

## Penguatan Ketahanan Pangan Desa Wonoasri Melalui Program “*Lelonik*” (Lele Galon Hidroponik) Berbasis Akuaponik

Shinta Mayasari<sup>1\*</sup>, Tista Aulia Martha Dwi<sup>2</sup>, Garnida Rian Wiratama<sup>3</sup>, Muhammad Raihan Eka Adriyanto<sup>4</sup>,  
Mawadatun Nabila<sup>5</sup>, Canakya Niti Sastra<sup>6</sup>, Canticha Mukti<sup>7</sup>, Ayas Firmansyah<sup>8</sup>, Tifa Nur Fadillah<sup>9</sup>, Intan  
Yulia Dewi<sup>10</sup>, Ifrohul Maulidia<sup>11</sup>, Hilda Nihayatul Masrurroh<sup>12</sup>, Haikal Ali Khan<sup>13</sup>, Mufidatur  
Ramadhani<sup>14</sup>

<sup>1,6,7,8</sup> Universitas dr. Soebandi, Jember, Indonesia; <sup>2,3,4,5</sup> Universitas Jember, Jember, Indonesia; <sup>9,10</sup> UIN Kiai Haji Achmad Siddiq  
Jember, Jember, Indonesia; <sup>11,12</sup> Universitas Islam Jember, Jember, Indonesia ; <sup>13,14</sup> Universitas Al-Falah As-Sunniah, Jember,  
Indonesia

E-mail: shintamayasari@uds.ac.id

Ketahanan pangan di pedesaan masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan lahan, rendahnya keterampilan budidaya modern, serta ketergantungan pada pasokan pangan eksternal. Masalah ketahanan pangan di Desa Wonoasri, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember yaitu kurangnya ketersediaan lahan pertanian. Program pengabdian kepada masyarakat desa dilakukan dengan memanfaatkan sistem akuaponik berbasis lele dan kangkung. Akuaponik merupakan salah satu sistem hidroponik yang menggabungkan antara teknik pertanian hidroponik dan akuakultur. Tanaman akan dibudidayakan tanpa menggunakan tanah dan ikan dipelihara dalam sistem kolam tertutup. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan sistem akuaponik. Kegiatan pemberdayaan dilakukan melalui sosialisasi, pelatihan teknis, pembangunan instalasi akuaponik sederhana berupa LELONIK (Lele galon Hidroponik), dan pendampingan intensif kepada masyarakat. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan keterampilan masyarakat dalam mengelola akuaponik dari 0% menjadi 91%, terjaminnya ketersediaan protein dan sayuran segar bagi keluarga dari 0% menjadi 85%, serta munculnya peluang usaha mikro berbasis perikanan dan pertanian terpadu. Penerapan akuaponik berbasis lele dan kangkung dapat menjadi model pemberdayaan yang mendukung ketahanan pangan berkelanjutan di desa.

**Kata Kunci:** Akuaponik, Ketahanan Pangan, Budidaya Lele, Kangkung, Pemberdayaan Masyarakat

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



### Corresponding Author:

Shinta Mayasari  
Universitas dr Soebandi  
shintamayasari@uds.ac.id

## 1. Pendahuluan

Desa Wonoasri, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember, memiliki potensi agraris dengan mayoritas penduduk yang bergantung pada sektor pertanian, peternakan dan perkebunan. Namun, keterbatasan lahan produktif dan rendahnya pemanfaatan teknologi modern menyebabkan ketahanan pangan di desa ini menghadapi tekanan berat disertai meningkatnya kerawanan pangan pada tingkat rumah tangga. Selain itu, perubahan iklim global memperburuk ketidakpastian produksi pangan, sehingga diperlukan inovasi pertanian yang berkelanjutan dan efisien dalam penggunaan sumber daya (Ayu et al., 2025). Adapun terdapat tiga pilar untuk mencapai ketahanan pangan yakni: ketersediaan pangan, terjangkau, dan pemanfaatan pangan. Tiga hal ini berdampak langsung pada gizi rumah tangga yang menjadi penentu munculnya generasi yang sehat, aktif dan produktif. yang berkelanjutan dan efisiensi terkait penggunaan sumber daya (Ayu et al., 2025). Pilar dalam pencapaian ketahanan pangan yaitu tersedianya sumber pangan, keterjangkauan dan penggunaan kebermanfaatan sumber pangan. Pilar tersebut memberikan dampak pada pemenuhan gizi rumah tangga untuk menjadi generasi yang sehat, produktif dalam segala

