



**BUDIDAYA IKAN LELE DAN TANAMAN KANGKUNG MELALUI  
 SISTEM BUDIDAYA AQUAPONIK DI DESA SIDORAHARJO  
 KECAMATAN KEDAMEAN KABUPATEN GRESIK**

**Miftakhul Jannah<sup>1</sup>, Ahmad Lucky<sup>2</sup>, Rama Ria Lesmana<sup>3</sup>, Muhammad Firmansyah<sup>4</sup>, Nia Suci Indaryani<sup>5</sup>, Hanny Cherylla Jean Ananta<sup>6</sup>, Julita Mega Purwanti<sup>7</sup>, Reza Ayu Wulandari<sup>8</sup>, Maria Evanimala Subayang<sup>9</sup>, Yana Jihan Almira<sup>10</sup>, Wahyu Susiloningsih<sup>11</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11</sup>Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

\*Email: [miftakhuljannah13091989@gmail.com](mailto:miftakhuljannah13091989@gmail.com).

Informasi Artikel	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> budidaya, tanaman kangkung, aquaponik.</p> <p>Diterima: 20-08-2022                      Disetujui: 17-10-2022                      Dipublikasikan: 10-01-2023</p>	<p>Budidaya aquaponic merupakan teknik yang sangat mudah diterapkan di Desa Sidoraharjo karena memiliki lahan yang sempit. Aquaponik merupakan kegiatan akuakultur yang terintegrasi dengan kegiatan hidropinik. mengembangkan dua komoditas berbeda, ikan dan sayur dalam suatu sistem Pemeliharaan pada daerah – daerah kering dan ketersediaan lahan terbatas.. Teknologi aquaponik merupakan gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hydroponic dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan. Tanaman akan mendapat pupuk organik secara otomatis yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan. Keuntungan menggunakan budidaya aquaponik yaitu Nutrisi tanaman dapat diperoleh dari feses dan sisa makanan ikan yang mengendap didasar kolam, sehingga dihasilkan air dengan kualitas yang memenuhi standar untuk budidaya ikan. Stabilitas oksigen terlarut dalam air akan diperoleh dari sistem resirkulasi air berupa pancuran yang menghasilkan tumbukan dengan air kolam. Selain itu, Produksi tanaman yang dibudidayakan dengan sistem aquaponik akan lebih baik dibandingkan dengan konvensional karena ketersediaan air yang cukup dan tambahan nutrisi yang berasal dari feses dan sisa makanan ikan.</p>
	<p><b>Abstract</b></p> <p>Aquaponic cultivation is a technique that is very easy to implement in Sidoraharjo Village because it has narrow land. Aquaponics is an aquaculture activity that is integrated with hydroponic activities. developing two different commodities, fish and vegetables in a Maintenance system on narrow land. Aquaponic technology is a combination of aquaculture technology and hydroponic technology in one system to optimize the function of water and space as a rearing medium. The plants will receive organic Aquaponic technology is a combination of aquaculture technology and hydroponic technology in one system to optimize the function of water and space as a rearing medium. The plants will receive organic fertilizer automatically from the remaining feed and fish waste. The advantage of using aquaponic cultivation is that plant nutrients can be obtained from feces and leftover fish food that settles at the bottom of the pond, so that quality water is produced that meets standards for fish farming. The stability of dissolved oxygen in water will be</p>

---

obtained from a water recirculation system in the form of a shower that results in collisions with pool water. In addition, the production of plants cultivated with the aquaponic system will be better than conventional because of the availability of sufficient water and additional nutrients from fish feces and food scraps.

