

EDUKASI HIDROPONIK WARGA TAMAN CUMI SEBAGAI UPAYA KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA PADA WILAYAH URBAN

Nur Fajriah¹, Mohammad Rachman Waluyo², Fajaria Nurcandra³, Primelshaddai Tongguran Manurung⁴, Suci Elfitri⁵, Bunga Hardiyana Putri⁶, Daniel Steven Santoso⁷, Isyah Radhiyya Nabita⁸, Muhammad Adi Brata⁹, Naufal Ilyas Permana¹⁰, Mohammad Varidzdudin Rizq¹¹, Najwa Kamilah¹², Chiko Hamzah Putra Mahardika¹³

^{1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, Indonesia

³Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, Indonesia

^{1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}nurfajriah@upnvj.ac.id, ²mrw@upnvj.ac.id, ³fajarianurcandra@upnvj.ac.id

Diterima 20 Agustus 2025, Direvisi 24 September 2025, Disetujui 24 September 2025

ABSTRAK

Pengetahuan warga dalam hidroponik sejak pemilihan benih hingga panen sangat menentukan keberhasilannya. Kegagalan dalam budidaya sayuran hidroponik ditentukan oleh pengetahuan tersebut. Dilatarbelakangi kegagalan budidaya sayuran hidroponik warga RT 04 RW 07 Perumnas Pabean Kencana di sekitar Taman Cumi, Kuwu Pabean Udik, Indramayu, maka diperlukan edukasi untuk memberikan informasi mengenai sistem hidroponik tanaman sayuran untuk ketahanan pangan keluarga di wilayah urban yang terbatas lahannya. Dalam upaya mewujudkan hal tersebut, program ini dilaksanakan oleh tim Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta sebagai mitra pelaksana, dan berkolaborasi dengan masyarakat Desa Cumi sebagai mitra sasaran. Sebanyak 14 orang tergabung dalam kelompok tani hidroponik berpartisipasi dalam kegiatan yang berlangsung selama 7 bulan pada tahun 2025. Edukasi yang dilakukan mencakup informasi mengenai proses persiapan dan penyemaian benih, pemilihan sistem hidroponik, perawatan, hingga panen sayuran. Kegiatan ini ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga dalam mengelola hidroponik. Metode pengabdian yang digunakan yaitu metode ceramah menggunakan media poster dan buku saku. Tahapan kegiatan ini yaitu edukasi tentang hidroponik, pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi. Peserta merupakan bapak-bapak dan ibu-ibu yang mengelola fasilitas di Taman Cumi tersebut. Hasil pengabdian ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan mengenai hidroponik sebesar 5% dilihat perbandingan antara *pre-test* dan *post-test*, meskipun tidak signifikan. Dengan adanya edukasi ini, peserta memahami penyebab kegagalan dalam penyemaian dan penanaman. Selain itu, peserta juga memahami jenis-jenis hidroponik baik berupa sistem skala besar maupun hidroponik yang cocok untuk skala rumah tangga.

Kata kunci: budidaya sayuran; hidroponik; ketahanan pangan; urban.

ABSTRACT

Community knowledge in hydroponics, from seed selection to harvest, plays a decisive role in determining the success of cultivation. Failures in hydroponic vegetable farming are largely influenced by such knowledge. Against the backdrop of repeated failures in hydroponic vegetable cultivation among residents of RT 04 RW 07 Perumnas Pabean Kencana, located near Taman Cumi, Kuwu Pabean Udik, Indramayu, an educational program was deemed necessary to provide information on hydroponic systems for vegetable cultivation as a means of strengthening household food security in urban areas with limited land availability. To achieve this objective, the program was implemented by the Faculty of Engineering, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, as the executing partner, in collaboration with the local community of Desa Cumi as the target partner. Fourteen members of the local hydroponic farmer group participated in the program, which was carried out over a seven-month period in 2025. The educational activities covered key aspects of hydroponic cultivation, including seed preparation and germination, system selection, maintenance, and harvesting. The program aimed to improve the knowledge and practical skills of residents in managing hydroponic systems. The method employed consisted of lectures supported by posters and pocket books. The program stages included hydroponic education, implementation, and evaluation. Participants were both men and women who managed the community facilities in Taman Cumi. The results of this community service program demonstrated a 5% increase in participants'

knowledge of hydroponics, as evidenced by a comparison between pre-test and post-test scores, although the improvement was not statistically significant. Nevertheless, the education enabled participants to understand the causes of failure in germination and planting. In addition, participants gained knowledge of various hydroponic systems, both large-scale applications and those suitable for household-level implementation.

