

Sosialisasi usahatani hidroponik dalam mendukung ketahanan pangan di Desa Cijambu

Endah Djuwendah, Ulya Rahmah, Eti Suminartika

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia

Penulis korespondensi : Endah Djuwendah

E-mail : endah.djuwendah@unpad.ac.id

Diterima: 27 Maret 2025 | Direvisi 15 Mei 2025 | Disetujui: 18 Mei 2025 | Online: 21 Mei 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Ketahanan pangan merupakan isu strategis yang penting untuk diatasi, terutama dalam menghadapi keterbatasan lahan dan perubahan iklim. Salah satu solusi yang diusulkan adalah melalui penerapan sistem hidroponik sebagai alternatif dalam budidaya tanaman yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Mitra sasaran dalam kegiatan ini adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 08 Desa Cijambu. Metode yang digunakan adalah pemberdayaan partisipatif melalui observasi, wawancara, penyuluhan, dan pelatihan langsung. Kegiatan diawali dengan penyuluhan mengenai prinsip dasar dan manfaat hidroponik, dilanjutkan dengan pelatihan praktik langsung dalam penyusunan sistem hidroponik. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 88% serta peningkatan minat untuk menerapkan teknik hidroponik sebesar 83%. Selain itu, antusiasme masyarakat dalam mengimplementasikan hidroponik secara mandiri di rumah juga meningkat, yang berpotensi mendukung ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dan membuka peluang usaha baru.

Kata kunci: usahatani; hidroponik; ketahanan pangan; Kelompok Wanita Tani (KWT); Desa Cijambu

Abstract

Food security is a critical strategic issue that needs to be addressed, especially in the face of land limitations and climate change. One proposed solution is the implementation of hydroponic systems as an alternative for more efficient and environmentally friendly farming. This community service activity aims to improve the understanding and skills of the local community in hydroponic farming practices. The target partner for this activity is the Women Farmers Group (KWT) of RW 08, Cijambu Village. The method used is participatory empowerment through observation, interviews, counseling, and hands-on training. The activity began with counseling on the basic principles and benefits of hydroponics, followed by hands-on training in setting up hydroponic systems. The results show an improvement in participants' understanding of hydroponic concepts, as well as the successful cultivation of pakcoy vegetables using the hydroponic system. Furthermore, the enthusiasm of the community to implement hydroponics independently at home has also increased, which has the potential to support food security at the household level and open new business opportunities.

Keywords: farming; hydroponics; food security; Women Farmers Group (KWT); Cijambu Village

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, sebagai sumber penghasilan bagi sebagian besar masyarakat, karena sebagian besar kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian (Astuti, et al., 2024). Sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting dalam

perekonomian Indonesia dan sangat vital bagi masyarakatnya, mengingat Indonesia dikenal sebagai negara agraris, yang menjadikannya salah satu penyedia utama bahan pangan bagi seluruh masyarakat Indonesia (Maulana, et al., 2023). Ketahanan pangan adalah isu strategis yang sangat vital bagi Indonesia, mengingat negara ini merupakan negara agraris dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia (Desmawan, 2024). Pentingnya pangan sebagai kebutuhan dasar bagi setiap individu menjadikan pemenuhan kebutuhan pangan sebagai fokus utama dalam pembangunan. Namun, upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut dihadapkan pada berbagai tantangan dan hambatan akibat perubahan kondisi lingkungan, seperti perubahan iklim, konversi lahan, serta meningkatnya serangan hama dan penyakit tanaman yang berdampak pada penurunan hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan strategi baru untuk mengoptimalkan penggunaan lahan guna meningkatkan kecukupan, ketahanan, dan kemandirian pangan masyarakat (Sitinjak, et al., 2024).

