



Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknologi Hidroponik sebagai Peluang Bisnis

Nurul Hidayah Nasution^{1*}, Irda Wahidah Nasution²

¹STIT Hamzah Al-Fansuri Sibolga Barus, Sumatera Utara, Indonesia

²Universitas Tjut Nyak Dhien, Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author: 1nnurul407@gmail.com

Info Artikel

Diterima 11-04-2026

Direvisi 22-05-2026

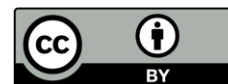
Revisi diterima 26-05-2026

Abstrak

Sayuran merupakan komoditas penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Penanaman sayuran secara hidrponik dapat dilakukan masyarakat di lahan sempit seperti pekarangan rumah. Dalam konteks budidaya hidroponik, pengelolaan bisnis mencakup beberapa aspek yaitu aspek budidaya, pemasaran dan keuangan. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bertempat pada UINSU. Kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa dari program studi FITK dan program studi Ekonomi Bisnis. Kolaborasi antara dosen dan mahasiswa dalam memberikan edukasi tentang hidroponik, peluang bisnis dan pengelolaannya adalah wujud dharma perguruan tinggi ketiga yaitu memberikan kebermanfaatn ilmu pengetahuan kepada masyarakat. Peserta kegiatan adalah Mahasiswa UINSU. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) diikuti sekitar 30 peserta. Hidroponik adalah cara bercocok tanam yang tidak menggunakan media tanah serta dapat memanfaatkan lahan sempit atau kurang produktif, seperti lahan pekarangan rumah. Hidroponik merupakan bisnis cukup menjanjikan, dapat dimulai oleh petani mana saja dan siapa saja. Keunggulan sistem hidroponik adalah tidak membutuhkan lahan luas seperti pertanian konvensional. Hidroponik berimplikasi besar pada sektor pertanian perkotaan, ekonomi, dan lingkungan. Metode ini secara drastis menghemat penggunaan air dan meningkatkan efisiensi lahan, memungkinkan produksi tanaman lebih cepat dan bersih, namun memerlukan investasi modal serta pemantauan teknis yang intensif.

Kata Kunci: Bisnis; Hidroponik; Mahasiswa; Pemasaran; Sayuran.

This is an open-access article under the [CC BY](#) license.



Cara Mengutip: Nasution, N. H., & Nasution, I. W. (2026). Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknologi Hidroponik sebagai Peluang Bisnis. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*, 5(2), 292-303, doi: <https://doi.org/10.56855/income.v5i2.2124>

1. Pendahuluan

1.1 Analisis Situasi

Sayuran merupakan komoditas penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral yang diperlukan untuk mengatur proses metabolisme dalam tubuh. Kekurangan sayur menyebabkan terganggunya kesehatan mata, munculnya gejala anemia serta rasa letih, lesu, malas dan kurang konsentrasi. Dewasa ini, kesadaran masyarakat terhadap sayuran yang berkualitas dan aman semakin meningkat. Sayuran berkualitas dan aman adalah sayuran yang dapat memberi manfaat bagi kesehatan tubuh, berpenampilan menarik, tidak mengandung residu pestisida, dan harga tetap terjangkau.

Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menghasilkan sayuran berkualitas, aman, tersedia sepanjang tahun, dan dalam jumlah memadai. Salah satu terobosan baru bagi pemenuhan pola hidup sehat dari pemenuhan kebutuhan makanan sehat adalah optimalisasi sayuran dengan memanfaatkan teknologi hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu teknologi modern yang dapat diterapkan untuk menghasilkan sayuran berkualitas, aman, sepanjang tahun, dan dalam jumlah memadai. Kelebihan teknologi hidroponik adalah perawatan lebih praktis, gangguan hama lebih terkontrol, pemakaian pupuk lebih hemat, tidak membutuhkan tenaga kasar, tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak.

