakar maupun energi listrik. Melalui kegiatan ini warga binaan diperkenalkan dengan teknologi pertanian yang hemat energi dan ramah lingkungan.

Peserta memperoleh materi teori tentang prinsip kerja dan manfaat sistem irigasi evaporatif nirdaya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan energi pada kegiatan pertanian. Setelah penyampaian teori, dilakukan praktik langsung agar peserta dapat memahami penerapan sistem secara nyata. Berdasarkan hasil pengamatan, sistem irigasi evaporatif nirdaya mampu mempertahankan kelembapan media tanam selama beberapa hari tanpa perlu dilakukan penyiraman manual. Berdasarkan hasil evaluasi terjadi peningkatan yang signifikan pada kemampuan teknis peserta, lebih dari 80% peserta mampu menjelaskan kembali prinsip kerja sistem irigasi evaporatif nirdaya dan mampu mempraktikkan secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang menggabungkan teori dan praktik efektif dalam meningkatkan keterampilan warga binaan. Program ini juga mendukung pembinaan berbasis kemandirian di lembaga pemasyarakatan, dengan tujuan membekali warga binaan keterampilan yang berguna setelah bebas [9].

Secara Keseluruhan, kegiatan pengabdian ini telah berjalan secara efektif dan sesuai dengan tujuan. Ditunjukkan oleh penerapan di lapangan dan partisipasi peserta yang tinggi, sistem irigasi berfungsi secara optimal. Teknologi ini dapat dikembangkan secara berkelanjutan sebagai model pertanian urban sederhana di lingkungan Lapas dan mendukung program ketahanan pangan [10].

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan di LPP kelas IIA Malang berhasil meningkatkan keterampilan dan pengetahuan warga binaan dalam penerapan sistem irigasi evaporasi nirdaya. Lebih dari 80% peserta mampu memahami prinsip kerja dan melakukan perakitan secara mandiri. Penerapan sistem irigasi evaporatif nirdaya terbukti efektif dalam menghemat air dan energi karena mampu menjaga kelembapan media tanam tanpa harus dilakukan penyiraman manual, sehingga ramah untuk lingkungan. Kegiatan ini tidak hanya mendukung ketahanan pangan di lingkungan lapas perempuan, tetapi juga mampu meningkatkan kesiapan mandiri warga binaan untuk berkontribusi positif dalam lingkungan masyarakat setelah bebas. Program ini berjalan dengan efektif secara keseluruhan, dan mendapatkan respon positif dari pihak lapas maupun warga binaan, sehingga layak untuk dijadikan contoh kegiatan pemberdayaan berbasis teknologi sederhana pada lembaga kemasyarakatan lainnya.

5. SARAN

Untuk keberlanjutan hasil kegiatan, diperlukan pelatihan lanjutan secara berkala supaya warga binaan dapat terus mengembangkan kemampuan budidaya hortikultura secara berkelanjutan dan produktif. Pihak Lapas diharapkan mampu menyediakan lahan serta fasilitas pendukung agar sistem irigasi evaporatif nirdaya dapat diterapkan secara permanen dan menjadi proyek percontohan di lembaga masyarakat lainnya. Kolaborasi lebih luas dengan lembaga

pendidikan dan instansi pertanian sangat disarankan untuk mendukung inovasi teknologi pertanian sederhana bagi warga binaan. Ke depannya, kegiatan ini dapat diperkaya dengan varietas tanaman yang lebih beragam dan penerapan pupuk organik guna mendukung pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Negeri Malang yang telah memberikan dana hibah internal Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Nisa, "Determinan Ketahanan Pangan Di Indonesia (2019-2021)," 2024.
- [2] O. P. Santoso *Et Al.*, "Pemberdayaan Warga Binaan Lapas Perempuan Kelas Iia Denpasar," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 11, 2022, [Online]. Available: <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>
- [3] F. M. Al Ramadhani, A. Handriatni, H. Ariadi, B. Samego, and P. I. Amalia, "Pelatihan Pemanfaatan Pekarangan Dengan Budidaya Tanaman Hortikultura Menggunakan Wick Irrigation System Untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Desa Wonopringgo Kabupaten Pekalongan," *Journal of Community Development*, vol. 5, no. 2, pp. 206–214, Jul. 2024, doi: 10.47134/comdev.v5i2.264.
- [4] C. Arif *et al.*, "Functional design of smart evaporative irrigation for minapadi system in Indonesia," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Jan. 2021. doi: 10.1088/1755-1315/622/1/012052.
- [5] V. Ayu Kusuma Dewi, B. Indra Setiawan, B. Minasny, and R. Santoso Budi Waspodo, "Performance of closed-type irrigation system at a greenhouse," vol. 22, no. 4, 2020, [Online]. Available: <http://www.cigrjournal.org>
- [6] ditjenpas, "Lapas Labuhan Bilik dan Dinas Pertanian Gelar Penyuluhan Pertanian bagi Warga Binaan," Sep. 2025.
- [7] S. Dewi Yanti, "Inovasi Dosen SIL IPB University, Terapkan Teknologi Fertigator Otomatis Nirdaya," Sep. 2023.
- [8] R. Muharomah, B. I. Setiawan, E. Charial, and A. H. Juhaeni, "Pemberdayaan Kota Tasikmalaya dalam Budidaya Sayuran Menggunakan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi)," *Jurnal Pengabdian Community*, vol. 5, no. 3, pp. 82–87, 2023.
- [9] M. Masda, I. A. Achmad, and M. A. Asmas, "Pembinaan Narapidana Melalui Pelatihan Life Skill; Upaya Peningkatan Keterampilan Warga Binaan," *Journal of Education Sciences: Fondation & Application (JESFA)*, vol. 3, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://jesfa.umbulukumba.ac.id/index.php/jesfa88>
- [10] F. A. M. Damanik and L. Indahdewi, "Optimalisasi Kegiatan Urban Farming Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Pematangsiantar," vol. 3, 2025, doi: 10.61104/alz.v3i4.2074.