



OPTIMALISASI BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS AQUAPONIK SEBAGAI SOLUSI KETAHANAN PANGAN DAN EFISIENSI LAHAN PERKOTAAN DI KELURAHAN CAMPUREJO

Poniran Yudho Leksono^{1*}, Sigit Ratnanto², Badrus Zaman³, Rony Kurniawan⁴, Muhammad Zuhdi Sasongko⁵

^{*1}Universitas Nusantara PGRI Kediri

Poniranyudho@unpkediri.ac.id

²Universitas Nusantara PGRI Kediri

sgt.ratnanto@gmail.com

³Universitas Nusantara PGRI Kediri

badrus@gmail.com

⁴Universitas Nusantara PGRI Kediri

ronykurniawan@unpkediri.ac.id

⁵Universitas Nusantara PGRI Kediri

yudisasongko@yahoo.com

ABSTRAK

Ketahanan pangan perkotaan menghadapi tantangan serius akibat keterbatasan lahan, pertumbuhan penduduk, dan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap pasokan pangan dari luar wilayah. Kelurahan Campurejo sebagai kawasan perkotaan memiliki potensi pengembangan budidaya perikanan skala rumah tangga, namun terkendala oleh sempitnya lahan dan keterbatasan pengetahuan teknologi budidaya. Program ini bertujuan untuk mengoptimalkan budidaya ikan lele berbasis aquaponik sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan ketahanan pangan dan efisiensi pemanfaatan lahan perkotaan. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis aquaponik, pembuatan instalasi, pendampingan budidaya, serta evaluasi hasil produksi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem aquaponik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan lahan, menghasilkan pertumbuhan ikan lele yang optimal, serta menyediakan produk sayuran segar secara bersamaan. Selain meningkatkan ketersediaan pangan, kegiatan ini juga memberikan dampak positif terhadap pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian ekonomi masyarakat. Dengan demikian, budidaya ikan lele berbasis aquaponik berpotensi menjadi model pengembangan ketahanan pangan perkotaan yang berkelanjutan.

Kata kunci: Aquaponik, Ikan Lele, Ketahanan Pangan, Lahan Perkotaan, Budidaya Berkelanjutan

ABSTRACT

Urban food security faces serious challenges due to limited land, population growth, and high community dependence on food supplies from outside the region. Campurejo Village as an urban area has the potential for the development of household-scale fishery cultivation, but is constrained by narrow land and limited knowledge of cultivation technology. This program aims to optimize aquaponics-based catfish cultivation as an innovative solution in improving food security and urban land use efficiency. The implementation method includes socialization, aquaponic technical training, installation making, cultivation assistance, and evaluation of production results. The results of the activity show that the aquaponic system is able to improve the efficiency of water and land use, produce optimal catfish growth, and provide fresh vegetable products at the same time. In addition to increasing food availability, this activity also has a positive impact on people's knowledge, skills, and economic independence. Thus, aquaponics-based catfish cultivation has the potential to become a model for sustainable urban food security development.

Keywords: *Aquaponics, Catfish, Food Security, Urban Land, Sustainable Cultivation*

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan berkelanjutan, terutama di wilayah perkotaan yang menghadapi keterbatasan sumber daya lahan serta peningkatan kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menegaskan bahwa urbanisasi yang pesat telah mendorong terjadinya alih fungsi lahan produktif menjadi kawasan permukiman dan infrastruktur, sehingga mempersempit ruang bagi aktivitas pertanian dan perikanan di perkotaan (FAO, 2020). Menurut laporan *World Urbanization Prospects 2025* yang dirilis oleh United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), sekitar 45% dari populasi dunia saat ini tinggal di kota dari total 8,2 miliar penduduk dunia, dan angka ini terus meningkat dari waktu ke waktu. Proyeksi juga menunjukkan tren urbanisasi yang kuat hingga 2050 (*United Nations*, 2025), dimana sebagian besar pertumbuhan populasi global akan terjadi di kawasan urban. Dampak lanjutan dari fenomena ini adalah meningkatnya ketergantungan masyarakat perkotaan terhadap pasokan pangan dari luar wilayah, yang pada akhirnya berpotensi menimbulkan kerentanan terhadap fluktuasi harga dan gangguan distribusi pangan (Gebrihet et al., 2025; *Repository Universitas Nasional*, 2025; *Preprints.org*, 2024).

