

## POTENSI AKUAPONIK UNTUK KETAHANAN PANGAN DI DESA MULYAHARJA

Cecilia Eny Indriastuti<sup>1</sup>, Dian Eka Ramadhani<sup>1\*</sup>, Muhammad Arif Mulya<sup>1</sup>, Mohamad Iqbal Kurniawinata<sup>1</sup>, Wiyoto<sup>1</sup>, Ima Kusumanti<sup>1</sup>, Andri Hendriana<sup>1</sup>, Andri Iskandar<sup>1</sup>, Imam Tri Wahyudi<sup>1</sup>, Sheny Permatasari<sup>1</sup>, Gavrilan Hafiz Rangkuti<sup>1</sup>, Aliffia Anassyahtira<sup>1</sup>, Varel Raihan Rivasa<sup>1</sup>, Moh. Fahri Aulia Priatna<sup>1</sup>, Muhammad Hafidz Fachrezi<sup>1</sup>, Indah Permata Sari Br Maha<sup>1</sup>, Amalia Putri Firdausi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University, Baranangsiang, Kota Bogor, 16129, Indonesia

\*Email: [dianeka06@apps.ipb.ac.id](mailto:dianeka06@apps.ipb.ac.id)

### ABSTRAK

Perikanan budidaya di Desa Mulyaharja memiliki potensi besar untuk mendukung ketahanan pangan melalui penerapan sistem akuaponik, yang mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem. Namun, tantangan seperti rendahnya pengetahuan masyarakat, keterbatasan dana, dan kurangnya dukungan infrastruktur menghambat optimalisasi sistem ini. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengembangan akuaponik sebagai alternatif solusi untuk ketahanan pangan di Desa Mulyaharja. Metode analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi. Beberapa strategi diusulkan, termasuk edukasi, pengembangan infrastruktur, penerapan teknologi pemantauan kualitas air, serta kerja sama dengan pemerintah dan lembaga swadaya masyarakat. Hasil analisis menunjukkan bahwa akuaponik dapat diterapkan secara berkelanjutan dengan dukungan pelatihan teknis, pengelolaan limbah, dan diversifikasi sumber pendapatan. Dengan strategi ini, Desa Mulyaharja memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas, menekan penggunaan lahan dan air, serta memperkuat ketahanan pangan masyarakat secara ekonomis dan ekologis.

**Kata kunci:** Akuaponik, Desa Mulyaharja, efisiensi lahan, inovasi pertanian, ketahanan pangan

## *THE POTENTIAL OF AQUAPONICS FOR FOOD SECURITY IN MULYAHARJA VILLAGE*

### *ABSTRACT*

*Aquaculture in Mulyaharja Village holds significant potential to support food security through the implementation of aquaponics, a system integrating fish and plant cultivation within a single ecosystem. However, challenges such as limited community knowledge, financial constraints, and inadequate infrastructure hinder the optimal development of this system. This study aims to analyze the development of aquaponics as an alternative solution for food security in Mulyaharja Village. The SWOT analysis method is used to assess the strengths, weaknesses, opportunities, and threats encountered. Several strategies are proposed, including community education, infrastructure development, the application of water quality monitoring technology, and collaboration with government and non-governmental organizations. The analysis results indicate that aquaponics can be sustainably implemented with support in technical training, waste management, and diversification of income sources. With these strategies, Mulyaharja Village has the potential to increase productivity, reduce land and water usage, and strengthen food security in economically and ecologically sustainable ways.*

**Keywords:** *Agricultural innovation, aquaponics, food security, land efficiency, Mulyaharja Village*

## PERNYATAAN KUNCI

- Kelurahan Mulyaharja terletak di Kecamatan Bogor Selatan, Kota Bogor, memiliki potensi besar dalam sumber daya air dan lingkungan yang mendukung untuk pengembangan sistem pertanian berkelanjutan. Meskipun potensi ini sangat tinggi, penerapan sistem akuaponik yang telah dimulai oleh masyarakat belum berjalan optimal.
- Permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengelola dan merawat sistem akuaponik secara berkelanjutan. Selain itu, tidak adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas, terutama dalam manajemen pemberian pakan, turut menjadi kendala sehingga budidaya akuaponik tidak dapat dilanjutkan secara konsisten.
- Melihat kondisi ini, pengembangan sistem akuaponik yang efisien dan berkelanjutan menjadi urgensi untuk meningkatkan ketahanan pangan di Desa Mulyaharja.
- Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pengembangan akuaponik secara menyeluruh dan mengidentifikasi alternatif solusi yang dapat meningkatkan efektivitas penerapan akuaponik sebagai upaya mendukung ketahanan pangan di Desa Mulyaharja.