Salah satu pendekatan untuk meningkatkan kecukupan, ketahanan, dan kemandirian pangan adalah melalui inovasi dalam sistem pertanian yang mampu mengatasi berbagai permasalahan tersebut, salah satunya adalah penerapan teknologi hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu teknologi inovatif yang digunakan dalam bidang pertanian untuk membuat budidaya tanaman tanpa tanah dan meningkatkan hasil panen dalam waktu singkat dengan produksi tinggi (Hsiao & Sung, 2020). Tujuan penggunaan hidroponik adalah untuk menghasilkan tanaman dan sayuran tanpa tanah dan dengan lahan yang sempit (Kumar, et al., 2021). Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang menggunakan air sebagai media untuk menyuplai nutrisi yang diserap langsung oleh tanaman guna mendukung pertumbuhannya. Teknik ini sangat mudah diterapkan, dapat dikendalikan dengan baik, dan bisa dilakukan pada media yang tidak mengandung tanah, bahkan di dalam ruangan (Rakhman, et al., 2015). Sistem hidroponik memiliki berbagai keunggulan, di antaranya (1) menjaga pertumbuhan tanaman, (2) mempermudah dan mempraktikkan perawatan, (3) efisien dalam penggunaan pupuk dan tenaga kerja, (4) harga jual produk hidroponik yang lebih tinggi dibandingkan produk nonhidroponik, serta (5) kemampuan untuk membudidayakan beberapa jenis tanaman di luar musim. Namun, hidroponik juga memiliki beberapa kekurangan, seperti biaya investasi awal yang tinggi, perlunya keterampilan khusus dalam meracik bahan kimia, dan kesulitan dalam merawat perangkat hidroponik (Roidah, 2014).

Desa Cijambu memiliki potensi besar dalam mengatasi masalah ini melalui inovasi teknologi hidroponik, yang memungkinkan masyarakat memanfaatkan ruang terbatas untuk produksi pangan lokal. Melalui "Sosialisasi Gerakan Teras Hijau: Hidroponik untuk Kemandirian Pangan di Desa Cijambu", warga didorong untuk menanam sayuran hijau dengan sistem hemat air, minim pestisida, dan berkelanjutan. Selain untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga, surplus hasil panen dapat dipasarkan untuk meningkatkan pendapatan serta membuka peluang pasar bagi produk pangan yang sehat. Teknologi hidroponik juga memberikan manfaat positif bagi lingkungan, dengan efisiensi penggunaan air hingga 90% dan pengurangan limbah pertanian (Gea, et al., 2025). Sosialisasi ini berfokus pada penyuluhan, pelatihan, pendampingan, dan penyediaan akses teknologi sederhana untuk memberdayakan masyarakat, termasuk ibu rumah tangga, pemuda, dan lansia. Dengan upaya ini, diharapkan Desa Cijambu dapat menjadi pelopor desa berbasis teknologi hidroponik, tidak hanya mendukung kemandirian pangan, tetapi juga menjadi inspirasi bagi desa lain dalam mewujudkan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan dan mendukung keberlanjutan di Indonesia.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengimplementasikan budidaya tanaman menggunakan sistem hidroponik. Melalui penyuluhan dan praktik budidaya tanaman menggunakan sistem hidroponik, masyarakat diberikan pemahaman mengenai prinsip dasar hidroponik serta manfaat dan keunggulannya. Selain itu, pelatihan hidroponik akan difokuskan pada pengenalan alat dan bahan yang diperlukan, serta praktik langsung dalam perancangan instalasi sistem hidroponik sederhana dan perawatan tanaman. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan masyarakat tidak hanya memahami konsep hidroponik, tetapi juga dapat menerapkannya secara mandiri dan meningkatkan ketahanan pangan di tingkat rumah tangga maupun komunitas.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, dengan Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 08 sebagai mitra. Kegiatan ini berlangsung pada bulan Januari hingga Februari 2025. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah pemberdayaan partisipatif, yang mencakup observasi, wawancara, penyuluhan, dan pelatihan langsung. Observasi atau pengamatan adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati langsung objek yang diteliti di lapangan (Apriyanti, et al., 2019). Dalam pengabdian ini, observasi digunakan untuk mengamati dan mencatat permasalahan pertanian yang ada di RW 08 Desa Cijambu. Penyuluhan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mendidik individu atau kelompok dengan menyampaikan pengetahuan, informasi, dan keterampilan, sehingga dapat membentuk sikap dan perilaku yang diinginkan (Sari, et al., 2021). Dalam pengabdian ini, penyuluhan dilakukan melalui presentasi tentang pengenalan, penggunaan alat, dan pemanfaatan sistem hidroponik kepada KWT di RW 08 Desa Cijambu. Pelatihan adalah proses untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan dengan metode yang efektif, bertujuan mengubah sikap, pengetahuan, dan perilaku guna mencapai hasil yang efektif (Dessler, 2020). Dalam pengabdian ini, pelatihan dilakukan dengan menjelaskan penggunaan alat hidroponik secara langsung.

