

## **Inovasi Pertanian Melalui Teknologi Hidroponik Untuk Mengatasi Keterbatasan Lahan Di Desa Langensari, Kabupaten Semarang**

<sup>1</sup>Naila Syarifatul Jannah, <sup>2</sup>Alisha Eka Pratiwi, <sup>3</sup>Athaya Aprilia Putri, <sup>4</sup>Lulu Dwi Hanan, <sup>5</sup>Indah Khoirun Nisa, <sup>6</sup>Asih Kuswardinah, <sup>7</sup>Sita Nurmasitah  
<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

<sup>1</sup>[nailasyarifatuljannah@students.unnes.ac.id](mailto:nailasyarifatuljannah@students.unnes.ac.id), <sup>2</sup>[alishaekap13@students.unnes.ac.id](mailto:alishaekap13@students.unnes.ac.id),  
<sup>3</sup>[heythayo@students.unnes.ac.id](mailto:heythayo@students.unnes.ac.id), <sup>4</sup>[dwilulu08@students.unnes.ac.id](mailto:dwilulu08@students.unnes.ac.id),  
<sup>5</sup>[khoirunnisa0710@students.unnes.ac.id](mailto:khoirunnisa0710@students.unnes.ac.id), <sup>6</sup>[asih@mail.unnes.ac.id](mailto:asih@mail.unnes.ac.id),  
<sup>7</sup>[sita\\_nurmasitah@mail.unnes.ac.id](mailto:sita_nurmasitah@mail.unnes.ac.id).

\*Correspondence Email: [sita\\_nurmasitah@mail.unnes.ac.id](mailto:sita_nurmasitah@mail.unnes.ac.id).

**Abstrak:** Mengatasi tantangan pertanian di wilayah dengan keterbatasan lahan merupakan langkah krusial dalam mendorong pembangunan pedesaan yang berkelanjutan. Desa Langensari, yang terletak di Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, mengalami penurunan luas lahan produktif akibat alih fungsi lahan dan pertumbuhan penduduk. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi hidroponik sebagai solusi pertanian yang inovatif dan berkelanjutan guna mendukung ketahanan pangan lokal. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan partisipatif melalui pelatihan langsung kepada warga desa. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan minat masyarakat terhadap budidaya hidroponik. Sekitar 73% peserta menyatakan kesiapan untuk mengimplementasikan hidroponik secara mandiri di rumah, sementara sisanya berminat membentuk kelompok tani hidroponik. Program ini juga mendorong interaksi sosial, meningkatkan kesadaran akan pertanian ramah lingkungan, serta membuka peluang wirausaha mikro berbasis sayuran segar. Inisiatif ini menjadi model yang dapat direplikasi dalam pemberdayaan pertanian modern bagi komunitas yang menghadapi keterbatasan lahan serupa.

**KataKunci:** Hidroponik, Pemberdayaan Masyarakat, Ketahanan Pangan, Pertanian Berkelanjutan, Keterbatasan Lahan, Desa Langensari

### **PENDAHULUAN**

Pertanian merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan (Sihombing, 2022). Namun, dinamika pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, dan tekanan urbanisasi telah menyebabkan semakin sempitnya lahan produktif yang tersedia untuk kegiatan pertanian tradisional (Desmawan et al., 2024). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang tahun 2023 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu lima tahun terakhir, luas lahan pertanian di wilayah tersebut mengalami penurunan sebesar 11,8%, terutama akibat konversi lahan menjadi

kawasan permukiman dan infrastruktur. Salah satu wilayah yang terdampak signifikan adalah Desa Langensari, Kecamatan Ungaran Barat, yang kini menghadapi keterbatasan ruang tanam konvensional, sehingga mengancam produktivitas pertanian lokal dan ketahanan pangan masyarakat (Anggraini et al., 2025).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan strategi pemberdayaan yang inovatif dan adaptif. Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan teknologi hidroponik, yaitu metode budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Teknologi ini memungkinkan masyarakat bercocok tanam di ruang terbatas seperti pekarangan rumah, dengan efisiensi tinggi dalam penggunaan air dan nutrisi (Naja, 2025; Yanfika et al., 2023). Hidroponik juga berpotensi mendukung ketahanan pangan rumah tangga serta menumbuhkan ekonomi mikro berbasis keluarga (Lumbantoruan et al., 2025). Selain itu, hidroponik mampu menghasilkan produk pertanian yang berkualitas dengan tingkat higienitas yang lebih baik, serta meminimalisasi penggunaan pestisida (Dewantoro & Trisjanti, 2025).

