Hydrofusion Aquaponics: Inovasi Budidaya Terpadu Lele dan Kangkung Untuk Pemanfaatan Lahan Terbatas di Kampung Oase Songo Surabaya

Eko Wahjudi[1], Sapto Wibowo[2], Amirul Arif*[3], Amanda Dwi Kurnia[4], Shafira Aulia Rahma[5], Dinda Putri Romiyanti[6]

[1] Accounting Education Department, Faculty of Economics and Business, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
[2] Sport Department, Faculty of Sport Science, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
[3,4,5,6] Accounting Education Department, Faculty of Economics and Business, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
*e-mail: ekowahjudi@unesa.ac.id[1], saptowibowo@unesa.ac.id[2], amirularif@unesa.ac.id[3], amanda.23113@mhs.unesa.ac.id[4], 24080304069@mhs.unesa.ac.id[5], 24080304009@mhs.unesa.ac.id[6]

Abstrak

Keterbatasan lahan perkotaan mendorong inovasi dalam produksi pangan yang dekat dengan kehidupan masyarakat. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Hydrofusion Aquaponics di Kampung Oase Songo, Surabaya, dari sisi pemanfaatan ruang, capaian produksi, kontribusi terhadap akses pangan, dan nilai solidaritas sosial. Penelitian ini menggunakan metode campuran deskriptif dengan mengintegrasikan wawancara kualitatif terhadap lima informan (satu penggerak lingkungan, satu ketua RT, dan tiga warga) dan data kuantitatif hasil budidaya selama satu siklus pemeliharaan (3-4 bulan). Program menargetkan produksi 10 kg lele per siklus dan 5 kg kangkung per bulan, sedangkan realisasi mencapai 26 kg lele per siklus dan 5 kg kangkung per bulan. Dengan demikian, produksi lele mencapai 260% dari target, sementara produksi kangkung memenuhi target bulanan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa penerapan Hydrofusion Aquaponics dipandang dapat memperluas ragam budidaya pangan di lahan terbatas. Nilai sosial program tampak dalam upaya pengelolaan lingkungan memberikan kesempatan kerja dan dukungan makan kepada warga yang tidak memiliki keluarga maupun pekerjaan merupakan sebuah bentuk kepedulian penggerak lingkungan yang berjalan seiring dengan kegiatan. Artikel ini menegaskan bahwa inovasi pangan berbasis komunitas bermakna ketika produksi, akses pangan, pembelajaran lingkungan, dan kepedulian sosial berjalan beriringan.

***Kata kunci**: akuaponik; kampung oase songo; ketahanan pangan; solidaritas sosial; urban farming*

Abstract

Limited urban land has spurred innovation in food production, bringing it closer to people's daily lives. This article analyzes the implementation of "Hydrofusion Aquaponics" in Kampung Oase Songo, Surabaya, focusing on space utilization, production outcomes, contributions to food access, and the value of social solidarity. The study employs a descriptive mixed-methods approach, integrating qualitative interviews with five informants a community environmental leader, a neighborhood head (RT chair), and three residents alongside quantitative data on cultivation yields over one production cycle (3-4 months). The program targeted a yield of 10 kg of catfish per cycle and 5 kg of water spinach per month; the actual output reached 26 kg of catfish per cycle and 5 kg of water spinach per month. Consequently, catfish production reached 260% of the target, while water spinach production met the monthly goal. Interviews indicate that the implementation of Hydrofusion Aquaponics is perceived as a way to diversify food cultivation on limited land. The program's social value is evident in its environmental management efforts, which provide employment opportunities and food support to residents who lack family or steady work a reflection of the environmental leader's commitment, integrated directly into the initiative's activities. This article asserts that community-based food innovation is truly meaningful when food production, access, environmental education, and social concern go hand in hand.

***Keywords**: **aquaponics;** oase songo village; food security; social solidarity; urban agriculture*

1. PENDAHULUAN

Pertanian perkotaan menjadi salah satu pendekatan untuk memperluas sumber pangan ketika ruang produksi di kota semakin terbatas. Praktik ini tidak menggantikan sistem

penyediaan pangan yang lebih luas, tetapi dapat melengkapi kebutuhan rumah tangga melalui produksi skala lokal, pemanfaatan halaman, dan penguatan partisipasi warga. Kajian tentang pertanian perkotaan di Surakarta dan Yogyakarta menunjukkan pemanfaatan ruang yang terbatas dan kapasitasnya untuk dikaitkan dengan ketahanan pangan, ketahanan lingkungan, dan keterlibatan masyarakat dalam produksi pangan sehari-hari (Abdurrohman et al., 2021; Umami et al., 2025). Penerapan vertikalitas di halaman juga menunjukkan bagaimana ruang hunian dapat digunakan untuk mendukung ketersediaan pangan (Surahman et al., 2021). Di Surabaya, pengembangan pertanian perkotaan merupakan bagian dari arah kebijakan pemerintah daerah dalam pemanfaatan halaman, aset lahan, fasilitas umum, dan ruang yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung ketersediaan pangan bagi masyarakat (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota, 2025)