## REKOMENDASI KEBIJAKAN

Akuaponik adalah sistem pertanian terintegrasi yang menggabungkan budidaya ikan (akuakultur) dan tanaman (hidroponik). Limbah ikan mengandung nutrisi yang digunakan untuk memberi makan tanaman, sementara tanaman menyaring dan memurnikan air yang kembali ke kolam ikan. Manfaat akuaponik bagi masyarakat antara lain, yaitu:

1. Sumber pangan berkelanjutan: menghasilkan ikan dan tanaman sebagai sumber pangan bergizi;
2. Efisiensi penggunaan lahan: cocok untuk ruang terbatas, seperti pekarangan rumah atau daerah perkotaan;
3. Pengurangan penggunaan pupuk kimia: tanaman mendapat nutrisi dari air ikan, mengurangi kebutuhan pupuk dan pestisida;
4. Penghematan air: sistem tertutup menghemat air, cocok untuk daerah kekurangan air;
5. Peningkatan kualitas lingkungan: mengurangi pencemaran tanah dan air;

6. Peluang ekonomi: membuka lapangan pekerjaan dan peluang usaha;
7. Pendidikan: meningkatkan kesadaran lingkungan dan pertanian berkelanjutan; dan
8. Kesehatan: menyediakan produk pangan yang segar dan bebas bahan kimia.

Mengingat banyaknya manfaat akuaponik, maka pemerintah bersama *stakeholder* terkait perlu terus mengedukasi untuk meningkatkan manfaatnya bagi masyarakat

## PENDAHULUAN

Perikanan budidaya merupakan sektor produksi pangan yang mengalami perkembangan signifikan dari tahun ke tahun (BPTP 2016). Untuk memastikan produksi perikanan budidaya ini tetap berkelanjutan baik secara ekonomi maupun ekologi maka upaya untuk lebih memahami pola pertumbuhannya serta peluang dan tantangan yang dihadapi perlu terus dilakukan. Pola pengembangan perikanan budidaya dapat dibuat berbasis pedesaan dengan menerapkan teknologi sederhana seperti akuaponik untuk dapat diterapkan oleh masyarakat secara efisien dengan berorientasi pada pemenuhan gizi dan ketahanan pangan (Indriana dan Akbar 2024; Firdausi *et al.* 2024; Mony 2017; Bahtiar dan Wardhani 2023).

Akuaponik adalah sistem budidaya pertanian yang berkelanjutan dan menggabungkan antara sistem budidaya ikan dengan sistem budidaya tanaman hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotik (FAO 2020; Zega *et al.* 2024). Budidaya ikan dan budidaya tanaman dibuat dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan. Sistem akuaponik merupakan budidaya ikan yang ramah lingkungan (Rakocy *et al.* 2006). Hal ini sesuai menurut Setijaningsih dan Umar (2015); Halim dan Pratamaningtyas (2020) bahwa budidaya sistem akuaponik pada prinsipnya menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan. Sistem akuaponik menggunakan air mengalir yang disirkulasikan secara terus menerus oleh pompa listrik untuk mengalirkan air limbah ikan yang mengandung nutrisi dan menjadikannya sumber makanan bagi tanaman kemudian air difilter dan dikembalikan ke kolam (Kaswanto *et al.* 2008; Zulhelman *et al.* 2016; Rejekiingrum dan Kartiwa 2022). Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan telah melakukan kunjungan di Kampung

Tematik Mulyaharja, Kelurahan Mulyaharja, Bogor Selatan, Kota Bogor. Kampung ini memiliki potensi luar biasa dalam hal sumber daya air dan lingkungan. Kegiatan budidaya sistem akuaponik sebetulnya sudah dijalankan oleh masyarakat Desa Mulyaharja akan tetapi belum berjalan secara optimal. Kendala yang dikeluhkan adalah kurangnya pengetahuan masyarakat dalam menerapkan sistem akuaponik dan belum adanya SOP dalam manajemen pemberian pakan, sehingga saat ini sistem akuaponik tidak lagi dijalankan oleh masyarakat. Masyarakat pada lanskap perkotaan perlu senantiasa didampingi dan dimotivasi untuk memanfaatkan lahan yang mereka kelola agar dapat berkembang dengan baik (Setiawan *et al.* 2024; Rohadi *et al.* 2024), seperti yang ada di Desa Mulyaharja.