Secara etimologis, hidroponik berasal dari bahasa Latin *hydros* (air) dan *phonos* (kerja), yang berarti sistem tanam tanpa tanah (Witjaksono et al., 2023). Sistem ini terbagi menjadi dua kategori utama: sistem pasif, yang menggunakan kapilaritas media tanam atau sumbu; dan sistem aktif, yang memanfaatkan alat bantu seperti pompa untuk mengalirkan larutan nutrisi secara berkala (Phoenna, 2023; Sutanto, 2017). Prinsip dasar hidroponik mencakup pemberian larutan nutrisi langsung ke akar tanaman, pemanfaatan ruang secara vertikal atau horizontal, serta penerapan pola tanam berkelanjutan yang lebih ramah lingkungan (Solfaine et al., 2024).

Berdasarkan potensi tersebut, program pelatihan teknologi hidroponik di Desa Langensari dirancang sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat dengan pendekatan partisipatif. Masyarakat dilibatkan secara aktif dalam proses sosialisasi, pelatihan, hingga praktik langsung budidaya hidroponik. Tujuan utama dari program ini adalah untuk meningkatkan kemandirian pangan, memperluas literasi pertanian modern, dan membuka peluang ekonomi baru berbasis rumah tangga. Diharapkan, pelatihan ini tidak hanya memberikan solusi terhadap keterbatasan lahan, tetapi juga dapat menjadi model replikasi bagi desa lain yang menghadapi tantangan serupa (Kuntariningsih & Supriyadi, 2025; Rahman, 2025).

## **METODE**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini merupakan bagian dari implementasi mata kuliah *Pemberdayaan Masyarakat* oleh Kelompok 1 dan dilaksanakan pada tanggal 19 April 2025. Kegiatan ini berlokasi di Desa Langensari, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, tepatnya di RT 12/RW 04, bertempat di Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) setempat. Program ini bertujuan untuk memperkenalkan dan melatih masyarakat dalam pemanfaatan teknologi hidroponik sebagai alternatif pertanian modern yang adaptif terhadap keterbatasan lahan.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah metode partisipatif, di mana masyarakat dilibatkan secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendekatan partisipatif ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat sebagai subjek utama yang secara langsung terlibat dalam proses peningkatan kapasitas dan keterampilan di bidang pertanian inovatif. Pada tahap awal, dilakukan observasi lapangan dan wawancara informal dengan tokoh masyarakat dan warga setempat untuk mengidentifikasi potensi lokal, kesiapan sarana dan prasarana, serta minat masyarakat terhadap teknologi hidroponik. Informasi yang diperoleh dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan materi pelatihan dan perancangan strategi pelaksanaan yang sesuai dengan konteks lokal.

Peserta pelatihan berjumlah 22 orang, terdiri dari warga RT 12/RW 12 yang secara sukarela mendaftar dan menunjukkan minat untuk mengikuti pelatihan. Kegiatan ini dilaksanakan dalam durasi satu hari penuh, dengan pembagian waktu antara sesi teori dan praktik lapangan. Materi pelatihan mencakup pengenalan konsep dasar hidroponik, manfaat teknologi hidroponik dalam mengatasi keterbatasan lahan, jenis-jenis sistem hidroponik seperti *wick system*, NFT (*Nutrient Film Technique*), dan DFT (*Deep Flow Technique*), serta pemilihan jenis tanaman yang sesuai seperti kangkung, bayam, dan pakcoy. Selain itu, pelatihan juga mencakup pembuatan alat hidroponik sederhana dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh, serta pengenalan larutan nutrisi AB Mix yang umum digunakan dalam sistem hidroponik.