Kondisi keterbatasan ruang juga terjadi di Kampung Oase Songo yang terletak di RT 09 RW 03, Kelurahan Simomulyo Baru, Kecamatan Sukomanunggal, Surabaya. Kampung ini merupakan permukiman padat dengan lahan fasilitas umum yang terbatas; area yang tersedia untuk budidaya hanyalah berupa halaman sempit di sekitar balai RW dan gang kampung, dengan total luas area budidaya yang dimanfaatkan kurang lebih 2 × 3 meter. Menurut penggerak lingkungan, lokasi tersebut bukan tempat kosong aktivitas tanpa lahan fasilitas umum yang sudah dimanfaatkan untuk kegiatan lingkungan dan budidaya. Namun, manfaatnya dinilai belum optimal, sedangkan kegiatan hidroponik yang sudah berjalan harus dipindahkan ke tempat lain karena keterbatasan lahan. Warga juga sudah pernah mencoba budikdamber (budidaya ikan dalam ember), dan penggerak lingkungan menceritakan pengalaman awal adanya kematian benih pada sistem dengan air yang tidak bersirkulasi, air menjadi keruh dan berbau akibat penumpukan sisa pakan dan kotoran ikan, sehingga benih tidak mampu bertahan. Pengalaman ini memberikan pelajaran tentang sedimentasi air, pemberian pakan, dan penggantian air secara rutin. Rangkaian pengalaman tersebut menunjukkan bahwa tantangan budidaya di lokasi tersebut tidak hanya terkait dengan ketersediaan ruang, tetapi juga dengan pengelolaan kualitas air dan keberlanjutan sistem operasional yang digunakan.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, tim Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Surabaya di Kampung Oase Songo memperkenalkan *Hydrofusion Aquaponics*. Inovasi tersebut memadukan pemeliharaan ikan lele dan penanaman kangkung dalam drum berkapasitas besar melalui sistem *closed-loop aquaponics* (Deni, 2026). Berbeda dengan pendekatan yang hanya menganggap ikan dan tanaman sebagai kegiatan budidaya terpisah, sistem ini dibuat untuk menghubungkan keduanya melalui sirkulasi udara, sehingga limbah budidaya ikan bisa dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan tanaman. Pada masyarakat perkotaan, integrasi ikan dan sayuran merupakan peluang untuk memanfaatkan satu ruang untuk dua jenis makanan.

Beberapa program akuaponik di Indonesia telah membuktikan bahwa metode ini dapat digunakan untuk pembelajaran bercocok tanam, memanfaatkan lahan yang terbatas, dan meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga (Bahri et al., 2022; Haris et al., 2025; Pantiwati et al., 2026). Bahri et al, (2022) berfokus pada pemberdayaan masyarakat melalui budidaya akuaponik dan aeroponik, Pratopo & Thoriq, (2021) mengkaji produksi kangkung dan lele dalam sistem akuaponik, sedangkan Pantiwati et al, (2026) menekankan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat melalui pelatihan akuaponik. Berbeda dari penelitian tersebut, Hydrofusion Aquaponics menekankan adaptasi sistem budidaya terpadu pada lahan komunal perkotaan seluas sekitar 2 × 3 meter di Kampung Oase Songo. Pembeda program ini terletak pada penyesuaian instalasi terhadap kondisi lahan setempat serta evaluasi capaian produksi lele dan kangkung berdasarkan target dan realisasi panen. Namun, potensi produksi tidak selalu sejalan dengan hasil panen yang terukur, sebagaimana keberadaan teknologi tidak secara otomatis membuktikan peningkatan pendapatan atau ketahanan pangan. Secara kontekstual, ketahanan pangan tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya hasil budidaya. Ketersediaan produk pangan baru akan membawa manfaat sosial jika hasilnya dapat diakses dan terjangkau serta sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu, dalam menilai program berbasis komunitas, sangat penting untuk memeriksa hubungan antara kapasitas produksi dan bagaimana hasil tersebut dimanfaatkan atau didistribusikan. Penelitian tentang pengalaman pertanian perkotaan juga menunjukkan bahwa manfaat kegiatan dipengaruhi oleh

partisipasi masyarakat, pengetahuan praktis, dan kemampuan masyarakat untuk mempertahankan kegiatan setelah berakhirnya pendampingan (Mukhlis et al., 2023; Pantiwati et al., 2026; Surahman et al., 2021). Selain itu, Keberlanjutan sistem juga dipengaruhi oleh kemampuan pengelola mengendalikan kualitas air, pemeliharaan, serta biaya operasional (Chandramenon et al., 2024; Diatin et al., 2021; Lama et al., 2025).