hal, dan aktif. Di sisi lain keterbatasan lahan dan kurangnya pemanfaatan teknologi tepat guna dalam sektor pertanian, peternakan, dan perkebunan menjadi tantangan tersendiri terutama di wilayah pedesaan. Oleh karena itu diperlukan inovasi terbaru yang mampu menggabungkan tiga sektor penting tersebut dalam satu sistem terpadu yang efisien dan berkelanjutan.

Desa Wonosari kecamatan tempurejo merupakan daerah perdesaan namun terbatas akan lahan pertanian. Pemberdayaan masyarakat ini adalah dengan memanfaatkan daur ulang plastik yang tidak terpakai seperti galon bekas sebagai media untuk menciptakan kebutuhan sayur sebagai ketahanan pangan di desa wonosari, dengan menanam benih seperti kangkung dalam media galon bekas, dan sekaligus beternak bibit lele dalam media galon bekas, sehingga kebutuhan sayur dan protein hewani akan tumbuh dalam satu media. Galon bekas yang tidak terpakai dapat digunakan sebagai alternatif solusi kurangnya lahan pertanian. Kebutuhan pangan akan sayur dan protein hewani dapat tumbuh dan meningkatkan sumber ketahanan pangan di desa wonosari. Masyarakat akan tercukupi kebutuhan sayur dan protein hewani.

Akuaponik merupakan sistem budidaya pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan budidaya ikan (akuakultur) dengan budidaya tanaman secara hidroponik dalam satu sistem tertutup yang bersifat simbiotik. Dalam sistem ini, limbah dari ikan yang mengandung nutrisi alami dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman, sedangkan tanaman berfungsi menyaring dan membersihkan air untuk ikan sehingga tercipta keseimbangan ekosistem dan efisiensi penggunaan air dan lahan (Indriastuti et al., 2025). Sistem ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pangan dalam ruang terbatas tetapi juga ramah lingkungan dan hemat sumber daya (Hamdani et al., 2022).

Melalui program pengabdian “LELONIK dapat dijadikan salah satu solusi tepat guna yang dapat berpotensi meningkatkan kemandirian pangan serta membuka peluang pemberdayaan ekonomi masyarakat secara terpadu. Meskipun akuaponik sudah banyak dikenal, implementasi sistem sederhana dan hemat biaya seperti “LELONIK” yang berbahan dasar daur ulang ternyata belum banyak di eksplorasi, terutama terkait ketahanan pangan di Desa Wonoasri. Keterbatasan literatur dan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sistem ini menjadi gap yang perlu diatasi melalui pengabdian riset oleh Mahasiswa KKN Kolaboratif 043. Kelebihan “LELONIK” dalam pengabdian ini adalah daur ulang galon/plastik bekas yang dimiliki oleh masyarakat bermanfaat sebagai media termudah, tanpa mencari media lain yang mengeluarkan pendanaan. Bibit tanaman dapat dibuat sendiri dengan mengeringkan biji menjadi simplisia untuk ditanam sebagai benih. Benih lele mendapatkan bantuan subsidi dari desa wonosari untuk kebutuhan gizi protein.

Pada beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa akuaponik merupakan metode budidaya terpadu yang menggabungkan teknik hidroponik dan akuakultur sehingga efisien dalam penggunaan lahan dan air, serta ramah lingkungan (Setiawan et al., 2024). Menurut penelitian (Resh, 2022) dan (Yudawisastra et al., 2023) menguraikan keberhasilan akuaponik sebagai metode budidaya modern yang hemat lahan serta dapat diadaptasi untuk skala rumah tangga dengan bahan lokal dan daur ulang. Berbagai penelitian telah membuktikan keberhasilan akuaponik dalam meningkatkan produktivitas pangan dan memberdayakan masyarakat di wilayah terbatas lahan.

