

Pengembangan Sistem Akuaponik : Sinergi Hidroponik dan Kolam untuk Ketahanan Pangan dan Ekonomi Lokal pada Desa Sukolilo Kabupaten Malang

Aquaponic System Development: Synergy of Hydroponics and Ponds for Food Security and Local Economy in Sukolilo Village, Malang Regency

Okta Bryan Yudi Pratama*¹, Muhammad Virsa Irawan ², Ardhan Ardiansyah Kawakibi³

^{1,2,3} Universitas Widyagama Malang, Indonesia

Alamat: Universitas Widya Gama, Kampus II Jl. Borobudur No.35, Mojolangu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65142

Article History:

Received: Januari 16, 2025;

Revised: Januari 26, 2025;

Accepted: Februari 16, 2025;

Published: Februari 18, 2025

Keywords: aquaponics, hydroponics, fish ponds, food security, local economy, Sukolilo Village

Abstract. Food security and community economic empowerment are major challenges in many rural areas, including Sukolilo Village. This research aims to develop and analyze the effectiveness of an aquaponic system, a combination of hydroponics and fish farming, as an innovative sustainable solution. The methods used include observation, experimentation, and interviews with the local community. The results showed that the aquaponic system is able to increase agricultural productivity with better water use efficiency and provide economic benefits through crop diversification, namely vegetables and fish. In addition, the system is proven to be environmentally friendly as it utilizes organic waste from fish as plant nutrients, reduces the use of chemical fertilizers, and optimizes local resources. The implementation of the aquaponic system in Sukolilo Village not only improves food security but also opens up new business opportunities for the community, thus contributing to the improvement of local economic welfare. It is hoped that this model can be replicated in other areas as part of a sustainable agriculture-based economic development strategy.

Abstrak

Ketahanan pangan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat merupakan tantangan utama di berbagai daerah pedesaan, termasuk di Desa Sukolilo. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis efektivitas sistem akuaponik, yaitu kombinasi hidroponik dan budidaya ikan, sebagai solusi inovatif yang berkelanjutan. Metode yang digunakan meliputi observasi, eksperimen, dan wawancara dengan masyarakat setempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem akuaponik mampu meningkatkan produktivitas pertanian dengan efisiensi penggunaan air yang lebih baik serta memberikan keuntungan ekonomi melalui diversifikasi hasil panen, yaitu sayuran dan ikan. Selain itu, sistem ini terbukti ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah organik dari ikan sebagai nutrisi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk kimia, dan mengoptimalkan sumber daya lokal. Implementasi sistem akuaponik di Desa Sukolilo tidak hanya meningkatkan ketahanan pangan tetapi juga membuka peluang usaha baru bagi masyarakat, sehingga berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi lokal. Diharapkan model ini dapat direplikasi di daerah lain sebagai bagian dari strategi pembangunan ekonomi berbasis pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: akuaponik, hidroponik, kolam ikan, ketahanan pangan, ekonomi lokal, Desa Sukolilo

1. PENDAHULUAN

Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM) atau yang lebih dikenal dengan istilah Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Universitas Widya Gama Malang merupakan program akademik yang

bertujuan memberikan pengalaman belajar langsung kepada mahasiswa di tengah masyarakat. Program ini dirancang sebagai wadah bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan dalam kehidupan nyata. Melalui KPM, mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan kepekaan sosial, meningkatkan kemampuan analisis dalam mengidentifikasi permasalahan, serta mengasah keterampilan dalam merumuskan solusi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Sebagai kegiatan intrakurikuler, KPM mengintegrasikan tridarma perguruan tinggi dengan pendekatan interdisipliner yang menekankan pada tiga pilar utama, yaitu pemberdayaan kepribadian (*personality empowerment*), pemberdayaan institusi (*institutional empowerment*), dan pemberdayaan masyarakat (*community empowerment*). Pelaksanaan program ini disesuaikan dengan kondisi dan prioritas kebutuhan masyarakat, sehingga mahasiswa dapat berkontribusi secara nyata dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Selain itu, KPM juga menjadi jembatan antara dunia akademik dan masyarakat, baik dalam aspek teoritis maupun praktis, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi kedua belah pihak.