---

## **PENDAHULUAN**

Pengabdian Masyarakat atau Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan suatu kegiatan pembelajaran bersosialisasi, berkomunikasi dan melatih kemandirian mahasiswa. Mahasiswa KKN Universitas Adi Buana Surabaya Angkatan 2019 melaksanakan program kerja dan salah satunya program utama yang diambil adalah budidaya perikanan. Budidaya perikanan dijadikan sebagai suatu program utama di Desa Sidoraharjo yang disebabkan karena merupakan visi mahasiswa untuk menumbuhkan perekonomian warga masyarakat Desa Sidoraharjo. Hal ini disebabkan karena Desa Sidoraharjo yang letak geografis terletak di daerah pinggiran kabupaten Gresik, dan rata-rata mata pencaharian warga masyarakat yaitu petani dan buruh pabrik. Banyak ibu rumah tangga yang tidak mempunyai aktivitas dirumah dan tidak memproduksi untuk menghasilkan sesuatu yang dapat meningkatkan perekonomian, selain itu warga masyarakat Desa Sidoraharjo juga mempunyai lahan yang sempit. Sehingga dari beberapa hal tersebut mahasiswa KKN Angkatan 2019 Universitas Adi Buana Surabaya membuat program budidaya perikanan dan yang dijadikan sebagai objek utama dalam budidaya yaitu Ikan Lele melalui system aquaponik. Pengembangan Budidaya Ikan Lele pada umumnya memang sudah sangat banyak digemari oleh masyarakat umum. Penyebabnya banyak digemari karena ikan lele mudah untuk di budidaya dan tidak membutuhkan biaya yang mahal. Selain itu, banyak Teknik yang digunakan untuk budidaya ikan lele namun yang digunakan untuk mengembangkan budidaya ikan lele melalui budidaya aquaponic.

Budidaya aquaponic merupakan teknik yang sangat mudah diterapkan di Desa Sidoraharjo karena memiliki lahan yang sempit. Aquaponik merupakan kegiatan akuakultur yang terintegrasi dengan kegiatan hidropinik. mengembangkan dua komoditas berbeda, ikan dan sayur dalam suatu sistem Pemeliharaan pada lahan sempit (Bangkit, 2017). Teknologi akuaponik merupakan gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hydroponic dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan (Rokhmah & Ammatillah, 2018). Tanaman akan mendapat pupuk organik secara otomatis yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan. Sedangkan Menurut (Pratopo & Thoriq, 2021) Sistem Aquaponik merupakan metode budidaya gabungan antara perikanan dengan tanaman dalam satu wadah. Salah satu teknik budidaya yang memadukan tanaman dan ikan dalam satu lingkungan yang bersifat simbiotik adalah sistem aquaponik (Febri et al., 2019).

Keuntungan menggunakan budidaya aquaponik yaitu Nutrisi tanaman dapat diperoleh dari feses dan sisa makanan ikan yang mengendap didasar kolam, sehingga dihasilkan air

dengan kualitas yang memenuhi standar untuk budidaya ikan. Stabilitas oksigen terlarut dalam air akan diperoleh dari sistem resirkulasi air berupa pancuran yang menghasilkan tumbukan dengan air kolam (Halim & Pratamaningtyas, 2020). Selain itu, Produksi tanaman yang dibudidayakan dengan sistem aquaponik akan lebih baik dibandingkan dengan konvensional karena ketersediaan air yang cukup dan tambahan nutrisi yang berasal dari feses dan sisa makanan ikan (Rahmadhani et al., 2020).

Aquaponik digunakan sebagai sumber pupuk organik yang baik bagi pertumbuhan tanaman, produk aquaponic menghasilkan produk organik karena hanya menggunakan pupuk dari kotoran ikan yang telah melalui proses biologis. Hasil dari Aquaponik menghasilkan dua produk sekaligus yaitu sayur dan ikan dari satu unit produksi, sayuran dan ikan tersebut menjadi sumber protein pada daerah - daerah kering dan ketersediaan lahan terbatas. System aquaponic bersifat berkelanjutan dengan perpaduan tanaman dan ikan dari siklus nutrient, sehingga aquaponic telah menjadi tempat pembelajaran yang populer bagi masyarakat tentang bio system terpadu. Dari latar belakang mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan 2019 yang mempunyai visi untuk melakukan budidaya ikan lele dengan menggunakan system budidaya aquaponic di Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik, maka Artikel ini dibuat dengan tujuan sebagai hasil kerja nyata dari Mahasiswa KKN terkait penelitian penerapan budidaya aquaponik pada ikan lele. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu menumbuhkan perekonomian warga masyarakat Desa Sidoraharjo, dan selain itu juga menjadi salah satu icon dari Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik.