Tujuan pengabdian mahasiswa KKN Kolaboratif 043 ini adalah untuk memberdayakan masyarakat Desa Wonoasri melalui penerapan dan pelatihan sistem akuaponik sederhana berbasis LELONIK yang hemat biaya dan menggunakan bahan daur ulang. Pengabdian ini bertujuan meningkatkan keterampilan teknis masyarakat dalam budidaya ikan lele dan tanaman kangkung secara terpadu, sehingga dapat memperkuat ketahanan pangan keluarga secara berkelanjutan. Selain itu, program ini juga diarahkan untuk membuka peluang usaha mikro berbasis pertanian dan perikanan terpadu guna meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat di desa tersebut.

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilakukan pada tanggal 13 Agustus 2025, di balai desa wonosari, kecamatan tempurejo. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian ini adalah 25 peserta. Pemilihan lokasi pengabdian didasarkan pada kebutuhan masyarakat setempat serta keterbatasan lahan dan sumber daya air yang menjadi tantangan utama di wilayah tersebut. Program ini dilaksanakan melalui lima tahapan utama (Mayasari et al., 2023)(Mayasari et al., 2025), yaitu:

### 1. Sosialisasi

Dilakukan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat mengenai konsep akuaponik, manfaat ekologis dan ekonomi, serta peluang usaha yang dapat dikembangkan. Materi sosialisasi meliputi definisi akuaponik, cara kerja sistem, jenis ikan dan tanaman yang dapat dibudidayakan, serta pentingnya inovasi pertanian ramah lingkungan. Referensi teori terkait disajikan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat (Syafuruddin et al., 2019).

### 2. Pelatihan Teknis

Peserta diberikan pelatihan praktis tentang pembuatan instalasi akuaponik skala kecil menggunakan bahan sederhana, seperti galon sekali pakai, kain flanel, besek plastik, kran air, dan *rockwool* sebagai media tanam. Selain itu, pelatihan mencakup teknik budidaya ikan lele mulai dari penebaran benih, pemberian pakan, hingga manajemen kualitas air, serta penanaman kangkung melalui hidroponik pasif (Cantika et al., 2024).

### 3. Pembuatan Media Akuaponik

Peserta secara langsung membuat instalasi akuaponik dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar, dengan desain yang memungkinkan sirkulasi air berkelanjutan tanpa penggantian rutin. Media tanam kangkung menggunakan *rockwool* sebagai substrat.

### 4. Budidaya

Budidaya ikan lele dan tanaman kangkung dilakukan secara terpadu pada instalasi yang telah dibuat. Nutrisi dari kotoran ikan dimanfaatkan sebagai pupuk alami untuk tanaman yang berada di atas instalasi hidroponik, sehingga tercipta sistem pertanian efisien dan ramah lingkungan (Putranto, 2020).

### 5. Monitoring dan Evaluasi

Pelaksanaan program dipantau secara berkala selama 3 bulan dengan mengukur parameter kualitas air, yaitu pH, suhu, dan kandungan oksigen terlarut menggunakan pH meter digital dan oksimeter. Pertumbuhan ikan lele diukur melalui panjang dan berat badan secara periodik menggunakan mistar dan timbangan digital. Sedangkan pertumbuhan tanaman kangkung diamati berdasarkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Selain data kuantitatif, dikumpulkan data kualitatif dari wawancara dan kuesioner terkait tingkat partisipasi dan penerimaan teknologi akuaponik oleh masyarakat (Ashari et al., 2022).