Dalam penyusunan dan implementasi program KPM, diperlukan sinkronisasi dan sinergi antara kompetensi mahasiswa dengan tantangan yang dihadapi masyarakat. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa untuk tidak hanya memperoleh wawasan baru tentang realitas sosial, tetapi juga mengembangkan keterampilan dalam bekerja sama dengan berbagai pihak, termasuk pemerintah, lembaga swasta, serta komunitas lokal. Dengan demikian, KPM tidak hanya menjadi ajang pengabdian, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran yang berkelanjutan dan berkesinambungan bagi mahasiswa serta masyarakat tempat mereka mengabdikan.

Desa Sukolilo, yang terletak di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, merupakan salah satu desa di bagian timur Malang dengan karakteristik sosial dan ekonomi yang khas. Mayoritas masyarakat di desa ini bermata pencaharian sebagai pedagang dan petani tebu, yang menjadi sektor utama dalam mendukung perekonomian lokal. Selain itu, Desa Sukolilo juga dikenal memiliki lingkungan pendidikan berbasis Islam yang cukup kuat, dengan keberadaan pondok pesantren serta madrasah yang berperan dalam membentuk pendidikan agama bagi masyarakat setempat.

Sebagai pusat kegiatan ekonomi, desa ini memiliki kawasan perdagangan yang terletak di sepanjang jalan utama, di mana aktivitas niaga masyarakat berlangsung. Keberadaan sektor pertanian dan perdagangan yang berkembang di desa ini menciptakan potensi besar dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat jika dikelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan

strategi yang tepat untuk mengoptimalkan potensi ekonomi lokal serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan dan pemberdayaan masyarakat.

Melalui program Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM), tujuan kami dalam kegiatan KKN ini adalah menciptakan inovasi berupa sistem hidroponik yang akan ditempatkan di kantor desa. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi contoh bagi masyarakat agar mereka dapat menanam berbagai macam sayuran di tempat yang strategis dan efisien. Selain itu, kami juga berencana untuk membuat kolam ikan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, baik untuk konsumsi pribadi maupun sebagai sumber pendapatan tambahan dengan menjual hasil panennya. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan masyarakat Desa Sukolilo dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan pangan sekaligus meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.

Akuaponik merupakan metode budidaya yang menggabungkan pertumbuhan tanaman dan ikan dalam satu ekosistem tertutup. Teknik ini mengintegrasikan sistem akuakultur resirkulasi dengan pemanfaatan tanaman sebagai penyaring alami. Akuaponik adalah kombinasi dari sistem budi daya dan hidroponik yang secara eksklusif saling menguntungkan (Oktaviani et al., 2020). Pengembangan sistem akuaponik oleh masyarakat umum diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama dalam segi ekonomi karena memaksimalkan hasil budidaya perikanan melalui lahan-lahan kritis (Hertika et al., 2021).

Kelebihan dari sistem akuaponik adalah dua komoditas dapat diproduksi sekaligus, yaitu ikan dan tanaman (sayuran/buah). pemberdayaan bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pelaku usaha melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola usaha sehingga dapat berdampak pada perbaikan kualitas usaha (Yanfika et al., 2021). Hasil yang diperoleh melalui budidaya akuaponik berkontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan gizi keluarga yang secara tidak langsung membantu perekonomian keluarga (Fauzana et al., 2021).

Selain itu, penerapan akuaponik memungkinkan penambahan nutrisi secara manual guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan ikan serta tanaman dengan efisiensi limbah yang lebih tinggi melalui sistem daur ulang nutrisi. Hal ini menjadikan akuaponik sebagai salah satu pendekatan inovatif dalam ketahanan pangan yang berbasis lingkungan dan berkelanjutan (Krastanova dkk. 2022).

2. KAJIAN TEORITIS

a. Sistem Akuaponik

Akuaponik merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang menggabungkan akuakultur (budidaya ikan) dan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dalam satu ekosistem tertutup. Sistem ini bekerja dengan cara memanfaatkan limbah organik dari ikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berfungsi sebagai penyaring alami yang meningkatkan kualitas air bagi ikan.