## **METODE**

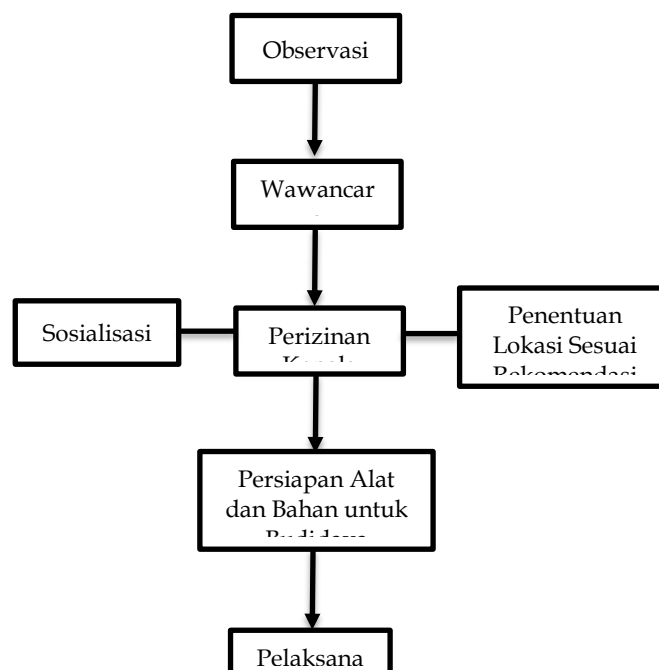
Metode penelitian dilaksanakan melalui kegiatan wawancara kepada warga masyarakat sekitar Desa Sidoraharjo. Wawancara atau interview merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang juga menggunakan instrumen non tes yakni berupa pedoman wawancara (Miftakhul Jannah, 2020). Pedoman wawancara dipergunakan sebagai panduan untuk mendapatkan informasi tertentu tentang keadaan responden dengan jalan tanya-jawab. Hasil dari wawancara dengan warga masyarakat Desa Sidoraharjo yaitu didapat kesepakatan dengan pak lurah Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik terkait budidaya ikan lele melalui system aquaponic. Adanya kesepakatan tersebut diadakanlah sosialisasi bersama warga masyarakat di Desa Sidoraharjo agar masyarakat bisa memahami system budidaya aquaponic, sosialisasi tersebut diadakan pada tanggal 24 Desember 2022, namun terdapat kendala kurangnya pemahaman aquaponic dari warga setempat. Setelah diadakannya terjun ke lapangan masyarakat mudah memahami bagaimana cara bekerja

system aquaponic. Dengan pemahaman warga dapat diperoleh kesepakatan sebagai berikut : Agar didapat kelayakan ekonomis perlu menambah kolam ikan. Diharapkan penambahan jumlah kolam ikan akan menjadikan pemakaian aerator akan lebih optimal dan tenaga kerja akan lebih hemat. Selain itu diberikan pelatihan manajemen produksi dan pasca produksi. Untuk mengatasi bau air kolam tetapi kandungan nutrisi dari sisa makanan dan kotoran ikan tetap dapat digunakan, maka diperlukan perbaikan manajemen kualitas air dengan cara menggunakan Sistem Bionic (bio natural and aquaponic combination). Menurut (Dauhan & Efendi, 2014) Sistem ini dikenal dengan nama Aquaponik yaitu suatu system budidaya Natural yang digabungkan dengan tanaman organik yang memanfaatkan air limbah budidaya.

Selain kesepakatan yang dibuat dengan Pak Lurah Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik Mahasiswa KKN Angkatan 2019 juga melakukan Sosialisasi. Adapun sosialisasi yang diberikan meliputi penjelasan mengenai budidaya aquaponic pada ikan lele, alat dan bahan yang digunakan untuk budidaya ikan lele, system aquaponik. Materi tersebut disampaikan oleh mahasiswa KKN Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik. Selanjutnya kegiatan kolaborasi dengan warga Desa Sidoraharjo yang dilakukan dengan melakukan praktik berupa pembuatan rakitan budidaya ikan lele dengan tanaman kangkung melalui system aquaponic yang didampingi oleh mahasiswa KKN angkatan 2019 Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