Dalam melaksanakan kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi tiga tahapan. Dimulai dengan tahap persiapan yang dilakukan oleh tim pengabdian. Rangkaian aktivitas yang dilakukan meliputi observasi ke lahan pertanian di RW 08 Desa Cijambu, wawancara dengan Ketua KWT untuk memahami kondisi pertanian setempat, serta koordinasi tim dan perencanaan acara. Tahap persiapan juga mencakup diskusi dan pelatihan bagi pendamping agar lebih memahami penggunaan alat hidroponik. Selanjutnya, tahap pelaksanaan dimana kegiatan ini dilaksanakan penyuluhan dan pelatihan dengan topik pengenalan, penggunaan alat, dan pemanfaatan sistem hidroponik di rumah Ketua KWT RW 08, yang mencakup presentasi dan sesi tanya jawab, serta demonstrasi penggunaan alat hidroponik. Terakhir, pada tahapan tindak lanjut dilakukan pengecekan terhadap pertumbuhan benih yang ditanam selama pelatihan dan evaluasi kegiatan bersama anggota kelompok, yang hasilnya dituangkan dalam laporan tertulis.

Menurut Jamiluddin, et al. (2021), budidaya tanaman secara hidroponik dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Persiapan Lahan → Tidak memerlukan pengolahan tanah. Cukup menyiapkan lokasi seperti greenhouse atau hidroponik kit, bisa di pekarangan rumah.
2. Persiapan Wadah → Menyiapkan wadah tanam seperti gelas plastik, *polybag*, atau ember untuk menampung media tanam.
3. Media Tanam → Menggunakan bahan non-tanah seperti arang sekam, rockwool, kerikil, atau pasir yang mampu menyimpan nutrisi dan menjaga kelembaban.
4. Penyemaian → Menyemai benih di media khusus tergantung teknik tanam. Media harus porous, punya aerasi baik, dan bebas hama.
5. Penanaman Bibit → Memindahkan bibit yang sudah kuat ke wadah tanam dengan hati-hati agar akar tidak rusak. Disarankan dilakukan sore hari dan disiram secukupnya.
6. Pemberian Nutrisi → Larutan nutrisi makro (N, P, K, Mg, S) dan mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl) diberikan bersama irigasi. Perlu keterampilan pencampuran yang tepat.
7. Pemeliharaan → Penyiraman larutan nutrisi dilakukan 5–8 kali per hari, biasanya menggunakan timer untuk efisiensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Tempat Pengabdian

