



**Journal of Human And Education**  
Volume 5, No. 1, Tahun 2025, pp 479-485  
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876  
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

## **Budidaya Ikan Lele dan Kangkung Hidroponik di Lembang Buntu Tallunglipu**

**Harni Eirene Tarru<sup>1\*</sup>, Parea Rusan Rangan<sup>2</sup>, Melson Kondong<sup>3</sup>, Reni Oktaviani  
Tarru<sup>4</sup>**

Universitas Kristen Toraja Indonesia  
Email: [harnitarrusipil@gmail.com](mailto:harnitarrusipil@gmail.com)<sup>1\*</sup>

### **Abstrak**

Pengabdian kepada masyarakat merupakan program yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengabdian beberapa dosen dan mahasiswa. Program ini dilaksanakan di Lembang Buntu Tallunglipu dengan fokus pada budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik sebagai solusi untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami konteks sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat serta mengevaluasi dampak program. Hasilnya menunjukkan bahwa Pengabdian Kepada Masyarakat berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Program ini juga berhasil membangun hubungan yang lebih baik antara mahasiswa dan masyarakat. Kesuksesan program ini berkat dukungan dan kerjasama dari masyarakat yang sangat membantu dan mendukung. Program ini menjadi wadah bagi mahasiswa untuk belajar hidup dan mengabdikan diri di masyarakat, serta berperan aktif dalam membangun komunitas. KKN tidak hanya untuk menerapkan ilmu, tetapi juga untuk belajar cara berinteraksi dengan masyarakat dan memahami realita mereka.

**Kata Kunci:** *pembangunan, teknik budidaya, ketahanan pangan, pertanian organik, pemberdayaan masyarakat*

### **Abstract**

Community service is a program that aims to improve the welfare of the community through the service of several lecturers and students. The program was implemented in Lembang Buntu Tallunglipu with a focus on hydroponic catfish and kale cultivation as a solution to improve food security and community welfare. A qualitative approach was used to understand the social, cultural and economic context of the community and evaluate the impact of the program. The results showed that the Community Service Program successfully improved the community's knowledge and skills in hydroponic catfish and kale farming. The program also succeeded in building a better relationship between students and the community. The success of this program is due to the support and cooperation of the community who are very helpful and supportive. This program is a place for students to learn to live and serve in the community, and play an active role in building the community. KKN is not only to apply knowledge, but also to learn how to mingle with the community and understand their realities. Keywords: Development, Cultivation Techniques, Food Security, Organic Farming, Community Empowerment

Copyright: Harni Eirene Tarru, Parea Rusan Rangan, Melson Kondong, Reni Oktaviani  
Tarru

## **PENDAHULUAN**

Dalam era modern ini, upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sering kali menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam bidang pertanian dan pengelolaan sumber daya alam. Lembang Buntu Tallunglipu, sebagai salah satu wilayah yang masih menghadapi berbagai masalah terkait pertanian, membutuhkan intervensi yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam bidang ini. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik yang fokus pada budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik.

Budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik merupakan salah satu solusi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Sebagai salah satu bentuk pertanian organik, budidaya ini tidak hanya memberikan alternatif sumber pangan yang sehat tetapi juga memperkenalkan teknik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Penelitian oleh Nusran (2024) menunjukkan bahwa pertanian organik dapat meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai teknik-teknik pertanian organik ini, yang dapat menghambat adopsi metode baru yang lebih berkelanjutan (Monica, 2022).

Latar belakang dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah adanya kekurangan pemahaman masyarakat mengenai pertanian organik, khususnya dalam hal budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kurangnya pengetahuan dan pelatihan merupakan hambatan signifikan dalam adopsi teknik pertanian baru di kalangan petani (Amri, 2024). Untuk itu, kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan metode budidaya yang efisien dan berkelanjutan, serta melibatkan masyarakat dalam proses pelatihan dan implementasi.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membangun hubungan yang lebih baik antara mahasiswa dan masyarakat serta mendorong partisipasi aktif dalam mencari solusi terhadap permasalahan yang ada di Lembang Buntu Tallunglipu. Melalui serangkaian kegiatan pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan langsung dalam budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik, diharapkan hasil yang dicapai tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam bidang pertanian organik. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Winarno et al. (2019). menunjukkan bahwa pendidikan dan penyuluhan di bidang pertanian dapat meningkatkan kesejahteraan petani dan memberdayakan pelaku usaha melalui peningkatan kesadaran dan pendampingan.