Secara etimologis, Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang artinya daya. Hidroponik juga dikenal dengan sebutan *soilless culture* yang artinya budidaya tanaman tanpa tanah (Manurung et al., 2023). Jadi tanaman hidroponik adalah tanaman yang ditanam dengan pemanfaatan air dan tanpa penggunaan tanah sebagai media tanam. Pengertian hidroponik secara umum adalah metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan memanfaatkan air yang telah diperkaya dengan larutan nutrisi sebagai media tanam (Fazri & Novita, 2021). Hidroponik memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah penurunan tingkat konsumsi air. Hal ini dikarenakan tanaman yang ditanam dengan sistem hidroponik akarnya langsung terpapar dengan air yang sudah dilarutkan dengan pupuk. Hidroponik dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan perekonomian rumah tangga. Hal ini disebabkan karena media tanam hidroponik sangat

membantu bagi skala rumahtangga yang tidak memiliki lahan kosong untuk bercocok tanam sehingga lahan yang sempit sekalipun dapat dimanfaatkan untuk menanam sayuran (Syaifullah et al., 2023).

Penanaman sayuran secara hidrponik dapat dilakukan masyarakat di lahan sempit seperti pekarangan rumah. Penanaman sayuran di pekarangan rumah sangat menguntungkan karena mudah dilakukan, mudah dikontrol, dan tanaman yang akan ditanam disesuaikan dengan selera dan kebutuhan rumah tangga. Namun demikian, banyak masyarakat yang belum memahami cara penanaman sayuran dengan teknologi hidroponik. Hal ini bertujuan untuk dapat mendukung masyarakat agar dapat bercocok tanam yang baik sehingga menjadi kebutuhan makanan sehari-hari, maka dari itu diharapkan agar masyarakat dapat memenuhi kebutuhannya dengan mudah dan juga tercukupi dengan baik (Syaifullah et al., 2023).

Sistem hidroponik tidak hanya meningkatkan produktivitas di pekarangan sempit, tetapi juga menambahkan nilai estetika pada ruang tersebut (Aini & Aisyah, 2022). Selain itu metode ini populer karena tidak adanya penggunaan pestisida selama proses perawatan tanaman, berbeda dengan system konvensional. Metode ini menawarkan solusi efisien untuk menghasilkan sayuran segar di lingkungan perkotaan atau di area dengan keterbatasan lahan (Aji et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan tanaman tumbuh dengan nutrisi yang terkontrol secara langsung melalui larutan, sehingga mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan hasil panen (Narulita, et al., 2019) dibandingkan dengan penerapan sistem konvensional (Gashgari et al., 2018; Nurdiwaty et al., 2023).

Prinsip dasar hidroponik adalah memastikan ketersediaan nutrisi dalam bentuk larutan bagi tanaman dengan disiram, dialirkan atau disemprotkan pada media tumbuh tanaman. Hidroponik adalah alternatif bercocok tanam untuk mengatasi keterbatasan lahan dan dampak dari perubahan iklim. Budidaya tanaman hidroponik semakin diminati di Medan. Kegiatan ini memberikan peluang ekonomi bagi masyarakat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat untuk konsumsi sayuran sehat dan organik. Metode hidroponik memungkinkan produksi tanaman berkualitas dengan efisiensi lahan dan air yang lebih baik. Data spesifik mengenai jumlah usaha hidroponik di Medan belum tersedia, namun tren positif ini menunjukkan peluang pengembangan bisnis hidroponik.

Bisnis didefinisikan sebagai kegiatan memproduksi, menyalurkan dan memperjual belikan barang atau jasa kepada konsumen dengan harapan memperoleh keuntungan. Bisnis juga diartikan sebagai upaya memenuhi kebutuhan konsumen akan barang dan atau jasa dengan harga terjangkau dan berkualitas. Dalam konteks budidaya hidroponik, pengelolaan bisnis mencakup beberapa aspek yaitu aspek budidaya, pemasaran dan keuangan (Indana & Beni, 2021). Aspek budidaya meliputi pemilihan jenis tanaman hidroponik, pemberian dan pengelolaan nutrisi tanaman, pengendalian hama, serta pemeliharaan sistem hidroponik secara berkala dan berkelanjutan. Pemilihan strategi memasarkan produk secara tepat, seperti menentukan target pasar, harga jual, media promosi, dan saluran distribusi merupakan aspek pemasaran yang perlu diperhatikan dalam bisnis modern. Pengelolaan usaha dengan perencanaan anggaran, pencatatan transaksi, penggunaan utang usaha, penyusunan laporan keuangan dan analisis hasil usaha adalah aspek keuangan dalam bisnis.