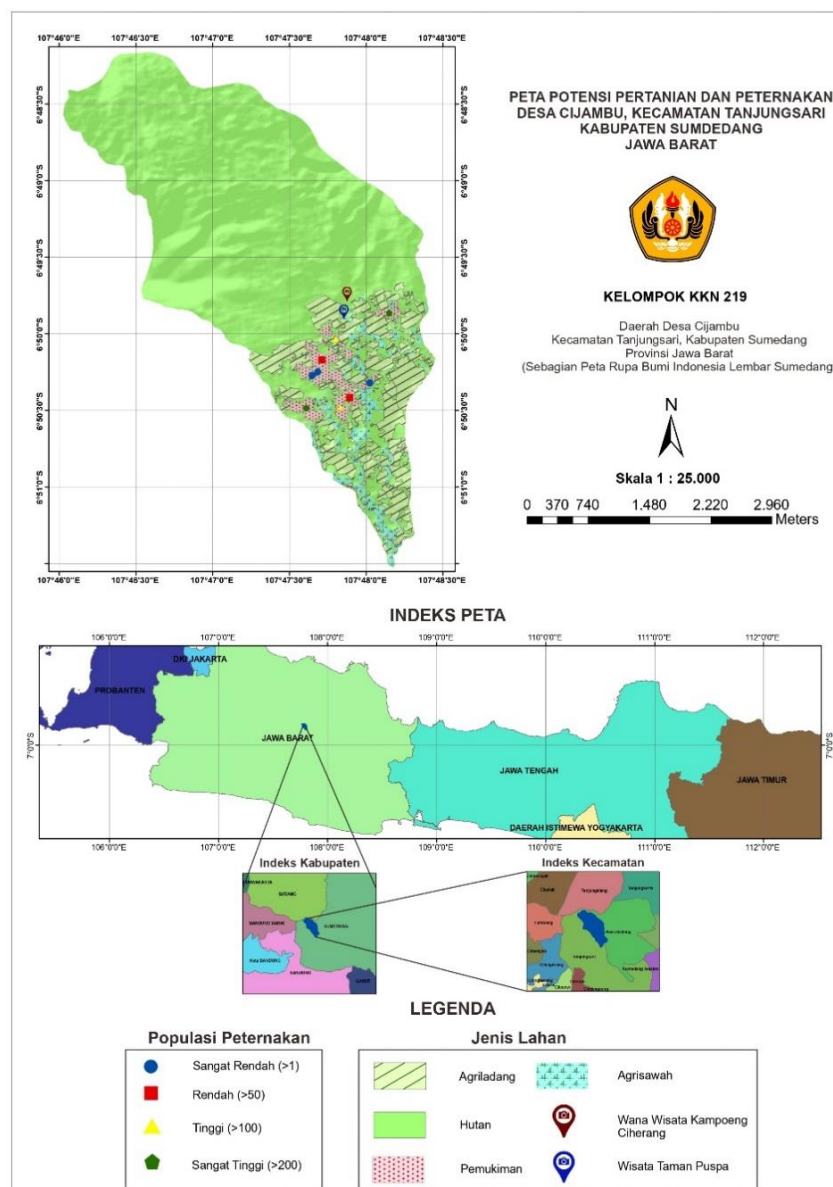
Desa Cijambu terletak di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Berdasarkan informasi dari sesepuh desa yang masih ada, desa ini sudah ada sejak masa penjajahan Belanda, yang juga tercatat dalam foto Kepala Desa yang diperkirakan diambil pada tahun 1935 sebagai bukti sejarah. Pada 22 Januari 1983, Desa Cijambu mengalami pemekaran menjadi Desa Cijambu dan Desa Kadakajaya berdasarkan SK Bupati Sumedang nomor 140/SK-19-Pem/1983. Desa Cijambu sempat menjadi bagian

dari Kecamatan Rancakalong, kemudian bergabung dengan Kecamatan Sukasari, dan akhirnya kembali menjadi bagian dari Kecamatan Tanjungsari.

Secara geografis, Desa Cijambu terletak pada koordinat $6^{\circ}50'38.43''\text{S}$ dan $107^{\circ}47'34.67''\text{T}$, di bagian barat Kabupaten Sumedang, tepatnya di ujung selatan Kecamatan Tanjungsari, dengan luas wilayah mencapai 1.365,75 Ha. Desa ini terbagi menjadi dua dusun, yaitu Dusun I yang meliputi RW 01 hingga RW 04 dengan 13 RT, dan Dusun II yang mencakup RW 05 hingga RW 09 dengan 14 RT. Adapun batas-batas wilayah Desa Cijambu, yaitu:

- Sebelah Utara : Desa Rancakalong
- Sebelah Selatan : Desa Kadakajaya
- Sebelah Timur : Desa Sukawangi
- Sebelah Barat : Perhutani.

Topografi Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, sebagian besar berbentuk perbukitan dengan ketinggian antara 1.000 hingga 1.200 meter di atas permukaan laut. Suhu rata-rata di desa ini berkisar antara 25°C hingga 30°C . Dengan luas wilayah 1.365,75 Ha, Desa Cijambu terdiri dari berbagai jenis lahan, yakni permukiman seluas 55,25 Ha, pekarangan seluas 5,64 Ha, sawah seluas 73,12 Ha, tegal/ladang seluas 154,81 Ha, hutan seluas 1.040,3 Ha, serta lahan lainnya seluas 36,63 Ha.



