

PELATIHAN PEMBUATAN GREENHOUSE DAN INSTALASI HIDROPONIK DI KELURAHAN WALI

Yosef V. A. Poleng^{1*}, Claudius L. B. Caling², Eleonora V. P. Beyan³,
Arnoldus Otto Fredrik Cangkung⁴, Maria Kalista Hadia Sabu⁵,
Maria Salestina Ngoni⁶

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia

⁶Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia
yosefvenansius@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Pelatihan pembuatan greenhouse dan instalasi hidroponik sangat penting untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis masyarakat dalam memanfaatkan lahan secara optimal, mendukung ketahanan pangan, serta mendorong penerapan teknologi pertanian modern yang ramah lingkungan. Pelatihan pembuatan greenhouse dan instalasi hidroponik ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis dan pemahaman praktis petani di Kelurahan Wali dalam penerapan teknologi pertanian modern dengan metode praktik langsung. Kegiatan ini dilakukan di Kelurahan Wali, Kecamatan Langke Rembong, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur (NTT) sebanyak 40 orang yang tergabung dalam kelompok tani Kebun Delapan. Kegiatan ini melibatkan ceramah, diskusi, dan implementasi langsung, yang mencakup pembuatan struktur greenhouse dan instalasi sistem hidroponik. Hasil menunjukkan bahwa petani mampu mengatasi berbagai tantangan teknis dan memahami pentingnya pengaturan lingkungan mikro serta manajemen pupuk. Evaluasi yang dilakukan pada PkM ini menggunakan evaluasi hasil dengan melihat keberhasilan pembuatan greenhouse dan instalasi hidroponik. Pelatihan ini berhasil meningkatkan kompetensi petani dalam mengaplikasikan teknologi pertanian yang efisien dan berkelanjutan sebanyak 95% sekaligus produksi tanaman dengan menggunakan sumber daya air dan lahan secara efisien.

Kata Kunci: Greenhouse; Hidroponik; Petani.

Abstract: Training on greenhouse making and hydroponic installation is very important to improve the understanding and practical skills of the community in utilizing land optimally, supporting food security, and encouraging the application of modern agricultural technology that is environmentally friendly. This training on greenhouse construction and hydroponic installation aims to improve the technical skills and practical understanding of farmers in Wali Village in the application of modern agricultural technology with hands-on methods. This activity was carried out in Wali Village, Langke Rembong District, Manggarai Regency, East Nusa Tenggara (NTT) for 40 people who are members of the Kebun Eight farmer group. The activity involved lectures, discussions, and hands-on implementation, which included the creation of a greenhouse structure and the installation of a hydroponic system. Results showed that farmers were able to overcome various technical challenges and understood the importance of micro-environmental settings and fertilizer management. The evaluation conducted in this PkM used outcome evaluation by looking at the success of greenhouse construction and hydroponic installation. This training succeeded in increasing farmers' competence in applying efficient and sustainable agricultural technology by 95% as well as crop production by using water and land resources efficiently.

Keywords: Greenhouse; Hydroponic; Farmer.



Article History:

Received: 06-12-2024

Revised : 06-01-2025

Accepted: 06-01-2025

Online : 04-02-2025



This is an open access article under the
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Pertanian modern telah menjadi solusi inovatif dalam menghadapi tantangan pertanian konvensional, seperti keterbatasan lahan, perubahan iklim, dan kebutuhan pangan yang terus meningkat. Teknologi seperti *greenhouse* memungkinkan petani mengontrol lingkungan tumbuh tanaman, termasuk suhu, kelembapan, dan pencahayaan, sehingga produktivitas dapat ditingkatkan secara signifikan. Sistem hidroponik, yang tidak memerlukan tanah, menawarkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi yang lebih tinggi, menjadikannya alternatif yang berkelanjutan. Kedua teknologi ini juga mempermudah produksi tanaman di daerah perkotaan atau wilayah dengan kondisi tanah yang kurang mendukung. Dengan mengadopsi metode ini, pertanian modern tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan global. (Dalle et al., 2023). Dalam konteks ini, teknologi pertanian yang ramah lingkungan dan efisien menjadi salah satu topik yang relevan untuk dikembangkan, mengingat tantangan global dalam menghadapi perubahan iklim, degradasi lahan, dan kebutuhan akan produksi pangan yang berkelanjutan (Tukan et al., 2023).