Keywords: *vegetable cultivation; hydroponics; food security; urban.*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang pada dasarnya bergantung pada sektor pertanian. Dari total luas daratan Indonesia yang mencapai sekitar 191,09 juta hektare, sekitar 95,90 juta hektare atau 50,19% diantaranya memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian (Ritung et al., 2015). Dengan lahan pertanian yang cukup luas tersebut, Indonesia sebenarnya mampu melakukan pembangunan ekonomi lewat sektor pertanian. Namun, lahan pertanian saat ini semakin menyempit, hal ini dikarenakan beralih fungsinya lahan pertanian di beberapa wilayah menjadi lahan perindustrian/ Diketahui bahwa laju konversi lahan sawah ke lahan non sawah diperkirakan berkisar antara 96.512 ha/tahun dan 110.160 ha/tahun (Mulyani & Agus, 2018).

Hingga pertanian berkelanjutan menjadi salah satu fokus penting dalam upaya menjawab tantangan global terkait ketahanan pangan, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya alam. Di Indonesia, tantangan ketahanan pangan tidak hanya terkait ketersediaan pangan, tetapi juga keterbatasan lahan produktif, perubahan iklim, dan ketergantungan pada sistem distribusi yang rentan. Beralihnya fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri tidak selalu menjadi jawaban atas masalah perekonomian di Indonesia (Hartono et al., 2024). Di tengah keterbatasan lahan dan meningkatnya kebutuhan akan pangan berkualitas, sistem pertanian hidroponik menawarkan solusi inovatif yang ramah lingkungan, efisien, dan memiliki potensi ekonomi tinggi (Afiatan et al., 2025; Hartono et al., 2024). Kelurahan Pabean Udik, yang terletak di Kecamatan Indramayu, Jawa Barat, merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar untuk pengembangan hidroponik. Dengan ketersediaan sumber daya air yang memadai, iklim yang mendukung, serta semangat masyarakat untuk berinovasi, desa ini pernah menginisiasi sistem hidroponik sebagai upaya diversifikasi sumber pangan dan peningkatan pendapatan. Namun, seiring berjalannya waktu, fasilitas yang dibangun mengalami penurunan fungsi akibat kurangnya tenaga kerja terampil, keterbatasan pengetahuan teknis, dan minimnya pendampingan berkelanjutan. Akibatnya, peluang ekonomi dan ketahanan pangan yang dapat dihasilkan dari hidroponik belum termanfaatkan secara maksimal (Afandi et al., 2022; Gultom & Harianto, 2022).

Kelurahan Pabean Udik berpotensi untuk dikembangkan ketahanan pangan masyarakatnya melalui budidaya sayuran hidroponik. Selain itu, tren peningkatan permintaan pasar terhadap sayuran hidroponik yang sehat dan ramah lingkungan yang meningkat setiap tahunnya sebesar 10-20% (Fitriani Suyono et al., 2023) menjadi peluang besar bagi masyarakat desa untuk mengembangkan usaha tani modern yang bernilai tambah tinggi. Lebih dari itu, keberhasilan program ini dapat memberikan dampak ganda (*multiplier effect*), mulai dari peningkatan kesejahteraan masyarakat, penciptaan lapangan kerja baru, hingga penguatan kapasitas lokal dalam mengelola pertanian berkelanjutan.

Konsep bercocok tanam menggunakan sistem hidroponik memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan metode budidaya konvensional. Beberapa di antaranya meliputi penggunaan media aliran nutrisi untuk menunjang pertumbuhan tanaman, pemanfaatan lahan yang lebih efisien, peningkatan kualitas hasil panen, kebersihan produk, efisiensi dalam penggunaan unsur hara dan air, serta kemudahan dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (Buana et al., 2019).