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, program ini akan dilaksanakan melalui serangkaian kegiatan pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan langsung dalam budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Dengan adanya dukungan dan partisipasi aktif dari masyarakat, diharapkan hasil yang dicapai tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang pertanian organik.

## **METODE**

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah metode kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pemahaman yang mendalam terhadap konteks sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat Lembang Buntu Tallunglipu. Pendekatan kualitatif relevan untuk mengeksplorasi kompleksitas hubungan antarindividu dalam komunitas, terutama dalam konteks program budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Menurut Creswell (2014), pendekatan kualitatif bertujuan memahami fenomena dari perspektif individu yang mengalaminya, sehingga memungkinkan eksplorasi dimensi emosional, sosial, dan psikologis yang tidak dapat diukur dengan metode kuantitatif. Penelitian ini mengadopsi metode wawancara

mendalam, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan observasi partisipatif untuk mengevaluasi dampak program. Berdasarkan temuan Saoula et al. (2023), partisipasi aktif masyarakat dalam pelatihan dapat meningkatkan keterampilan dan motivasi untuk menerapkan teknologi yang lebih efisien, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan produktivitas dan pendapatan keluarga. Selain itu, Chen, Gully, dan Eden (2001) menunjukkan bahwa pelatihan berbasis komunitas dapat memperkuat keyakinan individu terhadap kemampuan mereka mengatasi tantangan, yang relevan dengan tujuan program ini dalam meningkatkan kepercayaan diri masyarakat untuk mengembangkan usaha budidaya secara mandiri.

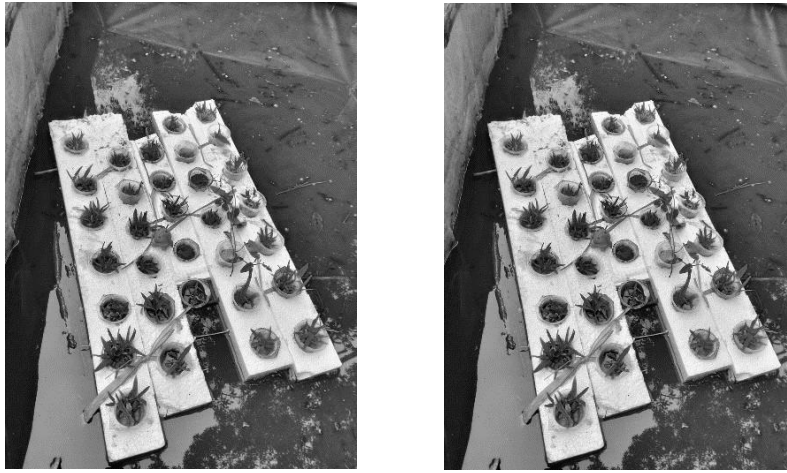
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan FGD. Wawancara mendalam dilakukan dengan anggota masyarakat, petani lokal, dan peserta pelatihan untuk memperoleh informasi mengenai pemahaman awal masyarakat, pengalaman mereka setelah pelatihan, serta perubahan sikap terhadap budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Observasi partisipatif melibatkan peneliti secara langsung dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk mengamati pelaksanaan metode budidaya, interaksi antara mahasiswa dan masyarakat, serta dampak kegiatan terhadap produktivitas dan lingkungan. Sementara itu, FGD dilakukan untuk mendapatkan perspektif kolektif mengenai perubahan sikap, tantangan yang dihadapi, dan keberhasilan yang dicapai setelah implementasi program.

Alat ukur yang digunakan mencakup instrumen wawancara terstruktur, catatan observasi, dan dokumentasi FGD. Instrumen wawancara dirancang untuk mengevaluasi perubahan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah pelatihan, sedangkan catatan observasi mencakup deskripsi aktivitas budidaya dan keterlibatan masyarakat. Dokumentasi FGD berupa rekaman dan transkripsi digunakan untuk menganalisis pandangan serta umpan balik peserta terkait keberhasilan program. Keberhasilan program diukur melalui perubahan sikap, dampak sosial dan budaya, serta aspek ekonomi. Perubahan sikap dievaluasi dengan membandingkan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah pelatihan, sedangkan dampak sosial dan budaya diukur melalui observasi dan diskusi terkait partisipasi komunitas serta perubahan norma lokal. Aspek ekonomi dinilai berdasarkan pendapatan, produktivitas, dan analisis potensi pasar dari hasil budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Dengan pendekatan kualitatif ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran mendalam tentang efektivitas kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kesejahteraan masyarakat.