Greenhouse dan instalasi hidroponik merupakan dua teknologi pertanian yang dapat memberikan solusi efektif untuk meningkatkan produksi sayuran di lahan terbatas dan mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan lahan konvensional (Hadi & Mariana, 2022). *Greenhouse* memungkinkan pengendalian iklim mikro yang optimal untuk pertumbuhan tanaman, sedangkan hidroponik sebagai teknik budidaya tanpa tanah memanfaatkan air yang diperkaya dengan nutrisi untuk menyediakan kebutuhan tanaman (Syadza et al., 2018). Kombinasi kedua teknologi ini terbukti dapat meningkatkan hasil dan kualitas produk pertanian dengan penggunaan sumber daya yang lebih efisien.

Peningkatan kompetensi Petani melalui pelatihan ini juga menjadi langkah strategis dalam mendukung pengembangan pertanian berbasis teknologi (Musthafa et al., 2018). Dengan menerapkan teknologi *greenhouse* dan hidroponik, Petani tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang teknik budidaya sayuran yang lebih efisien, tetapi juga belajar tentang manajemen sumber daya, pengendalian lingkungan, serta penggunaan teknologi tepat guna dalam sistem pertanian modern (Madusari et al., 2020). Kemampuan ini sangat dibutuhkan di era saat ini, di mana pertanian berkelanjutan dan teknologi cerdas menjadi pilar utama untuk mengatasi tantangan ketahanan pangan. Selain itu, pelatihan ini juga mendorong Petani untuk berpikir inovatif dan solutif dalam memecahkan masalah pertanian melalui pendekatan yang praktis dan aplikatif (Karman et al., 2022).

Petani di Kelurahan Wali biasanya menghadapi berbagai tantangan yang membuat metode pertanian konvensional kurang efisien dan berkelanjutan. Pertama, perubahan iklim yang menyebabkan ketidakstabilan cuaca menghambat pertumbuhan tanaman dan

menurunkan hasil panen. Kedua, keterbatasan lahan subur akibat urbanisasi dan degradasi tanah membuat pertanian tradisional sulit dilakukan di beberapa wilayah. Ketiga, kelangkaan air irigasi menjadi masalah utama, terutama di daerah kering atau dengan akses air terbatas. Keempat, serangan hama dan penyakit yang sulit dikendalikan secara alami menambah risiko kerugian bagi petani. Dalam konteks ini, teknologi hidroponik dan *greenhouse* menjadi solusi, karena keduanya mampu mengatasi kendala lingkungan, menghemat penggunaan air, dan memberikan hasil panen yang lebih konsisten serta berkualitas tinggi sepanjang tahun.

Kegiatan pelatihan ini tidak hanya memberi manfaat kepada Petani sebagai peserta, tetapi juga memiliki dampak positif bagi masyarakat luas, khususnya petani dan komunitas local (Nugraha et al., 2024). Dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan Petani dalam teknologi *greenhouse* dan hidroponik, diharapkan mereka dapat berperan sebagai agen perubahan yang mampu mendiseminasikan teknologi ini ke masyarakat. Transfer pengetahuan ini dapat mempercepat adopsi teknologi pertanian modern oleh petani, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mendorong modernisasi sektor pertanian dan meningkatkan kesejahteraan petani melalui pengembangan inovasi teknologi.

Pembuatan *greenhouse* dan instalasi hidroponik sangat penting untuk memberikan bekal keterampilan praktis dan pemahaman teknis yang mendalam (Azwar et al., 2021). Pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi petani dalam mengaplikasikan teknologi modern di bidang pertanian, serta mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan pertanian masa depan (Hadi & Mariana, 2022). Selain itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan dapat terjalin hubungan yang lebih erat antara perguruan tinggi dan masyarakat, dengan tujuan bersama untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian.

B. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan implementasi secara langsung. Kegiatan ini diikuti oleh 40 orang petani di Kelurahan Wali yang tergabung dalam kelompok tani Kebun Delapan. Kegiatan akan dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu persiapan, pelatihan teori, diskusi interaktif, dan praktik implementasi pembuatan *greenhouse* dan instalasi hidroponik, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Metode yang telah dilakukan

Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai metode yang digunakan:

1. **Ceramah Teori**

Pada tahap awal, kegiatan akan dimulai dengan pemberian materi teori melalui metode ceramah. Kegiatan ini diikuti oleh Masyarakat yang berprofesi sebagai petani sebanyak 40 orang dari Kelurahan Wali dan Materi yang disampaikan meliputi dasar-dasar teknologi greenhouse dan hidroponik, manfaat serta tantangan dalam penerapannya, jenis-jenis tanaman yang cocok dibudidayakan, serta teknik dasar dalam pembuatan dan pengelolaan sistem tersebut. Penyampaian materi akan dilakukan oleh instruktur atau dosen yang memiliki kompetensi di bidang agronomi dan teknologi pertanian. Ceramah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar yang kuat kepada Petani mengenai pentingnya penggunaan teknologi modern dalam budidaya tanaman, khususnya pada skala kecil dan menengah.

2. **Diskusi Interaktif**

Setelah sesi ceramah, kegiatan akan dilanjutkan dengan diskusi interaktif antara instruktur dan peserta. Pada tahap ini, Petani didorong untuk aktif bertanya, menyampaikan pendapat, serta mendiskusikan tantangan yang mungkin dihadapi dalam penerapan teknologi greenhouse dan hidroponik. Diskusi ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman peserta dan mengidentifikasi solusi bersama terhadap permasalahan yang diajukan. Diskusi juga akan difokuskan pada pengalaman praktis yang relevan dan contoh-contoh nyata implementasi teknologi tersebut di lapangan, sehingga Petani dapat memahami penerapan teori dalam konteks praktis.

3. **Implementasi Pembuatan Greenhouse dan Instalasi Hidroponik**

Tahap selanjutnya adalah implementasi atau praktik lapangan, di mana Petani akan secara langsung terlibat dalam pembuatan greenhouse dan instalasi sistem hidroponik. Kegiatan ini meliputi persiapan lahan, pemilihan dan pemasangan bahan-bahan untuk konstruksi greenhouse, serta pemasangan komponen hidroponik seperti pompa air, pipa, dan media tanam. Petani akan bekerja dalam kelompok kecil untuk memfasilitasi kerja sama dan memastikan setiap peserta memiliki kesempatan untuk berkontribusi dalam setiap langkah kegiatan. Instruktur akan memberikan bimbingan dan supervisi selama proses ini untuk memastikan bahwa semua tahapan dilakukan dengan benar dan sesuai standar.

4. Monitoring dan Evaluasi

Sistem evaluasi yang digunakan adalah Sumative Evaluation untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah program ini dijalankan. Setelah implementasi, kegiatan akan dilanjutkan dengan tahap monitoring dan evaluasi terhadap hasil pekerjaan yang telah dilakukan. Petani akan diajak untuk mengevaluasi kondisi greenhouse dan instalasi hidroponik yang telah dibuat, serta mendiskusikan langkah-langkah perbaikan atau pengembangan yang perlu dilakukan. Evaluasi ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan Petani dalam mengidentifikasi dan memperbaiki kendala yang muncul dalam penerapan teknologi tersebut. Selain itu, kegiatan evaluasi ini juga akan digunakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan program pelatihan di masa mendatang.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pra Kegiatan

Kegiatan yang dilakukan pada awal adalah ceramah dan diskusi tentang pembuatan greenhouse. Kegiatan ceramah dan diskusi yang dilakukan selama pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman dan motivasi Petani dalam mengaplikasikan teknologi greenhouse dan hidroponik. Pada sesi ceramah, materi yang disampaikan mencakup teori dasar hingga aspek teknis yang lebih mendalam terkait kedua teknologi tersebut. Petani menunjukkan ketertarikan yang tinggi, terlihat dari tingginya partisipasi dan banyaknya pertanyaan yang diajukan mengenai berbagai aspek praktis, seperti jenis bahan yang paling cocok untuk konstruksi greenhouse di daerah tropis dan nutrisi yang digunakan dalam sistem hidroponik. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan berhasil memicu rasa ingin tahu dan memberikan wawasan baru yang berguna bagi para peserta.