Berdasarkan penjelasan di atas, kajian ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai potensi pengembangan sistem akuaponik dan menganalisis secara mendalam berbagai kemungkinan alternatif solusi dalam memenuhi ketahanan pangan di Desa Mulyaharja, Bogor, Jawa Barat melalui penguatan sistem akuaponik yang efisien dan berkelanjutan.

## SITUASI TERKINI

### Sumber Daya Air

Sumber air berasal dari irigasi dan sumber air tanah yang berasal dari sumur. Kondisi sumber daya air yang diambil dari lokasi menunjukkan nilai yang variatif khususnya data suhu (25,4-28,2°C) dan nilai pH (4,8-6,6). Oksigen terlarut (DO) masih dalam kisaran yang baik untuk budidaya ikan dengan nilai >4 mg/L (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter kualitas air yang meliputi suhu, nilai pH dan oksigen terlarut (DO)

Titik Sampling	Suhu (°C)	pH	DO(mg/L)
I	27,5	6,6	6,2
II	28,2	6,4	5,2
III	25,9	6,4	5,8
IV	25,4	6,8	5,4
V	25,9	6	5,6

Keterangan:

- I : Aliran air masuk Mulyaharja/saluran irigasi
- II : Kolam lele sistem akuaponik
- III : Inlet kolam Nila
- IV : Bak bioflok Nila
- V : Sumur bioflok Nila

### Kelompok Pembudidaya

Kelompok pembudidaya ikan terbagi menjadi kelompok pembudidaya ikan bioflok dan akuaponik. Kelompok budidaya ikan sistem

bioflok dikelola secara bersama dengan lokasi semi *indoor*. Kegiatan budidaya ikan ini masih terkendala masalah pertumbuhan ikan yang lambat. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran kualitas air, suhu merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan ikan di mana suhu air hanya berkisar 25,4-25,9°C di pemeliharaan ikan nila sistem bioflok. Sedangkan pemeliharaan ikan lele dengan akuaponik memiliki nilai suhu yang lebih baik namun sistem akuaponik sedang tidak dijalankan.

### Akuaponik di Desa Mulyaharja

Akuaponik di Desa Mulyaharja merupakan kegiatan yang dikelola oleh kelompok pembudidaya ikan. Salah satu tujuan dari akuaponik adalah untuk ketahanan pangan dan menghasilkan ikan yang dapat dikonsumsi oleh keluarga atau kelompok pembudidaya. namun demikian kegiatan akuaponik tidak berjalan optimal dikarenakan masyarakat kesulitan dalam pembiayaan pakan.

## ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

### Pengembangan Sumber Daya Air

Berikut ini adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk pengembangan sumber daya air untuk kegiatan akuaponik di Desa Mulyaharja.

#### 1. Penyuluhan dan Edukasi

Kegiatan yang dilakukan di antaranya edukasi masyarakat tentang pentingnya pengelolaan air dan manfaat akuaponik. Selanjutnya memberikan pelatihan teknis kepada masyarakat tentang cara mengelola sistem akuaponik dengan efisien.

#### 2. Pengembangan Infrastruktur

Membangun sistem pengumpulan air hujan maupun air irigasi untuk memanfaatkan air sebagai sumber air utama. Menggunakan air genangan untuk irigasi dan memelihara ikan serta tanaman dalam sistem akuaponik.

#### 3. Penggunaan Teknologi

Penggunaan sistem teknologi di antaranya dengan sistem filtrasi untuk memurnikan air yang digunakan dalam sistem akuaponik dan dapat menggunakan sensor untuk memantau kualitas air secara *real-time*, termasuk pH, oksigen terlarut, dan suhu.