Gambar 1. Pembuatan Kangkung Hidroponik

Copyright: Harni Eirene Tarru, Parea Rusan Rangan , Melson Kondong , Reni Oktaviani Tarru



Gambar 2. Penerapan Metode Aquaponik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan

Kegiatan KKN-Tematik ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, khususnya para petani, mengenai budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Melalui sosialisasi dan pelatihan yang diberikan, masyarakat menjadi lebih memahami pentingnya pengelolaan sumber daya air dan lahan secara efisien serta keuntungan dari sistem pertanian berkelanjutan. Pengetahuan yang diperoleh ini menjadi modal penting bagi masyarakat dalam menghadapi keterbatasan lahan dan air di daerah mereka.

### 2. Implementasi Sistem Aquaponik

Sebagian warga yang mengikuti kegiatan ini telah berhasil menerapkan sistem aquaponik sederhana yang menggabungkan budidaya ikan lele dengan hidroponik kangkung. Metode ini memungkinkan warga untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, karena nutrisi dari air kolam lele dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman kangkung. Implementasi sistem ini memberikan solusi inovatif dalam memaksimalkan penggunaan lahan dan air yang terbatas.

### 3. Hasil Produksi yang Signifikan

Budidaya ikan lele yang dilakukan menunjukkan hasil yang positif, dengan ikan lele tumbuh dengan baik dan siap dipanen sesuai waktu yang direncanakan. Hasil ini memberikan tambahan sumber protein bagi masyarakat sekaligus peluang untuk meningkatkan pendapatan melalui penjualan ikan. Selain itu, kangkung yang ditanam dengan sistem hidroponik tumbuh lebih cepat dan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Kangkung ini juga dapat dipanen dalam waktu yang lebih singkat, sehingga memberikan hasil yang lebih cepat dan ekonomis.

### 4. Efisiensi Penggunaan Lahan dan Air

Dengan metode aquaponik, masyarakat mampu memanfaatkan lahan sempit dan sumber air yang terbatas secara lebih efisien. Penggunaan air dari kolam lele yang kaya akan nutrisi sebagai pengganti pupuk kimia membantu mengurangi biaya produksi sekaligus mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Metode ini menjadi solusi efektif dalam mengatasi tantangan sumber daya yang terbatas di Lembang Buntu Tallunglipu.

### 5. Potensi Ekonomi

Program ini membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat melalui pengembangan

usaha berbasis pertanian dan perikanan. Hasil panen ikan lele dan kangkung hidroponik tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumsi lokal, tetapi juga memiliki potensi besar untuk dijual di pasar. Dengan demikian, masyarakat dapat meningkatkan pendapatan mereka, sekaligus memperluas peluang usaha kecil di bidang pertanian organik.

## PEMBAHASAN

### 1. Peningkatan Pemahaman Masyarakat terhadap Sistem Aquaponik

Hasil menunjukkan bahwa sosialisasi dan pelatihan tentang sistem aquaponik berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat terkait konsep ini. Sebelumnya, masyarakat cenderung bergantung pada metode pertanian tradisional yang membutuhkan lahan luas dan sumber daya yang besar. Dengan diperkenalkannya sistem aquaponik, mereka dapat memahami cara memanfaatkan air limbah dari budidaya ikan lele sebagai nutrisi untuk tanaman kangkung. Pengetahuan ini membantu masyarakat mengintegrasikan pertanian dan perikanan secara lebih efisien dalam ruang yang terbatas. Selain itu, konsep ini memberikan wawasan baru bagi masyarakat mengenai pendekatan pertanian modern yang lebih berkelanjutan (Hadi et al., 2021; Syamsunarno et al., 2020).

Meski demikian, tantangan utama yang dihadapi adalah variasi tingkat pemahaman peserta. Tidak semua masyarakat mampu langsung memahami dan menerapkan konsep aquaponik secara mandiri. Oleh karena itu, dibutuhkan pendampingan lanjutan untuk memastikan keberlanjutan program ini. Pendampingan ini dapat berupa sesi diskusi, konsultasi teknis, maupun evaluasi rutin untuk memantau kemajuan implementasi sistem. Selain itu, masyarakat juga perlu didorong untuk terus berinovasi, seperti menyesuaikan sistem dengan kondisi lokal atau menambahkan komoditas lain yang dapat ditanam secara hidroponik. Langkah ini dapat meningkatkan manfaat sistem aquaponik sekaligus memberikan dampak ekonomi yang lebih besar (Tasabaramo, 2023).