Pengembangan sistem hidroponik ini sejalan dengan dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan 1 (mengentaskan kemiskinan), tujuan 3 (meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan), serta tujuan 12 (produksi dan konsumsi berkelanjutan). Berdasarkan kondisi tersebut, tim dari Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta merespons dengan memberikan edukasi mengenai budidaya hidroponik pada warga sekitar Taman Cumi, Kelurahan Pabean Udik. Materi kegiatan ini mencakup edukasi mengenai jenis-jenis sistem hidroponik, penyemaian, dan perawatan sayuran hidroponik. Melalui kegiatan ini masyarakat tidak hanya diperkenalkan pada konsep dasar hidroponik, tetapi juga diarahkan pada tujuan yang lebih dalam, yaitu peningkatan pengetahuan mengenai teknik budidaya hidroponik yang benar, penguatan keterampilan praktis dalam proses penyemaian hingga panen, serta pemanfaatan hasil panen sebagai peluang untuk pendapatan. Kegiatan ini ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan mitra mengenai hidroponik, mulai dari penyemaian, perawatan, hingga panen sebagai modal awal mitra dalam menghidupkan kembali budidaya hidroponik di Taman Cumi. Selain itu, dengan adanya

hidroponik tersebut dapat menjadi sumber ketahanan pangan keluarga Taman Cumi yang merupakan wilayah urban.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Pabean Udik, Indramayu. Tepatnya di sekitar Taman Cumi yang terletak di Perumnas Pabean Kencana. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu wilayah urban terlama dan cukup padat Indramayu. Sistem hidroponik ini juga tepat jika dimanfaatkan untuk wilayah dengan lahan terbatas (Afiatan et al., 2025; Muh Amin, 2023), seperti daerah urban di Indramayu ini. Pertimbangan lain pemilihan lokasi ini yaitu telah adanya instalasi hidroponik dari pemerintah, tetapi keterbatasan pengetahuan warga mengenai hidroponik. Ini dibuktikan dengan terbengkalainya instalasi hidroponik dari pemerintah karena kurangnya pemahaman warga dalam merawat sayuran hidroponik.

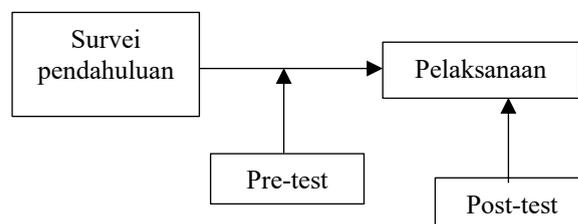
Target peserta yaitu warga yang terdiri atas 3 orang bapak-bapak dan 11 orang ibu-ibu dengan total 14 orang sekitar Taman Cumi. Para peserta kegiatan edukasi ini dipilih karena mereka yang selama ini merawat Taman Cumi yang di dalamnya terdapat instalasi hidroponik tersebut.

Kegiatan ini berlangsung selama satu hari pada tanggal 2 Agustus 2025. Peserta yang terlibat sebanyak 14 orang. Adapun tahapan kegiatan pengabdian seperti yang terlihat pada Gambar 1. Survei pendahuluan pada bulan Juli 2025 untuk mendiskusikan mengenai apa saja yang dibutuhkan warga berkaitan dengan hidroponik. Materi disampaikan dengan metode ceramah menggunakan media poster dan buku saku oleh dosen dan dua orang mahasiswa. Metode ini dipilih karena kegiatan dilakukan di luar ruangan yang tidak memungkinkan menggunakan proyektor atau media digital. Materi pada poster dan buku saku berisi informasi mengenai:

- a. Jenis-jenis hidroponik, yaitu : *wick system*, *deep water culture*, *NFT system*, *drip irrigation system*, sistem pasang surut, dan sistem aquaponik (Sundoro, 2022).
- b. Langkah-langkah penanaman. Termasuk mengenai cara pemilihan biji dan penyemaian
- c. Perawatan dan pemeliharaan setiap jenis sayuran yang mencakup pula informasi kadar pH dan TDS.

Selama penyampaian materi, juga terjalin diskusi dengan para peserta. Interaksi ini mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan memperkuat tujuan dari kegiatan edukasi ini sendiri. Untuk melihat sejauh mana peserta memahami edukasi yang diberikan, maka dilakukan *pre-test* sebelum kegiatan edukasi berlangsung untuk mengetahui sejauh mana penguasaan seseorang terhadap materi

yang akan disampaikan (Purwanto, 2000) dan dilanjut dengan *post-test* setelahnya yang digunakan sebagai alat evaluasi langsung.



Gambar 1. Tahap Kegiatan Edukasi Hidroponik

Sesuai dengan Gambar 1, kegiatan diawali dengan survei pendahuluan untuk mengetahui kondisi awal, kebutuhan, serta permasalahan nyata yang dihadapi oleh masyarakat. Berdasarkan hasil survei, disusunlah modul pembelajaran untuk edukasi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sebelum kegiatan edukasi dimulai, dilakukan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Selanjutnya dilaksanakan proses edukasi menggunakan modul yang telah disusun.