Dimensi sosial **merupakan aspek penting lainnya** dalam memahami penerapan Hydrofusion Aquaponics di Kampung Oase Songo. Dalam sebuah wawancara, penggerak lingkungan menjelaskan bahwa hasil budidaya dapat disalurkan kepada masyarakat sekitar, dan harga yang lebih terjangkau merupakan salah satu upaya agar hasil tersebut dapat diakses oleh masyarakat yang membutuhkan. Perspektif ini sejalan dengan temuan program budikdamber dan akuaponik lain yang menghubungkan produksi pangan rumah tangga dengan ketersediaan sayuran dan sumber protein, terutama ketika kegiatan disertai pendampingan dan partisipasi warga (Bahri et al., 2022; Fajeriana et al., 2023; Pantiwati et al., 2026). Bagian paling menarik dari wawancara tersebut bukan sekadar perhatian terhadap hasil budidaya, melainkan juga kepedulian penggerak lingkungan terhadap seorang warga yang tidak memiliki keluarga maupun pekerjaan. “Warga tersebut dilibatkan dalam kegiatan pengelolaan lingkungan, dan dibantu untuk pemenuhan kebutuhan makan, termasuk makan siang di hari kerja,” ujar Ibu Yaning Mustika Ningrum selaku penggerak lingkungan. Kisah ini menunjukkan bahwa ruang lingkungan dapat menjadi wadah untuk membuka kesempatan bagi warga agar dapat berperan serta sekaligus memenuhi kebutuhan dasar mereka. Kajian tentang urban farming dan pemberdayaan perempuan menegaskan pentingnya keterhubungan antara akses pangan, kapasitas warga, dan kerja kolektif dalam membangun komunitas yang tangguh (Fajeriana et al., 2025; Mukhlis et al., 2023; Pantiwati et al., 2026).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan Hydrofusion Aquaponics sebagai praktik urban farming yang berpotensi mendukung akses pangan sekaligus memperlihatkan dimensi solidaritas sosial di Kampung Oase Songo. Tujuan tersebut dijabarkan melalui tiga fokus, yaitu menjelaskan nilai sistem budidaya terpadu dalam pemanfaatan ruang terbatas, menginterpretasikan arti target produksi bagi kemungkinan jangkauan pangan warga, dan menganalisis bagaimana kepedulian terhadap pengelolaan lingkungan dapat memperluas manfaat kegiatan bagi masyarakat. Dengan fokus ini, program tidak dinilai hanya berdasarkan keberadaan alat atau volume produksi, tetapi juga berdasarkan relevansinya terhadap kebutuhan pangan dan kehidupan sosial komunitas.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan mixed methods dengan desain deskriptif. Komponen kualitatif digunakan untuk memahami pengalaman, penilaian, dan makna sosial yang disampaikan penggerak lingkungan melalui wawancara, sedangkan komponen kuantitatif digunakan untuk membandingkan target dan realisasi hasil budidaya. Kedua jenis data diintegrasikan pada tahap interpretasi agar capaian produksi dibaca bersama konteks sosial dan manfaat yang dijelaskan oleh informan.

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur terhadap lima informan, yaitu satu penggerak lingkungan (Ibu Yaning Mustikaningrum), satu pejabat setempat (Pak RT), dan tiga warga Kampung Oase Songo. Pemilihan informan dilakukan secara purposif dengan kriteria: (1) penggerak lingkungan dipilih karena merupakan inisiator dan pengelola utama kegiatan budidaya serta memiliki pengetahuan menyeluruh tentang sejarah dan operasional sistem; (2) ketua RT dipilih karena memahami kebijakan lingkungan dan kebutuhan warga; (3) tiga warga dipilih karena merupakan warga yang terlibat langsung atau menerima manfaat dari kegiatan budidaya dan tinggal di sekitar lokasi instalasi. Wawancara membahas kondisi pemanfaatan lahan sebelum program, pengalaman budidaya, penerimaan terhadap teknologi, manfaat bagi warga, penggunaan hasil budidaya, penggerak lingkungan, keberlanjutan, serta harapan pengembangan. Analisis dilakukan melalui pembacaan menyeluruh terhadap jawaban,

identifikasi pernyataan relevan, pengelompokan informasi yang berulang, dan interpretasi berdasarkan konteks sosial setempat.

Instalasi Hydrofusion Aquaponics yang digunakan terdiri atas: (1) drum wadah budidaya lele berkapasitas 200 liter sebanyak dua unit; (2) media tanam kangkung berupa pipa PVC berlubang dengan total 40 lubang tanam; (3) sistem sirkulasi air tertutup menggunakan pompa air berdaya rendah (15 watt) yang mengalirkan air dari wadah ikan ke media tanam dan kembali ke wadah ikan; (4) penutup wadah ikan dari jaring/terpal untuk mencegah ikan melompat. Jumlah benih lele yang ditebar sebanyak 100 ekor per siklus dengan ukuran awal 5–7 cm. Area yang digunakan untuk instalasi kurang lebih 2 × 1 meter.

Data produksi diperoleh melalui pencatatan yang dilakukan oleh pengelola (penggerak lingkungan) dan tim pengabdian. Penimbangan lele dilakukan pada akhir siklus menggunakan timbangan digital (ketelitian 0,1 kg), dengan menghitung seluruh ikan yang dipanen (ikan yang hidup dan sehat). Panen kangkung dilakukan secara periodik setiap bulan dengan menimbang hasil petikan menggunakan timbangan yang sama. Data yang dicatat meliputi: jumlah benih awal, jumlah ikan yang dipanen, bobot total panen lele, bobot total panen kangkung per bulan, serta lama pemeliharaan. Pencatatan dilakukan pada satu siklus budidaya yang dilaporkan dalam artikel ini; siklus berikutnya direkomendasikan untuk penguatan keberulangan hasil.