Tumbuhnya kesadaran masyarakat akan ketersediaan tanaman pangan sehat dan ramah lingkungan (Indawan et al., 2024), akan mendorong terciptanya komunitas pertanian urban yang produktif dan berkelanjutan. Menanam dengan teknik hidroponik juga perlu dipikirkan mengenai upaya menghasilkan produk berkualitas agar memberikan keuntungan. Beberapa tantangan yang sering dihadapi pada bisnis hidroponik yaitu pengetahuan dan keterampilan teknik hidroponik masih terbatas, dan masalah permodalan. Modal awal diperlukan untuk peralatan dan instalasi system hidroponik. Tujuan dibuat instalasi hidroponik adalah menjaga tidak terjadi kontaminasi nutrisi tanaman, sehingga memperoleh hasil panen yang tinggi (Asmara & Sunaryanto, 2021).

Pelatihan Hidroponik, pengelolaan dan strategi pemasaran ini dilakukan agar petani hidroponik memperoleh tambahan wawasan dan bimbingan yang tepat, meningkatkan keterampilan, sehingga budidaya tanaman hidroponik menjadi usaha bernilai ekonomis (Asmara & Sunaryanto, 2021). Pelatihan ini juga membekali peserta mengenai wawasan pengelolaan keuangan usaha dan strategi pemasaran dari hasil menanam secara hidroponik. Peserta pelatihan diberikan pemahaman mengenai cara bertani menggunakan hidroponik yang menghasilkan produk bernilai ekonomi, strategi pemasaran, serta pengelolaan keuangan secara efektif (Ainusshalihah et al., 2023).

1.2 Solusi dan Target

Solusi pemecahan masalah yang ditawarkan dalam program PKM ini adalah:

- a. Penyuluhan tentang intensifikasi pemanfaatan pekarangan rumah.
- b. Penyuluhan tentang sayuran sehat bebas pestisida.
- c. Penyuluhan tentang konsep dasar hidroponik.
- d. Pelatihan perancangan dan pembuatan instalasi hidroponik.
- e. Pelatihan budidaya sayuran dengan sistem hidroponik.

Target luaran yang dihasilkan dari kegiatan PKM adalah :

- a. Meningkatnya pengetahuan mitra tentang intensifikasi pemanfaatan pekarangan rumah.
- b. Meningkatnya pengetahuan mitra tentang pentingnya sayuran sehat bebas pestisida bagi kesehatan tubuh.
- c. Meningkatnya pengetahuan mitra tentang konsep dasar sistem hidroponik.
- d. Meningkatnya keterampilan mitra dalam perancangan dan pembuatan instalasi hidroponik.
- e. Meningkatnya keterampilan mitra dalam budidaya sayuran dengan system hidroponik.

2. Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan kegiatan PKM yang dilakukan sebagai solusi terhadap permasalahan yang muncul adalah metode ceramah, diskusi interaktif, dan praktik lapangan. Metode-metode tersebut dipilih untuk memecahkan masalah karena sesuai dengan keadaan mitra.

2.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bertempat pada UINSU. Kegiatan PkM dilaksanakan pada hari senin tanggal 28 Januari 2025. Kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa

dari program studi FITK dan program studi Ekonomi Bisnis. Kolaborasi antara dosen dan mahasiswa dalam memberikan edukasi tentang hidroponik, peluang bisnis dan pengelolaannya adalah wujud dharma perguruan tinggi ketiga yaitu memberikan kebermanfaatannya ilmu pengetahuan kepada masyarakat. Peserta kegiatan adalah Mahasiswa UINSU. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) diikuti sekitar 30 peserta.