#### 4. Pengelolaan Limbah

Limbah budidaya ikan terdiri dari berbagai jenis yang dapat mempengaruhi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Maharani dan Sari 2016). Berikut adalah beberapa jenis

limbah yang umum dihasilkan dari budidaya ikan:

a. Limbah Organik

Limbah organik terdiri dari pakan yang tidak dimakan oleh ikan dan akhirnya mengendap di dasar kolam atau akuarium, serta feses dan urine ikan yang mengandung nutrisi seperti nitrogen dan fosfor.

b. Limbah Kimia

Limbah kimia diantaranya penggunaan antibiotik, pestisida, dan bahan kimia lainnya yang digunakan untuk pengendalian penyakit atau kualitas air. Selain itu pupuk yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan alga atau tanaman dalam sistem akuaponik.

c. Limbah Padat

Limbah padat diantaranya partikel padat yang terakumulasi di dasar bak, seperti lumpur, pasir, dan bahan organik terdekomposisi. Selain itu, pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan akan mengendap di dasar kolam.

Limbah ikan atau limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi bagi tanaman, yang kembali menghasilkan air yang bersih untuk memelihara ikan. Selanjutnya dapat memilih media tanam yang dapat membantu dalam filtrasi air dan pengolahan limbah organik tersebut (Isfaeni *et al.* 2024).

5. Kemitraan dan Dukungan

Perlu adanya kerja sama dengan pemerintah lokal untuk mendapatkan dukungan finansial dan teknis terkait pengembangan sumber daya air di Desa Mulyaharja. Selain itu dapat melakukan kerja sama dengan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) untuk mendapatkan bantuan dan sumber daya tambahan dalam pengembangan sumber daya air (Pratama dan Baxtishodovich 2023; Bani *et al.* 2023).

6. Pemantauan dan Evaluasi

Perlu dilakukan pemantauan rutin terhadap kualitas air dan kesehatan ikan serta tanaman. Selain itu juga perlu melakukan evaluasi berkala untuk menilai efektivitas sistem pengelolaan air dan menentukan area yang perlu diperbaiki.

### Pengembangan Kelompok Pembudidaya

Kelompok pembudidaya yang melakukan kegiatan akuaponik di Desa Mulyaharja adalah sekelompok ibu-ibu rumah tangga yang bergabung dalam Kelompok Wanita Tani (KWT) yang berjumlah sekitar sepuluh orang. Selama ini

mereka didampingi oleh seorang penyuluh dari Kabupaten Bogor. Para KWT ini akan lebih berkembang jika mengikuti pelatihan-pelatihan tentang akuaponik di luar desa atau instansi lain, terutama tentang pengembangan jenis ikan maupun tanaman yang digunakan untuk akuaponik juga terutama tentang penghitungan analisis usahanya sehingga kegiatan akuaponik tidak hanya untuk menyediakan bahan pangan keluarga tetapi juga untuk meningkatkan ekonomi masyarakat (Qisthina *et al.* 2023; Kirom *et al.* 2021), dan mendapatkan dukungan pemerintah untuk menyusun kebijakan dan regulasi secara berkelompok (Kaswanto *et al.* 2021).

Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mengembangkan kelompok pembudidaya ikan dengan sistem akuaponik di Desa Mulyaharja:

1. Pendirian Kelompok Pembudidaya Ikan

Kelompok pembudidaya di Desa Mulyaharja telah terbentuk yaitu KWT. Kelompok ini sebelumnya telah diidentifikasi siapa saja yang berminat dan memiliki keahlian dasar dalam budidaya ikan. Selain itu, bentuk struktur organisasi KWT sudah jelas, termasuk pemimpin kelompok, bendahara, dan anggota tim lainnya. Kegiatan sosialisasi dan praktik langsung mengenai manfaat dan potensi sistem akuaponik kepada masyarakat setempat juga sudah dilakukan oleh KWT ini.

2. Pelatihan dan Pendidikan

Adanya KWT ini tentunya perlu diadakan pelatihan teknis mengenai sistem akuaponik, mulai dari desain sistem, jenis ikan dan tanaman yang cocok, hingga pemeliharaan harian. Hal ini sudah pernah dilakukan namun pada bulan Agustus 2024 saat kunjungan kondisi akuaponik tidak aktif kembali. Oleh karena itu, perlu adanya penyuluhan berkala mengenai akuaponik di antaranya tentang pengelolaan air, pakan, penanganan penyakit, dan sebagainya.

3. Penyediaan Sarana dan Prasarana

Perlu membuat rancang dan bangun sistem akuaponik yang sesuai dengan kondisi lokal. Selanjutnya memastikan adanya sumber air yang stabil dan berkualitas. Selain itu, juga perlu menyediakan peralatan seperti bak penampungan ikan, media tanam, pompa air, dan alat ukur kualitas air. Perlu juga memastikan adanya fasilitas pendukung seperti gudang penyimpanan pakan dan peralatan, serta tempat pelatihan dan pertemuan.