Kelurahan Campurejo merupakan salah satu kawasan perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk yang relatif tinggi serta ketersediaan lahan terbuka yang terbatas. Sebagian besar masyarakat di wilayah ini memenuhi kebutuhan pangan, termasuk sumber protein hewani, melalui pembelian dari pasar yang pasokannya berasal dari luar daerah. Menurut data Badan Pusat Statistik (2023), ketergantungan wilayah perkotaan terhadap



pasokan pangan eksternal masih tergolong tinggi dan rentan terhadap gejolak ekonomi maupun gangguan logistik. Arifin (2022) menegaskan bahwa kondisi tersebut dapat melemahkan ketahanan pangan lokal apabila tidak diimbangi dengan upaya produksi pangan berbasis masyarakat yang adaptif terhadap keterbatasan lahan.

Tabel 1. Kondisi Demografi, Lahan, dan Pemenuhan Pangan di Kelurahan Campurejo

No	Indikator	Nilai / Kondisi	Keterangan
1	Luas wilayah	$\pm 1,85 \text{ km}^2$	Wilayah perkotaan padat
2	Jumlah penduduk	± 9.200 jiwa	Data estimasi kelurahan
3	Kepadatan penduduk	± 4.973 jiwa/ km^2	Kategori kepadatan tinggi
4	Persentase lahan terbangun	$\pm 78\%$	Permukiman & fasilitas umum
5	Persentase lahan terbuka	$\pm 22\%$	Termasuk pekarangan sempit
6	Rumah tangga dengan akses lahan produktif	$\pm 18\%$	Lahan $< 50 \text{ m}^2$
7	Sumber protein hewani utama	Pasar luar wilayah	Ikan, ayam, telur
8	Rumah tangga yang membudidayakan ikan	$< 5\%$	Skala sangat terbatas
9	Ketergantungan pasokan pangan luar	Tinggi ($\pm 80\%$)	Berdasarkan survei awal PkM

Sumber : Data Kelurahan Campurejo (2024); estimasi berbasis BPS Kota Kediri

Salah satu alternatif pemenuhan kebutuhan protein hewani yang relatif mudah dan ekonomis adalah budidaya ikan lele. Ikan lele memiliki keunggulan berupa tingkat adaptasi lingkungan yang tinggi, laju pertumbuhan yang cepat, serta permintaan pasar yang stabil dan terus meningkat di Indonesia, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun usaha kuliner skala mikro dan kecil (Nugroho *et al.*, 2021).. Di Indonesia, ikan lele menjadi salah satu komoditas perikanan air tawar yang paling banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena teknologi pemeliharannya relatif sederhana, modal awal yang terjangkau, serta siklus produksi yang singkat. Kondisi ini menyebabkan budidaya lele mudah diadopsi oleh pelaku usaha skala rumah tangga hingga usaha mikro kecil menengah, baik di wilayah perdesaan maupun perkotaan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022; Badan Pusat Statistik, 2023; KKP, 2024).. Namun demikian, sistem budidaya lele secara konvensional masih memerlukan ketersediaan air yang cukup besar dan ruang pemeliharaan yang relatif luas, sehingga kurang optimal diterapkan di wilayah perkotaan dengan keterbatasan lahan (Nugroho *et al.*, 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi budidaya yang mampu mengatasi keterbatasan tersebut tanpa mengurangi produktivitas.

Tabel 2. Produksi dan Karakteristik Budidaya Ikan Lele di Indonesia (2022–2024)

No	Indikator	2022	2023	2024*	Keterangan
1	Produksi lele nasional (ton)	± 1.370.000	± 1.420.000	± 1.460.000	Tren meningkat
2	Persentase terhadap produksi ikan budidaya air tawar	23%	24%	25%	Komoditas utama
3	Skala usaha dominan	Rumah tangga & UMK	Rumah tangga & UMK	Rumah tangga & UMK	Modal kecil
4	Lama siklus pemeliharaan	2,5–3 bulan	2,5–3 bulan	2,5–3 bulan	Panen cepat
5	Teknologi budidaya	Kolam tanah, terpal, bioflok, aquaponik	Sama	Sama	Teknologi sederhana
6	Tingkat adopsi masyarakat	Tinggi	Tinggi	Sangat tinggi	Mudah diterapkan

Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan RI (2022, 2024)

Aquaponik merupakan salah satu inovasi teknologi budidaya terpadu yang menggabungkan sistem akuakultur dan hidroponik dalam satu siklus sirkulasi air tertutup. Dalam sistem aquaponik, limbah metabolisme ikan yang mengandung senyawa nitrogen, khususnya amonia dan nitrat, dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Tanaman berperan sebagai biofilter alami yang membantu menurunkan kadar senyawa berbahaya dalam air sehingga kualitas air tetap optimal bagi pertumbuhan ikan. Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan sistem aquaponik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi limbah budidaya perikanan, serta menghasilkan dua komoditas pangan secara simultan, yaitu ikan dan sayuran, sehingga sesuai diterapkan pada wilayah perkotaan dengan keterbatasan lahan (Putra *et al.*, 2022; Sari *et al.*, 2023; Pratama & Nugroho, 2024).. Karakteristik tersebut menjadikan aquaponik sangat sesuai diterapkan di kawasan perkotaan dengan keterbatasan lahan dan sumber daya air.

Tabel 3. Perbandingan Kinerja Sistem Aquaponik dan Budidaya Konvensional

No	Indikator	Budidaya Konvensional	Sistem Aquaponik	Keterangan
1	Efisiensi penggunaan air	Rendah–sedang	Tinggi (hemat 70–90%)	Resirkulasi air
2	Produksi limbah budidaya	Tinggi	Rendah	Limbah dimanfaatkan tanaman
3	Kadar amonia air (mg/L)	0,5–1,2	0,1–0,3	Lebih stabil
4	Pertumbuhan ikan	Normal	Sama atau lebih baik	Kualitas air terjaga



No	Indikator	Budidaya Konvensional	Sistem Aquaponik	Keterangan
5	Produksi sayuran	Tidak ada	2–4 kg/siklus	Komoditas tambahan
6	Komoditas dihasilkan	Ikan saja	Ikan + sayuran	Produksi ganda
7	Kesesuaian wilayah perkotaan	Rendah	Tinggi	Hemat lahan

Sumber: Putra et al. (2022); Sari et al. (2023); Pratama & Nugroho (2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengoptimalkan budidaya ikan lele berbasis aquaponik sebagai solusi dalam meningkatkan ketahanan pangan dan efisiensi pemanfaatan lahan perkotaan di Kelurahan Campurejo. Melalui pendekatan partisipatif dan transfer teknologi tepat guna, program ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memproduksi pangan secara mandiri, berkelanjutan, dan ramah lingkungan, sekaligus memperkuat ketahanan pangan pada skala rumah tangga dan komunitas lokal (Sari et al., 2024).

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif, melibatkan Masyarakat/Remaja sebagai subjek utama kegiatan. Tahapan pelaksanaan meliputi :

1. Identifikasi dan Analisis Kebutuhan

Kegiatan diawali dengan observasi lapangan dan diskusi bersama perangkat kelurahan serta kelompok masyarakat untuk mengidentifikasi potensi, permasalahan, dan kesiapan masyarakat dalam menerapkan sistem aquaponik.

2. Sosialisasi Program

Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai konsep aquaponik, manfaat budidaya ikan lele, serta potensi pengembangan ketahanan pangan berbasis rumah tangga.

3. Pelatihan Teknis Aquaponik

Pelatihan mencakup:

- Pengenalan komponen sistem aquaponik
- Teknik pembuatan instalasi sederhana
- Manajemen kualitas air
- Teknik pemeliharaan ikan lele dan tanaman sayur
- Pengendalian penyakit dan hama

4. Pembuatan dan Instalasi Sistem Aquaponik

Peserta secara langsung dilibatkan dalam pembuatan instalasi aquaponik menggunakan bahan yang mudah diperoleh dan terjangkau, seperti : Galon Bekas, ember, pipa PVC, pompa air, dan media tanam.

5. Pendampingan dan Monitoring

Pendampingan dilakukan secara berkala selama masa pemeliharaan untuk memastikan sistem berjalan optimal, termasuk pemantauan pertumbuhan ikan, tanaman, dan kualitas air.