Gambar 1. Pembuatan Kerangka Hidroponik

2.2 Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran hidroponik terdiri dari berbagai kelompok yang disesuaikan dengan tujuan penerapannya, seperti pemenuhan gizi keluarga (ibu rumah tangga, penghuni perkotaan dengan lahan terbatas), edukasi lingkungan dan kewirausahaan (sekolah/kampus), serta komersial (petani modern), menjadi objek riset untuk inovasi sistem nutrisi, efisiensi air, dan rekayasa media tanam.

2.3 Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan hidroponik diukur melalui parameter teknis (kondisi fisik tanaman, bebas dari hama) dan parameter operasional (kestabilan pH, nutrisi, dan suhu air). Sistem ini dinilai sukses apabila tanaman tumbuh optimal, tingkat kematian (mortalitas) rendah, dan menghasilkan panen berkualitas tinggi secara berkelanjutan.

2.4 Metode Evaluasi

Evaluasi hidroponik adalah proses sistematis untuk menilai kinerja sistem budidaya, kualitas pertumbuhan tanaman, dan kelayakan usahanya. Evaluasi ini sangat penting untuk memastikan efisiensi larutan nutrisi, optimalisasi lingkungan, dan tercapainya target hasil panen secara maksimal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hidroponik adalah cara bercocok tanam yang tidak menggunakan media tanah serta dapat memanfaatkan lahan sempit atau kurang produktif, seperti lahan pekarangan rumah. Hidroponik merupakan bisnis cukup menjanjikan, dapat dimulai oleh petani mana saja dan siapa saja. Keunggulan sistem hidroponik adalah tidak membutuhkan lahan luas seperti pertanian konvensional. Tanaman hasil hidroponik adalah produk berkualitas dengan harga jual lebih tinggi dibandingkan sayuran yang ditanam secara tradisional.

System hidroponik menghasilkan produk berupa sayuran yang memiliki nilai ekonomis. Hidroponik bisa menjadi bisnis yang menguntungkan dengan pengelolaan yang baik. Kegiatan edukasi tentang hidroponik ini diikuti sekitar 30 peserta. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan disajikan pada gambar 2 dan 3 dibawah ini.



Gambar 2. Proses Persiapan Penanaman Tanaman Hidroponik

Hidroponik sebenarnya sudah lama dikenal dan digunakan masyarakat untuk bercocok tanam yaitu memanfaatkan lahan yang tidak terlalu luas seperti kebun dan pekarangan rumah. Hidroponik memiliki keunggulan antara lain (1) Perawatan tanaman lebih praktis (2) hama lebih terkontrol karena memakai media pot, peralon. (3) Pemakaian pupuk lebih hemat. (4) Tidak membutuhkan banyak tenaga untuk merawat tanaman. (5) Tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak. (6) Beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim.



Gambar 3. Hasil Tanaman Hidroponik

Selain kelebihan maka hidroponik juga memiliki kelemahan yaitu (1) Investasi awal system hidroponik membutuhkan dana yang cukup besar. (2) petani perlu keterampilan dalam meramu bahan kimia yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. (3) Pemeliharaan perangkat hidroponik agak sulit.

3.2 Pembahasan

Sistem hidroponik adalah inovasi dalam teknologi pertanian yang menjawab berbagai tantangan global, terutama terkait ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan. Metode ini memungkinkan tanaman tumbuh secara efisien dengan memanfaatkan larutan nutrisi yang terkontrol, tanpa memerlukan tanah. Keunggulan utama sistem ini terletak pada efisiensinya dalam penggunaan air dan sumber daya, serta kemampuannya menghasilkan hasil panen yang lebih berkualitas (Rifati et al., 2024). Sistem hidroponik menawarkan banyak keuntungan dibandingkan metode pertanian konvensional.

