

## **Akuaponik Sebagai Solusi Untuk Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Masyarakat di Kelurahan Bejen Kabupaten Karanganyar**

**Muh. Radhitya Kusuma Negara<sup>1</sup>, Malihatul Milal<sup>2</sup>, Michael Prilas Simanjuntak<sup>3</sup>,  
Deanna Amanda Putri<sup>4</sup>, Sandra Kartika Hapsari<sup>5</sup>, Deswita Putri Chairani<sup>6</sup>, Yohana  
Natalia Lintang Respati<sup>7</sup>, Nurul Istiqomah<sup>8</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

<sup>2,3</sup> Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

<sup>4,5,6</sup> Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

<sup>7,8</sup> Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Nurul Istiqomah

**E-mail:** [nurulistiqomah\\_fe@staff.uns.ac.id](mailto:nurulistiqomah_fe@staff.uns.ac.id)

### **Abstrak**

Akuaponik merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan budidaya ikan dengan pertanian tanaman secara bersamaan. Sistem ini telah dilakukan sejak lama dan terus diperbarui dengan menyesuaikan modal dari pemilik. Hal ini membuat Akuaponik menjadi alternatif dalam melakukan pertanian yang ramah lingkungan namun juga terjangkau oleh masyarakat miskin. Ketahanan pangan yang menjadi masalah bagi banyak orang dapat teratasi dengan Akuaponik yang merupakan bagian dari pertanian berkelanjutan. Ketahanan pangan berkaitan erat dengan sadarnya kebutuhan gizi dalam penyajian makanan dan perekonomian dalam rumah tangga. Kedua hal ini sangat erat kaitannya dengan ibu rumah tangga. Ibu-ibu rumah tangga menjadi orang yang bertanggung jawab dalam penyajian makanan dan perekonomian keluarga. Oleh karena itu, sasaran program ini jatuh pada ibu rumah tangga di Kampung Munggur Lor, Kelurahan Bejen, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Karanganyar. Pengabdian ini dilaksanakan dengan memberikan pengenalan melalui sosialisasi yang menghadirkan narasumber, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan dan pembuatan Akuaponik. Kegiatan ini diikuti oleh ibu rumah tangga dari enam RT yang masing-masing mendapatkan satu paket perlengkapan untuk membuat Akuaponik. Dalam waktu sebulan, telah berhasil memanen kangkung dan satu kali panen lele. Kegiatan Akuaponik hadir dengan harapan akan membawa keberlanjutan dalam praktiknya dan membawa manfaat bagi ibu rumah tangga.

**Kata kunci** – Akuaponik, kemiskinan, ketahanan pangan, perekonomian keluarga, pertanian berkelanjutan

### **Abstract**

Aquaponics is a sustainable farming system that integrates fish farming with plant farming simultaneously. This system has been practised for a long time and is continuously updated by adjusting the capital of the owner. This makes aquaponics an alternative in doing agriculture that is environmentally friendly but also affordable for the poor. Food security, which is a problem for many people, can be resolved with aquaponics, which is part of sustainable agriculture. Food security is closely related to the realisation of nutritional needs in the serving of food and the economy in the household. Both of these are closely related to housewives. Housewives are the ones responsible for serving food and the family economy. Therefore, the target of this programme fell on housewives in Munggur Lor, Bejen, Karanganyar Regency. This service was carried out by providing an introduction through socialisation that presented resource persons, then continued with training and making aquaponics. This activity was attended by housewives from six neighbourhoods who each received a package of equipment to make aquaponics. Within a month, they managed to harvest a bunch of kale and one catfish harvest. The aquaponics activity comes with the hope that it will bring sustainability in practice and bring benefits to housewives.