Peningkatan keterampilan dari program “LELONIK” diukur menggunakan *pre* dan *post test* questioner untuk melihat peningkatan keterampilan peserta. Terjaminnya ketersediaan pangan dapat diukur menggunakan *pre* dan *post test* questioner. Indikator keberhasilan pengabdian ini diukur dari peningkatan keterampilan dan terjaminnya ketersediaan pangan masyarakat desa wonosari, dengan peningkatan lebih dari 50%. Data dalam pengabdian ini ditampilkan dalam bentuk frekuensi dan persentase.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Desa Wonoasri, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember merupakan desa yang sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani, namun desa ini memiliki keterbatasan lahan pertanian. Kondisi ini menyebabkan sebagian warga harus membeli atau menyewa lahan di desa seberang untuk tetap menjalankan aktivitas bercocok tanam. Permasalahan inilah yang mendorong mahasiswa KKN

Penguatan Ketahanan Pangan Desa Wonoasri Melalui Program “Lelonik” (Lele Galon Hidroponik) Berbasis Akuaponik. Shinta Mayasari et.al

berinovasi teknologi budidaya modern yang efisien lahan. Program LELONIK (Lele Galon Hidroponik) merupakan bentuk inovasi pertanian terpadu berbasis sistem akuaponik yang dirancang untuk menjawab tantangan ketahanan pangan di wilayah pedesaan, khususnya Desa Wonoasri. Inovasi ini tidak hanya menawarkan solusi budidaya ikan dan tanaman secara efisien dalam satu wadah dan dapat dipanen secara bersamaan. Program ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya yaitu tidak memerlukan lahan yang luas, mudah dipindahkan, perawatan yang mudah, serta efisien dalam penggunaan air.

Program LELONIK (Lele Galon Hidroponik) merupakan inovasi budidaya terpadu yang menggabungkan sistem budidaya ikan (akuakultur) dan tanaman (hidroponik) dalam satu kesatuan. Program ini akan menghasilkan satu ekosistem yang saling menguntungkan. Pembuatan media LELONIK memanfaatkan limbah rumah tangga sebagai media utama. Program LELONIK dalam penerapannya menggunakan galon bekas sekali pakai sebagai wadah pemeliharaan ikan lele menggantikan kolam konvensional yang biasanya memerlukan ruang dan biaya lebih besar. Galon tersebut dimodifikasi dengan menambahkan kran air di bagian bawah untuk memudahkan pengurasan atau sirkulasi air yang merupakan komponen penting dalam menjaga kualitas air dalam sistem resirkulasi. Bagian atas galon dilubangi dan diletakkan besek plastik yang telah digabungkan dengan kain flanel. Besek plastik digunakan sebagai media tanam hidroponik yang diletakkan secara horizontal sehingga memungkinkan air kotor dari kolam lele dapat mengalir melewati akar tanaman. Kain flanel sendiri digunakan untuk mengalirkan air dari kolam ke tanaman. Media tanam yang digunakan yaitu *rockwool*. Material ini dipilih karena mampu menyimpan air dan nutrisi dengan baik sekaligus menjaga kelembaban akar tanaman. Kombinasi dari bahan-bahan daur ulang dan sederhana ini menjadikan LELONIK sebagai solusi pertanian rumah tangga yang hemat biaya, mudah dirakit, serta ramah lingkungan. Tujuan utama dari pelaksanaan program ini adalah mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam pengembangan ketahanan pangan berbasis rumah tangga. Serangkaian kegiatan yang dilakukan yaitu:

a. Sosialisasi (Mayasari, 2022)

Untuk mendukung keberhasilan program, tim pelaksana menyiapkan materi sosialisasi yang disampaikan secara sederhana agar mudah dipahami oleh masyarakat awam terkait budidaya ikan secara akuaponik. Materi sosialisasi mencakup persiapan alat dan bahan, metode kerja akuaponik, teknik perakitan perangkat budidaya, manajemen pemberian pakan ikan lele, pengelolaan kualitas air, serta teknik panen ikan. Penyampaian materi dilakukan secara langsung di lokasi dengan pendekatan partisipatif untuk mendorong antusiasme dan pemahaman warga terhadap konsep budidaya terpadu ini. Pelaksanaan sosialisasi ini dihadiri oleh 25 partisipan yang berasal dari beberapa elemen yakni Perangkat Desa Wonoasri, Ketua RW Dusun Keraton, Ketua RW Dusun Curahlele, Ketua Gapoktan, dan tamu undangan yang lain.