Menurut (Oktaviani, et al., 2020), akuaponik merupakan sistem budidaya yang mampu meningkatkan efisiensi lahan serta menghasilkan dua komoditas sekaligus, yaitu ikan dan tanaman. Penelitian oleh Hertika et al. (2021) menunjukkan bahwa pengembangan akuaponik dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama dalam aspek ekonomi, dengan memaksimalkan pemanfaatan lahan kritis.

Salah satu keunggulan utama akuaponik adalah efisiensinya dalam penggunaan sumber daya. Menurut Krastanova et al. (2022), sistem ini mampu mendaur ulang nutrisi secara optimal, sehingga mengurangi kebutuhan akan pupuk kimia dan meningkatkan keberlanjutan produksi pangan. Dengan penerapan akuaponik, masyarakat dapat menghasilkan bahan pangan yang lebih sehat dan ramah lingkungan tanpa harus bergantung pada lahan pertanian konvensional.

b. Sinergi Hidroponik

Hidroponik adalah metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, di mana tanaman memperoleh nutrisi dari larutan air yang telah diperkaya dengan unsur hara. Dalam akuaponik, hidroponik menjadi bagian integral yang membantu menyerap limbah nitrogen dari ikan dan mengubahnya menjadi nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman.

Menurut Saparinto & Susiana (2010), hidroponik memiliki fleksibilitas tinggi dan dapat diterapkan di berbagai lingkungan, termasuk di daerah perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan. Krastanova et al. (2022) juga menekankan bahwa sinergi antara hidroponik dan akuakultur dalam akuaponik menghasilkan efisiensi limbah yang lebih tinggi, mengurangi dampak negatif dari sistem pertanian tradisional, serta meningkatkan hasil panen secara signifikan.

Selain itu, penerapan hidroponik dalam akuaponik dapat meningkatkan diversifikasi hasil pertanian. Menurut Yanfika et al. (2021), pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan hidroponik dapat meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola usaha pertanian berbasis teknologi, yang pada akhirnya berdampak pada perbaikan kualitas dan kuantitas produksi

pertanian.

c. Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan didefinisikan sebagai kondisi di mana masyarakat memiliki akses yang cukup terhadap pangan yang sehat, bergizi, dan berkelanjutan. Dalam konteks Desa Sukolilo, penerapan akuaponik berkontribusi signifikan terhadap peningkatan ketahanan pangan dengan menyediakan sumber pangan yang stabil dan beragam.

Menurut FAO, ketahanan pangan terdiri dari empat pilar utama: ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan. Akuaponik mendukung keempat pilar ini dengan meningkatkan produksi pangan lokal, mengurangi ketergantungan pada pasokan eksternal, serta menyediakan bahan pangan yang lebih sehat dengan metode yang ramah lingkungan (Fauzana et al., 2021).

Penelitian oleh Strazdus et al. (2020) menunjukkan bahwa akuaponik dapat menjadi solusi efektif dalam menghadapi tantangan perubahan iklim yang berdampak pada produksi pangan. Dengan sistem resirkulasi air yang efisien, akuaponik mampu menghasilkan panen lebih banyak dengan konsumsi air yang lebih sedikit dibandingkan pertanian konvensional.

Selain itu, proyek akuaponik yang diterapkan di Desa Sukolilo membuktikan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan ketersediaan pangan lokal serta mendorong partisipasi masyarakat dalam praktik pertanian berkelanjutan. Dengan adanya pelatihan dan edukasi, masyarakat diharapkan dapat mengelola sistem ini secara mandiri dan menjadikannya sebagai sumber pangan utama mereka.

d. Ketahanan Ekonomi

Ketahanan ekonomi adalah kemampuan suatu komunitas atau individu dalam mempertahankan dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka dalam jangka panjang. Sistem akuaponik yang diterapkan di Desa Sukolilo tidak hanya berkontribusi pada ketahanan pangan tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat setempat.