Setelah kegiatan edukasi selesai, dilakukan *post-test* untuk mengevaluasi peningkatan pengetahuan, maupun pemahaman masyarakat dibandingkan dengan kondisi awal. Tabel 1 menyajikan daftar pertanyaan yang digunakan untuk *pre test* dan *post test*. Pertanyaan dibuat sederhana mungkin agar mudah dipahami dan disesuaikan dengan karakteristik dari mitra. Pertanyaan terdiri atas 20 butir dengan pilihan jawaban benar dan salah.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan *Pre-test* dan *Post-test*

No	Pertanyaan
1.	Sistem hidroponik merupakan menanam tanaman tanpa tanah dengan nutrisi larut air
2	Pestisida larut perlu ditambahkan pada nutrisi untuk menghindari hama
3	Media tanam umum dalam hidroponik adalah tanah merah dan sekam.
4	Larutan AB Mix adalah pestisida untuk tanaman.
5	pH ideal larutan hidroponik untuk tanaman sayuran adalah 7,5 – 9.
6	Semua jenis sayuran dapat ditanam dengan hidroponik
7	Menjaga sirkulasi air di sistem hidroponik penting agar tanaman cepat tumbuh.
8	Saat tanaman hidroponik terkena hujan deras, tanaman dan nutrisi tetap aman
9	Hidroponik cocok untuk urban farming karena cocok untuk lahan sempit seperti di perkotaan.

- 10 Penting memastikan tanggal kadaluarsa benih agar benih yang ditanam tumbuh dengan baik
- 11 Langkah pertama penyemaian bibit hidroponik adalah menyemai di tempat yang terkena sinar matahari langsung.
- 12 Perlu menyeleksi benih sebelum penyemaian dengan memilih benih yang tenggelam di air.
- 13 Tanaman hidroponik membutuhkan tempat yang terhindar dari matahari. Manfaat hidroponik untuk ketahanan pangan adalah membuat halaman menjadi becek.
- 14 Benih tanaman yang telah tumbuh perlu langsung dipindahkan ke tempat yang terkena cahaya matahari sedang.
- 15 Mengecek pH larutan penting untuk memastikan tanaman dalam kondisi sehat.
- 16 Sistem hidroponik paling efisien dalam penggunaan air adalah drip irrigation.
- 17 Untuk menjaga sirkulasi air, pompa air harus tetap menyala terus menerus.
- 18 Jika larutan nutrisi mulai keruh, maka menambahkan pemutih adalah solusi terbaik.
- 19 Untuk menghindari tanaman terlalu padat, cukup disiram lebih banyak agar menyebar.
- 20 Sistem aquaponik adalah kombinasi antara hidroponik dan akuakultur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di RT 04 RW 07, Perumnas Pabean Kencana, Desa Pabean Udik, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu. Peserta yang terdiri atas 11 orang ibu-ibu dan 3 orang bapak-bapak yang mengelola Taman Cumi di perumahan tersebut. Edukasi ini ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan warga sebagai bekal bagi bapak-bapak dan ibu-ibu pengelola Taman Cumi untuk menghidupkan kembali instalasi hidroponik yang telah ada sehingga hasil panennya dapat dikonsumsi pribadi ataupun dijual. Ini dapat mendukung ketahanan pangan keluarga-keluarga di sekitar Taman Cumi, khususnya RT 04.

Kegiatan diawali dengan survei pendahuluan. Pada survei tersebut, tim melakukan koordinasi dengan ketua RW terkait dengan kebutuhan masyarakat dan dihasilkan kesepakatan adanya kegiatan terkait hidroponik. Berikutnya, kegiatan edukasi dimulai dengan adanya *pre-test* yang terdiri atas 20 pertanyaan. Edukasi disampaikan dengan metode ceramah menggunakan media poster dan buku saku yang dapat digunakan peserta sebagai panduan pengelolaan hidroponik. Selama penyampaian materi, diselingi dengan diskusi dengan para peserta. Pertanyaan yang

muncul selama diskusi seperti sistem hidroponik yang cocok untuk di rumah tangga, cara memilih benih, dan jenis-jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Kegiatan dilanjutkan dengan *post-test*. *Pre-test* dan *post-test* ini sebagai evaluasi untuk menilai keberhasilan edukasi yang telah dilaksanakan (Hartono et al., 2024). Pada kegiatan ini, indikator penilaiannya yaitu adanya peningkatan skor pengetahuan *post test*.