#### 4. Pengelolaan Keuangan

Perlu mencari sumber dana dari berbagai pihak, seperti pemerintah, LSM, atau investor swasta. Bisa juga mengajukan bantuan atau hibah. Selain itu, juga perlu melakukan manajemen keuangan yang transparan dan akuntabel dengan cara mencatat semua pemasukan dan pengeluaran dengan baik.

#### 5. Implementasi dan Operasional

Implementasi akuaponik pernah dilakukan dengan skala kecil. Jenis ikan dan tanaman yang dipilih yaitu yang mudah dipelihara. Pemeliharaan harian seperti pengecekan kualitas air, pemberian pakan, dan pemantauan pertumbuhan ikan dan tanaman terus dilakukan secara rutin. Selanjutnya melakukan identifikasi dan menangani risiko yang mungkin timbul, seperti penyakit ikan atau gangguan lingkungan.

#### 6. Pemasaran dan Distribusi

Produk akuaponik terdiri dari 2 produk yaitu tanaman dan ikan. Perlu membangun jaringan pemasaran untuk kedua produk tersebut melalui pasar lokal, supermarket, maupun penjualan *online*. Bila memungkinkan juga dapat membuat *brand* yang menarik untuk produk akuaponik di Desa Mulyaharja, serta memanfaatkan media sosial untuk promosi. Langkah selanjutnya dapat melakukan kerja sama dengan restoran, hotel, atau katering untuk pemasaran produk hasil budidaya.

#### 7. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dapat dilakukan secara berkala terhadap kinerja sistem akuaponik dan kondisi kesehatan ikan serta tanaman. Selanjutnya perlu melakukan evaluasi hasil budidaya dan perbaikan sistem yang kurang optimal. *Feedback* dari anggota kelompok dan konsumen dapat digunakan untuk peningkatan budidaya dengan akuaponik.

### Analisis SWOT

Analisis SWOT adalah alat strategis yang digunakan untuk memahami kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu proyek atau bisnis.

#### 1. *Strength* (S)

S1: Sumber air di Desa Mulyaharja yang berasal dari irigasi dan sumber air tanah memiliki kondisi yang masih berada dalam kisaran yang baik untuk budidaya ikan.

S2: Kombinasi budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem mendukung praktik pertanian dan perikanan berkelanjutan dengan

memanfaatkan limbah ikan sebagai nutrisi untuk tanaman.

S3: Telah terbentuk KWT di Desa Mulyaharja yang secara kontinu dapat melakukan budidaya akuaponik bersama.

#### 2. *Weakness* (W)

W1: Investasi awal untuk infrastruktur dan peralatan akuaponik cukup tinggi.

W2: Masyarakat desa membutuhkan pelatihan dan pendidikan untuk mengelola sistem akuaponik yang efektif.

W3: Sistem akuaponik memerlukan pemantauan dan pemeliharaan rutin untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

W4: Penggunaan teknologi sensor dan alat pengukur kualitas air yang memerlukan biaya tambahan.

#### 3. *Opportunities* (O)

O1: Ada potensi untuk mendapatkan dukungan finansial dan teknis dari pemerintah dan lembaga swadaya masyarakat.

O2: Permintaan pasar untuk produk organik dan ikan segar yang tinggi dapat meningkatkan penjualan.

O3: Peluang untuk mengembangkan program edukasi dan pelatihan untuk masyarakat desa serta kerja sama dengan sektor swasta untuk pemasaran produk dan peningkatan teknologi.

#### 4. *Threats* (T)

T1: Perubahan iklim dan cuaca ekstrem dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan serta tanaman.

T2: Risiko munculnya hama dan penyakit yang dapat merusak ekosistem akuaponik.

T3: Ketergantungan pada pasokan pakan ikan yang konsisten dan berkualitas tinggi.

T4: Tantangan dalam mengakses pasar yang lebih luas dan bersaing dengan produk konvensional.

### Strategi SWOT

Berikut adalah kombinasi strategi yang dapat diterapkan untuk pengembangan akuaponik di Desa Mulyaharja berdasarkan analisis SWOT yang telah disusun:

#### 1. Mengoptimalkan Kekuatan dan Memanfaatkan Peluang

a. Peningkatan Efisiensi Sumber Daya dan Dukungan Pemerintah: Memanfaatkan sistem sirkulasi air yang efisien dengan mencari dukungan dari pemerintah dan LSM untuk investasi awal dan pelatihan teknis. Melalui program bantuan dan hibah,

Desa Mulyaharja dapat memperkuat infrastruktur akuaponik.