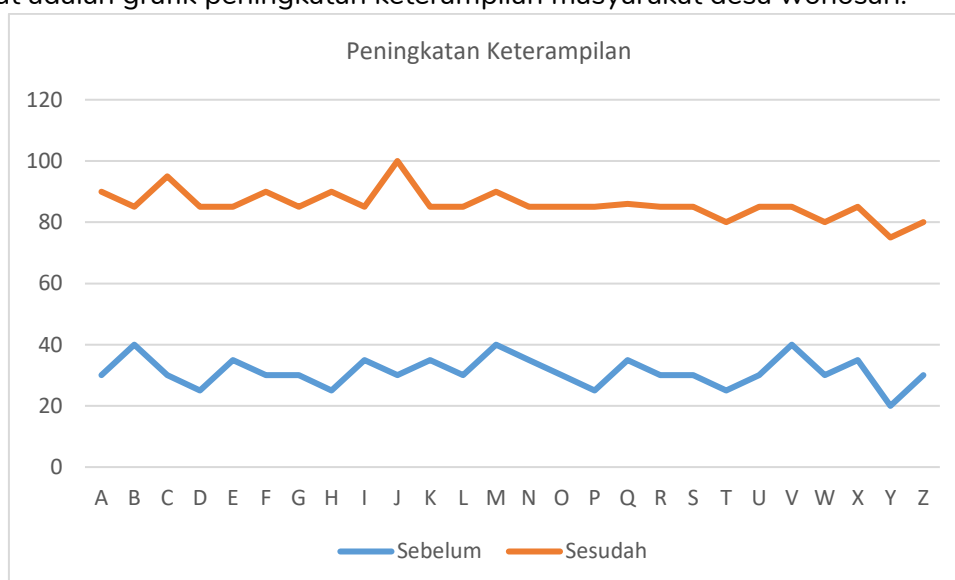
b. Pelatihan (Mayasari et al., 2023)

Pelatihan budidaya akuaponik dilaksanakan menggunakan media galon bekas berkapasitas 5 liter dari merek Le Minerale sebagai wadah utama. Alat dan bahan lain yang digunakan selain galon meliputi bibit ikan lele, pakan ikan, bibit kangkung, dan kain flanel sebagai komponen sistem akuaponik. Proses pembuatan media akuaponik dilakukan oleh mahasiswa KKN Kolaboratif kelompok 043 lalu di praktikkan secara langsung di hadapan bapak-bapak perangkat desa, ketua gapoktan, dan ketua RW Dusun Keraton dan Dusun Curahlele. Pelatihan ini bertujuan untuk mengedukasi masyarakat, khususnya bapak-bapak agar mampu memahami dan membuat instalasi akuaponik dengan memanfaatkan bahan-bahan bekas yang mudah didapatkan, sekaligus mendukung adopsi teknologi ramah lingkungan dalam peningkatan ketahanan pangan keluarga.



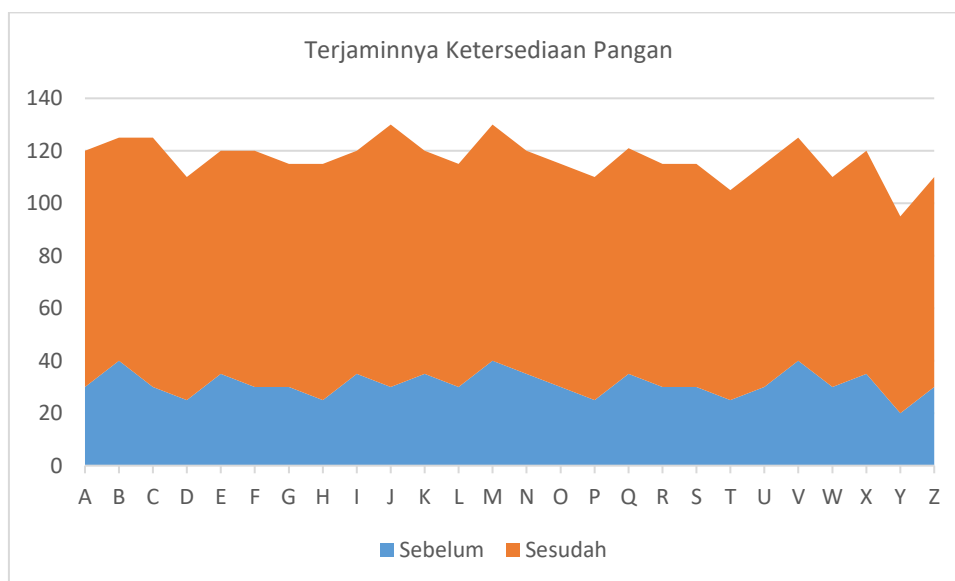
**Gambar 1.** Kegiatan Sosialisasi LELONIK