Sesi pelatihan diawali dengan registrasi kehadiran peserta, dilanjutkan dengan pemberian pre-test untuk mengukur tingkat pengetahuan awal terkait hidroponik. Materi disampaikan secara interaktif menggunakan media visual seperti gambar, video pendek, serta demonstrasi langsung

oleh fasilitator. Setelah sesi teori selesai, peserta dibagi ke dalam kelompok kecil untuk mengikuti sesi praktik langsung. Pada tahap ini, peserta secara aktif merakit sistem hidroponik sederhana, mencampurkan larutan nutrisi, serta menanam benih di media tanam yang telah disiapkan. Di akhir pelatihan, peserta diberikan post-test untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman mereka setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

Untuk mengukur efektivitas pelatihan, digunakan beberapa instrumen evaluasi yaitu *pre-test* dan *post-test*, lembar observasi partisipasi peserta selama praktik, serta formulir minat dan kesiapan tindak lanjut. Data dari *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan skor sebelum dan sesudah pelatihan, sementara data dari observasi dan formulir dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan tingkat partisipasi dan minat peserta terhadap penerapan hidroponik. Melalui desain pelatihan yang sistematis dan pendekatan yang kontekstual, kegiatan ini diharapkan mampu menjadi model pemberdayaan masyarakat yang efektif dalam mendukung pertanian berkelanjutan di wilayah dengan keterbatasan lahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan teknologi hidroponik yang dilaksanakan di Desa Langensari, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, merupakan bentuk nyata dari program pemberdayaan masyarakat dalam menghadapi keterbatasan lahan pertanian. Perubahan tata guna lahan serta pertumbuhan kawasan permukiman telah menyebabkan menyempitnya lahan yang tersedia untuk bercocok tanam secara konvensional. Oleh karena itu, teknologi hidroponik diperkenalkan sebagai alternatif sistem pertanian modern yang ramah lingkungan dan hemat ruang. Pelatihan ini menasar warga RT 12/RW 04, yang terdiri dari 22 peserta, termasuk anggota PKK dan tokoh masyarakat lokal, yang secara umum menunjukkan minat terhadap pertanian berkelanjutan.

### 1. Pemahaman Awal Masyarakat

Berdasarkan hasil *pre-test* sebelum pelatihan, diketahui bahwa sekitar 70% peserta belum pernah mengenal teknologi hidroponik, sementara 30% lainnya memiliki pengetahuan terbatas yang diperoleh secara informal, seperti dari media sosial atau cerita keluarga. Minimnya pemahaman awal ini menjadi dasar penting perlunya pelatihan yang dimulai dari pengenalan konsep dasar hidroponik secara menyeluruh. Pengetahuan yang rendah pada tahap awal ini

mempertegas pentingnya pendekatan edukatif yang terstruktur, kontekstual, serta dilengkapi media visual dan praktik langsung.

## 2. Materi Pelatihan dan Penyampaian Teknologi

Pelatihan disusun dengan tiga pendekatan utama, yaitu penyuluhan konsep dasar hidroponik, pengenalan teknologi sederhana, dan praktik teknis. Materi mencakup pemanfaatan hidroponik untuk mengatasi keterbatasan lahan, jenis-jenis sistem hidroponik (*wick system*, NFT, DFT), serta jenis tanaman cepat panen seperti kangkung, bayam, dan pakcoy. Fokus utama pelatihan adalah pembuatan alat hidroponik sederhana dengan bahan yang mudah diperoleh masyarakat.

Tahapan pembuatan alat dimulai dari perancangan skema rak, pemotongan bahan (besi dan paralon), penyusunan rangka, pengelasan, pelubangan media tanam, pemasangan sambungan, hingga pengecatan akhir. Pendekatan teknis ini menumbuhkan partisipasi aktif peserta, karena dapat dengan mudah direplikasi di rumah menggunakan bahan bekas. Strategi pelatihan ini terbukti efektif dalam menumbuhkan rasa percaya diri peserta terhadap penerapan teknologi hidroponik secara mandiri.