Selama diskusi, peserta aktif berdialog dan berbagi pandangan tentang tantangan dan peluang dalam penerapan teknologi pertanian modern. Beberapa Petani mengemukakan kekhawatiran tentang biaya awal yang relatif tinggi untuk membangun greenhouse dan instalasi hidroponik, sementara yang lain menyoroti manfaat jangka panjang seperti peningkatan hasil panen dan efisiensi penggunaan air. Diskusi ini memberikan kesempatan bagi peserta untuk memikirkan berbagai pendekatan alternatif, seperti penggunaan bahan lokal yang lebih murah dan teknik pengelolaan nutrisi yang hemat biaya. Dengan demikian, diskusi membantu Petani mengeksplorasi solusi yang relevan dan kontekstual untuk diimplementasikan di lingkungan pertanian setempat, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Ceramah dan Diskusi pembuatan *greenhouse* dan instalasi hidroponik

Hasil lainnya menunjukkan adanya peningkatan kesadaran petani terhadap pentingnya penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian. Banyak peserta yang sebelumnya hanya memiliki pengetahuan teoretis tentang hidroponik dan *greenhouse*, kini memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan aplikatif. Petani juga menjadi lebih kritis dalam mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari setiap metode yang diajukan, serta mampu mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan implementasi teknologi tersebut. Misalnya, beberapa peserta menyarankan penyesuaian desain *greenhouse* berdasarkan kondisi iklim lokal untuk mengoptimalkan hasil (Musthafa et al., 2018).

Pembahasan juga menyoroti perlunya keterampilan manajemen dan pemeliharaan yang baik untuk menjaga keberlanjutan sistem hidroponik. Petani mengakui bahwa walaupun teknologi ini menawarkan banyak keuntungan, tetap dibutuhkan pengetahuan yang mendalam mengenai perawatan rutin, pengendalian hama, serta penyesuaian nutrisi secara tepat waktu. Kegiatan ceramah dan diskusi telah membuka wawasan bahwa suksesnya penerapan teknologi pertanian modern tidak hanya bergantung pada kualitas alat dan bahan, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia dalam mengelola dan mengoptimalkannya (Syadza et al., 2018).

2. Pelaksanaan Kegiatan

Proses implementasi pembuatan *greenhouse* dan instalasi hidroponik memberikan pengalaman praktis yang sangat berarti bagi Petani. Dalam kegiatan ini, Petani secara langsung terlibat dalam setiap tahap konstruksi, mulai dari persiapan lahan, pemasangan kerangka *greenhouse*, hingga instalasi sistem hidroponik. Hasilnya menunjukkan bahwa Petani mampu menyelesaikan pembuatan *greenhouse* sesuai dengan desain yang telah direncanakan (Ririmasse, 2020). Meskipun ada beberapa kendala teknis, seperti kesulitan dalam pemasangan kerangka dan pengaturan sistem aliran air pada instalasi hidroponik, Petani berhasil mengatasinya dengan bimbingan instruktur. Hal ini menunjukkan peningkatan keterampilan teknis dan kemampuan problem solving yang baik (Mohammad et al., 2021).

Selama proses pemasangan, Petani juga belajar untuk berkoordinasi dan bekerja sama dalam kelompok. Setiap kelompok memiliki tanggung jawab tertentu, seperti membangun struktur kerangka, menyiapkan sistem irigasi, dan menyiapkan media tanam untuk hidroponik. Pembagian tugas ini membantu peserta untuk fokus pada tugas spesifik, sekaligus memahami pentingnya kerja tim dalam menyelesaikan proyek yang kompleks (Azwar et al., 2021). Meskipun beberapa Petani sempat mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan tugas teknis yang baru bagi mereka, mereka berhasil menyelesaikan tugas dengan baik setelah mendapatkan panduan dan praktik langsung. Ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik dapat secara efektif meningkatkan keterampilan Petani dalam bidang teknis, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan Greenhouse

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem hidroponik yang telah dipasang bekerja dengan baik, dengan aliran air dan distribusi nutrisi yang optimal pada tanaman. Petani belajar untuk mengatur debit air dan konsentrasi larutan nutrisi secara manual, yang memberikan pemahaman lebih mendalam tentang cara menjaga kondisi ideal bagi pertumbuhan tanaman. Meskipun ada beberapa kesalahan dalam pengaturan awal, seperti ketidaktepatan dalam pembuatan larutan nutrisi, Petani dapat segera memperbaikinya setelah melakukan evaluasi bersama instruktur. Pengalaman ini menunjukkan pentingnya pemantauan dan penyesuaian rutin dalam pengelolaan sistem hidroponik (Wardana et al., 2022).