Kemudian, data kuantitatif mencakup target dan realisasi hasil budidaya. Target produksi ditetapkan sebesar 10 kg lele per siklus budidaya, dengan periode pemeliharaan sekitar dua hingga tiga bulan, serta 5 kg kangkung per bulan. Realisasi produksi mencapai 26 kg lele per siklus dan 5 kg kangkung per bulan. Data tersebut dianalisis menggunakan penghitungan deskriptif dengan membandingkan realisasi terhadap target dan menghitung persentase capaian. Perhitungan menunjukkan capaian lele sebesar 260% dari target, sedangkan capaian kangkung sebesar 100%. Angka ini digunakan untuk menggambarkan kinerja produksi pada periode yang dilaporkan

Integrasi data dilakukan dengan mempertemukan perbandingan target dan realisasi produksi dengan keterangan wawancara mengenai pemanfaatan lahan, akses pangan, dan kepedulian sosial. Data kuantitatif menunjukkan tingkat capaian produksi, sedangkan data kualitatif membantu menjelaskan relevansi capaian tersebut bagi kehidupan warga. Hasil kedua komponen disandingkan dalam tabel integrasi atau joint display, yaitu penyajian bersama data kuantitatif dan kualitatif untuk memperjelas hubungan antartemuan serta menghasilkan interpretasi yang lebih utuh (Peters & Fàbregues, 2024).

Proses pelaksanaan program meliputi beberapa tahapan. Pertama, sosialisasi program kepada mitra, survei lapangan, dan wawancara untuk mengenali kondisi serta kebutuhan prioritas. Kedua, perencanaan kegiatan berdasarkan hasil identifikasi, termasuk koordinasi tim dan mitra serta penyiapan kebutuhan pelaksanaan. Ketiga, pengadaan atau pembuatan alat Hydrofusion sesuai kondisi lokasi. Keempat, penerapan teknologi tepat guna oleh mitra disertai pencatatan hasil dan pelaporan perkembangan. Kelima, monitoring dan evaluasi berkala untuk menilai keberlanjutan pemanfaatan alat, mengidentifikasi hambatan, dan menyusun perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penyerahan Alat dan Respons Warga

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan koordinasi bersama mitra dan pengamatan lokasi di Kampung Oase Songo, RT 09 RW 03, Kelurahan Simomulyo Baru, Kecamatan Sukomanunggal, Surabaya. Tim kemudian memperkenalkan dan memasang Hydrofusion Aquaponics, serta menyerahkan instalasi tersebut kepada mitra untuk dimanfaatkan dan dirawat bersama. Sistem mengintegrasikan wadah budidaya lele dengan media tanam kangkung: air dari wadah ikan dialirkan ke media tanam agar nutrisi dari sisa metabolisme ikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman, lalu air kembali ke wadah ikan. Proses ini memungkinkan produksi ikan dan sayuran dilakukan dalam satu instalasi di ruang terbatas.

Respons warga menunjukkan bahwa instalasi ini dipandang sebagai tambahan yang relevan bagi praktik budidaya pangan yang telah berkembang di Kampung Oase Songo. Ibu

Yaning Mustikaningrum selaku penggerak lingkungan menjelaskan bahwa warga sebelumnya telah mencoba hidroponik dan budikdamber, tetapi pemanfaatan lahan fasilitas umum masih dapat dikembangkan. Ia juga menilai sistem sirkulasi air memberi nilai tambah karena memungkinkan budidaya ikan dan sayuran dilakukan dalam satu instalasi.

Pada tahap awal, budidaya difokuskan pada lele dan kangkung agar pengelola dapat memantau pertumbuhan serta mengevaluasi kinerja instalasi. Pak RT menyambut keberadaan alat sebagai tambahan ragam budidaya pangan di lingkungan. Ia menyampaikan kemungkinan pengembangan berikutnya ke komoditas ikan lain. "Jadi ke depannya mungkin kita bisa kembangkan ke komoditas ikan lain, jika yang lele ini sudah berjalan. Jadi beraneka ragam," ujar Pak RT. Pandangan tersebut dapat menjadi bagian dari perencanaan keberlanjutan program, yakni mempertimbangkan diversifikasi komoditas setelah budidaya awal lele dan kangkung dievaluasi.

Pandangan warga yang diwawancarai turut menyoroti manfaat yang dekat dengan aktivitas sehari-hari. Salah satu informan mencontohkan bahwa sayuran dapat dipetik ketika diperlukan untuk memasak, sedangkan ikan berpotensi dimanfaatkan sebagai lauk sesuai kebutuhan. Manfaat yang diharapkan dengan demikian berkaitan dengan kemudahan memperoleh bahan pangan dan bertambahnya pilihan konsumsi. Informan juga berharap hasil budidaya dapat diakses dengan harga terjangkau dan instalasi terus dirawat agar manfaatnya dapat dirasakan dalam jangka panjang. Secara keseluruhan, penerimaan terhadap Hydrofusion Aquaponics berkaitan dengan peluang melengkapi praktik budidaya yang sudah ada dan memperluas pilihan pangan secara bertahap.