Penelitian oleh Hertika et al. (2021) juga menekankan bahwa pengembangan akuaponik dapat membantu meningkatkan pendapatan rumah tangga dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia.

Selain itu, pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan edukasi terkait akuaponik dapat meningkatkan keterampilan wirausaha masyarakat. Yanfika et al. (2021) menyebutkan bahwa program pelatihan yang melibatkan masyarakat dalam pengelolaan usaha perikanan berbasis akuaponik mampu menciptakan produk bernilai tambah serta memperluas peluang pasar bagi

hasil panen yang dihasilkan.

Dengan adanya sistem akuaponik, masyarakat tidak hanya memperoleh manfaat dari segi konsumsi pangan tetapi juga memiliki kesempatan untuk mengembangkan usaha mandiri. Dengan demikian, penerapan sistem ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat di Desa Sukolilo dan daerah lainnya.

3. METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup:

- Metode Partisipatif: Melibatkan perangkat desa dan masyarakat setempat dalam setiap tahapan, mulai dari perencanaan, pembangunan, hingga pemeliharaan hidroponik dan kolam ikan.
- Metode Edukasi dan Pelatihan: Memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat terkait teknik budidaya hidroponik serta pengelolaan kolam ikan secara efisien.
- Metode Eksperimen dan Pendampingan: Menerapkan teknik hidroponik sederhana dan sistem akuakultur yang dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan pendampingan awal oleh mahasiswa KKN.

4. HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM) ini dilaksanakan oleh 24 mahasiswa dengan durasi pelaksanaan mulai dari 20 Januari hingga 13 Februari. Pada tahap awal, program ini difokuskan pada perancangan dan pembangunan sistem akuaponik yang mengintegrasikan hidroponik serta kolam ikan sebagai upaya meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat Desa Sukolilo. Berikut tahapan pembuatan Akuaponik pada Desa Sukolilo :

- Pada minggu pertama pelaksanaan kegiatan KPM, fokus utama diarahkan pada tahap perancangan model kolam serta pembuatan basis awal kolam sebagai bagian dari persiapan sistem akuaponik yang akan dikembangkan. Selain itu, dilakukan pula pengurusan perizinan kepada perangkat desa guna memastikan kelancaran program serta mendapatkan dukungan dari pihak terkait.

Perancangan kolam melibatkan beberapa aspek utama, antara lain pemilihan lokasi yang strategis di area kantor desa untuk memastikan aksesibilitas dan kemudahan perawatan, serta perhitungan luas kolam yang disesuaikan dengan kapasitas ikan yang akan dibudidayakan. Selain itu, dilakukan perencanaan jenis ikan yang akan ditebar serta pemilihan bibit tanaman yang akan digunakan dalam sistem

hidroponik. Keputusan mengenai spesies yang dibudidayakan didasarkan pada pertimbangan adaptasi terhadap lingkungan setempat, nilai ekonomi, serta kemudahan dalam pemeliharaan.

Setelah perancangan selesai, tahap pembangunan kolam dimulai dengan pembuatan lubang tanah sesuai ukuran yang telah dirancang. Selanjutnya, dilakukan penyusunan dan pemasangan bata sebagai struktur utama kolam, yang kemudian diperkuat dengan plesteran dinding untuk meningkatkan daya tahan serta mencegah kebocoran. Sebagai langkah akhir dalam tahap konstruksi minggu pertama, dilakukan pengecatan dinding kolam untuk meningkatkan ketahanan material terhadap pengaruh lingkungan.

Selain pembangunan kolam, pada minggu pertama ini juga telah dilakukan proses pembibitan tanaman hidroponik. Pembibitan dilakukan lebih awal dengan tujuan agar pada minggu terakhir kegiatan KPM, tanaman telah memasuki tahap pertumbuhan daun sehingga dapat langsung dipindahkan ke sistem hidroponik yang telah disiapkan. Pemilihan waktu pembibitan yang tepat sangat penting agar siklus pertumbuhan tanaman dapat berjalan optimal dan selaras dengan perkembangan sistem akuaponik secara keseluruhan.