Tanaman hasil hidroponik diharapkan bisa menjadi sumber penghasilan ekonomi bagi para peserta. Hasil panen sayuran dapat diperjualbelikan sehingga bisa meningkatkan pendapatan para peserta. Sayuran yang ditanam secara hidroponik merupakan sayuran segar dan bisa digunakan pula pupuk alami sehingga menjadi tanaman organik yang sekarang ini banyak diburu masyarakat demi mendapatkan pola hidup yang sehat (Abror & Harjo, 2018). Metode hidroponik bisa diaplikasikan dengan macam sayuran (Lestari & Lestari, 2022), para peserta yang telah mengikuti kegiatan ini diharapkan bisa menyebarluaskan pengetahuan yang diperoleh kepada masyarakat umum lainnya.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol penuh terhadap nutrisi memungkinkan tanaman mendapatkan elemen esensial secara optimal. Hal ini berkontribusi pada percepatan pertumbuhan, peningkatan hasil panen, dan kualitas yang lebih baik. Sebagai contoh, dalam sistem NFT, aliran nutrisi yang kontinu memastikan akar tanaman tetap terhidrasi dan mendapat nutrisi secara konsisten, sehingga mendukung pertumbuhan yang optimal (Jumar et al., 2021).

Selain itu, hidroponik dapat diterapkan di berbagai lokasi, termasuk daerah perkotaan, yang umumnya memiliki keterbatasan lahan (Silitonga et al., 2021). Keunggulan ini menjadikan hidroponik solusi potensial dalam mendukung ketahanan pangan global, terutama di negara-negara yang menghadapi tantangan seperti degradasi lahan atau keterbatasan akses ke air bersih. Di sisi lain, hasil penelitian mengenai efektivitas sistem hidroponik dalam meningkatkan pertumbuhan dan kualitas sayuran masih menunjukkan hasil yang bervariasi (Afandi et al., 2023). Sebagian besar penelitian yang ada berfokus pada aspek teknis, seperti formulasi larutan nutrisi, namun belum banyak yang mengeksplorasi dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman dalam berbagai kondisi lingkungan yang beragam.

Selain itu, efisiensi penggunaan air menjadikan hidroponik sangat relevan di era modern, di mana perubahan iklim dan degradasi lingkungan semakin membatasi akses terhadap air bersih (Wardani et al., 2022). Hidroponik menghemat air dibandingkan dengan pertanian

tradisional yang dapat menjadi solusi yang baik di daerah yang mengalami masalah kekurangan air (Tando, 2019). Hidroponik juga memungkinkan produksi sayuran di lingkungan perkotaan melalui instalasi vertikal, yang tidak hanya menghemat ruang tetapi juga mendukung urban farming sebagai salah satu tren pertanian masa depan (Aji et al., 2024).

Namun, keberhasilan hidroponik tidak terlepas dari tantangan. Biaya awal yang tinggi sering kali menjadi kendala utama bagi petani skala kecil. Selain itu, pengelolaan sistem yang kompleks membutuhkan pengetahuan teknis yang memadai. Risiko kegagalan juga meningkat jika terjadi gangguan teknis, seperti aliran nutrisi yang terhenti atau kontaminasi mikroba pada larutan (Soedarto & Ainiyah, 2022). Oleh karena itu, inovasi lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan sistem yang lebih mudah diakses dan ekonomis.

Penelitian ini juga menyoroti perlunya eksplorasi lebih lanjut terhadap variabilitas hasil pada berbagai jenis tanaman dan kondisi lingkungan. Beberapa studi mencatat bahwa jenis tanaman tertentu, seperti tomat dan paprika, membutuhkan adaptasi spesifik pada sistem hidroponik untuk mencapai hasil optimal (Muhiddin & Lestari, 2023). Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan intensitas cahaya memainkan peran penting dalam efektivitas hidroponik, sehingga membutuhkan pengelolaan yang cermat.