(a) (b)

(c) (d)

Gambar 1. Kegiatan Penyerahan Alat kepada Kampung Oase Songo

3.2. Hydrofusion Aquaponics dan pemanfaatan ruang untuk produksi pangan

Hasil wawancara menggambarkan Hydrofusion Aquaponics sebagai pengembangan dari praktik budidaya yang sebelumnya telah dikenal warga, dengan mengintegrasikan lele dan kangkung dalam satu sistem. Nilai praktis dari sistem ini terletak pada upaya memanfaatkan ruang yang terbatas untuk menghasilkan dua komoditas pangan. Model tersebut sejalan dengan kajian akuaponik yang menempatkan integrasi budidaya ikan dan tanaman sebagai pilihan bagi masyarakat yang menghadapi keterbatasan lahan (Bahri et al., 2022; Khodijah et al., 2024;

Pratopo & Thoriq, 2021). Pelaksanaan teknologi dalam konteks lokal juga memungkinkan warga belajar melalui pengalaman langsung, mulai dari memahami hubungan antara air budidaya ikan dan pertumbuhan tanaman hingga mengenali siklus produksi.

Capaian produksi memperlihatkan hasil yang melampaui target untuk lele dan sesuai target untuk kangkung. Target lele sebesar 10 kg per siklus, dengan masa pemeliharaan sekitar tiga hingga empat bulan, terealisasi menjadi 26 kg per siklus. Dengan demikian, selisih antara realisasi dan target mencapai 16 kg, atau realisasi setara dengan 2,6 kali target. Sementara itu, produksi kangkung mencapai 5 kg per bulan sesuai target yang ditetapkan. Penelitian akuaponik lele menekankan pentingnya menilai hasil panen bersama indikator seperti tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan (Ekawati et al., 2021; Outa et al., 2025). Capaian ini menunjukkan bahwa sistem budidaya terpadu berpotensi menghasilkan keluaran pangan yang relevan bagi warga, sembari tetap membutuhkan pencatatan produksi secara konsisten pada siklus berikutnya agar keberulangan hasil dapat dinilai.

Pendekatan ini tetap memperlihatkan arti penting inovasi. Produksi pangan dalam skala komunitas tidak selalu harus dimulai dari lahan luas atau investasi besar. Sistem yang ringkas dapat menjadi sarana belajar dan membuka kesempatan bagi warga untuk lebih dekat dengan proses menghasilkan pangan. Selaras dengan program pelatihan akuaponik pada kelompok wanita tani dan program urban farming di Makassar, hal ini memperlihatkan bahwa penerimaan masyarakat, pelatihan, serta pengalaman praktik menjadi unsur penting dalam mendorong pemanfaatan teknologi secara mandiri (Haris et al., 2025; Pantiwati et al., 2026).

3.3. Capaian produksi dan keterkaitannya dengan ketahanan pangan

Tabel 1. Target produksi dan realisasi hasil budidaya.

Komoditas	Target produksi	Realisasi produksi	Capaian
Ikan lele	10 kg per siklus (3-4 bulan)	26 kg per siklus	260%
Kangkung	5 kg per bulan	5 kg per bulan	100%

Sumber: data target dan realisasi kegiatan Hydrofusion Aquaponics.

Ketahanan pangan tidak hanya berkaitan dengan jumlah pangan yang tersedia, tetapi juga dengan akses masyarakat terhadap pangan yang dapat diperoleh dan dimanfaatkan. Realisasi 26 kg lele per siklus dapat menjadi sumber protein tambahan bagi warga. Apabila hasil tersebut dialokasikan rata-rata 1 kg untuk setiap rumah tangga, produksi satu siklus berpotensi menjangkau sekitar 26 rumah tangga. Cakupan tersebut diperkirakan mendekati separuh komunitas sasaran dalam konteks kegiatan ini, meskipun jangkauan aktual bergantung pada pola distribusi dan jumlah penerima. Sementara itu, realisasi 5 kg kangkung per bulan menambah potensi ketersediaan sayuran segar. Dalam wawancara, penggerak lingkungan juga menyampaikan bahwa hasil budidaya dapat ditawarkan dan disalurkan kepada warga sekitar dengan harga yang lebih terjangkau.

Program Hydrofusion Aquaponics juga sejalan secara substantif dengan arah kebijakan Pemerintah Kota Surabaya yang mendorong urban farming untuk mengoptimalkan pekarangan, lahan aset, fasilitas umum, dan ruang yang belum dimanfaatkan bagi pemenuhan sebagian kebutuhan pangan masyarakat. Pemerintah Kota Surabaya turut menempatkan urban farming sebagai bagian dari upaya memperkuat ketahanan pangan dan mengembangkan produksi lokal di tengah keterbatasan lahan perkotaan (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota, 2025).

Sejumlah penelitian di Indonesia juga menunjukkan bahwa urban farming dapat mendukung ketersediaan pangan rumah tangga sekaligus memperkuat keterampilan dan keterlibatan masyarakat. Abdurrohman et al. (2021) menempatkan urban farming dalam perspektif kota tangguh pangan, sedangkan Umami et al. (2025) menyoroti penerapannya untuk ketahanan pangan rumah tangga. Pada kegiatan pengabdian, pelatihan akuaponik dan hidroponik dilaporkan membantu warga mengenali alternatif produksi pangan pada lahan terbatas (Bahri et al., 2022; Haris et al., 2025; Pantiwati et al., 2026).