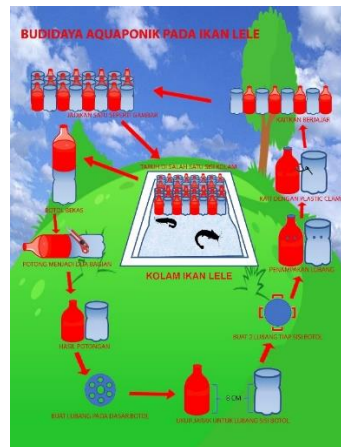
### Kerangka Pelaksanaan Budidaya



Kegiatan dimulai dengan melakukan observasi terlebih dahulu untuk mendapatkan informasi mengenai potensi lokal yang perlu dikembangkan di Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik. Observasi dilakukan melalui wawancara dengan Kepala Desa Sidoraharjo beserta perangkatnya sekaligus mendapatkan ijin untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat atau kuliah kerja nyata. Selanjutnya tahapan yang dilakukan, menentukan lokasi sesuai rekomendasi dari Kepala Desa. Kegiatan selanjutnya adalah persiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan instalasi budidaya ikan lele melalui system budidaya Aquaponik.

Selanjutnya persiapan yang dibutuhkan adalah materi sosialisasi, alat komunikasi untuk menyampaikan materi sosialisasi serta undangan dan absensi peserta. Kegiatan sosialisasi budidaya ikan dengan tanaman kangkung melalui system aquaponik dilaksanakan di Balai Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik. Kegiatan ini dihadiri oleh 20 peserta yang menjadi mitra adalah para ibu rumah tangga yang tinggal di wilayah sekitar Desa Sidoraharjo. Sebelum penyampaian materi mengenai Budidaya Ikan lele dan tanaman kangkung melalui system budidaya aquaponik, tim mahasiswa KKN Angkatan 2019 Universitas PGRI Adi Buana Surabaya menjelaskan tentang hidroponik sederhana penanaman kangkung pada botol aqua. Hal ini merupakan inovasi dari sistem aquaponik yang merupakan ruang lingkup dari hidroponik, yaitu menanam tanpa media tanah. Tim mahasiswa menjelaskan tentang pengertian hidroponik, media dan nutrisi yang digunakan, cara melakukan persemaian benih tanaman kangkung, dan macam-macam sistem hidroponik. Tim mahasiswa juga menyampaikan bahwa hasil panen tanaman hidroponik lebih mahal daripada tanaman yang dibudidayakan secara konvensional. Selanjutnya Mahasiswa menjelaskan terkait cara pemasangan media tanam hidroponik pada kolam ikan lele, tahap-tahapan dari pemasangan dengan menggunakan tali tamar, botol yang di inovasi sebagai tempat tanaman kangkung, cara mengaitkannya menjadi satu antara botol-botol tersebut dan cara mengaitkan pada tali yang ada pada kolam ikan. Fungsi dari Sistem akuaponik merupakan sistem pertanian yang menggabungkan aquaponik dengan hidroponik. Bercocok tanam melalui sistem hidroponik memiliki banyak keuntungan mulai dari tempat, waktu dan tumbuhnya juga cepat. Hidroponik dapat diaplikasikan baik sayuran maupun bunga. Dalam sistem aquaponik memanfaatkan amonia yang dihasilkan oleh ikan lele hasil budidaya sebagai unsur hara yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sayuran (M. Handayani et al., 2020). Amonia yang ada dalam kolam berasal dari protein yang terkandung pada pakan ikan dan sisa metabolisme ikan, baik berupa feses maupun urin. Semakin tinggi pH dan suhu air kolam, semakin tinggi kadar amonia. Saat suhu dan pH tinggi, sebagian besar amonia akan diubah dalam bentuk

NH<sub>3</sub>. Kadar amonia NH<sub>3</sub> harus dikurangi agar tidak membunuh ikan dan tanaman. Keuntungan lain dengan menggunakan sistem aquaponik dalam mengelola limbah budidaya ikan yaitu juga mendapatkan tambahan hasil berupa produk pertanian berupa sayur-sayuran. Tanaman sayuran yang dibudidayakan adalah beberapa jenis tanaman sayuran kangkung. Kegiatan pemanfaatan limbah budidaya ikan lele dilakukan dengan menggunakan sistem aquaponik (M. Handayani et al., 2020).



**Gambar 1.1**

### **Desain Aquaponik**

Warga terlihat sangat antusias dari kegiatan budidaya ikan lele melalui system budidaya Aquaponik, Adapun hal-hal yang ditanyakan oleh warga sekitar yaitu bagaimana cara membuat tanaman hidroponik, bagaimana cara menanamnya dan cara pemasangan pada kolam ikan, cara perawatan ikan lele, cara penyemaian bibit lele.