*Gambar 1. Alat hidroponik*

## 3. Peningkatan Pengetahuan dan Minat Peserta

Evaluasi peningkatan pengetahuan peserta dilakukan melalui pemberian pre-test dan post-test yang disusun untuk mengukur pemahaman dasar peserta terhadap teori hidroponik. Materi

yang diujikan mencakup empat aspek utama: (1) pengertian hidroponik, (2) manfaat hidroponik, (3) jenis-jenis sistem hidroponik, dan (4) media dan nutrisi yang digunakan. Sebelum pelatihan, hasil pre-test menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman memadai pada semua aspek tersebut. Sebanyak 70% peserta tidak dapat menjelaskan apa itu hidroponik, dan 82% tidak mengetahui jenis-jenis sistem hidroponik. Informasi yang diperoleh sebagian besar berasal dari media sosial atau obrolan dengan kerabat, yang bersifat tidak sistematis.

Setelah pelatihan selesai, hasil post-test menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Sebanyak 100% peserta mampu menjelaskan pengertian hidroponik dengan benar, memahami manfaatnya dalam konteks keterbatasan lahan, menyebutkan minimal dua jenis sistem hidroponik, dan mengenali fungsi nutrisi AB Mix serta media tanam. Rincian hasil pre-test dan post-test per indikator teori hidroponik ditampilkan dalam tabel 1.

Aspek Pengetahuan Teori Hidroponik	Hasil	
	Pre-Test	Post-Test
1. Pengertian hidroponik	30%	100%
2. Manfaat hidroponik bagi masyarakat	28%	100%
3. Jenis-jenis sistem hidroponik (wick, NFT)	18%	95%
4. Nutrisi dan media tanam dalam hidroponik	22%	91%

*Tabel 1. Hasil pre-test dan post-test peserta pelatihan.*



*Gambar 2. Dokumentasi kegiatan dengan warga*

#### **4. Dampak Sosial dan Ekonomi**

Secara sosial, pelatihan ini mendorong terciptanya ruang interaksi antarwarga, terutama di kalangan ibu-ibu PKK. Kegiatan bersama ini menciptakan dinamika kelompok yang positif dan mendorong diskusi mengenai potensi usaha bersama berbasis sayuran segar. Secara ekonomi, kegiatan ini membuka peluang pengembangan mikro usaha keluarga dengan memanfaatkan hasil panen hidroponik untuk konsumsi maupun pemasaran lokal. Temuan ini memperkuat pandangan Bakhtiar et al., (2021) bahwa pelatihan hidroponik merupakan strategi pemberdayaan rumah tangga yang berpotensi berkelanjutan.

#### **5. Kendala dan Solusi**

Selama pelaksanaan pelatihan, ditemukan beberapa kendala yang dihadapi oleh peserta dalam memahami dan mengimplementasikan teknologi hidroponik. Beberapa permasalahan utama yang muncul antara lain keterbatasan ketersediaan rak tanam di lingkungan rumah peserta, kesulitan dalam memahami proses pencampuran larutan nutrisi, serta tidak tersedianya pupuk AB Mix di toko atau warung lokal. Permasalahan ini sejalan dengan temuan (Jumriana, 2024) yang menyatakan bahwa keterbatasan sarana produksi dan akses bahan baku merupakan hambatan utama dalam adopsi hidroponik skala rumah tangga. Untuk mengatasi kendala tersebut, tim pelaksana memberikan sejumlah solusi praktis dan aplikatif yang disesuaikan dengan kondisi lokal masyarakat. Salah satu solusi yang diberikan adalah menyampaikan informasi mengenai toko daring terpercaya yang menjual pupuk hidroponik dan perlengkapan pendukung lainnya, sebagaimana juga direkomendasikan oleh (Anggraeni et al., 2025) dalam pengembangan pelatihan hidroponik berbasis komunitas digital.