Selain itu, kegiatan ini memberikan wawasan praktis mengenai adaptasi desain greenhouse terhadap kondisi lokal. Misalnya, penambahan ventilasi pada bagian tertentu dilakukan untuk mengantisipasi suhu yang terlalu tinggi di dalam greenhouse, sesuai dengan kondisi iklim setempat (Danendra & Mujiburohman, 2022). Petani juga mengeksplorasi penggunaan bahan alternatif yang lebih terjangkau, seperti plastik UV untuk penutup greenhouse. Implementasi ini membantu mereka memahami bahwa penerapan teknologi pertanian modern harus disesuaikan dengan kondisi dan sumber daya yang tersedia, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem yang dibangun (Musthafa et al., 2018).

Proses implementasi pembuatan greenhouse dan instalasi hidroponik memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan teknis dan pemahaman praktis petani. Pada tahap awal pembuatan greenhouse, petani terlibat langsung dalam setiap tahapan konstruksi, termasuk persiapan lahan, pemilihan dan pemasangan material untuk kerangka, serta penutupan dengan plastik UV. Menurut Sudaryanto (2019), keterlibatan langsung dalam proses implementasi teknologi pertanian membantu meningkatkan kapasitas Petani dalam memahami aspek teknis dan non-teknis secara lebih mendalam. Hal ini tercermin dari kemampuan Petani untuk mengatasi tantangan teknis yang muncul, seperti menyesuaikan posisi penyangga dan memperkuat sambungan rangka, yang sebelumnya sulit mereka prediksi. Pengalaman ini menunjukkan pentingnya keterampilan praktis dalam memastikan keberhasilan proyek pertanian (Irsyad et al., 2018).

Selanjutnya, pada tahap instalasi sistem hidroponik, Petani melakukan pemasangan pipa, pengaturan pompa air, dan pengisian nutrisi hidroponik pada reservoir. Dalam proses ini, beberapa Petani sempat mengalami kesulitan dalam menentukan pengaturan aliran air yang optimal, sehingga aliran nutrisi tidak merata pada beberapa bagian (Syahril et al., 2022). Namun, setelah dilakukan evaluasi dan diskusi dengan instruktur, Petani dapat segera memperbaiki kesalahan dengan menyesuaikan debit pompa dan memastikan bahwa setiap saluran pipa mendapatkan tekanan air yang cukup. Sesuai dengan pendapat Madusari et al. (2020), pelatihan berbasis praktik yang dilengkapi dengan supervisi dari ahli sangat efektif untuk mengembangkan keterampilan Petani dalam mengatasi masalah secara mandiri dan meningkatkan pemahaman tentang prinsip kerja sistem hidroponik, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemasangan instalasi hidroponik

3. Mentoring dan Evaluasi

Tahapan terakhir adalah mentoring dan evaluasi. Mentoring dan evaluasi greenhouse dan hidroponik memerlukan pendekatan sistematis untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan sistem tersebut. Selain itu, hasil implementasi menunjukkan bahwa pemilihan bahan untuk greenhouse dan komponen hidroponik memiliki pengaruh besar terhadap efisiensi sistem. Misalnya, penggunaan plastik UV dengan ketebalan tertentu berhasil menjaga suhu dalam greenhouse tetap stabil, meskipun cuaca di luar cukup panas. Menurut penelitian Djufri dan Syamsudin (2023), pengaturan lingkungan mikro dalam greenhouse sangat penting untuk pertumbuhan optimal tanaman, dan pemilihan bahan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi biaya operasional (Janu & Mutiara, 2021). Hal ini diamini oleh Petani yang mengakui bahwa dengan menggunakan bahan berkualitas baik, mereka dapat mengurangi frekuensi perawatan dan memaksimalkan hasil budidaya, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Sayuran Hidroponik

Pembahasan juga menggarisbawahi perlunya pemeliharaan dan pemantauan berkelanjutan dalam sistem hidroponik. Petani menyadari bahwa pengelolaan nutrisi hidroponik memerlukan penyesuaian secara rutin, seperti mengukur tingkat keasaman (pH) dan konsentrasi nutrisi (EC) agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil evaluasi Greenhouse dan Hidroponik.