Peserta dilatih melakukan perawatan rutin seperti pemberian pakan ikan lele yang sesuai dosis dan frekuensi untuk menjaga kesehatan ikan dan kualitas air. Pemantauan kualitas air dilakukan secara berkala dengan mengukur pH, suhu, dan oksigen terlarut guna memastikan kondisi optimal bagi ikan dan tanaman. Perawatan tanaman kangkung juga mencakup pengaturan pencahayaan dan perawatan media tanam. Waktu panen ikan lele biasanya dilakukan pada umur 8–10 minggu atau kurang lebih tiga bulan sekali sementara kangkung dapat dipanen setelah 3–4 minggu dengan cara pemanenan bertahap sesuai kebutuhan. Berikut adalah grafik peningkatan keterampilan masyarakat desa wonosari.



**Gambar Grafik 2.** Peningkatan Keterampilan Masyarakat Desa Wonosari

Berikut adalah gambar grafik terjaminnya peningkatan ketersediaan sayuran dan protein hewani dari program LELONIK.



**Gambar Grafik 3.** Terjaminnya Ketersediaan Pangan Masyarakat Desa Wonosari

LELONIK memberikan solusi konkret atas dua permasalahan utama yang sering dihadapi masyarakat pedesaan yaitu keterbatasan lahan dan kurangnya sumber penghasilan alternatif. Selain hal tersebut permasalahan lainnya yang kerap kali terjadi yaitu tingginya biaya pupuk kimia. Budidaya lele dan tanaman sayur dapat dilakukan secara berkelanjutan dan hasilnya dapat digunakan untuk konsumsi pribadi. Selain itu sistem ini tidak memerlukan biaya operasional besar karena memanfaatkan barang bekas dan media tanam yang mudah diperoleh. Dari segi teknis sistem ini juga mudah dirawat dan tidak membutuhkan pengetahuan teknis tinggi sehingga bisa diadopsi oleh masyarakat dari berbagai latar belakang. Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak peningkatan keterampilan (dari 32% menjadi 91%) dan terjaminnya ketersediaan pangan (dari 28% menjadi 85%).

#### 4. Kesimpulan

Program pemberdayaan masyarakat melalui LELONIK (Lele Galon Hidroponik) terbukti menjadi solusi inovatif dalam menjawab tantangan ketahanan pangan di Desa Wonoasri. Penerapan sistem akuaponik sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan daur ulang mampu mengintegrasikan budidaya ikan lele dan tanaman kangkung secara efisien, ramah lingkungan, dan hemat biaya. Melalui sosialisasi, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga keterampilan praktis yang dapat mendukung kemandirian pangan dan membuka peluang usaha produktif di tingkat rumah tangga. Program ini berhasil mewujudkan tujuan utama, yaitu meningkatkan keterampilan dan terjaminnya ketersediaan pangan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

#### 5. Referensi

- Ashari, U., Syamsir, S., & Jafar, M. I. J. (2022). The Pemanfaatan Akuaponik Dutch Bucket System Kangkung Darat dan Ikan Lele pada Masyarakat Pesisir Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Provinsi Gorontalo. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 165–174. <https://doi.org/10.29244/AGROKREATIF.8.2.165-174>
- Ayu, P., Setiawan, C., Pertanian, :, Pintar, V., Peran, :, Indra Er, N., & Sukadarmika, G. (2025). Pertanian Vertikal Pintar: Peran IoT dalam Mewujudkan Keberlanjutan dan Efisiensi Sumber Daya. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 24(1), 23–34. <https://doi.org/10.24843/MITE.205.V24I01.P03>
- Cantika, Y., Suharti, P., & Daesusi, R. (2024). PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (IPOMOEA AQUATIC) PADA MEDIA AQUAPONIK DENGAN VARIASI LIMBAH PAKAN IKAN LELE Penguatan Ketahanan Pangan Desa Wonoasri Melalui Program“Lelonik” (Lele Galon Hidroponik) Berbasis Akuaponik. Shinta Mayasari et.al