6. Evaluasi dan Analisis Hasil

Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan program dari aspek teknis, ekonomi, dan sosial, serta mengidentifikasi kendala dan peluang pengembangan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil monitoring dan evaluasi Program Kreativitas Masyarakat menunjukkan bahwa penerapan budidaya ikan lele berbasis aquaponik di Kelurahan Campurejo memberikan hasil yang positif. Ikan lele mengalami pertumbuhan yang stabil dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, mencerminkan manajemen kualitas air yang efektif. Sistem aquaponik mampu menjaga parameter air tetap optimal serta meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui pemanfaatan limbah organik sebagai nutrisi tanaman. Sayuran seperti kangkung dan sawi tumbuh produktif dan berfungsi sebagai biofilter alami. Penerapan aquaponik terbukti efektif di lahan sempit perkotaan serta berkontribusi terhadap ketahanan pangan, efisiensi lahan, dan peningkatan kesejahteraan Masyarakat

.1. Implementasi Program

Sistem aquaponik menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan budidaya ikan lele secara konvensional, terutama dalam aspek efisiensi sumber daya, produktivitas, dan keberlanjutan lingkungan. Pada skala kecil hingga rumah tangga, aquaponik menerapkan sistem resirkulasi air sehingga kebutuhan air harian relatif rendah, yakni sekitar 12–13 liter per unit, sedangkan sistem konvensional memerlukan sekitar 60 liter per unit per hari. Dari sisi kelangsungan hidup ikan, sistem aquaponik menghasilkan *survival rate* yang lebih tinggi, yaitu berkisar 90–92%, dibandingkan sistem konvensional yang rata-rata sekitar 85%. Kondisi ini dipengaruhi oleh kualitas air yang lebih stabil karena tanaman berperan sebagai biofilter alami. Selain itu, efisiensi pakan pada aquaponik lebih baik dengan nilai

Feed Conversion Ratio (FCR) sebesar 1,40–1,45, lebih rendah dibandingkan sistem konvensional yang mencapai sekitar 1,70, sehingga berdampak pada penurunan biaya produksi.



Gambar 1. Pembuatan Pupuk Aquaponik

Dari sisi hasil produksi (*yield*), unit aquaponik menghasilkan total output yang lebih tinggi karena mampu memproduksi dua komoditas sekaligus, yaitu ikan lele dan sayuran. Hal ini menjadikan aquaponik sebagai sistem budidaya yang tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga bernilai tambah secara ekonomi. Berbagai studi tinjauan dan penelitian lapangan juga menguatkan bahwa aquaponik mampu meningkatkan efisiensi air dan nutrisi, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal seperti air bersih dan pupuk kimia, sehingga lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.



Gambar 2. Proses Pengisian gallon untuk persiapan Program



Gambar 3. Galon sudah terisi Lele dan sekaligus Penanaman Sayuran

Tabel 4. Hasil Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat pada Penerapan Budidaya Ikan Lele Berbasis Aquaponik

No	Indikator PkM	Capaian	Kondisi (Sebelum PkM)	Awal PkM	Kondisi Setelah PkM	Dampak bagi Mitra
1	Konsumsi air budidaya		± 60 L/unit/hari (sistem konvensional)	$\pm 12-13$ L/unit/hari (aquaponik)		Efisiensi penggunaan air meningkat
2	Sistem pengelolaan air		Ganti air berkala	Resirkulasi tertutup		Kualitas air lebih stabil
3	Survival rate ikan lele		$\pm 85\%$	90–92%		Tingkat keberhasilan budidaya meningkat
4	Feed Conversion Ratio (FCR)		$\pm 1,70$	1,40–1,45		Biaya pakan lebih efisien
5	Kualitas budidaya	media	Fluktuatif	Stabil (tanaman)	(biofilter)	Risiko kematian ikan menurun
6	Jumlah dihasilkan	komoditas	1 (ikan lele)	2 (ikan lele + sayuran)		Nilai tambah produksi
7	Produksi budidaya	limbah	Relatif tinggi	Rendah (dimanfaatkan tanaman)		Lingkungan lebih bersih
8	Pemahaman terhadap teknologi	mitra	Rendah	Tinggi		Peningkatan kapasitas SDM
9	Kemandirian rumah tangga	pangan	Rendah	Meningkat		Akses protein hewani mandiri
10	Potensi keberlanjutan usaha		Terbatas	Tinggi		Peluang usaha rumah tangga