**Keywords** – aquaponics, family economy, food security, poverty, sustainable agriculture

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

## PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh Indonesia yang disebabkan adanya distribusi pendapatan yang tidak merata dan apabila dibiarkan akan memperburuk keadaan serta menimbulkan konsekuensi negatif terhadap kondisi sosial dan politik (Kurniawan, 2018). Salah satu masalah turunan yang disebabkan kemiskinan adalah kesulitan pangan yang disusul dengan kenaikan harga bahan pangan. Pihak yang sangat merasakan dampak dari kesulitan pangan ini adalah para ibu rumah tangga, karena ibu rumah tangga berperan sebagai orang yang mengatur keuangan rumah tangga serta menjaga ketersediaan bahan pangan dengan mempertimbangkan anggaran tertentu. Keadaan tersebut tentu tidak sesuai dengan salah satu tujuan SDGs (*Sustainable Development Goals*) yang telah ditetapkan oleh PBB (Persatuan Bangsa-Bangsa), yaitu tujuan kedua yang berisi tanpa kelaparan. Tujuan tersebut diperinci dalam beberapa target, salah satu targetnya adalah produksi pangan yang berkelanjutan dan praktik pertanian tangguh. Target ini merupakan salah satu target yang dapat dicapai dengan keterbatasan modal yang dimiliki oleh masyarakat Indonesia.

Kondisi kesulitan pangan membuat masyarakat Indonesia harus berinovasi dalam mengatur ketersediaan bahan pangan di rumah. Akuaponik menjadi solusi inovatif untuk membudidayakan tanaman sayur dan ikan, dimana budidaya sayur dan ikan yang dilakukan dapat menjadi sarana untuk pemenuhan bahan pangan di rumah. Akuaponik juga bukan hal yang sulit diterapkan di lingkungan masyarakat, karena bahan yang diperlukan untuk membuat Akuaponik dapat ditemukan dengan mudah dan tidak memerlukan modal yang besar untuk membuatnya. Perawatan yang dilakukan untuk membuat Akuaponik tetap hidup juga relatif lebih mudah dicari dan tidak terlalu mahal. Hal ini membuat Akuaponik dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi krisis pangan dan pertanian yang berkelanjutan.

Kampung Munggur Lor, Kelurahan Bejen, Kecamatan Karanganyar memiliki lebih dari seratus kepala keluarga yang masih belum memahami pentingnya keberlanjutan dalam produksi pangan. Ibu rumah tangga di Kampung Munggur Lor kebanyakan masih mengandalkan pembelian dari pasar untuk memenuhi kebutuhan pangan mereka. Didukung dengan kondisi perekonomian Kampung Munggur Lor yang dibawah rata-rata dibandingkan kampung lain yang ada di wilayah Kelurahan Bejen, membuat banyak para ibu rumah tangga yang tidak memperhatikan keseimbangan gizi dalam penyajiannya. Oleh karena itu, Akuaponik menjadi salah satu upaya untuk memperkenalkan pertanian berkelanjutan dan pentingnya mempertimbangkan gizi dalam makanan. Sasaran dari pengenalan Akuaponik ini adalah ibu rumah tangga, karena ibu rumah tangga merupakan orang yang akan sangat merasakan dampak jika terjadi kesulitan pangan. Ibu rumah tangga jugalah yang paling banyak mengolah bahan makanan mentah menjadi makanan jadi, sehingga sangat penting bagi mereka untuk mengetahui pentingnya gizi dan keberlanjutan pertanian.

Akuaponik yang ditanam dan dirawat sendiri oleh ibu rumah tangga akan menciptakan kecintaan terhadap bahan pangan lokal dan tidak tergantung dengan ketersediaan pangan yang beredar di pasar. Hal ini mendukung strategi dalam mencapai ketahanan pangan, yang antara lain adalah diserfikasi dengan pengembangan pangan lokal melalui cara melakukan pemanfaatan sumber daya lokal untuk peningkatan ketersediaan, mutu dan penganekaragaman pangan (Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, 2021). Sejalan juga dengan ungkapan Steven Beckers bahwa salah satu tipologi pertanian perkotaan adalah produksi makanan dan penjualan (Beckers, 2019). Poduksi makanan di perkotaan sejalan dengan pemanfaatan sumber daya lokal untuk peningkatan ketersediaan pangan.

Tujuan umum dari program ini adalah meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya ketahanan pangan dengan cara budidaya sayur dan ikan secara mandiri untuk memenuhi kebutuhan pangan yang cukup, aman, bergizi, merata, dan terjangkau sehingga tercipta masyarakat yang hidup sehat, aktif, dan produktif. Program ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam upaya penyediaan pangan yang merata dan terjangkau oleh semua kalangan di Kampung Munggur, Kelurahan Bejen. Akuaponik dapat menjadi kegiatan produktif bagi ibu-ibu rumah tangga yang memiliki waktu luang dengan cara memanfaatkan ruang yang ada.