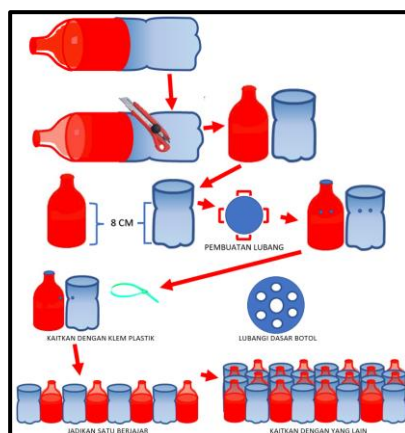
**Gambar 1.2 Mahasiswa Menjelaskan Tentang Aquaponik.**

Menjelaskan mengenai pengertian budidaya ikan di dalam kolam ikan, penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan untuk membuat instalasi system aquaponik, cara penanaman tanaman di dalam gelas plastik dan umur penebaran lele yang tepat. Beberapa sayuran yang dapat dibudidayakan dalam budidaya adalah kangkung, sawi, tomat, namun yang akan diterapkan melalui budidaya ikan lele dengan system budidaya aquaponic yaitu tanaman kangkung. Sementara untuk ikan yang dapat dibudidayakan adalah ikan lele. Selanjutnya materi lain yang dibahas adalah cara perawatan tanaman dan ikan lele yang

tepat termasuk waktu dan cara pergantian air kolam yang baik dan benar, serta waktu pemanenan tanaman dan ikan. Selain itu, juga dijelaskan manfaat budidaya ikan lele dengan tanaman kangkung yang dapat memenuhi kebutuhan protein yang terkandung dalam ikan dan sayuran organik yang berada di atas permukaan air di dalam kolam. Sistem aquaponik merupakan sistem yang saling menguntungkan bagi tanaman dan ikan. Nutrisi tanaman dapat diperoleh dari feses dan sisa makanan ikan yang mengendap didasar kolam, sehingga dihasilkan air dengan kualitas yang memenuhi standar untuk budidaya ikan. Stabilitas oksigen terlarut dalam air akan diperoleh dari sistem resirkulasi air berupa pancuran yang menghasilkan tumbukan dengan air kolam (L. Handayani, 2018).

Keberadaan budidaya ikan lele dan tanaman kangkung melalui system budidaya aquaponik sebagai salah satu cara dalam menumbuhkan perekonomian warga Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik.

Perakitan botol aqua dan meliputi peletakan gelas plastik yang menjadi tempat budidaya tanaman pada kolam ikan menggunakan kawat berukuran  $\pm 12$  cm, memasukkan media tanam pada gelas plastik, penanaman benih di dalam gelas plastik. Praktik Budidaya Ikan dan tanaman kangkung yairu melalui botol bekas yang dipotong dan disesuaikan dengan ukuran, cara perakitan botol bekas dan cara pemasangan botol pada kolam ikan.



**Gambar 2**  
**Perakitan Botol menjadi media tanam**



**Gambar 3**  
**Meletakkan botol sebagai media tanam di kolam ikan lele**

Kelebihan dari pada masing-masing versi rakitan botol sebagai media tanam adalah

penggunaan lebih ekonomis dan mudah untuk dipraktekkan oleh warga Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik. Selanjutnya cara merawat ikan lele dan tanaman kangkung sangat mudah yaitu dengan cara tanaman yang rutin disiram dan terkena sinar matahari, ikan yang dibudidayakan tumbuh dengan baik karena masyarakat memberi makan setiap hari menggunakan pakan ikan yang sesuai. Kegiatan monitoring tidak dilakukan hingga sayuran dan ikan panen karena keterbatasan waktu. Berdasarkan kuliah kerja nyata (KKN) Angkatan 2019 Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang dilakukan terkait budidaya ikan lele dan tanaman kangkung melalui budidaya aquaponik, membantu menumbuhkan rasa keinginan masyarakat Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik untuk melanjutkan program tersebut. Adapun table aktivitas mahasiswa KKN 2019 Universitas PGRI Adi Buana Surabaya terkait budidaya aquaponic pada ikan lele, sebagai berikut.