Melalui edukasi ini, pemahaman warga mengenai hidroponik meningkat seperti yang tersaji pada Tabel 2. Walaupun tidak secara signifikan karena para peserta, terutama ibu-ibu menganggap bahwa jawaban *post-test* harus sama dengan *pre-test* meskipun telah disampaikan agar menjawab sesuai dengan pengetahuan terkait pertanyaan pada saat tersebut. Selain itu, beberapa peserta merupakan pegiat hidroponik sehingga sudah familiar dengan dengan sebagian besar materi yang disampaikan. Karakteristik peserta edukasi juga kemungkinan mempengaruhi hasil *pre-test* dan *post-test* yaitu berusia antara 43-62 tahun dengan pendidikan mayoritas SMA. Penyampaian materi dan media yang digunakan sudah diupayakan disesuaikan dengan pendidikan dan usia para peserta (Sunnah et al., 2025). Namun, kendala yang terjadi diluar kendali tim. Meski begitu, peserta masih dapat memahami informasi yang diberikan, bahkan menerapkannya hingga berhasil pada instalasi hidroponik di Taman Cumi.

Dua minggu pasca pelaksanaan edukasi, pemantauan untuk mengevaluasi hasil edukasi melalui salah satu peserta yang menjadi penanggung jawab instalasi hidroponik yang telah ada. Masyarakat menerapkan pengetahuan yang didapatkan dari kegiatan edukasi hidroponik dan penanaman sayur-sayuran telah dilakukan pada instalasi hidroponik di Taman Cumi. Jenis sayuran yang ditanam masyarakat yaitu kangkong, sawi, dan pakcoy. Praktik yang didahului dengan edukasi terbukti dapat meningkatkan keberhasilan, seperti pelatihan hidroponik yang telah dilakukan pada warga Kelurahan Klampis Ngasem dan Muara Padang (Alpandari et al., 2025; Halim et al., 2019).

Tabel 1. Karakteristik Peserta Edukasi Hidroponik

Variabel	Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin		
Laki-laki	3	21,43%
Perempuan	11	78,57%
Pendidikan		
SMP	1	7,14%
SMA	12	85,71%
Perguruan tinggi	1	7,14%

Tabel 2. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Edukasi Hidroponik

	Mean	Nilai p
<i>Pre-test</i>	13,78	0,9271
<i>Post-test</i>	14,78	



Gambar 2. Foto Pelaksanaan Edukasi Hidroponik (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 3. Foto Peserta dan Para Fasilitator Edukasi Hidroponik (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4. Instalasi Hidroponik yang Telah Ditanami Sayuran oleh Warga (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kegiatan edukasi hidroponik ini telah berhasil memberikan pengetahuan bagi Masyarakat. Hasil menunjukkan adanya peningkatan nilai sebesar 5% dari *pre-test* ke *post-test*. Walaupun peningkatan tersebut tidak menunjukkan signifikansi, kegiatan edukasi dinyatakan berhasil terbukti dengan penerapan pengetahuan masyarakat dalam budidaya sayuran pada instalasi hidroponik. Dengan pemberian bekal pengetahuan hidroponik ini, diharapkan antusiasme masyarakat dalam pemanfaatan instalasi hidroponik di Taman Cumi dapat meningkat sehingga sayuran yang dipanen dapat pula meningkatkan ketahanan pangan warga sekitar. Sebagai tindak lanjut, monitoring akan terus dilakukan dengan warga. Hal ini dilakukan mengingat kegagalan budidaya hidroponik sebelumnya oleh beberapa warga. Dengan adanya kegiatan ini, jumlah warga yang memahami perawatan hidroponik bertambah sehingga selanjutnya perawatan hidroponik tidak hanya menjadi tanggung jawab bersama.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan edukasi mengenai pengenalan dan perawatan hidroponik ini telah menunjukkan luaran yang baik yaitu adanya peningkatan pengetahuan warga RT 04 RW 07, Perumnas Pabean Kencana, Kelurahan Pabean Udik, Indramayu meskipun tidak signifikan secara statistik. Metode ceramah yang diselingi dengan diskusi mempermudah masyarakat dalam memahami materi yang disampaikan. Oleh karena itu, edukasi ini telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam penanaman sayuran hidroponik sebagai bentuk upaya peningkatan ketahanan pangan.