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang

Sosialisasi Gerakan Teras Hijau: Hidroponik untuk Kemandirian Pangan di Desa Cijambu

Sebagai langkah untuk mendukung ketahanan pangan masyarakat di tengah keterbatasan lahan dan tantangan perubahan iklim, tim pengabdian melakukan pendekatan partisipatif dalam merancang program budidaya tanaman dengan sistem hidroponik. Kegiatan ini difokuskan pada pemberdayaan KWT RW 08 Desa Cijambu, yang memiliki potensi besar dalam pengelolaan pekarangan sebagai sumber pangan rumah tangga.

Sistem budidaya hidroponik merupakan metode penanaman yang tidak memanfaatkan tanah, melainkan menggunakan larutan nutrisi yang memenuhi kebutuhan tanaman untuk berkembang. Media tanam berperan penting dalam mendukung tegaknya batang tanaman dan pertumbuhannya secara optimal (Ekawati, et al., 2021). Keberhasilan sistem ini bergantung pada penggunaan media tanam porus dengan aerasi baik serta keseimbangan nutrisi yang terpenuhi. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa jenis media tanam yang padat berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Dalam konteks hidroponik, nutrisi disebut pupuk, yang terdiri dari unsur hara mikro dan makro dengan komposisi yang bervariasi sesuai kebutuhan tanaman (Perwtasari, Triptamasari, & Wasonowati, 2012).

Tahapan pertama dalam perencanaan kegiatan dilakukan melalui pengenalan, wawancara, dan observasi, kepada ketua dan pendamping RW 08 Desa Cijambu untuk mengetahui aktivitas pemanfaatan pekarangan, masalah yang dihadapi oleh kelompok tani, serta menawarkan program yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa KWT RW 08 selama ini memanfaatkan pekarangan dengan cara budidaya sayuran secara konvensional menggunakan media tanah dalam polybag atau langsung ditanam di pekarangan, sebagian juga ada yang ditanam di *greenhouse* milik kelompok yang terbuat dari plastik. Namun, keterbatasan lahan pekarangan dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) menyebabkan produksi dan produktivitas sayuran tergolong rendah.

Teknik budidaya hidroponik menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh KWT, karena memiliki berbagai keunggulan, seperti hasil produksi tanaman per satuan luas yang lebih tinggi, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, kondisi yang lebih higienis, penggunaan pupuk yang lebih hemat, efisiensi dalam penggunaan air, kebutuhan tenaga kerja yang lebih sedikit, lingkungan kerja yang lebih bersih, serta pengurangan serangan hama dan penyakit (Waluyo, et al., 2021). Akan tetapi, KWT RW 08 belum menerapkan teknik hidroponik karena minimnya pemahaman tentang cara bertanam menggunakan media hidroponik dan adanya anggapan bahwa hidroponik memerlukan modal awal yang besar. Oleh karena itu, diperlukan sosialisasi teknik budidaya secara hidroponik.



Gambar 2. Perkenalan dengan KWT RW 08 dan Kunjungan Lokasi *Greenhouse* di RW 08 Desa Cijambu.

Sosialisasi hidroponik dilaksanakan di rumah ketua KWT RW 08 Desa Cijambu, dimulai dengan sambutan dari ketua pelaksana serta ketua KWT RW 08. Setelah itu, acara dilanjutkan dengan penyuluhan dan pelatihan mengenai hidroponik yang meliputi pemaparan materi tentang konsep dasar hidroponik, keunggulan dan manfaatnya, berbagai sistem hidroponik, jenis tanaman yang cocok dibudidayakan secara hidroponik, alat dan bahan yang diperlukan dengan menggunakan wick system, serta cara perawatan dan pengelolaannya. Pada sesi praktik, ibu-ibu KWT diberikan demonstrasi

langsung mengenai cara menyusun instalasi sistem hidroponik dan penanaman tanaman menggunakan *wick system*.