### 2. Peningkatan Produktivitas Melalui Sistem Aquaponik

Program ini secara langsung meningkatkan produktivitas masyarakat, khususnya dalam budidaya ikan lele dan kangkung hidroponik. Hasil produksi ikan lele yang melimpah memberikan sumber protein berkualitas tinggi, sementara kangkung hidroponik tumbuh lebih cepat dibandingkan metode tanam tradisional. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa kombinasi pertanian dan perikanan melalui sistem aquaponik adalah solusi efektif untuk meningkatkan hasil produksi dalam keterbatasan lahan dan sumber daya air (Yusuf et al., 2021). Peningkatan produktivitas ini juga dapat menjadi contoh bagi masyarakat di wilayah lain yang memiliki keterbatasan sumber daya serupa.

Namun, untuk menjaga tingkat produktivitas, masyarakat perlu memahami pentingnya pemeliharaan sistem aquaponik, seperti menjaga kualitas air kolam dan memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup (Syamsunarno et al., 2020; Prayitno & Suharyono, 2023). Selain itu, diperlukan pelatihan tambahan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, khususnya dalam menghadapi perubahan musim yang dapat memengaruhi ketersediaan air. Dengan pendampingan yang tepat, masyarakat dapat mengoptimalkan pemanfaatan sistem ini untuk jangka panjang. Keberhasilan ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan komoditas baru yang bernilai ekonomi tinggi.

### 3. Efisiensi Penggunaan Sumber Daya

Hasil menunjukkan bahwa sistem aquaponik berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan air. Dengan memanfaatkan air limbah dari kolam ikan sebagai nutrisi tanaman, masyarakat dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Sistem ini juga memungkinkan budidaya dilakukan pada lahan sempit, sehingga sangat sesuai diterapkan di daerah yang memiliki keterbatasan lahan pertanian. Efisiensi ini tidak hanya berdampak pada hasil produksi tetapi juga pada pengurangan biaya operasional. Dalam jangka panjang, sistem ini dapat menjadi solusi untuk mendukung pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan (Cholily, 2022).

Namun, keberlanjutan efisiensi ini memerlukan komitmen masyarakat untuk menjaga sistem tetap berfungsi dengan baik. Pemeliharaan yang tidak optimal dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Selain itu, masyarakat perlu diberikan pelatihan tambahan untuk mengatasi tantangan seperti musim kemarau yang dapat memengaruhi ketersediaan air (Tasabaramo, 2023). Dengan pengelolaan yang baik, sistem ini dapat menjadi solusi jangka panjang untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Untuk mendukung keberlanjutan, masyarakat juga perlu diberi pengetahuan tentang teknologi tambahan yang dapat meningkatkan efisiensi, seperti penggunaan pompa hemat energi.

#### 4. Potensi Ekonomi yang Terbuka Lebar

Hasil program menunjukkan adanya peluang ekonomi yang signifikan dari penerapan sistem aquaponik. Hasil produksi ikan lele dan kangkung hidroponik tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga tetapi juga dapat dijual di pasar lokal untuk menambah penghasilan. Dengan kualitas hasil panen yang baik, masyarakat dapat mulai memanfaatkan hasil tersebut untuk menciptakan sumber pendapatan baru. Di sisi lain, sistem ini juga membuka peluang untuk menciptakan usaha kecil berbasis aquaponik yang dapat meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat.

Namun, pemanfaatan potensi ekonomi ini masih menghadapi beberapa kendala, seperti kurangnya pengetahuan masyarakat dalam pemasaran produk. Untuk itu, diperlukan pelatihan tambahan mengenai strategi pemasaran, termasuk pemanfaatan media digital untuk menjangkau pasar yang lebih luas (Hadi et al., 2021; Arsyianti et al., 2021). Pelatihan ini juga dapat mencakup strategi branding agar produk hasil aquaponik lebih menarik dan kompetitif di pasar. Jika dimaksimalkan, potensi ini dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus mendorong pengembangan ekonomi lokal secara lebih luas. Selain itu, kolaborasi dengan pihak swasta atau pemerintah juga dapat membuka akses ke pasar yang lebih besar, sehingga manfaat ekonomi dari sistem ini semakin terasa.