- b. Pengurangan Limbah dan Ekspansi Pasar: Menggunakan limbah ikan sebagai nutrisi bagi tanaman dan mempromosikan produk organik yang dihasilkan. Menargetkan pasar seperti supermarket dan restoran yang mencari produk organik berkualitas tinggi.
2. Mengatasi Kelemahan dan Mengurangi Ancaman
  - a. Mengadakan pelatihan intensif tentang manajemen sistem akuaponik dan penggunaan teknologi untuk pemantauan kualitas air.
  - b. Mengimplementasikan praktik adaptasi terhadap perubahan iklim untuk melindungi sistem dari cuaca ekstrem.
  - c. Menerapkan sistem pengawasan kesehatan ikan secara ketat dan penggunaan pakan berkualitas tinggi untuk mencegah hama dan penyakit.
  - d. Diversifikasi sumber pakan untuk mengurangi ketergantungan pada satu jenis pakan.
3. Memanfaatkan Kekuatan untuk Mengatasi Ancaman
  - a. Memanfaatkan produksi ganda (ikan dan sayuran) untuk memastikan pasokan yang stabil meskipun ada fluktuasi pasokan pakan, dengan demikian memiliki dua sumber pendapatan, risiko ekonomi dapat diminimalkan.
4. Memanfaatkan Peluang untuk Mengatasi Kelemahan
  - a. Bekerjasama dengan sektor swasta untuk mendapatkan akses ke teknologi dan alat yang dibutuhkan. Melalui kemitraan ini, anggota kelompok dapat menerima pelatihan tambahan yang meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola sistem akuaponik.
  - b. Mengembangkan program edukasi yang mencakup manajemen limbah dan teknik akuaponik. Edukasi ini dapat membantu masyarakat memahami pentingnya pengelolaan limbah dan cara mengelolanya dengan efisien.

Strategi peningkatan berkelanjutan yaitu melakukan pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kinerja sistem akuaponik. Hasil evaluasi digunakan untuk perbaikan dan peningkatan berkelanjutan, memastikan sistem tetap optimal dan produktif.

## Pengembangan Akuaponik

Pengembangan akuaponik di Desa Mulyaharja menawarkan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan perikanan secara bersamaan. Pemanfaatan sistem yang memadukan budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem terpadu, Desa Mulyaharja dapat mengoptimalkan penggunaan air dan lahan. Penerapan teknologi akuaponik tidak hanya meningkatkan hasil panen ikan dan sayuran, tetapi juga membantu menjaga kualitas lingkungan dengan mengurangi limbah dan penggunaan bahan kimia berbahaya. Melalui pelatihan, penyuluhan, dan kolaborasi dengan berbagai pihak, masyarakat desa dapat diberdayakan untuk mengelola sistem akuaponik secara efektif, yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan dan ketahanan pangan di Desa Mulyaharja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar R, Wardhani ZIM. 2023. Peran Kampung Tematik dalam Peningkatan Sustainable Livelihood Masyarakat. *Bekasi Development Innovation Journal* 1(1): 1-16. DOI: 10.1234/bdijournal.v2i1.89.
- [BPPT] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2016. Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in Action. FAO. Rome.
- Firdausi AP, Indriastuti CE, Kusumanti I, Ramadhani DE, Tunisa RA, Maulana AZA, Sasmita GAT, Rizky MFA, Wiyoto W, Adycha PA, Ihsan MFM. 2024. Efektivitas Budidaya Ikan Lele dengan Recirculating Aquaculture System (RAS) di Sujafish Farm, Kecamatan Cikole, Kota Sukabumi. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 11(1): 1-12. DOI: 10.29244/jkebijakan.v11i1.51105.
- Halim A, Pratamaningtyas S. 2020. Penerapan Akuaponik dan Pengembangan Budidaya Ikan Lele pada Unit Usaha Pondok Pesantren Kota Malang. *Jurnal Layanan Masyarakat* 4(1): 1-7. DOI: 10.20473/jlm.v4i1.2020.
- Isfaeni H, Ma'arif N, Ananda MZ, Muslimin SI, Mahardika R, Fathriko GA. 2024.