Gambar 3. Penyuluhan dan Pelatihan Mengenai Hidroponik

Evaluasi pasca kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta mengenai metode hidroponik. Jika sebelumnya hanya sebagian kecil peserta yang memahami konsep tersebut, kini seluruh peserta mampu memahami dan mempraktikkan budidaya hidroponik dengan baik. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 88% dan peningkatan minat untuk menerapkan teknik hidroponik sebesar 83%. Peserta juga berhasil melakukan penyemaian benih pakcoy menggunakan sistem hidroponik wick yang menunjukkan hasil pertumbuhan tanaman yang baik. Selain itu, kegiatan ini turut meningkatkan kesadaran warga bahwa hidroponik dapat menjadi solusi menghadapi keterbatasan lahan dan perubahan iklim, yang terlihat dari antusiasme mereka untuk menerapkan sistem ini secara mandiri di rumah. Hal tersebut menunjukkan bahwa program pengabdian memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan berkelanjutan di Desa Cijambu.

Sebagai tindak lanjut, kegiatan difokuskan pada beberapa langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan dan dampak positif yang optimal. Pertama, dilakukan monitoring dan evaluasi berkala untuk memantau kemajuan penerapan hidroponik di masyarakat, sekaligus mengidentifikasi serta mengatasi kendala yang mungkin muncul. Hasil monitoring menunjukkan bahwa sekitar 90% tanaman tumbuh dengan subur dan sehat. Tanaman pakcoy organik berhasil dipanen pada umur 28–35 hari, sesuai dengan waktu panen yang telah ditargetkan. Namun demikian, terdapat sekitar 10% tanaman yang mengalami kelayuan dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), terutama berupa busuk daun dan jamur. Serangan ini disebabkan oleh kelembapan udara yang tinggi serta media tanam yang kurang steril. Untuk mengatasinya, dilakukan pemangkasan pada bagian tanaman yang terserang, disertai penyemprotan fungisida organik. Ke depan, perlu dilakukan upaya pencegahan lebih lanjut melalui sterilisasi media tanam sebelum digunakan dan kontrol suhu lingkungan secara rutin agar pertumbuhan tanaman tetap optimal dan bebas dari gangguan penyakit. Kedua, pengembangan produk hidroponik akan dilanjutkan dengan diversifikasi jenis tanaman sesuai kebutuhan dan preferensi warga. Masyarakat juga didorong untuk menerapkan sistem hidroponik secara aktif di rumah agar dapat merasakan langsung manfaat budidaya tanaman berkelanjutan.



Gambar 4. Tindak Lanjut Kegiatan: Monitoring, Penyusunan Laporan, dan Lokakarya Hasil Program di Desa Cijambu

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Mahasiswa kepada Masyarakat dengan judul “Sosialisasi Gerakan Teras Hijau: Hidroponik untuk Kemandirian Pangan di Desa Cijambu” telah dilaksanakan melalui penyuluhan dan pelatihan kepada KWT RW 08 Desa Cijambu. Kegiatan ini berhasil mencapai tujuan

yang ditetapkan, yakni meningkatkan pengetahuan dan keterampilan KWT dalam budidaya tanaman secara hidroponik, serta mendorong kemampuan peserta untuk mempraktikkannya secara mandiri guna memaksimalkan potensi yang dimiliki. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pengetahuan peserta sebesar 88% serta peningkatan minat untuk menerapkan teknik hidroponik sebesar 83%. Diharapkan, pemahaman yang diperoleh dapat mendorong kesadaran KWT RW 08 akan pentingnya ketahanan pangan di tengah keterbatasan lahan dan perubahan iklim. Budidaya hidroponik dinilai mampu meningkatkan produktivitas tanaman untuk memenuhi kebutuhan harian sekaligus membuka peluang sebagai sumber pendapatan tambahan.