---

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Akuaponik merupakan sebuah alternatif yang membudidayakan tanaman dan ikan dalam satu tempat (Sayekti et al., 2018). Prinsip dasar dari sistem Akuaponik ini sisa pakan dan kotoran ikan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air melalui resirkulasi air kolam yang disalurkan melalui media tanaman, hal ini akan menyaring air tersebut sehingga kembali ke kolam dalam kondisi bersih dari anasir amonia dan mempunyai kondisi yang lebih layak untuk budidaya ikan (Nugroho et al., 2012). Akuaponik memadukan tanaman, ikan, dan cahaya matahari. Ikan menghasilkan pupuk alami yang diserap oleh tanaman sebagai nutrisi. Kemudian sebaliknya, tanaman berfungsi sebagai biofilter yang membersihkan air dan menghilangkan kontaminan dari limbah ikan.

Akuaponik memiliki beberapa keunggulan yang didokumentasikan dalam penelitian. Berikut adalah beberapa kelebihan sistem akuaponik:

1. Sirkulasi Nutrisi Organik: Akuaponik memanfaatkan kotoran ikan sebagai sumber nutrisi organik untuk tanaman. Dengan demikian, kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi secara organik (Zidni et al., 2019).
2. Keseimbangan Nutrisi : Sistem akuaponik bekerja dengan baik ketika tangki, biofilter, dan wadah tanaman terkonfigurasi dengan baik dan seimbang. Ini memastikan bahwa nutrisi yang diperlukan oleh tanaman dan ikan dapat berjalan harmonis (Assaffah & Primaditya, 2020).
3. Efisiensi Penggunaan Air : Akuaponik menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem. Air yang digunakan untuk budidaya ikan juga dialirkan ke tanaman, mengurangi pemborosan air dan menciptakan efisiensi yang lebih baik (Sastro, 2016).
4. Diversifikasi Hasil : Dalam sistem akuaponik, Anda dapat menghasilkan ikan dan tanaman sekaligus. Ini memungkinkan diversifikasi hasil dan memaksimalkan pemanfaatan ruang dan sumber daya.
5. Ramah Lingkungan : Akuaponik mengurangi limbah dan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Dengan mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman, sistem ini lebih ramah lingkungan daripada metode konvensional. Semua kelebihan ini menjadikan akuaponik sebagai alternatif yang menarik untuk budidaya ikan dan tanaman secara berkelanjutan.

Akuaponik memiliki beberapa manfaat yang signifikan dalam pertanian dan lingkungan, berdasarkan penelitian oleh Ellok Dwi Sulichantini (2023) :

1. Efisiensi Penggunaan Air : Sistem Akuaponik menghemat air hingga 90% dibandingkan dengan budidaya tanaman menggunakan media tanah. Ini sangat penting dalam menghadapi krisis air dan memastikan keberlanjutan pertanian.
2. Kualitas Produk Lebih Baik : Sayuran dan ikan yang dihasilkan dari Akuaponik memiliki kualitas lebih baik dan bebas dari bahan kimia atau residu pupuk anorganik maupun pestisida kimia.
3. Produksi Tidak Bergantung pada Musim : Akuaponik memungkinkan produksi sayuran dan ikan sepanjang tahun, tanpa tergantung pada musim. Ini meningkatkan ketahanan pangan dan keberlanjutan sistem pertanian.
4. Efisiensi Penggunaan Ruang : Dalam satu waktu, Akuaponik dapat menghasilkan sayuran, buah, atau ikan sekaligus. Ini memaksimalkan pemanfaatan ruang dan sumber daya.
5. Ramah Lingkungan : Dengan mengintegrasikan budidaya tanaman dan ikan, Akuaponik mengurangi limbah dan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Ini menjadikannya solusi pertanian yang inovatif dan berpotensi untuk dikembangkan di masa depan.

Semua kelebihan ini menjadikan Akuaponik sebagai alternatif yang menarik untuk budidaya ikan dan tanaman secara berkelanjutan.