Aspek yang dievaluasi	Indikator	Metode Evaluasi	Hasil Evaluasi
Konstruksi Greenhouse	Struktur kokoh dan stabil	Observasi langsung	100% struktur telah selesai, beberapa sambungan perlu penguatan tambahan
	Material sesuai spesifikasi	Pemeriksaan dokumen & observasi	Material sesuai 100% dengan rencana awal

Aspek yang dievaluasi	Indikator	Metode Evaluasi	Hasil Evaluasi
Sistem Ventilasi	Ventilasi cukup untuk aliran udara	Observasi dan wawancara petani	Aliran udara cukup baik, namun beberapa area terasa lebih lembap
Irigasi Hidroponik	Aliran air lancar	Observasi langsung	Sistem aliran air lancar, tetapi ada kebocoran kecil pada selang utama
	Konsumsi air sesuai perhitungan	Pengukuran dan analisis data	Konsumsi air sesuai perhitungan, tidak ada pemborosan
Tanaman Uji Coba	Pertumbuhan tanaman	Pengamatan pertumbuhan	Tanaman menunjukkan pertumbuhan optimal dalam 10 hari
Keterlibatan Masyarakat	Partisipasi warga dalam pembuatan greenhouse	Wawancara	Partisipasi masyarakat tinggi (90% hadir saat pengerjaan)
	Pemahaman warga tentang hidroponik	Pre-test dan post-test	Peningkatan pengetahuan masyarakat sebesar 95%

Berdasarkan hasil pengamatan kontruksi greenhouse memiliki struktur yang kokoh dan stabil dan material sesuai dengan spesifikasi awal pada saat diskusi dengan masyarakat. Ventilasi udara juga sangat baik untuk aliran udara pada greenhouse untuk mengatur sirkulasi udara sehingga suhu, kelembapan, dan konsentrasi karbon dioksida di dalamnya tetap optimal bagi pertumbuhan tanaman. Ventilasi yang baik mencegah penumpukan panas (*overheating*), mengurangi risiko penyakit akibat kelembapan tinggi, serta memastikan tanaman mendapatkan udara segar untuk proses fotosintesis (Hadi & Mariana, 2022).

Hasil evaluasi irigasi hidroponik berupa aliran air dan konsumsi air sesuai dengan perhitungan awal. Fungsi irigasi hidroponik adalah untuk menyediakan air dan nutrisi secara efisien dan merata langsung ke akar tanaman, memastikan pertumbuhan optimal tanpa menggunakan media tanah. Sistem ini juga membantu mengontrol kelembapan, mencegah pemborosan air, dan mendukung lingkungan tumbuh yang stabil (Azwar et al., 2021). Selain itu hasil evaluasi tanaman uji coba menunjukkan pertumbuhan yang optimal selama 10 hari. Fungsi tanaman uji coba pada greenhouse dan hidroponik adalah untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Tanaman ini digunakan untuk menguji efisiensi struktur, ventilasi, irigasi, dan nutrisi, serta memastikan bahwa kondisi lingkungan sesuai untuk pertumbuhan optimal (Madusari et al., 2020).

Sejalan dengan pendapat Karman et al. (2022), pemahaman tentang pemeliharaan dan pengelolaan sistem hidroponik yang baik dapat membantu petani atau pelaku usaha agronomi untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Petani yang terlibat dalam kegiatan ini akhirnya memiliki kesadaran yang lebih tinggi tentang pentingnya monitoring kondisi tanaman dan sistem secara menyeluruh, serta mampu mengidentifikasi tindakan perbaikan yang diperlukan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan pembuatan greenhouse dan instalasi hidroponik berhasil meningkatkan pemahaman praktis dan keterampilan teknis masyarakat di Kelompok Tani Kebun Delapan, Kelurahan Wali, Kabupaten Manggarai. Pelatihan ini berhasil meningkatkan kompetensi petani dalam mengaplikasikan teknologi pertanian yang efisien dan berkelanjutan sebanyak 95% sekaligus meningkatkan produksi tanaman dengan menggunakan sumber daya air dan lahan secara efisien. Saran dari kegiatan ini adalah mitra terus melakukan pemeliharaan secara berkala terhadap greenhouse dan juga hidroponik yang telah dibuat untuk bisa mendapatkan hasil panen yang baik secara terus menerus.