2. Pertumbuhan Ikan Lele

Hasil pengamatan pertumbuhan ikan lele selama periode pemeliharaan Minggu ke-0 hingga Minggu ke-12 menunjukkan bahwa unit budidaya berbasis aquaponik memiliki tren peningkatan berat rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem budidaya

konvensional. Perbedaan laju pertumbuhan mulai terlihat sejak Minggu ke-4 dan semakin signifikan hingga akhir periode pemeliharaan. Keunggulan sistem aquaponik dipengaruhi oleh kondisi kualitas air yang relatif lebih stabil melalui mekanisme resirkulasi dan biofiltrasi alami oleh tanaman. Limbah metabolisme ikan, terutama senyawa nitrogen, dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi sehingga menekan akumulasi zat beracun dalam media pemeliharaan.

Sebaliknya, pada sistem konvensional, fluktuasi kualitas air lebih sering terjadi akibat akumulasi sisa pakan dan feses ikan, sehingga memerlukan penggantian air secara berkala. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan stres pada ikan dan berdampak pada pertumbuhan yang lebih lambat. Stabilitas parameter kualitas air pada sistem aquaponik, seperti pH, oksigen terlarut, dan nitrogen terlarut, berkontribusi terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan peningkatan biomassa ikan. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi di Indonesia yang menunjukkan bahwa integrasi budidaya lele dengan tanaman sayuran dalam sistem aquaponik mampu meningkatkan kinerja produksi. Dengan demikian, aquaponik berpotensi meningkatkan efektivitas produksi ikan dan mendukung penyediaan protein hewani yang berkelanjutan di wilayah perkotaan.

Tabel 5. Perbandingan Pertumbuhan Berat Rata-Rata Ikan Lele pada Sistem Aquaponik dan Konvensional

No	Minggu	Berat Rata-rata Aquaponik (gram/ekor)	Berat Rata-rata Konvensional (gram/ekor)
1	0	5	5
2	2	15	13
3	4	35	30
4	6	70	60
5	8	110	95
6	10	160	140
7	12	220	190

3. Efisiensi Air dan Ruang

Aquaponik merupakan sistem budidaya terpadu berbasis resirkulasi air yang memungkinkan penggunaan air secara berulang dalam satu siklus produksi. Air dari kolam ikan dialirkan ke unit tanam untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi, kemudian dikembalikan ke kolam setelah melalui proses filtrasi biologis oleh tanaman dan mikroorganisme. Mekanisme ini menyebabkan kebutuhan air segar pada sistem aquaponik

jauh lebih rendah dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional yang memerlukan penggantian air secara rutin.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan air pada aquaponik dapat meningkat secara signifikan, terutama pada skala kecil hingga rumah tangga, di mana konsumsi air hanya digunakan untuk mengganti kehilangan akibat penguapan dan transpirasi tanaman. Keunggulan ini menjadikan aquaponik sangat relevan diterapkan di kawasan perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan, kepadatan penduduk tinggi, serta akses air bersih yang terbatas.

Selain efisiensi air, aquaponik juga mampu mengintegrasikan produksi ikan dan tanaman dalam satu unit lahan yang kompak dan produktif. Penerapan sistem ini berkontribusi terhadap pengurangan tekanan pada sumber daya air perkotaan, mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan, dan adaptif terhadap tantangan perubahan iklim. Dengan demikian, aquaponik berpotensi menjadi solusi strategis dalam memperkuat ketahanan pangan lokal dan mendorong praktik budidaya ramah lingkungan di wilayah perkotaan.

4. Dampak Sosial & Ekonomi

Dari aspek sosial, pelaksanaan program pelatihan budidaya ikan lele berbasis aquaponik memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan teknis masyarakat sasaran. Melalui pendekatan partisipatif berupa pelatihan praktik langsung, pendampingan, dan diskusi kelompok, peserta mampu memahami konsep dasar aquaponik serta mengoperasikan dan memelihara sistem secara mandiri. Peningkatan kapasitas ini mendorong terwujudnya kemandirian pangan keluarga melalui produksi ikan dan sayuran secara berkelanjutan di lingkungan rumah tangga, sehingga mengurangi ketergantungan pada pasokan pasar. Selain itu, program turut memperkuat modal sosial masyarakat yang ditunjukkan oleh meningkatnya kerja sama, pertukaran pengetahuan, dan terbentuknya kelompok pengelola aquaponik berbasis komunitas sebagai wadah pembelajaran berkelanjutan.