## METODE

Pengabdian masyarakat di Lingkungan Munggur menghadapi tantangan terkait permasalahan limbah plastik rumah tangga serta ketahanan pangan yang terkait erat dengan ketergantungan pada pasokan luar. Untuk menghadapi tantangan ini, metode pengabdian memberikan solusi inovatif dengan menerapkan sistem Akuaponik. Dengan mengusung sistem ini dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan limbah plastik rumah tangga dan meningkatkan ketahanan pangan lokal secara bersamaan. Melalui pelaksanaan kegiatan, diperinci beberapa rencana tindakan yang telah dilaksanakan untuk menghadapi permasalahan yang dihadapi oleh warga Lingkungan Munggur.

**Tabel 1 .**  
Metode Pelaksanaan

No.	Permasalahan	Solusi	Metode Pelaksanaan
1.	Pemanfaatan rumah tangga seperti gelas dan botol masih belum terealisasikan secara penuh.	limbah seperti plastik belum secara Pemanfaatan kembali gelas dan botol plastik tanpa perubahan pada materi dasarnya adalah salah satu cara untuk mengurangi limbah dan mengurangi konsumsi sumber daya baru.	Membuat praktek sistem Akuaponik dengan memanfaatkan gelas dan botol plastik sebagai wadah bagi tanaman untuk menunjukkan kemampuan tanaman dapat bertahan hidup dalam lingkungan yang terbatas.
2.	Ketergantungan pada pasokan pangan dari luar seperti kebutuhan sayur dan ikan	Melakukan pertanian sayur dan budidaya ikan secara mandiri adalah langkah efektif untuk mengurangi ketergantungan pada pasokan pangan dari luar.	Implementasi praktik sistem Akuaponik dengan mengadaptasi ember besar sebagai tempat bagi ikan dan penutup ember yang diberi lubang untuk menanam sayuran adalah langkah inovatif dalam pertanian berkelanjutan yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan hasil produksi pangan guna mencapai ketahanan pangan.

3.	Keterbatasan anggaran dalam memenuhi kebutuhan pangan.	Pemanfaatan limbah dan barang tidak terpakai dalam pembuatan Akuaponik menjadi cara untuk mengurangi pembelian barang baru. Akuaponik yang merupakan pertanian berkelanjutan akan sangat membantu dalam mengurangi beban ekonomi untuk pemenuhan kebutuhan pangan.	Pemberian sosialisasi mengenai bahan dan alat yang digunakan untuk pembuatan Akuaponik, termasuk didalamnya alternatif bahan yang lebih murah dan mudah untuk didapat oleh ibu rumah tangga.
----	--	--	--

---

Tim KKN 43 UNS telah melaksanakan program Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga melalui Sosialisasi Akuaponik. Program Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga melalui Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Akuaponik dilaksanakan pada Rabu, 31 Januari 2024 pada pukul 09.00 – 12.00 WIB yang berlokasi di rumah Ketua RW 14 Bejen, Karanganyar. Program ini mendatangkan pembicara yang merupakan Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sebelas Maret (UNS) yaitu Bapak Drs. Djoko Purwanto, MBA., yang ahli dalam bidang budidaya Akuaponik. Kelas budidaya Akuaponik dihadiri oleh kurang lebih 23 ibu-ibu di Kampung Munggur yang terbagi dalam 6 RT dengan masing-masing RT diberikan 1 paket perlengkapan untuk pembuatan Akuaponik.

Berikut alat yang digunakan dalam membuat Akuaponik:

- Ember ukuran 60 L
- Bibit ikan lele
- Bibit kangkung
- Gelas plastik ukuran 250 ml
- Sekam
- Kawat lentur
- Pakan lele
- Pupuk Organik
- Solatip
- Keran  $\frac{1}{2}$
- Solatip keran
- Amplas
- Lem pipa
- Penyambung keran
- NPK

Berikut tata cara membuat Akuaponik:

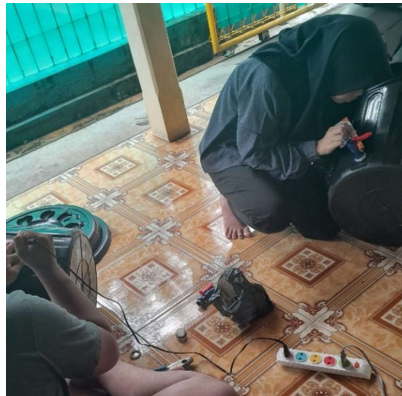
1. Melubangi tutup ember dengan solder sebesar ukuran gelas plastik sebagai tempat media tanam dan melobangi bagian tengah tutup ember sebagai lobang pakan ikan.