Dalam pemberdayaan masyarakat terkait hidroponik, perlu diawali dengan edukasi untuk memberikan pengetahuan dasar sebelum penerapan budidaya. Selain itu, dengan adanya edukasi dan diskusi, dapat diketahui kendala yang dihadapi oleh mitra sehingga dapat dicarikan solusi bersama yang relevan agar budidaya hidroponik ini dapat berkelanjutan sebagai sumber ketahanan pangan warga sekitar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih atas bantuan pendanaan dari LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

DAFTAR RUJUKAN

Afandi, A. N., Gumilar, L., Habibi, M. A., Asfani, K., Muazib, A., Mistakim, E., Fakhri, A. S., & Andriansyah, M. R. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Hidroponik Sebagai Upaya

- Ketahanan Pangan Keluarga dan Pemanfaatan Pekarangan Rumah di Rt 01 Rw 05 Kelurahan Sumber Sari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2022, 2022.
- Afiatan, A. S., Tamam, I., Ardianingsih, A., & Sholehah, H. M. (2025). Edukasi Usaha Tanaman Hidroponik: Peluang Bisnis dan Pengelolaannya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(2), 435–440. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i2.2217>
- Alpandari, H., Prakoso, T., Andriani, R., & Pertiwi, W. N. (2025). Edukasi dan Pelatihan Budidaya Tanaman Menggunakan Teknik Hidroponik di SMAN 1 Muara Padang. *Madaniya*, 6(1), 390–395.
- Buana, Z., Candra, O., & Elfizon, E. (2019). Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(1.1), 74. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i1.105169>
- Fitriani Suyono, Timisela, N. R., & Maisie T. F. Tuhumury. (2023). Rantai Pasok Sayuran Hidroponik Di Pasar Modern Dian Pertiwi Kota Ambon. *Jurnal Agrica*, 16(1), 41–52. <https://doi.org/10.31289/agrica.v16i1.8027>
- Gultom, F., & Harianto, S. (2022). Luntarnya Sektor Pertanian Di Perkotaan. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 11(1), 49–72. <https://doi.org/10.20961/jas.v11i1.56324>
- Halim, L., Yunita, & I. (2019). Strategi Pelatihan Hidroponik Sebagai Pemberdayaan Masyarakat Yang Bernilai Ekonomis. *Patria*, 1(2), 2656–5455.
- Hartono, P. R., Jaya, M. B., Maulana, H., Arumdhani, A., Mauludiyana, L., Fadilah, N., Fa'izah, A., Aqilah, K., Khasanah, U., Suryani, I., Ardiani, I., & Ardiani, I. (2024). Peningkatan Keterampilan Masyarakat Melalui Pelatihan Hidroponik Sebagai Solusi Pertanian di Perkotaan. *Community Insight: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 01(02), 53–62.
- Muh Amin, A. (2023). Edukasi Pemanfaatan Tanaman Hidroponik kepada Siswa SMA AL-Khairat Kota Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 2(2), 281–288.
- Mulyani, A., & Agus, F. (2018). The Need and Availability of Reserved Land to Realize Indonesia's Aspiration as the World's Food Barn in 2045. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 15(1), 1.
- Purwanto, M. N. (2000). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Ritung, S., Suryani, E., Subardjo, D., Sukarman, Nugroho, K., Suparto, Hikmatullah, Mulyani, A., Tafakrenanto, C., Sulaeman, Y., Subandiono, R. E., Wahyunto, Ponidi, Prasodjo, N., Suryana, U., Hidayat, H., Priyono, A., & Supriatna, W. (2015). *Sumberdaya lahan pertanian indonesia: Luas penyebaran dan potensi ketersediaan* (Issue October).
- Sundoro, B. T. (2022). Penyuluhan Penggunaan Teknik Hidroponik Wick System dengan Media Botol Plastik Bekas sebagai Media Cocok Tanam di Desa Ngawu, Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Atma Inovasia*, 2(3), 339–343. <https://doi.org/10.24002/jai.v2i3.4508>
- Sunnah, I., Erwiyani, A. R., & Karminingtyas, S. R. (2025). Edukasi Penggunaan Kosmetika Aman Dan Legal Di Kalangan Siswa Sma. *Journal of Community Empowerment*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.31764/jce.v4i1.31471>