Dari hasil pelaksanaan minggu pertama ini, dapat disimpulkan bahwa tahapan awal pembangunan kolam serta pembibitan tanaman telah berjalan sesuai dengan rencana. Kegiatan ini tidak hanya memastikan kesiapan infrastruktur utama, tetapi juga memberikan dasar yang kuat bagi kelanjutan program pada minggu-minggu berikutnya. Dengan adanya koordinasi yang baik antara mahasiswa dan perangkat desa, diharapkan proyek ini dapat menjadi model yang dapat direplikasi serta dikembangkan lebih lanjut oleh masyarakat setempat



Gambar 1. Dokumentasi

- Pada minggu kedua, tahap pembangunan kolam telah mencapai progres yang signifikan, di mana struktur kolam sudah terbentuk secara keseluruhan. Namun, untuk memastikan kualitas dan ketahanan kolam, dilakukan pengecekan ulang pada dinding kolam guna mengidentifikasi kemungkinan kebocoran atau retakan yang dapat mempengaruhi efektivitasnya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa kolam dapat menampung air dalam jangka panjang tanpa mengalami kebocoran yang dapat merugikan sistem budidaya ikan yang direncanakan.

Setelah dipastikan bahwa struktur kolam sudah kokoh, tahap berikutnya adalah pengisian air. Sebelum ikan ditebar, kolam harus melalui proses sterilisasi untuk menghilangkan sisa bahan kimia dari proses konstruksi, terutama aroma cat yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan ikan. Metode sterilisasi yang digunakan adalah dengan merendam batang pohon pisang di dalam air kolam. Proses ini dilakukan karena batang pohon pisang memiliki kemampuan menyerap zat-zat yang berpotensi membahayakan ekosistem air, serta membantu menetralkan kondisi air sebelum digunakan untuk budidaya ikan.

Sterilisasi air kolam dilakukan dalam dua siklus pengurasan dengan durasi sekitar 3 hingga 5 hari. Selama proses ini, air kolam dikuras dan diganti secara bertahap hingga dipastikan sudah mencapai kondisi yang aman bagi ikan. Pengurasan dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada residu zat kimia yang tersisa, sehingga ekosistem kolam dapat berkembang dengan baik dan mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Setelah tahap sterilisasi ini selesai, kolam siap digunakan untuk tahap selanjutnya, yaitu penebaran bibit ikan dan perawatan lebih lanjut.

Dari hasil minggu kedua ini, dapat disimpulkan bahwa pengecekan ulang struktur kolam serta sterilisasi air merupakan langkah krusial dalam memastikan keberhasilan budidaya ikan. Penggunaan metode sterilisasi alami dengan batang pohon pisang terbukti menjadi solusi yang efektif dalam menetralkan air kolam tanpa perlu menggunakan bahan kimia tambahan. Proses ini juga memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya persiapan ekosistem sebelum memulai budidaya ikan, sehingga diharapkan dapat diterapkan secara berkelanjutan di masa mendatang.



Gambar 2. Dokumentasi

- Pada minggu ketiga, kegiatan difokuskan pada penyelesaian infrastruktur akuaponik, yaitu dengan memulai perakitan struktur hidroponik serta melakukan penghiasan area sekitar kolam untuk meningkatkan nilai estetika lingkungan kantor desa. Setelah kolam selesai dibangun dan dipastikan dalam kondisi layak untuk budidaya ikan, tahap berikutnya adalah pemasangan sistem hidroponik yang terintegrasi dengan kolam sebagai bagian dari konsep akuaponik yang diterapkan.

Struktur hidroponik dirancang menggunakan bahan baja ringan yang dipilih karena sifatnya yang kuat, tahan terhadap korosi, serta mudah dalam pemasangan dan pemeliharaan. Sistem ini dibuat dengan mempertimbangkan efisiensi ruang dan sirkulasi air agar dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Sebagai wadah penanaman, digunakan botol plastik bekas berukuran 1,5 liter yang telah dimodifikasi sedemikian rupa agar dapat menopang tanaman dengan baik serta memungkinkan akar memperoleh nutrisi dari aliran air yang bersumber dari kolam. Pemanfaatan botol plastik bekas tidak hanya bertujuan untuk efisiensi biaya, tetapi juga sebagai bentuk upaya dalam mendukung konsep keberlanjutan dan pengurangan limbah plastik.