**Gambar 1.**

Tutup Ember yang Telah Dilubangi

2. Memasang keran pada bagian bawah ember sebagai saluran pembuang air apabila air kotor.



**Gambar 2.**

Pemasangan Keran pada Ember

3. Menyediakan gelas untuk tempat bibit kangkung, melubangi dengan solder pada bagian samping dan bawah gelas.



**Gambar 3.**

Menyiapkan Gelas untuk Bibit Kangkung

4. Isi ember dengan air sebanyak 60 liter dan diamkan selama dua hari.
5. Isi ember dengan bibit ikan lele sebanyak 15 - 20 ekor dan diamkan 1-2 hari.
6. Isi gelas plastik dengan tanah yang sudah dicampur dengan pupuk dan sekam.
7. Tanam bibit kangkung pada gelas plastik yang sudah diisi dengan tanah.
8. Setelah itu rangkai gelas kangkung dalam ember.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterbatasan anggaran dalam rumah tangga, ketersediaan alat dan bahan, serta antusiasme terhadap kegiatan pertanian di kalangan ibu rumah tangga menjadi hal yang mendorong lahirnya program kerja Akuaponik. Ibu rumah tangga yang menjadi pilar penting dalam ketahanan pangan rumah tangga dan memiliki keterampilan untuk dengan sabar merawat tanaman sayur menjadi sasaran bagi program kerja Akuaponik. Program kerja Akuaponik ini diawali dengan sosialisasi mengenai manfaat, alat dan bahan yang dibutuhkan, serta beberapa tips untuk merawat dan mengembangkan Akuaponik. Sosialisasi ini mendapat sambutan yang baik dari ibu rumah tangga dan pihak kelurahan, dibuktikan dengan cukup banyak ibu rumah tangga yang hadir dalam sosialisasi tersebut. Pihak kelurahan dengan diwakili oleh beberapa petuugasnya juga untuk datang dan mengamati kegiatan sosialisasi yang dilakukan.



**Gambar 4.**

Sosialisasi Akuaponik

Setelah sosialisasi dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan Akuaponik yang didampingi oleh seorang *trainer* yang sudah berpengalaman. Pada pelatihan ini, ibu rumah tangga yang hadir dikelompokkan berdasarkan RT mereka dan diberikan satu paket alat dan bahan untuk membuat Akuaponik. Pemberian alat dan bahan ini, sudah termasuk didalamnya berupa bibit sayuran kangkung dan bibit ikan lele sejumlah 15 – 20 ikan dalam setiap ember.



**Gambar 5.**

Pembuatan Akuaponik

Setelah Akuaponik selesai dibuat, Akuaponik diletakkan dimasing-masing RT untuk dapat dirawat dengan didampingi oleh mahasiswa. Pendampingan yang diberikan berupa pengamatan yang dilakukan setiap minggu, pengamatan Akuaponik disetiap RT dilakukan seminggu sekali dengan agenda memeriksa pertumbuhan kangkung dan lele serta halangan yang dihadapi oleh masing-masing RT.



**Gambar 6.**

Ukuran Kangkung Minggu Keempat



**Gambar 7.**

Ukuran Ikan Lele Minggu Keempat

Perawatan yang harus dilakukan oleh warga dalam mempertahankan dan mendukung perkembangan sayuran dan ikan, terdapat beberapa langkah. Hal pertama yang harus diperhatikan adalah penempatan ember Akuaponik, ember harus diletakkan di tempat yang terkena sinar matahari namun tidak terlalu terik. Sinar matahari memiliki peran besar untuk pertumbuhan ikan dan sayuran, oleh karena itu kebutuhan akan sinar matahari harus selalu tercukupi. Perawatan tanaman sayuran dilakukan dengan memberikan pupuk NPK setiap lima hari sekali dengan banyak pupuk NPK yang diberikan sebanyak setengah sendok makan dilarutkan dalam air 1,5 liter. Agar pemberian pupuk ini lebih mudah dilakukan, pemupukan dapat dilakukan dengan disemprot menggunakan botol air mineral ukuran 1,5 liter yang diberi semprotan. Jika diperlukan, tanaman sayur juga dapat disiram dengan air secara berkala pada saat keadaan media tanam sudah kering. Perawatan ikan lele dilakukan dengan memberikan makan secara teratur yaitu pada pagi hari dan sore hari. Pola makan ikan lele harus sangat diperhatikan karena akan sangat mempengaruhi cepat atau lambatnya pertumbuhan ikan lele hingga siap dipanen. Pemberian makan untuk ikan lele juga tidak boleh berlebihan karena sisa makanan yang tidak termakan oleh ikan lele akan menyebabkan air kotor dan berpengaruh pada kesehatan ikan lele. Kondisi air pada ember juga harus selalu dicek dengan melakukan pengurasan secara teratur yaitu 10 hari atau dua minggu sekali atau saat ikan lele sudah mulai sering muncul ke permukaan, pengurasan dapat dilakukan lebih sering jika hujan sedang sering terjadi. Kondisi air yang tidak baik akan membuat ikan lebih rentan terkena penyakit dan mengakibatkan ikan mati.