Dengan meninjau keunggulan dan tantangannya, dapat disimpulkan bahwa sistem hidroponik memiliki potensi besar untuk mendukung pertanian berkelanjutan (Suwaji et al., 2024). Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas hidroponik dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen, serta memberikan dasar bagi pengembangan inovasi lebih lanjut dalam teknologi pertanian.

Sistem hidroponik meningkatkan laju pertumbuhan tanaman karena kontrol nutrisi yang optimal (Ilhamdi et al., 2020). Sayuran seperti selada, bayam, dan kangkung menunjukkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian menunjukkan bahwa hidroponik mampu menghemat penggunaan air hingga 90% dibandingkan metode tradisional, menjadikannya solusi ideal di wilayah dengan akses terbatas terhadap air (Zulfanita et al., 2021). Sistem hidroponik menghasilkan sayuran dengan kualitas lebih baik, seperti kandungan vitamin dan mineral yang lebih tinggi, serta tekstur dan rasa yang lebih konsisten (Anika & Putra, 2020). Hidroponik dapat diterapkan di berbagai kondisi lingkungan, termasuk area perkotaan atau lahan sempit, tanpa tergantung pada kualitas tanah (Iriany, 2021).

Budidaya hidroponik sederhana dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam mengatasi keterbatasan lahan pertanian di lingkungan permukiman (Saputra et al., 2025). Selain itu, kegiatan ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai kegiatan ekonomi produktif apabila hasil panen dapat dimanfaatkan atau dipasarkan oleh masyarakat.

Namun, beberapa studi juga mencatat tantangan, seperti kebutuhan pemeliharaan yang lebih intensif, biaya awal yang tinggi, serta risiko kerusakan sistem jika terjadi gangguan pada aliran nutrisi. Peningkatan kebutuhan pangan seiring dengan pertumbuhan penduduk dunia telah mendorong sektor pertanian untuk terus berinovasi dalam meningkatkan produksi dan kualitas hasil panen.

Hidroponik berimplikasi besar pada sektor pertanian perkotaan, ekonomi, dan lingkungan. Metode ini secara drastis menghemat penggunaan air dan meningkatkan efisiensi lahan, memungkinkan produksi tanaman lebih cepat dan bersih, namun memerlukan investasi modal serta pemantauan teknis yang intensif.

4. Kesimpulan

Perkembangan industri telah berdampak pada lahan pertanian yang berkurang dan memunculkan cara bercocok tanam yang baru. Permintaan akan pemenuhan kebutuhan pangan akan produk pertanian berkualitas menuntut adanya inovasi di sektor pertanian. Hidroponik adalah bercocok tanam tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan pot atau wadah lainnya yang diisi air dan atau bahan-bahan seperti kerikil, pecahan genting, pasir sebagai media tanamnya. Keuntungan sistem hidroponik yaitu mengendalikan hama atau gulma, air dan pupuk dilakukan secara efisien, tidak tergantung pada musim, tidak membutuhkan lahan pertanian yang luas. Produk hidroponik umumnya dapat dipanen dalam jangka waktu pendek, sehingga mampu memenuhi kebutuhan pangan ditengah lahan pertanian yang semakin berkurang. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) meliputi tiga hal penting yaitu Teknik hidroponik untuk bercocok tanam, hasil produk hidroponik dapat dijadikan bisnis usaha dan memulai serta mengelola usaha hidroponik. Sumber daya alam yang melimpah dan permintaan pasar akan produk hidroponik merupakan modal bagi Masyarakat memulai bisnis hidroponik.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak memiliki kepentingan finansial yang bersaing atau hubungan pribadi yang diketahui yang dapat dianggap memengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam artikel ini.