Selain itu, peserta juga dibekali dengan modul bergambar sebagai panduan visual dalam menyusun sistem hidroponik secara mandiri. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman visual dan prosedural peserta sebagaimana dijelaskan oleh (Subagya et al., 2021), bahwa media berbasis gambar dan demonstrasi langsung mampu menjembatani kesenjangan pemahaman peserta yang berlatar belakang non-teknis. Tim pelaksana juga menganjurkan penggunaan rak kayu bekas atau bahan sederhana lainnya yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar sebagai alternatif pengganti rak besi atau paralon, guna menghemat biaya dan memanfaatkan potensi lokal yang ada. Pemanfaatan material daur ulang ini tidak hanya

mendukung prinsip ekonomi sirkular, tetapi juga selaras dengan konsep pertanian ramah lingkungan yang dikemukakan oleh (Damayanti & Supriyatin, 2020). Pendekatan solusi ini dirancang agar sesuai dengan keterbatasan sumber daya masyarakat, namun tetap memungkinkan mereka untuk mengadopsi teknologi hidroponik secara efektif dan berkelanjutan.

## **KESIMPULAN**

1. Pelatihan teknologi hidroponik di Desa Langensari terbukti efektif sebagai solusi pertanian alternatif dalam mengatasi keterbatasan lahan akibat alih fungsi dan pertumbuhan permukiman.
2. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta belum mengenal teknologi hidroponik. Namun setelah pelatihan, seluruh peserta menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dasar hidroponik, baik dari segi teori maupun praktik.
3. Sebanyak 73% peserta menyatakan kesiapan untuk mengimplementasikan hidroponik secara mandiri di rumah, sementara 27% lainnya menunjukkan minat membentuk kelompok hidroponik bersama.
4. Program ini berhasil meningkatkan literasi teknologi pertanian masyarakat, memperkuat ketahanan pangan lokal, serta membuka peluang usaha mikro berbasis rumah tangga yang ramah lingkungan.

## **Saran**

1. Program pelatihan sebaiknya dilanjutkan dengan sesi lanjutan yang lebih mendalam, seperti penerapan sistem hidroponik NFT, teknik pemeliharaan tanaman, serta strategi pemasaran hasil panen agar masyarakat dapat mengembangkan hidroponik secara berkelanjutan.
2. Perlu dilakukan pendampingan secara berkala oleh fasilitator atau relawan desa terlatih guna memastikan penerapan teknologi hidroponik berjalan optimal dan mampu menjawab tantangan teknis yang dihadapi masyarakat.
3. Dukungan dari pemerintah desa, dinas pertanian setempat, dan lembaga pendidikan tinggi perlu ditingkatkan dalam bentuk penyediaan sarana dan prasarana, seperti alat hidroponik sederhana, pupuk AB Mix, serta media tanam alternatif yang mudah diakses.



4. Direkomendasikan adanya pengembangan kemitraan dengan pihak swasta, seperti toko pertanian, UMKM pangan, atau platform digital, untuk membantu pemasaran hasil panen hidroponik sekaligus memperluas jaringan distribusi produk lokal.
5. Program serupa dapat direplikasi di wilayah lain yang menghadapi keterbatasan lahan dengan mengadopsi pendekatan partisipatif dan kontekstual berbasis potensi desa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggraeni, D., Mubarak, H., & Irfanullah, G. (2025). Peningkatan Produktivitas Remaja melalui Pelatihan Digital Marketing dan Urban Framing Berbasis Hidroponik. *Bakti: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 78–88.
- Anggraini, S. D., Afandi, A. H., & Utama, J. Y. (2025). Dinamika Peralihan Fungsi Lahan di Wilayah Peri-Urban: Analisis Peran Pemerintah Desa Slempit, Gresik. *Philosophiamundi*, 3(4), 66–74.
- Bakhtiar, A., Baroh, I., Hasan, A., & Dewantara, M. A. (2021). Penerapan Agribisnis Kreatif dengan Pertanian Hidroponik Sebagai Upaya Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *JURNAL WIDYA LAKSANA*, 10(2), 171. <https://doi.org/10.23887/jwl.v10i2.30904>
- Damayanti, F., & Supriyatin, T. (2020). Bercocok Tanam Dengan Sistem Hidroponik Berbasis Ramah Lingkungan Melalui Pemanfaatan Sampah Botol Plastik. *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat (Pamas)*, 4(1), 9–19. <https://doi.org/10.52643/pamas.v4i1.724>
- Desmawan, D., Nuraisah, A., Mumtaz, A., Fadhilah, M. F., Aufa, F. S., & Malihati, L. (2024). Dampak Pengalihan Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Lahan Permukiman dan Industri Di Kawasan Kabupaten Bekasi. *Bursa: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 3(3), 115–121. <https://doi.org/10.59086/jeb.v3i3.572>