(a) (b) (c)

Gambar 2. Hasil budidaya kangkung

3.4. Kepedulian penggerak lingkungan dan solidaritas sosial sebagai inti pemberdayaan

Temuan wawancara yang paling kuat secara sosial adalah cerita penggerak lingkungan tentang seorang warga yang tidak memiliki keluarga maupun pekerjaan. Penggerak lingkungan tidak berhenti pada rasa prihatin, tetapi berusaha menyediakan kesempatan kerja melalui aktivitas pengelola lingkungan dan membantu memenuhi kebutuhan makan warga tersebut. Dalam penuturannya, bantuan tersebut mencakup dukungan agar warga dapat memenuhi kebutuhan makan serta makan siang pada hari kerja. Kisah ini penting karena menunjukkan bahwa pemberdayaan dapat berlangsung melalui tindakan sehari-hari yang konkret, bukan hanya melalui kegiatan pelatihan formal atau penyerahan teknologi.

Kesempatan kerja yang diberikan mengandung makna lebih luas daripada pertukaran tenaga dan upah. Warga yang sebelumnya berada dalam situasi rentan memperoleh ruang untuk terlibat dalam kegiatan yang dianggap berguna bagi lingkungan, sementara dukungan makan membantu memenuhi kebutuhan dasar. Dengan demikian, kegiatan pengelolaan lingkungan dan pangan dapat berfungsi sebagai penghubung antara kepedulian sosial dan partisipasi produktif. Orientasi ini membuat keberhasilan program lebih manusiawi: teknologi dipandang bernilai ketika membantu komunitas memanfaatkan sumber daya sekaligus memperhatikan orang yang membutuhkan dukungan.

Makna sosial tersebut juga tampak pada cara penggerak lingkungan memikirkan hasil budidaya. Ibu Yaning menyebut bahwa hasil panen dapat ditawarkan dan diberikan kepada warga, termasuk warga yang membutuhkan, dan harga yang ditawarkan lebih rendah daripada harga pasar. Strategi ini mengarahkan manfaat produksi tidak hanya kepada peluang transaksi, tetapi juga kepada akses yang lebih terbuka. Di Kampung Oase Songo, nilai tersebut memperoleh bentuk yang nyata melalui perhatian penggerak lingkungan terhadap kondisi hidup warga. Karena itu, *Hydrofusion Aquaponics* lebih tepat dibaca sebagai bagian dari ekosistem pemberdayaan yang telah memiliki modal sosial, bukan sebagai alat yang dengan sendirinya menciptakan solidaritas. Sistem budidaya dapat memperluas pilihan produksi pangan, sedangkan kepedulian penggerak lingkungan membantu mengarahkan manfaat kegiatan kepada kebutuhan masyarakat. Pendekatan serupa tampak pada program urban farming yang memadukan pelatihan, pengolahan hasil, dan peningkatan peran kelompok warga (Bahri et al., 2022; Fajeriana et al., 2025; Pantiwati et al., 2026). Artinya, teknologi tepat guna akan lebih bermakna ketika penerapannya disertai orientasi sosial yang jelas dan kesempatan bagi warga untuk ikut terlibat.

3.5. Kendala Pemeliharaan dan Penyesuaian Teknis

Selama pemeliharaan, kendala operasional yang paling nyata adalah lele yang sesekali melompat keluar dari wadah. Untuk mengurangi risiko ikan keluar dari media budidaya, bagian atas wadah kemudian ditutup. Penutup perlu tetap terpasang dengan baik, tetapi pengelola

masih harus dapat membuka atau memeriksanya ketika memberi pakan dan mengecek kondisi ikan. Selain penyesuaian tersebut, wawancara dengan mitra menunjukkan beberapa hal yang perlu diperhatikan agar sistem dapat terus digunakan. Sirkulasi dan volume air perlu dipantau karena air dapat berkurang akibat penguapan atau kebocoran. Pemberian pakan juga harus dikendalikan; pakan yang berlebihan dapat membuat air cepat kotor atau berbau dan berisiko menurunkan kualitas air bagi ikan. Karena itu, pengelola perlu memeriksa kondisi air, kerja pompa, sisa pakan, dan keadaan ikan secara berkala. Dalam pelaksanaan ini, lele yang melompat merupakan kendala langsung yang mendorong penyesuaian fisik pada instalasi, sedangkan pemantauan air dan pengaturan pemeliharaan menjadi kebutuhan lanjutan untuk menjaga keberlanjutan sistem.

3.6. Sintesis temuan mixed method

Tabel 2. Target dan realisasi produksi serta keterangan pengelolaan lingkungan mengenai pemanfaatan hasil budidaya.