Referensi

- Abror, M., & Harjo, R. P. (2018). Efektifitas pupuk organik cair limbah ikan dan *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae sp*) pada sistem hidroponik substrat. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/jat.3.1.1-12>
- Afandi, I. R., Febriawan, D., Faturhman, A. S. F., Nazihah, F., Andreansyah, M. A., & Alfian, B. (2023). Aplikasi SIPEURO 1.0 untuk pemantauan hidroponik dengan platform blynk terintegrasi ESP32. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 10(1), 71–81. <https://doi.org/10.37373/tekno.v10i1.334>
- Aini, L.N., & Aisyah, S.N. (2022). Pemanfaatan lahan sempit sebagai kawasan hijau produktif melalui budidaya sayuran secara modern. *Journal of Character Education Society*, 5(1), 177–186. <https://doi.org/10.31764/jces.v3i1.6730>
- Ainusshalihah, Suhra, I., Aisyah, S., Zahro', T., & Hasanah, U. (2023). Penyuluhan Pertanian Modern Dengan Sistem Hidroponik Untuk Budidaya Tanaman Kangkung Di Desa Sentol Daya. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(3), 92–96. <https://doi.org/10.59005/j-abdisuci.v1i3.126>
- Aji, A. F., Sihono, S., Supriyati, S., Rochmanto, R. A., Nursaputro, S. T., & Kartika, V. S. (2024). Pendampingan Penerapan Teknologi Smart Greenhouse Hidroponik Tanaman Selada

- Keriting Sistem Apung Berbasis Internet of Things di Nurusunnah Farm. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(9), 1401–1406. <https://doi.org/10.59837/c4jhg764>
- Anika, N., & Putra, E. P. D. (2020). Analisis Pendapatan Usahatani Sayuran Hidroponik dengan Sistem *Deep Flow Technique* (Dft) Income Analysis Of Hydroponic Farming With Deep Flow Technique (Dft) System. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4), 367–373. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i4.367-373>
- Asmara, T., & Sunaryanto, L. T. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penentu Keberhasilan Usaha Bale Hidroponik Dan Dampaknya Bagi Masyarakat Sekitar. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.37046/jaj.v3i1.11489>
- Fazri, M. H. F., & Novita, A. (2021). Sosialisasi Budidaya Sistem Tanam Hidroponik Dan Vertikultur. *IHSAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 113–117. <https://doi.org/10.30596/ihsan.v3i1.6826>
- Gashgari, R., Alharbi, K., Mughrbil, K., Jan, A., & Glolam, A. (2018). Comparison between growing plants in hydroponic system and soil based system. In *Proceedings of the 4th World Congress on Mechanical, Chemical, and Material Engineering (MCM'18)*. Madrid, Spain: Paper No. ICMIE 131. <https://doi.org/10.11159/icmie18.131>
- Ilhamdi, M. L., Khairuddin, K., & Zubair, M. (2020). Pelatihan penggunaan pupuk organik cair (POC) sebagai alternatif pengganti larutan nutrisi AB mix pada pertanian sistem hidroponik di BON Farm Narmada. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 2(1), 11–15. <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v2i1.20>
- Indana, F. T., & Beni, S. (2021). Strategi Pemasaran Sayuran Hidroponik Shanti Bhuana. *Business, Economics and Entrepreneurship*, 3(2), 86–92. <https://doi.org/10.46229/b.e.e.v3i2.316>
- Iriany, A. (2021). *MONOGRAF Budidaya Sayuran Di Daerah Pesisir Pantai Dengan Teknologi Hidroponik*. Malang. UMMPress.
- Iskarlia, G. R. (2017). Pertumbuhan Sayur Sawi Hidroponik Menggunakan Nutrisi Air Cucian Beras Dan Cangkang Telur Ayam. *AGRISAINS*, 3(2), 42–50.
- Jumar, J., Saputra, R. A., Aziza, N. L., Santoso, U., Nugraha, M. I., & Putri, K. A. (2021). Pengenalan Budidaya Sayuran Hidroponik dan Pembuatan Pupuk Organik Fermentasi pada Kelompok Tani di Kecamatan Pelaihari. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 166–176. <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3622>
- Lestari, W. P., & Lestari, R. D. (2022). Budidaya Sayur Dengan Pemanfaatan Pekarangan Rumah Menggunakan Sistem Hidroponik. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.47701/sintech.v2i2.1818>
- Manurung, I., Putri, F. V., Afrila, Mutiara., Hafizd, M. A. A., Haditya, R., Gusni, J., Miswarti. (2023). Penerapan Sistem Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah untuk Pertanian Masa Depan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4 (4), 5140-5145. <http://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i4.1892>
- Muhiddin, N., & Lestari, N. (2023). Pengaruh Media Tanam Organik dan Anaorganik terhadap Pertumbuhan Seledri (*Apium graveolens* L) dengan Sistem Hidroponik DFT. *Jurnal*

- Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(2), 155–162. <https://doi.org/10.26858/jptp.v9i2.663>
- Narulita, N., Hasibuan, S., & Mawarni, R. (2019). Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Secara Hidroponik. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(3), 99–108. <https://doi.org/10.36294/br.v15i3.1307>
- Nurdiwaty, D., Widiawati, H. S., Linawati, L., Zaman, B., & Firdawati, E. (2023). Budidaya Tanaman Hidroponik untuk Meningkatkan Ekonomi Keluarga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 103–109. <https://doi.org/10.51158/myajvj88>
- Rifati, E. F., Utami, E., Sahrin, A., Sutanto, A., & Sunardi, S. (2024). Teknologi Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi: Pemberdayaan Lahan dengan Sistem Ketahanan Pangan Terpadu Terbarukan "Sapta." *Madiun Spoor: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.37367/jpm.v4i1.329>
- Saputra, D., Anasrullah, A., Meyrani, P. N. P. E. D., & Lestari, A. T. (2025). Pelatihan Pertanian Sistem Hidroponik Sebagai Solusi Cerdas Pemanfaatan Lahan Untuk Pertanian Berkelanjutan Di Desa Tanjung. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(2), 614–623. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v8i2.10972>
- Silitonga, B. P. L., Azzizah, E., & Sugiartini, E. (2021). Uji Efektivitas Budidaya Sistem Hidroponik dan Akuaponik pada Tiga Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(3), 204–210. <https://doi.org/10.29244/jhi.12.3.204-210>
- Soedarto, T., & Ainiyah, R. K. (2022). *Teknologi Pertanian Menjadi Petani Inovatif 5.0: Transisi Menuju Pertanian Modern*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Suwaji, R., Oktafiani, F., Sabella, R. I., Waloyo, W., & Kurniawati, R. (2024). Sosialisasi Literasi Digital untuk Peningkatan Wawasan Dunia *E-Commerce* Hasil Tanaman Sayur Hidroponik. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 5165–5172. <https://doi.org/10.31004/cdj.v5i3.29669>
- Syaifullah, Hafid, et.al. (2023). Penyuluhan Tanaman Hidroponik dalam Mendukung Ketahanan Pangan Warga RW 05 Kelurahan Bangka Jakarta Selatan. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*. Vol. 2 (4): pp. 319–325. <https://doi.org/10.56855/income.v2i4.823>
- Tando, E. (2019). Pemanfaatan teknologi greenhouse dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91–102. <https://doi.org/10.33366/bs.v19i1.1530>
- Wardani, E. F., Karimah, L. U., Karianto, D., Emiliyani, F., Lestari, L., Anastasya, S., Meilia, I., Khoirunnisa, S., Lindawati, L., & Fuad, C. (2022). Pengoptimalan KJA dengan Inovasi Aquaponik untuk Meningkatkan Produksi Ikan Air Tawar dan Sayuran Organik pada Lahan Perairan Pasca Tambang Timah Kobatin Desa Perlang Bangka Tengah. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 3(1), 145–152. <https://doi.org/10.46306/jabb.v3i1.195>
- Zulfanita, Z., Roisu, E. M., Rinawidiastuti, R., Iskandar, F., & Setiawan, B. (2021). Gelar teknologi akuaponik tanaman sayuran dan budidaya lele dalam ember di desa Butuh, Kecamatan Butuh, Purworejo. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 340–

346. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4356>