**Aktivitas Mahasiswa KKN 2019 Universitas Adi Buana Surabaya  
Penerapan Budidaya Aquaponik pada Ikan lele**

**Tabel 1.2 Penerapan Budidaya Aquaponik pada Ikan lele**

No	Hari/Tanggal	Uraian Aktivitas Mahasiswa	Penanggung jawab
1	Jum'at/16 Desember 2022	Penyampaian Program Utama pada Pak Lurah Desa Sidoraharjo	Ketua Panitia
2	Sabtu/17 Desember 2022	Rapat Tim KKN 2019	Tim KKN 2019
3	Minggu/18 Desember 2022	Observasi Lokasi Kolam ikan	Tim KKN 2019
4	Senin/19 Desember 2022	Penyiapan Alat dan bahan untuk budidaya ikan lele	Tim KKN 2019
5	Selasa/24 Desember 2022	Sosialisasi pada warga masyarakat Desa Sidoraharjo	Tim KKN 2019
6	Rabu, 21 Desember s.d 9 Januari 2022	Implementasi Penerapan Budidaya aquaponic pada ikan lele	Tim KKN 2019

## **KESIMPULAN**

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan 2019 Universitas Adi Buana Surabaya atau dalam arti pengabdian kepada masyarakat Desa Sidoraharjo Kecamatan Kedamean Gresik tentang budidaya ikan lele dengan menggunakan system budidaya aquaponic yang melibatkan tanaman kangkung sebagai media tanaman pada botol. Hasil yang didapatkan dari program ini adalah adanya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan tentang budidaya ikan lele dan tanaman kangkung serta adanya peningkatan kemandirian pangan keluarga dengan memanfaatkan pekarangan rumah melalui budidaya sayuran dan ikan dalam satu tempat.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) Universitas Adi Buana Surabaya atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menjalankan program pengabdian masyarakat melalui agenda Kuliah Kerja Nyata tahun akademik 2022-2023.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bangkit, I. (2017). APLIKASI BUDIDAYA IKAN INTEGRATIF DENGAN SISTEM AKUAPONIK DALAM PEMANFAATAN PELATARAN RUMAH SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PENDAPATAN MASYARAKAT DI RW 05 DESA SAYANG, JATINANGOR-SUMEDANG. file:///C:/Users/Windows%2011/Downloads/16383-40744-1-PB.pdf
- Dauhan, R. E. S., & Efendi, E. (2014). EFEKTIFITAS SISTEM AKUAPONIK DALAM MEREDUKSI KONSENTRASI AMONIA PADA SISTEM BUDIDAYA IKAN. 3(1).
- Febri, S. P., Alham, F., & Afriani, A. (2019). Pelatihan BUDIKDAMBER (Budidaya Ikan Dalam Ember) di Desa Tanah Terban Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang.
- Halim, A., & Pratamaningtyas, S. (2020). PENERAPAN AQUAPONIK DAN PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN LELE PADA UNIT USAHA PONDOK PESANTREN KOTA MALANG. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jlm.v4i1.2020.1-7>
- Handayani, L. (2018). PEMANFAATAN LAHAN SEMPIT DENGAN SISTEM BUDIDAYA AQUAPONIK.
- Handayani, M., Cahya Vikasari, & Oto Prasadi. (2020). Akuaponik sebagai Sistem Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele di Desa Kalijaran. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur*, 2(1), 41-50. <https://doi.org/10.48182/jtrm.v2i1.21>
- Miftakhul Jannah. (2020). Studi Deskripsi: Perekonomian Orangtua Anak Berkebutuhan Khusus Terhadap Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus. *SPECIAL : Special and Inclusive Education Journal*, 1(1), 49-58. <https://doi.org/10.36456/special.vol1.no1.a2293>
- Pratopo, L. H., & Thoriq, A. (2021). Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 68. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279>

- Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., & Dewanti, P. (2020). KUALITAS MUTU SAYUR KASEPAK (KANGKUNG, SELADA, DAN PAKCOY) DENGAN SISTEM BUDIDAYA AKUAPONIK DAN HIDROPONIK. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 14(01), 33. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.15481>
- Rokhmah, N. A., & Ammatillah, C. S. (2018). VERTIMINAPONIK, MINI AKUAPONIK UNTUK LAHAN SEMPIT DI PERKOTAAN.
- Nawawi, N., Sriwahidah, S., & Jaya, A. A. (2018). IbKIK Budidaya ikan nila sistem akuaponik. *Jurnal Dedikasi Masyarakat*, 2(1), 37-43.