Dimensi	Data kuantitatif	Temuan wawancara	Informan Pendukung
Capaian lele	Target 10 kg/siklus; realisasi 26 kg/siklus (260%).	Budidaya terpadu dipandang menambah ragam pangan pada ruang terbatas.	Penggerak lingkungan (Ibu Yaning); Ketua RT
Capaian kangkung	Target 5 kg/bulan; realisasi 5 kg/bulan (100%).	Sistem menggabungkan produksi ikan dan sayuran dalam satu ruang.	Penggerak lingkungan (Ibu Yaning)
Akses pangan	26 kg lele berpotensi dibagi 1 kg kepada sekitar 26 rumah tangga.	Penggerak lingkungan ingin hasil budidaya dapat diakses oleh warga dengan harga terjangkau.	Penggerak lingkungan (Ibu Yaning); tiga warga
Solidaritas sosial	Tidak dinyatakan dalam angka produksi.	Penggerak lingkungan memberi kesempatan kerja dan dukungan makan kepada warga yang rentan.	Penggerak lingkungan (Ibu Yaning)

Sumber: integrasi analitis antara target dan realisasi produksi dengan hasil wawancara.

Secara keseluruhan, hasil integrasi memperlihatkan dua bentuk kontribusi. Pertama, kontribusi material tercermin dari realisasi produksi lele dan kangkung, dengan capaian lele yang melampaui target dan kangkung yang memenuhi target bulanan. Kedua, kontribusi sosial yang tampak melalui perhatian pada akses pangan, keterjangkauan harga, serta dukungan terhadap warga rentan.

4. KESIMPULAN

Hydrofusion Aquaponics di Kampung Oase Songo merupakan salah satu praktik pertanian perkotaan yang potensial untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan terbatas melalui integrasi budidaya ikan lele dan kangkung. Penerapan sistem ini tidak hanya menambah variasi kegiatan budidaya di lingkungan, tetapi juga membuka peluang bagi warga untuk memanfaatkan hasil panen guna memenuhi kebutuhan sehari-hari. Capaian utama kegiatan ini adalah produksi lele sebesar 26 kg per siklus atau 260% dari target 10 kg per siklus, serta produksi kangkung sebesar 5 kg per bulan atau 100% dari target. Hasil wawancara dengan penggerak lingkungan, pejabat setempat, dan tiga warga menunjukkan penerimaan yang positif terhadap keberadaan instalasi tersebut. Harapan informan tidak hanya berkaitan dengan pemanfaatan alat yang telah tersedia, tetapi juga mencakup peluang diversifikasi komoditas, kemudahan memperoleh hasil budidaya, serta keberlanjutan pengelolaan secara bersama.

Selain berpotensi mendukung akses pangan rumah tangga, program ini juga memiliki dimensi sosial melalui upaya pengelola untuk menyediakan kesempatan kerja dan dukungan pangan bagi warga yang tidak memiliki keluarga atau pekerjaan. Kegiatan sosial tersebut merupakan inisiatif penggerak lingkungan dan tidak sepenuhnya merepresentasikan keberhasilan instalasi akuaponik itu sendiri. Sementara itu, kontribusi instalasi terhadap ketahanan pangan perlu diposisikan sebagai potensi manfaat, karena artikel ini belum menyajikan data mengenai jumlah rumah tangga yang telah menerima hasil budidaya. Dengan demikian, manfaat tersebut masih bergantung pada mekanisme distribusi hasil panen, keterjangkauan harga, dan akses nyata masyarakat terhadap hasil budidaya.

Dalam pelaksanaannya, kendala berupa ikan lele yang melompat keluar dari wadah telah ditangani dengan menutup bagian atas instalasi. Meskipun demikian, keberlanjutan program masih memerlukan pemantauan rutin terhadap sirkulasi dan volume air, pengaturan pemberian pakan, pencatatan hasil panen, serta pembagian tanggung jawab pemeliharaan yang jelas. Upaya tersebut penting agar instalasi dapat berfungsi secara konsisten dan manfaatnya dapat dirasakan dalam jangka panjang. Secara keseluruhan, Hydrofusion Aquaponics sejalan dengan upaya pertanian perkotaan untuk mengoptimalkan ruang terbatas sekaligus mendukung ketahanan pangan di Surabaya. Melalui pencatatan biaya produksi, hasil penjualan, dan distribusi panen yang lebih teratur, pemantauan kualitas air dan kelangsungan hidup ikan secara rutin, serta pemeliharaan teknis yang berkelanjutan, program ini berpotensi berkembang menjadi inovasi budidaya pangan yang memperkuat solidaritas sosial dan partisipasi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada penggerak lingkungan dan seluruh warga Kampung Oase Songo yang telah menyambut dengan hangat inovasi Hydrofusion Aquaponics. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Surabaya melalui pendanaan Non-APBN UNESA atas dukungan finansial tahun 2026 yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, serta kepada seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrohman, A., Arkasala, F. F., & Nurhidayah, N. (2021). Penerapan konsep urban farming-based resilient city dalam pengembangan kota yang berketahanan pangan di Kota Surakarta. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, Dan Permukiman*, *3*(2), 162–170. https://doi.org/10.20961/desa-kota.v3i2.48012.162-170

Bahri, A., Ashar, J. R., Ramly, Z. A., Al-Ghifari, A. W. F., Ainun, N. A., Arisandi, Y., & Hidayat, W. (2022). Increasing community food security through aquaponic and aeroponic cultivation. *Journal of Community Service and Empowerment*, *3*(3), 122–131. https://doi.org/10.22219/jcse.v3i3.22806