**Gambar 8.**  
Kegiatan Panen Kangkung



**Gambar 9.**  
Hasil Panen Kangkung

Hasil panen langsung diserahkan kepada ibu rumah tangga yang telah merawat Akuaponik tersebut untuk dimanfaatkan bagi warga yang bersangkutan. Setelah panen, bibit kangkung tetap akan dirawat karena masih dapat menghasilkan satu kali panen dengan hasil yang bagus hingga akhirnya sudah tidak dapat dipanen lagi. Setelah tidak dapat dipanen, bibit kangkung dapat diganti dengan bibit sayuran lain atau ditanami bibit kangkung baru.

Program kerja ini masih berjalan dengan baik, dibuktikan dengan beberapa ibu rumah tangga yang sudah mulai membudidayakan kangkung untuk panen kedua serta pembelian pakan ikan yang dilakukan berdasarkan inisiatif dari warga. Pada akhir masa pengabdian, mahasiswa memberikan bibit kangkung tambahan dan pakan ikan lele sebanyak setengah kilogram.

## KESIMPULAN

Program sosialisasi Akuaponik merupakan langkah dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan bagi masyarakat setempat, khususnya ibu rumah tangga, dalam mengelola budidaya Akuaponik. Melalui program ini, partisipan didorong untuk memulai dan mengembangkan budidaya Akuaponik di lingkungan sekitar mereka.

Manfaat yang dari program ini sangat signifikan, termasuk meningkatkan ketahanan pangan lokal, mengurangi ketergantungan pada pasokan luar, serta mengatasi permasalahan limbah plastik rumah tangga. Dengan demikian, program Pemberdayaan dan Pengabdian masyarakat melalui Sosialisasi Akuaponik tidak hanya membantu dalam menciptakan masyarakat yang lebih mandiri dan berkelanjutan, tetapi juga masyarakat yang peduli terhadap lingkungan di Lingkungan Munggur Lor, Bejen, Karanganyar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia dan Universitas Sebelas Maret yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Assaffah, T. S., & Primaditya, P. (2020). Media Tanam Akuaponik Dalam Ruang. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(1). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v9i1.51642>

- Beckers, S. (2019). *Field Actions Science Reports Aquaponics: a positive impact circular economy approach TO feeding cities*. 20.
- Kurniawan, D. (2018). Kemiskinan di Indonesia dan Penanggulangannya. *Gema Eksos*, 5(1), 1–18.
- Nugroho, R. A., Prambudi, L. T., Chilmawati, D., & Haditomo, A. H. C. (2012). Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 8(1), 44–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/presipitasi.v%vi%i.278-293>
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*. Jakarta
- Sayekti, R. S., Prajitno, D., & Indradewa, D. (2018). Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Kompos terhadap Pertumbuhan Daun Kangkung (*Ipomea Reptans*) Akuaponik. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.22146/agrinova.41776>
- Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. (2021). Sumber Daya Pangan Lokal Dapat Mendukung Ketahanan Pangan. In <https://untagsmg.ac.id/>. <https://untagsmg.ac.id/index.php/8-kegiatan-akademik/166-sumber-daya-pangan-lokal-dapat-mendukung-ketahanan-pangan>
- Zidni, I., Iskandar, I., Rizal, A., Andriani, Y., & Ramadan, R. (2019). The Effectiveness of Aquaponic Systems with Different Types of Plants on the Water Quality of Fish Culture Media. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.33512/jpk.v9i1.7076>