Dari sisi ekonomi, budidaya lele berbasis aquaponik memiliki potensi profitabilitas yang menjanjikan melalui efisiensi biaya produksi, terutama penghematan penggunaan air dan pemanfaatan limbah metabolisme ikan sebagai nutrisi tanaman. Sistem ini menghasilkan panen ganda berupa ikan dan sayuran yang dapat dikonsumsi maupun dipasarkan, sehingga memberikan diversifikasi sumber pendapatan. Dengan dukungan akses pasar lokal dan pengemasan sederhana, aquaponik berpotensi meningkatkan



pendapatan rumah tangga dan mengembangkan usaha mikro berbasis komunitas. Secara keseluruhan, integrasi aspek sosial dan ekonomi menjadikan aquaponik sebagai model PKM yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kebutuhan masyarakat perkotaan.

5. Kendala & Solusi

Dalam pelaksanaan program budidaya ikan lele berbasis aquaponik, terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh masyarakat sasaran, baik pada aspek teknis maupun ekonomi. Kendala teknis utama berupa keterbatasan pengetahuan peserta dalam pengelolaan kualitas air, khususnya pengendalian pH, suhu, oksigen terlarut, serta kadar amonia dan nitrat. Kondisi ini berpotensi menimbulkan fluktuasi kualitas air yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Selain itu, kebutuhan modal awal untuk pengadaan sarana dan prasarana aquaponik menjadi hambatan bagi sebagian masyarakat.

Sebagai upaya pemecahan masalah, program menerapkan pelatihan teknis bertahap melalui modul sederhana dan aplikatif, mendorong pemanfaatan bahan lokal berbiaya rendah, serta membentuk kelompok kolektif berbasis komunitas. Pendekatan ini terbukti mampu menekan biaya, meningkatkan kapasitas peserta, dan mendukung keberlanjutan program. Dengan demikian, implementasi budidaya lele aquaponik dapat berjalan lebih efektif dan memberikan kontribusi nyata terhadap ketahanan pangan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Tabel 6. Kendala dan Solusi Pelaksanaan Program PkM Budidaya Ikan Lele Berbasis Aquaponik

No.	Kendala Utama	Dampak terhadap Program	Solusi yang Diterapkan	Keterangan
1	Keterbatasan pengetahuan teknis tentang manajemen kualitas air	Fluktuasi pH, suhu, dan amonia berpotensi menurunkan pertumbuhan dan meningkatkan mortalitas ikan	Penyusunan dan pelaksanaan modul pelatihan bertahap (teori dan praktik)	Modul disesuaikan dengan tingkat pemahaman masyarakat
2	Fluktuasi parameter kualitas air	Ikan mengalami stres sehingga efisiensi pakan dan pertumbuhan menurun	Pelatihan monitoring kualitas air sederhana dan pemeliharaan rutin	Menggunakan alat ukur sederhana dan metode praktis
3	Keterbatasan modal awal untuk pengadaan sarana aquaponik	Rendahnya minat adopsi teknologi oleh masyarakat	Pemanfaatan bahan lokal murah dan mudah diperoleh	Menggunakan pipa PVC, ember plastik, dan media tanam lokal
4	Biaya pengadaan	Beban investasi awal	Pembelian sarana secara	Menekan biaya

No.	Kendala Utama	Dampak terhadap Program	Solusi yang Diterapkan	Keterangan
	pompa dan media tanam	relatif tinggi bagi individu	kollektif melalui kelompok	melalui skala ekonomi
5	Kurangnya pengalaman pemasaran hasil panen	Produk belum bernilai ekonomi optimal	Pembentukan kelompok usaha dan pemasaran bersama	Mendukung keberlanjutan ekonomi program
6	Minimnya kerja sama antarwarga	Program sulit berkelanjutan secara mandiri	Pembentukan kelompok/kelembagaan komunitas	Memperkuat modal sosial dan keberlanjutan