Chandramenon, P., Aggoun, A., & Tchuenbou-Magaia, F. (2024). Smart approaches to Aquaponics 4.0 with focus on water quality: A comprehensive review. *Computers and Electronics in Agriculture*, *225*, 109256. https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109256

Deni, A. (2026). Unesa budidayakan ikan dan sayur di lahan sempit lewat inovasi Hydrofusion Aquaponics. *Telusur.Co.Id*. Retrieved October 30, 2026. https://telusur.co.id/ekonomi/unesa-budidayakan-ikan-dan-sayur-di-lahan-sempit-lewat-inovasi-hydrofusion-aquaponics

Diatin, I., Shafruddin, D., Hude, N., Sholihah, M., & Mutsmir, I. (2021). Production performance and financial feasibility analysis of farming catfish (Clarias gariepinus) utilizing water exchange system, aquaponic, and biofloc technology. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *20*(5), 344–351. https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.04.001

Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota. (2025). *Lomba urban farming 2025*. https://dkpp.surabaya.go.id/lombaurbanfarming2025/

Ekawati, A. W., Ulfa, S. M., Dewi, C. S. U., Amin, A. A., Salamah, L. N., Yanuar, A. T., & Kurniawan, A. (2021). Analysis of aquaponic-recirculation aquaculture system (A-RAS) application in the catfish (Clarias gariepinus) aquaculture in Indonesia. *Aquaculture Studies*, *21*(3), 93–100. https://doi.org/10.4194/2618-6381-v21_3_01

Fajeriana, N., Ponisri, P., Ali, A., Ali, M., & Gafur, M. A. A. (2023). Budikdamber sebagai aktualisasi kemandirian pangan rumah tangga bagi ibu-ibu majelis ta'lim. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(1). https://doi.org/10.31764/jmm.v7i1.11780

Fajeriana, N., Tahang, H., Abd Kadir, M. A., Nurjannah, S., & Febriadi, I. (2025). Urban farming: Budidaya sayuran daun di lahan sempit dengan pemanfaatan sampah organik dan anorganik. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *9*(3), 2516–2527. https://doi.org/10.31764/jmm.v9i3.30209

Haris, A. M. A., Mandra, A. S., Nuvida, R. A. F., Mario, M., Nurlela, A., Usman, M., Nursukmawati, I., & Abidin, M. Z. (2025). Penyuluhan penerapan urban farming dengan teknik akuaponik di Kelurahan Untia, Makassar. *Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *9*(3), 539–548. https://doi.org/10.20956/pa.v9i3.42664

Khodijah, N. S., Santi, R., & Nurhasanah, M. (2024). Post-ratooning water spinach growth and production in water spinach catfish aquaponic farming. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, *6*(2), 393–405. https://doi.org/10.36378/juatika.v6i2.3581

Lama, S. L., Marcelino, K. R., Wongkiew, S., Surendra, K. C., Hu, Z., Lee, J. W., & Khanal, S. K. (2025). Recent advances in aquaponic systems: A critical review. *Reviews in Aquaculture*, *17*(3), e70029. https://doi.org/10.1111/raq.70029

Mukhlis, I., Priambodo, M. P., Suwanan, A. F., Cahayati, N., Saputra, D. R., Camila, E. M., & Kinanthi, K. (2023). Inovasi urban farming dan pemberdayaan perempuan untuk desa tangguh pangan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(5), 4877–4886. https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.17364

Outa, N., Ogello, E., & K'Otuto, G. (2025). Nutrient film technique (NFT) aquaponics enhances the productivity of fish and crops: Trials on Nile tilapia, African catfish, lettuce, spinach and basil. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, *5*(4), e70089. https://doi.org/10.1002/aff2.70089

Pantiwati, Y., Rahadjeng, E. R., Prasetyo, D., & Sari, T. N. I. (2026). Improving the knowledge and skills of family welfare empowerment members through aquaponics training. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, *12*(2), 121–131. https://doi.org/10.22146/jpkm.114203

Peters, M., & Fàbregues, S. (2024). Missed opportunities in mixed methods EdTech research? Visual joint display development as an analytical strategy for achieving integration in mixed methods studies. *Educational Technology Research and Development*, *72*, 2477–2497. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-z

Pratopo, L. H., & Thoriq, A. (2021). Produksi tanaman kangkung dan ikan lele dengan sistem akuaponik. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, *9*(1), 68–76. https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279

Surahman, E., Maulidah, R., Nurcahya, I., Sujarwanto, E., Apriandi, J. R., & Hayati, A. R. (2021). Budidaya vertikultur di pekarangan sebagai alternatif ketahanan pangan saat masa pandemi bagi masyarakat perumahan. *Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *5*(3), 328–337. https://doi.org/10.20956/pa.v5i3.12000

Umami, A., Anggrasari, H., & Sustia Dewi, N. K. E. (2025). Penerapan urban farming untuk peningkatan ketahanan pangan rumah tangga di Kampung Suryowijayan Yogyakarta. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, *9*(1), 49–63. https://doi.org/10.33366/jast.v9i1.6974