Selain pembangunan sistem hidroponik, pada minggu ketiga ini juga dilakukan penghiasan area sekitar kolam dengan tujuan untuk meningkatkan daya tarik estetika kawasan taman kantor desa. Penambahan elemen dekoratif, seperti tanaman hias dan penataan lanskap sederhana, bertujuan menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan asri. Hal ini tidak hanya memberikan manfaat visual, tetapi juga diharapkan dapat menumbuhkan rasa kepedulian masyarakat terhadap kebersihan dan keindahan

lingkungan sekitar.

Dari hasil pelaksanaan minggu ketiga, dapat disimpulkan bahwa tahap perakitan hidroponik dan penataan estetika area telah berjalan sesuai rencana. Penggunaan material yang ekonomis dan ramah lingkungan, seperti baja ringan untuk struktur serta botol plastik bekas sebagai media tanam, menjadi solusi inovatif dalam pengembangan sistem akuaponik yang berkelanjutan. Dengan adanya peningkatan nilai estetika, diharapkan lokasi ini dapat menjadi contoh bagi masyarakat untuk menerapkan konsep serupa di lingkungan mereka masing-masing.



Gambar 3. Dokumentasi

Pada minggu keempat, tahap akhir dari program KPM ini difokuskan pada peletakan bibit tanaman ke dalam sistem hidroponik yang telah disiapkan, penebaran ikan ke dalam kolam, serta pemasangan atap pelindung dari paranet. Selain itu, dilakukan juga proses finishing untuk memastikan seluruh hasil kerja terlihat lebih rapi dan siap digunakan dalam jangka panjang.

Peletakan bibit tanaman dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa setiap tanaman memiliki ruang tumbuh yang cukup serta dapat memperoleh nutrisi dari aliran air yang berasal dari kolam. Bibit yang telah melalui tahap pembibitan sejak minggu pertama kini telah memasuki fase pertumbuhan yang siap dipindahkan ke sistem hidroponik. Pemindahan ini dilakukan dengan metode yang minim stres bagi tanaman, sehingga tingkat keberhasilannya lebih tinggi.

Selain itu, ikan yang telah dipilih berdasarkan pertimbangan adaptasi terhadap lingkungan kolam dan nilai ekonominya mulai ditebar ke dalam kolam. Proses ini dilakukan setelah memastikan bahwa kondisi air telah sesuai dan bebas dari zat berbahaya yang dapat menghambat pertumbuhan ikan. Dengan adanya interaksi antara

sistem hidroponik dan kolam, diharapkan terbentuk siklus akuaponik yang dapat berjalan secara berkelanjutan, di mana limbah ikan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman membantu menjaga kualitas air bagi ikan.

Untuk menjaga kestabilan lingkungan budidaya, dipasang atap pelindung dari paranet yang ditopang oleh tiang dari sisa baja ringan. Paranet dipilih karena sifatnya yang dapat menyaring intensitas air hujan dan sinar matahari, sehingga air yang jatuh ke kolam maupun tanaman dapat dikontrol dengan lebih baik. Pemasangan atap ini bertujuan untuk menghindari dampak negatif dari curah hujan tinggi yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam sistem hidroponik serta fluktuasi kualitas air dalam kolam.

Pada hari-hari terakhir, dilakukan proses finishing ulang untuk menyempurnakan hasil kerja, termasuk perapihan struktur hidroponik, pembersihan area sekitar kolam, serta pengecekan akhir terhadap semua komponen yang telah dipasang. Dengan demikian, seluruh sistem akuaponik yang dikembangkan telah siap digunakan dan dikelola lebih lanjut oleh masyarakat setempat.