DAFTAR RUJUKAN

- Azwar, Z., Ramadhani, N., & Dwi, N. (2021). Program Pelatihan “Hidroponik” Di Kelurahan Paku Jaya kepada Kelompok Ibu-Ibu Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK). *ADIMAS: Adi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 75–80. <https://doi.org/10.34306/adimas.v1i2.446>
- Dalle, N. S., Luju, M. T., Bollyn, Y. M. F., Utama, W. G., Nurciyani, Y., Tukan, H. D., & Nugraha, E. Y. (2023). Edukasi Prospek Usaha Sektor Peternakan Pada Siswa Smk Di Manggarai Raya. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(2), 1105–1115. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i2.13229>
- Danendra, M. R., & Mujiburohman, D. A. (2022). Pembentukan Bank Tanah: Merencanakan Ketersediaan Tanah Untuk Percepatan Pembangunan Di Indonesia. *Jurnal Widya Bhumi Pembentukan*, 2(1), 1–20. <https://doi.org/10.31292/wb.v2i1.18>
- Djufri, I. A., & Syamsudin, F. (2023). Pelatihan pemasangan pompa air tenaga surya kebun hidroponik di kelurahan kastela kecamatan kota ternate selatan. *Journal Of Khairun Community Services*, 3(1), 15–17. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jkc/article/view/5970%0Ahttps://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jkc/article/viewFile/5970/3887>
- Hadi, A., & Mariana, S. (2022). Pembuatan Green House sebagai Media Edukasi dan Kewirausahaan Desa yang Berbasis Lingkungan. *Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 457–466.
- Irsyad, F., Yanti, D., & Andasuryani. (2018). Sosialisasi dan Pelatihan Pemanfaatan Biogas Dari Kotoran Ternak dan Jerami Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*, 1(3), 15–20.
- Janu, Y. F., & Mutiara, C. (2021). Pengaruh Biochar Sekam Padi Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Di Kelurahan Lape Kecamatan Aesesa. *Agrica*, 14(1), 67–82. <https://doi.org/10.37478/agr.v14i1.1042>

- Karman, N., Sabahannur, S., & Amri, A. A. (2022). Peningkatan Kualitas Dan Kuantitas Produksi Sayur Hidroponik Menggunakan Greenhouse. *RESONA: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 221–228. <https://doi.org/10.35906/resona.v5i2.923>
- Madusari, S., Astutik, D., Sutopo, A., & Handini, A. S. (2020). Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(2), 45–52. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.45-52>
- Mohammad, L., Suyanto, S., Asy'ari, K. A. M., Husna, A., & Pakpahan, S. (2021). Pengembangan Sistem Hidroponik Otomatis-Modern Berbasis Panel Surya dan Baterai. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi* /, 10(1), 77–84.
- Musthafa, A., Utama, S. N., & Harmini, T. (2018). Sistem Kontrol Suhu Ruangan dan Penyiraman Tanaman Bawang Merah pada Greenhouse dengan Smartphone. *Multitek Indonesia*, 12(2), 95–103. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v12i2.1254>
- Nugraha, E. Y., Tukan, H. D., Jeramat, A. A., Dalle, N. S., Sikone, H. Y., Padua, G. O., Jamba, S. L., Jehatu, M. S., Lippershey, C., & Caling, B. (2024). Optimalisasi kesejahteraan ternak babi dalam penerapan praktik yang berkelanjutan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(3), 2760–2769.
- Ririmasse, P. M. (2020). Analisis Potensi Peternak Dalam Pengembangan Sapi Bali Di Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 8(2), 74–80. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2020.8.2.74-80>
- Syadza, Q., Permana, A. G., & Ramdan, D. N. (2018). Pengontrolan Dan Monitoring Prototype Green House Menggunakan Mikrokontroler Dan Firebase. *E-Proceeding of Applied Science*, 4(1), 192–197.
- Syahril, S., Suyono, A., Prajudi, R., & Riandi, R. (2022). Perbaikan Tanah Problematik Lempung Lunak Dengan Metode Stabilisasi Kimiawi Ditinjau Dari Nilai Kadar Air Dan Indeks Plastisitas. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 27(2), 244–251.
- Tukan, H. D., Nugraha, E. Y., Dalle, N. S., Utama, W. G., Ndau, O. P., Djamin, B. M., Senau, V., & Fandi, A. (2023). Peningkatan Kapasitas Peternak Melalui Rancang Bangun Sosial Ekonomi Rumahtangga. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 4204–4213. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.16775>
- Wardana, M. A., Lestari, D., Wijaya, N. S., Parwati, K. S. M., & Nirmala, B. W. (2022). Peningkatan Kompetensi Perangkat Desa Tegal Harum dan Pengelola BUMDes. *Jurnal Abdi Masyarakat*, 2(2), 92–98. <https://doi.org/10.22334/jam.v2i2.29>