- Dewantoro, A. D., & Trisjanti, L. I. (2025). Pengembangan Wahana Edukasi Hidroponik Sebagai Media Pembelajaran Pertanian di Kampung Maspati RW 05 Bubutan Surabaya. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 8(1), 19–33.
- Jumriana, J. (2024). Pendampingan Pengembangan Budidaya Tanaman Hidroponik pada Masyarakat Desa. *MAYARA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 127–140. <https://doi.org/10.71382/mayara.jurn.peng.masy..v2i3.233>
- Kuntariningsih, A., & Supriyadi, A. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Urban Farming Hidroponik dan Eco-Enzyme untuk Ketahanan Pangan dan Pengelolaan Limbah di Kelurahan Bendan Ngisor, Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 4147–4156. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1200>
- Lumbantoruan, S. M., Susilawati, S., Gustiar, F., Ramadhani, F., Sefrila, M., Ningsih, A. K., Ria, R. P., Fadilah, L. N., Irmawati, I., & Cahya, M. (2025). Optimalisasi Pertanian di Lahan Terbatas Melalui Integrasi Hidroponik dan Pertanian Organik sebagai Strategi Ketahanan Pangan Berkelanjutan di Desa Permata Baru. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 2(7), 3784–3792. <https://doi.org/10.59837/vqjg0f24>
- Naja, A. (2025). Penerapan Teknologi Vertikultur sebagai Solusi Lahan Terbatas. *Circle-Archive*, 1(7), 1–10.
- Phoenna, Z. D. (2023). *Penggunaan Media Tanam Hidroponik Sistem Wick Menggunakan Limbah Cair Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. UIN - Ar Raniry.
- Rahman, M. T. (2025). Peningkatan Kapasitas Petani Dalam Penerapan Teknologi Hidroponik Untuk Ketahanan Pangan Keluarga Di Desa Teluk Tiram. *An-Naba : Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 33–45.
- Sihombing, Y. (2022). Kebijakan Pembangunan Pertanian Berbasis Inovasi Teknologi sebagai Upaya Peningkatan Produksi Komoditas Pertanian Strategis dan Pendapatan Petani



Mendukung Ketahanan Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis*, 137–143.

Solfaine, R., Haryanta, D., & Revitriani, M. (2024). PENERAPAN PAKAN IKAN BERBAHAN MAGOT DAN TATA KELOLA SAMPAH ORGANIK KAMPOENG OASE ONDOMOHEN SURABAYA. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 1436–1446. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.1800>

Subagya, S., Anggrellangi, A., Yusuf, M., Kumalasari, E., Karsidi, R., & Priyono, P. (2021). Efektivitas Pelatihan Hidroponik untuk Meningkatkan Ragam Kompetensi Guru Keterampilan di Sekolah Luar Biasa. *SPEED Journal : Journal of Special Education*, 4(2), 8–12. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.372>

Sutanto, T. (2017). *Rahasia Sukses Budidaya Tanaman dengan Metode Hidroponik*. Bibit Publisher.

Witjaksono, G. S. B., Fachrani, D. K., Samodro, I. F., Hariyono, S. P., Arfi, Z. N. P., & Admanegara, R. C. (2023). Penggunaan Teknologi Tepat Guna Sistem Hidroponik Dengan Memanfaatkan Lahan Kosong Di Kelurahan Rembang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 01–11. <https://doi.org/10.55606/jpkm.v2i2.123>

Yanfika, H., Soepratikno, S. S., & Widyastuti, R. D. (2023). Model Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Budidaya Sayuran Teknik Hidroponik Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat Inovatif*, 2(3), 111–117. <https://doi.org/10.70110/jppmi.v2i3.38>