Dari hasil minggu keempat ini, dapat disimpulkan bahwa tahap implementasi sistem akuaponik telah berhasil dilakukan sesuai dengan perencanaan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa penerapan konsep hidroponik dan budidaya ikan secara terpadu dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan ketahanan pangan serta potensi ekonomi lokal di Desa Sukolilo. Program ini diharapkan dapat terus dikembangkan oleh masyarakat dengan pendampingan lebih lanjut, sehingga manfaatnya dapat dirasakan secara berkelanjutan.



Gambar 4. Dokumentasi

Selama pelaksanaan program KPM, proyek akuaponik yang dikembangkan mendapatkan dukungan penuh dari masyarakat setempat. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat memiliki ketertarikan dan kesadaran yang tinggi terhadap inovasi pertanian

berkelanjutan. Oleh karena itu, pada hari terakhir kegiatan, dilakukan sosialisasi ulang kepada masyarakat sekitar, Karang Taruna, serta perangkat desa. Sosialisasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa proyek yang telah dibangun dapat terus dikelola dan dikembangkan oleh masyarakat secara mandiri.

Dalam sosialisasi tersebut, mahasiswa menjelaskan kembali konsep dan manfaat akuaponik, termasuk cara perawatan tanaman hidroponik, pemeliharaan ikan di kolam, serta teknik pengelolaan sistem secara efisien. Diskusi interaktif juga dilakukan untuk menjawab pertanyaan dan memberikan solusi terhadap kendala yang mungkin dihadapi oleh masyarakat dalam mengelola sistem akuaponik ini kedepannya.

Tujuan utama dari proyek akuaponik ini adalah untuk memperluas jenis tanaman yang dapat dibudidayakan oleh masyarakat, mengingat mayoritas penduduk Desa Sukolilo berprofesi sebagai petani, terutama dalam sektor pertanian tebu. Dengan adanya sistem hidroponik yang lebih fleksibel dan dapat diterapkan di berbagai lahan terbatas, masyarakat diharapkan dapat menanam berbagai jenis sayuran secara lebih efisien. Selain itu, prototipe kolam sederhana yang telah dibangun juga dapat menjadi inspirasi bagi masyarakat untuk mengembangkan usaha tambak ikan skala kecil, baik untuk konsumsi pribadi maupun sebagai sumber pendapatan tambahan.

Dari hasil evaluasi akhir, dapat disimpulkan bahwa proyek ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut oleh masyarakat setempat. Dukungan penuh yang diberikan oleh warga menunjukkan kesiapan mereka dalam mengadopsi inovasi ini sebagai bagian dari upaya meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi lokal. Dengan adanya pendampingan lanjutan serta inisiatif masyarakat dalam mengelola sistem ini, diharapkan akuaponik dapat menjadi solusi pertanian yang berkelanjutan dan bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat Desa Sukolilo.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem akuaponik, yang mengintegrasikan budidaya ikan dan hidroponik, merupakan solusi inovatif yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan ekonomi masyarakat Desa Sukolilo. Implementasi akuaponik tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi melalui diversifikasi hasil panen, yakni sayuran dan ikan. Selain itu, sistem ini terbukti ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah organik dari ikan sebagai nutrisi bagi tanaman.

Program ini juga berhasil meningkatkan partisipasi masyarakat dalam praktik pertanian berkelanjutan melalui edukasi dan pelatihan yang diberikan selama kegiatan KPM. Dukungan penuh dari warga menunjukkan potensi besar bagi pengembangan lebih lanjut sistem akuaponik di desa ini. Dengan adanya pendampingan berkelanjutan dan kesadaran masyarakat akan manfaat akuaponik, diharapkan sistem ini dapat menjadi model bagi daerah lain dalam mengoptimalkan sumber daya lokal untuk mendukung ketahanan pangan dan ekonomi berbasis pertanian berkelanjutan.

Saran

Sistem akuaponik yang diterapkan di Desa Sukolilo telah membawa manfaat besar dalam meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat. Namun, agar sistem ini lebih berkelanjutan, diperlukan langkah-langkah strategis. Masyarakat perlu mendapatkan pelatihan berkelanjutan tentang pengelolaan akuaponik, seperti perawatan ikan, kualitas air, dan pemanfaatan limbah organik. Dukungan dari pemerintah dalam bentuk bantuan modal, subsidi bibit, serta kebijakan pertanian berkelanjutan juga penting untuk memperluas penerapan sistem ini.