Sebagai tindak lanjut, disarankan untuk menyelenggarakan penyuluhan dan pelatihan secara rutin dan interaktif dengan pendekatan bertahap, mulai dari pengenalan dasar hingga teknik lanjutan budidaya hidroponik. Langkah ini bertujuan memperkuat pemahaman dan keterampilan anggota KWT secara berkelanjutan. Selain itu, direkomendasikan pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB) di bawah naungan KWT RW 08 yang secara khusus menangani pengelolaan dan pemasaran hasil panen hidroponik. Pembentukan KUB ini dinilai strategis dalam mendukung akses permodalan, pelatihan lanjutan, serta memperluas peluang pasar bagi produk hortikultura yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada kepada Kelompok Wanita Tani (KWT) RW 08, perangkat desa, dan seluruh warga Desa Cijambu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang yang telah menjadi nara sumber sekaligus sasaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Juga mahasiswa peserta program KKN-PPM 219 UNPAD yang telah membantu aktivitas PKM di lapangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriyanti, Y., Lorita, E., & Yusuarsono. (2019). Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Pusat Kesehatan Masyarakat Kembang Seri Kecamatan Talang Empat Kabupaten Bengkulu Tengah. *Jurnal Professional FIS UNIVED*, 06(01), 72-80.
- Astuti, Y. S., Saputra, E., Fauzan, M. R., Utami, H. D., Azizah, S. M., & Ramdhani, A. M. (2024, Desember). Budidaya dan Analisis Usahatani Selada Hidroponik di Tani Tirta Kelurahan Sukajaya, Kecamatan Bungursari, KotaTasikmalaya. *AGRIVET: Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 12(02), 230-238.
- Desmawan, D. (2024). Kebijakan Impor Beras dalam Upaya Mewujudkan Ketahanan Pangan Berkelanjutan di Indonesia. *Inovasi dan Kreativitas dalam Ekonomi*, 07(12), 19-30.
- Dessler, G. (2020). *Human Resource Management (16th ed.)*. New York: Pearson Education.
- Ekawati, R., Saputri, L. H., Kusumawati, A., Paongan, L., & Ingesti, P. S. (2021). Optimalisasi Lahan Pekarangan dengan Budidaya Tanaman Sayuran sebagai Salah Satu Alternatif dalam Mencapai Strategi Kemandirian Pangan. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 05(01), 19-28.
- Gea, M. P., Zendrato, R. J., Telaumbanua, S. O., & Ndraha, A. B. (2025). Pertanian Perkotaan, Solusi Inovatif untuk Ketahanan Pangan di Tengah Kota. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 02(01), 188-198.
- Hsiao, S. J., & Sung, W. T. (2020). Building a Fish–Vegetable Coexistence SystemBased on a Wireless Sensor Network. *IEEE Access*, 08, 192119-192131.
- Jamiluddin, A., Affandy, A., Sastika, B. U., Masdi, Syamnurha, & Tandialla, Y. (2021). Pelatihan Pembuatan Hidroponik Sederhana Di Lingkungan Desa Jenetaesa, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros. *Jurnal Lepa-lepa Open*, 01(03), 380-385.
- Kumar, M. S., Nayagi, D. S., Jeevitha, R., & Veena, K. (2021). Design and Development of Automatic Robotic System for Vertical Hydroponic Farming Using IoT and Big Data Analysis. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(11), 1597-1607.
- Maulana, H., Fachriza, A., Azam, M. F., Maylinda, W. D., Pratama, I. R., & Moekti, N. S. (2023, Juni). Implementasi Hidroponik Sebagai Bentuk Pertanian Modern Guna Meningkatkan Ketahanan Pangan di Desa Musir Lor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesi (JPMI)*, 02(02), 62-71.

- Perwtasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Agrovigor*, 05(01), 14-25.
- Rakhman, A., Lanya, B., Rosadi, R. B., & Kadir, M. Z. (2015). Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(4), 245-254.
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 01(02), 43-50.
- Sari, N. I., Engkeng, S., & Rahman, A. (2021). Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Terhadap Pengetahuan dan Sikap Peserta Didik Tentang Bahaya Minuman Keras di SMK Pertanian Pembangunan Negeri Kalasey Kabupaten Minahasa. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 10(05), 46-53.
- Sitinjak, W., Sinaga, R., Reni, L., RomauliSimanjuntak, Marbun, J., Siadari, M., . . . Sitinjak, H. (2024). Pemanfaatan Pekarangan dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Gizi Sehat Keluarga dengan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur di Masyarakat Sekitar GMI Banuh Raya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 04(02), 370-380.
- Waluyo, M. R., Nurfajriah, Mariati, F. R., & Rohman, Q. A. (2021, Maret). Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo. *IKRAITH-ABDIMAS*, 04(01), 61-64.