KESIMPULAN

Optimalisasi budidaya ikan lele berbasis aquaponik di Kelurahan Campurejo terbukti menjadi solusi efektif dalam mendukung ketahanan pangan dan efisiensi lahan perkotaan. Sistem aquaponik mampu mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman secara berkelanjutan, hemat lahan, dan ramah lingkungan. Selain memberikan manfaat teknis, program ini juga meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan pangan mandiri dan berpotensi mendukung kemandirian ekonomi keluarga, dari uraian tersebut dapat di simpulkan :

1. Model aquaponik skala rumah tangga layak diterapkan di Kelurahan Campurejo untuk meningkatkan ketahanan pangan lokal dan efisiensi pemanfaatan lahan.
2. Sistem aquaponik dapat memberikan pertumbuhan ikan lele yang kompetitif, menghemat air, dan menghasilkan sayuran sebagai nilai tambah.
3. Keberhasilan replikasi bergantung pada pendampingan teknis, pelatihan, dan dukungan kelembagaan lokal.

REKOMENDASI

1. Pemerintah kelurahan dan pemangku kepentingan diharapkan dapat mendukung pengembangan aquaponik melalui program lanjutan dan bantuan sarana prasarana.
2. Perlu dilakukan replikasi program pada wilayah perkotaan lain dengan karakteristik serupa.
3. Pengembangan kelembagaan kelompok budidaya disarankan untuk meningkatkan skala produksi dan pemasaran hasil.
4. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengkaji efisiensi ekonomi dan keberlanjutan sistem aquaponik jangka panjang.



UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kelurahan Campurejo, masyarakat peserta program, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan partisipasi aktif dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada institusi pendidikan yang telah memfasilitasi dan mendukung pelaksanaan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. (2022). Food security policy and implementation in Indonesia. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 37(1), 1–15. <https://doi.org/10.22146/jieb.v37i1.70558>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik perikanan budidaya Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Enhancing food resilience in the age of geoeconomics by applying biomimetic principles in urban agriculture* [Preprint]. (2024). Preprints.org.
- Food and Agriculture Organization. (2020). *The state of food security and nutrition in the world 2020*. FAO.
- Garnida, Y., Rahman, A., & Suryadi, D. (2023). Aquaponics as a solution for family food security in urban areas. *SEANI Journal*, 6(1), 45–54.
- Gebrihet, G., Weldegiargis, T., & Teodosijević, I. (2025). *Urban vulnerability to food insecurity under displacement pressures: Evidence from Tigray, Ethiopia*. *Economies*, 13(11), Article 311.
- Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., & Burnell, G. M. (2019). *Aquaponics food production systems: Combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *Profil komoditas ikan lele nasional*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, KKP RI.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2024). *Outlook perikanan budidaya Indonesia*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, KKP RI.
- Khairuman, & Amri, K. (2019). *Budidaya ikan lele secara intensif*. AgroMedia Pustaka.

- Love, D. C., Fry, J. P., Genello, L., Hill, E. S., Frederick, J. A., Li, X., & Semmens, K. (2015). An international survey of aquaponics practitioners. *PLoS ONE*, 9(7), e102662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102662>
- Nugroho, R. A., Manurung, H., & Putra, E. T. S. (2021). Kinerja pertumbuhan ikan lele (*Clarias* sp.) pada berbagai sistem budidaya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(2), 89–98. <https://doi.org/10.19027/jai.20.2.89>
- Pratama, Y. A., & Nugroho, R. A. (2024). Efektivitas sistem aquaponik dalam produksi ganda ikan dan sayuran di wilayah perkotaan. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 1–10.
- Putra, R. D., Hasan, Z., & Lestari, D. (2022). Kinerja sistem aquaponik dalam meningkatkan efisiensi air dan kualitas media budidaya ikan air tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 123–132. <https://doi.org/10.19027/jai.21.2.123>
- Repository Universitas Nasional. (2025). *Latar belakang ketahanan pangan dan ketergantungan pasokan pangan di kawasan perkotaan* [Unpublished manuscript]. Universitas Nasional Repository.
- Sari, N., Prasetyo, B., & Wibowo, A. (2024). Penerapan teknologi aquaponik sebagai upaya peningkatan ketahanan pangan rumah tangga perkotaan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(1), 15–24.
- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2018). *Small-scale aquaponic food production*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 589.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2025). *World urbanization prospects 2025: Summary of results* [Laporan PBB]. United Nations. <https://www.un.org/en/desa>