#### SIMPULAN

Kuliah Kerja Nyata (KKN) menjadi wadah bagi mahasiswa untuk belajar hidup bermasyarakat sekaligus mengabdikan kepada masyarakat. Melalui KKN, mahasiswa tidak hanya menerapkan ilmu yang dimiliki tetapi juga belajar cara berbaur, hidup bermasyarakat, dan memahami realita kehidupan masyarakat dengan memanfaatkan pengetahuan, sikap, serta keterampilan yang dimiliki. Mahasiswa KKN diharapkan dapat berperan aktif dalam masyarakat dengan membantu menyelesaikan berbagai permasalahan, khususnya yang terkait dengan pembangunan. Program KKN yang terlaksana dengan baik ini menunjukkan bahwa meskipun hanya beberapa program yang dapat dijalankan, hasilnya tetap memberikan manfaat nyata. Kesuksesan program ini tidak terlepas dari dukungan serta kerjasama masyarakat yang berperan aktif dalam membantu dan mendukung pelaksanaan KKN.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Copyright: Harni Eirene Tarru, Parea Rusan Rangan, Melson Kondong, Reni Oktaviani  
Tarru

1. Kepada Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja : Prof.Dr.Oktavianus Pasoloran ,SE.,M.Si.,Ak.,CA
2. Kepada Kepala Lembang Buntu Tallunglipu : Mikael Pongsibidang, SE

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A. (2024). Program peningkatan keterampilan sumber daya manusia guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat kabupaten bengkayang dalam kegiatan kkn kebangsaan di provinsi kalimantan barat. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(2), 424-432. <https://doi.org/10.30653/jppm.v9i2.722>
- Arsyianti, L., Pratama, D., Fauzana, N., & Basardi, N. (2021). Produktif saat pandemi melalui edukasi hidroponik dan aquaponik untuk masyarakat perkotaan (studi kasus: kota bekasi, jawa barat). *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 107-114. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.7.2.107-114>
- Cholily, Y. (2022). Pemanfaatan lahan sempit melalui teknologi aquaponic untuk masyarakat di desa parangargo kecamatan wagir kabupaten malang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri*, 6(2), 25-34. <https://doi.org/10.35326/pkm.v6i2.2709>
- Hadi, F., Kurniawati, R., & Fikriadin, M. (2021). Pendampingan budidaya ikan dengan aquaponik pada pemuda karang taruna desa selopuro. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 277-285. <https://doi.org/10.25008/altifani.v1i4.181>
- Monica, S. (2022). Penggunaan media audio-visual sebagai alat untuk meningkatkan kompetensi sdm pertanian dalam mengedukasi materi tentang tanah. *Prosiding Seminar Nasional Instiper*, 1(1), 30-36. <https://doi.org/10.55180/pro.v1i1.239>
- Nusran, M. (2024). Geliat petani kota dari komunitas misa di sudut kota kuala lumpur. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(1), 105-116. <https://doi.org/10.53769/jai.v4i1.619>
- Prayitno, R. and Suharyono, E. (2023). Pelatihan budidaya selada menggunakan sistem aquaponik di pkk kelurahan bendanduwur kota semarang. *JMM - Jurnal Masyarakat Merdeka*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.51213/jmm.v6i1.132>
- Syamsunarno, M., Fatmawaty, A., Munandar, A., & Anggaeni, D. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui teknologi akuaponik untuk kemandirian pangan di desa banyuresmi kabupaten pandeglang provinsi banten. *Jurnal Abdinus Jurnal Pengabdian Nusantara*, 3(2), 329-341. <https://doi.org/10.29407/ja.v3i2.13851>
- Tasabaramo, I. (2023). Pelatihan pengolahan abon ikan berbahan dasar ikan padang lamun (katamba (lethrinus lentjan)) pada koperasi produsen pesisir nelayan sejahtera kecamatan tangetada, kabupaten kolaka. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2429-2437. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1200>
- Winarno, W., Susanti, N., & Saryanti, E. (2019). Strategi mewujudkan kemandirian ekonomi melalui pelatihan enterpreuner makanan sehat “kids jaman now” di desa gantiwarno kabupaten karanganyar. *Adi Widya Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.33061/awpm.v3i1.3192>
- Yusuf, D., Sutariati, G., & Iswandi, M. (2021). Pengembangan teknologi budidaya aquaponik - vertikultur berbasis pupuk organik cair untuk pengelolaan lingkungan dan budidaya pertanian lahan sempit. *Jurnal Puruhita*, 2(1), 6-10. <https://doi.org/10.15294/puruhita.v2i1.34444>