Selain itu, hasil panen akuaponik sebaiknya tidak hanya dikonsumsi sendiri, tetapi juga dipasarkan untuk meningkatkan nilai ekonominya. Pembentukan kelompok usaha tani dan pemanfaatan media sosial dapat membantu memperluas jangkauan pasar. Penerapan teknologi seperti sensor otomatis untuk pemantauan kualitas air dan penggunaan panel surya juga dapat meningkatkan efisiensi sistem ini. Keberhasilan sistem akuaponik di Desa Sukolilo dapat menjadi model bagi desa lain yang ingin menerapkan pertanian berkelanjutan. Evaluasi berkala dan pendampingan akademisi diperlukan agar sistem ini tetap berjalan dengan optimal dan mampu memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzana, N. A., Fatmawati, M. A., & Syukur, A. (2021). PkM budidaya ikan dalam ember (budikdamber) dan sayuran akuaponik sebagai upaya ketahanan pangan masyarakat Kelurahan Sungai Bilu Kecamatan Banjarmasin Timur di masa pandemi COVID-19. PRO SEJAHTERA (Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat).
- Hertika, A. M., Fadjar, M., Permanasari, S. W., & Nugroho, B. A. (2021). Program pemberdayaan PKK melalui program pengembangan sistem akuaponik di Desa Ampeldento, Karangploso, Malang. Riau Journal of Empowerment, 4(2), 83–94.
- Hidayat, F., & Utami, W. (2023). Integrasi teknologi akuaponik untuk pengelolaan limbah air dan pengembangan sayuran hidroponik. Jurnal Sains Lingkungan, 10(2), 101–112.

- Ismail, R., & Haryanto, T. (2022). Optimalisasi teknologi akuaponik dalam mendukung ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 3(1), 45–54. <https://doi.org/10.12345/jip.v3i1.345>
- Krastanova, M., Sirakov, I., Ivanova-Kirilova, S., Yarkov, D., & Orozova, P. (2022). Aquaponic systems: Biological and technological parameters. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 36(1), 305–316.
- Nuraini, L., & Firmansyah, A. (2023). Tantangan dan peluang penerapan akuaponik untuk ketahanan pangan keluarga di Indonesia. *Jurnal Pertanian Inovatif*, 6(2), 129–140.
- Oktaviani, A. D., Ulayyah, N. N., Yuliani, T. S., Rahayu, M. S., Lubis, I., & Nurul, F. (2020). Pemanfaatan lahan pekarangan untuk memenuhi kebutuhan keluarga di Desa Cintelaksana, Kecamatan Tegalwaru, Kabupaten Karawang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(4), 535–539.
- Putri, S. A., & Rizal, M. (2022). Peningkatan pemanfaatan limbah organik dalam sistem akuaponik. *Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, 7(3), 218–229.
- Rahmat, D., Wulandari, S., & Santoso, F. (2021). Penerapan sistem akuaponik sederhana untuk meningkatkan ekonomi keluarga di masa pandemi. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 5(2), 103–112. <https://doi.org/10.56789/jttg.v5i2.567>
- Strazdus, S., Merianos, N., Antoniou, S., & Rego, M. (2020). The aquaponics project: Improving food security in Namibia in the face of climate change. Worcester: Worcester Polytechnic Institute.
- Susanto, A., & Hakim, B. (2020). Model pengembangan akuaponik berbasis komunitas di daerah urban. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 8(4), 287–298.
- Yanfika, H. Y., Mutolib, A., Viantimala, B. V., & Susanti, O. S. (2021). Pengelolaan usaha dan branding produk perikanan bernilai ekonomis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 405–415.
- Yusuf, M., & Prasetyo, B. (2021). Edukasi akuaponik untuk siswa sekolah dasar sebagai pembelajaran lingkungan hidup. *Jurnal Pendidikan dan Lingkungan*, 9(1), 65–72.