- Pengenalan Akuaponik Ssbagai Model Pertanian Perkotaan untuk Pengetahuan Siswa. *Jurnal Layanan Masyarakat* 8(1): 121-127. DOI:10.20473/jlm.v8i1.2024.
- Kirom MR, Salam RA, Qurthobi A, Rosdiana E. 2021. Alih Teknologi Budidaya Sayur-Sayuran Sistem Aquaponik untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa Citereup. *Charity Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(2): 1-9. DOI: 10.25124/charity.v4i2a.4215.
- Maharani NA, Sari PN. 2016. Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1(2): 172-182. DOI: 10.22146/jpkm.10603.
- Mony A. 2017. Pengembangan Nelayan Berbasis Kearifan Lokal: Sebuah Pendekatan Socio-Legal Analysis. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 3(3): 188-204.
- Pratama BDS, Baxtishodovich BS. 2023. Microbusiness Based Development in Tourism Village. *Journal of World Science* 2(1): 67-74. DOI: 10.58344/jws.v2i1.201.
- Rakocy JE, Masser MP, Losordo TM. 2006. Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics - Integrating Fish and Plant Culture. *Southern Regional Aquaculture Center Publication*.
- Setijaningsih L, Umar C. 2015. Pengaruh Lama Retensi Air terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Budidaya Sistem Akuaponik dengan Tanaman Kangkung. *Berita Biologi* 14(1): 69-79.
- Zulhelman, Ausha HA, Ulfa RM. 2016. Pengembangan Sistem *Smart Aquaponik*. *Jurnal Poli-Teknologi* 15(2). DOI: 10.32722/pt.v15i2.848.
- Zega A, Gea ASA, Telaumbanua BV, Laoli D, Zebua DR, Dawolo J, Telaumabanua DD, Gulo B, Halawa AJS, Zai D. 2024. Inovasi Teknologi Akuakultur Berkelanjutan: Pemanfaatan Sistem Akuaponik untuk Meningkatkan Produksi Ikan dan Tanaman. *Jurnal Ruaya* 12(2): 177-183. DOI: 10.29406/jr.v12i2.6497.
- Bani A, Suprihatin, Saptomo SK, Kaswanto RL. 2023. The Application of FGD to Support Concept of Policy for Sustainable Groundwater Management in Kupang City, East Nusa Tenggara, Indonesia. *International Journal of Scientific Development and Research (IJSDR)* 8(6): 1299-1306.
- Indriana H, Akbar H. 2024. Tipologi Konformitas Sosial Kelompok Petani Kecil dalam Merespon Kebijakan Pertanian Organik di Tasikmalaya Jawa Barat. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 11(2): 92-101. DOI: 10.29244/jkebijakan.v11i2.56645.
- Kaswanto RL, Arifin HS, Munandar A, Iiyama K. 2008. Sustainable Water Management in the Rural Landscape of Cianjur Watershed, Cianjur District, West Java, Indonesia. *J Intern Soci Southeast Asian Agric Sci (ISSAAS)* 14(1): 33-45.
- Kaswanto RL, Aurora RM, Yusri D, Sjaf S, Barus S. 2021. Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Unggulan Pertanian di Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Analisis Kebijakan Pertanian* 19(2): 189-205. DOI: 10.21082/akp.v19n2.2021.189-205.
- Qisthina N, Kaswanto RL, Arifin HS. 2023. Manajemen Pekarangan Ramah Lebah Tanpa Sengat sebagai Upaya Peningkatan Jasa Lanskap Perkotaan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 28(1): 46-58. DOI: 10.18343/jipi.28.1.46.
- Rejekiningrum P, Kartiwa B. 2022. Kontribusi Pembangunan Infrastruktur Panen Air terhadap Peningkatan Pendapatan dan Kesejahteraan Petani. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 9(1): 37-51. DOI: 10.29244/jkebijakan.v9i1.28073.
- Rohadi PP, Qisthina N, Aulia R, Arifin HS, Kaswanto RL. 2024. Urban Landscape Management of Makassar City Based on Waterfront City Concept. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1384(1): 012029. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/1384/1/012029.
- Setiawan J, Kaswanto RL, Sjaf S, Aulia R, Parahita AA, Rohadi PP. 2024. Plant Biodiversity of Mixed Garden in Lariang Mamasa Watershed, West Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1359(1): 012091. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/1359/1/012091.