- (CLARIIDAE). *PROCEEDING UMSURABAYA*, 1(1). <https://doi.org/10.30651/PC.V1I1.24084>
- Hamdani, H., Bangkit, I., Suryadi, B., Zahidah, Z., Andriani, Y., Dewanti, P., & Sugandhy, R. (2022). MANAJEMEN KUALITAS AIR DALAM BUDIDAYA AKUAPONIK SISTEM PASANG SURUT. *Jurnal Berdaya*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.24198/JOB.V2I1.35554>
- Indriastuti, C. E., Ramadhani, D. E., Mulya, M. A., Kurniawinata, M. I., Wiyoto, W., Kusumanti, I., Hendriana, A., Iskandar, A., Wahyudi, I. T., Permatasari, S., Rangkuti, G. H., Anassyahtira, A., Rivas, V. R., Priatna, M. F. A., Fachrezi, M. H., Maha, I. P. S. B., & Firdausi, A. P. (2025). POTENSI AKUAPONIK UNTUK KETAHANAN PANGAN DI DESA MULYAHARJA. *RISALAH KEBIJAKAN PERTANIAN DAN LINGKUNGAN Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan*, 12(1), 22–28. <https://doi.org/10.29244/JKEBIJAKAN.V12I1.60358>
- Mayasari, S. (2022). Edukasi Khasiat Daun Salam Sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Ibu Rumah Tangga. *JUKESHUM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 69–73. <https://doi.org/10.51771/jukeshum.v2i1.232>
- Mayasari, S., Martina, I., Atmanegara, S., Fitrianingtyas, R., Zannah, A. N., Agustin, A. T., Cahyono, H. D., Handayani, R., Yunitasari, B. A., Jalil, C. P., & Putra, Z. P. (2023). P3 (Pendidikan, Pelatihan Dan Pembinaan) Melalui “GURAH” Gubuk Rempah Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Pada Karang Taruna. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 1. <https://doi.org/10.61142/psnpm.v1.37>
- Mayasari, S., Martina, I., Atmanegara, S. Y., & Hidayati, S. (2025). *Pemberdayaan Lansia Dalam Pembuatan RAMEN ( Rempah Permen ) Untuk Meningkatkan Kesehatan Pada KOSTI Kabupaten Jember*. 6(1), 644–648.
- Putranto, C. (2020). *Pengaruh Kepadatan Ikan Lele pada Teknologi Akuaponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (Ipomoea reptans P.)*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Resh, H. M. (2022). Hydroponic Food Production : A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower. *Hydroponic Food Production*. <https://doi.org/10.1201/9781003133254>
- Setiawan, B., Styawati, S., & Alim, S. (2024). Implementasi Sistem IoT Pada Akuakultur Dan Hydroponik (Akuaponik) Modern Untuk Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 9(1), 47–53. <https://doi.org/10.30591/JPIT.V9I1.5896>
- Syafruddin, S., Sudiyarti, N., Ismawati, I., Haryadi, W., & Kurniawansyah, K. (2019). BUDIDAYA TERINTEGRASI LELE DAN KANGKUNG DALAM MEWUJUDKAN KEMANDIRIAN PANGAN MASYARAKAT. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.58406/JPML.V2I2.806>
- Yudawisastra, H. G., Hanim, W., Mardiana, S., Alfiana, Sugiartiningsih, Suparjiman, Sudarto, T., Sudarisman, E., & Noor, H. Q. (2023). Budikdamber akuaponik sebagai strategi ketahanan pangan dan stimulus kewirausahaan saat pandemi covid-19. *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, 3(2), 162–170. <https://doi.org/10.37373/BEMAS.V3I2.258>