

NASKAH ORISINAL

Aplikasi *Integrated Smart Urban Farming* Menggunakan Konservasi Hidroponik dan Budidaya Ikan Lele dalam Pemanfaatan Lahan Tidur di Kelurahan Gading, Surabaya

Herdayanto Sulisty Putro^{1,*} | Irfani Hidayatul Imania² | Hana Salsabila³ | Rafika Frida Aulia² | Salma Zaura Baraza² | Chafsoh Nafilah² | Rafi Aditya Aryaputra² | Sulistya Ningrum Ayu Wardani² | Khodijah² | Euisya Maulida Nurfatin⁴ | Akhmad Imam Haromain² | Bagus Dwi Prasetyo³ | Gandhes Alamanda² | Vanisya Dewimarta Sanjani² | Risqi Sintania Agustin³ | Tri Ayu Wulandari³ | Araminta Widyanisa Sekar Nusantara³ | Cynthia Regina Ariesta³ | Geraldo Enrico³ | Inneke Oktaviana Safitri² | Jihan Ghina Suryanegara⁵ | Yanuardhani Putri Widyastuti² | Fiqi Hidayah² | Ella Dwiva Novananda⁵ | Aufa Inayah⁵ | Anisa Rara Indriani⁵ | Balqis Amirah Az-zahrah³ | Annisa Rachman² | Evana Fausta Najdah² | Imam Nur Rizqi Gusman²

¹Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

²Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

³Departemen Matematika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

⁴Departemen Aktuaria, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

⁵Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Herdayanto Sulisty Putro, Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: hspuro@chem.its.ac.id

Alamat

Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Lahan terbatas di perkotaan menyulitkan budidaya ikan dan tanaman. Untuk itu perlu inovasi guna mendukung ketahanan pangan dan gizi masyarakat perkotaan. Sistem budidaya ikan dengan ember 60 L dapat menjadi solusi efektif untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dan sayuran. Aquaponik mini dengan model vertiminaponik menggabungkan budidaya ikan dan tanaman, menawarkan keuntungan dibandingkan dengan metode tradisional. Riset menunjukkan tingkat kelangsungan hidup lele lebih tinggi dalam kolam aquaponik. Budidaya ikan di ember budikdamber menjadi solusi alternatif. Kelurahan Gading, Kota Surabaya, menghadapi tantangan dengan pengelolaan lahan *greenhouse* yang tidak optimal. Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengembangkan usaha budidaya ikan air tawar seperti lele, dan sayuran seperti kangkung, bayam, caisim, pakcoy, dan lainnya. Usaha ini tidak hanya memberikan peluang ekonomis tambahan tetapi juga memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dengan menyediakan sumber protein hewani dan sayuran yang berkualitas. Pengembangan usaha ini memiliki potensi terhadap kesejahteraan dan ketahanan pangan masyarakat Kelurahan Gading.

Kata Kunci:

Budidaya Lele, Budidaya Sayuran, Ekonomi Lokal, *Greenhouse*, Protein Hewani

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Manusia merupakan makhluk hidup yang membutuhkan protein hewani, dimana protein hewani tersebut dapat diperoleh dari bahan makanan seperti daging sapi, ayam, dan juga ikan. Pada masyarakat pedesaan, kebutuhan protein hewani tersebut dapat dipenuhi dengan cara beternak ikan ditambah, sungai, danau, ataupun menggunakan tempat buatan seperti kolam. Tempat budidaya ikan yang terdapat di daerah pedesaan yang masih memiliki tempat yang layak secara kualitas dan kuantitas, tetapi tidak dengan perkotaan. Pada perkotaan lahan yang digunakan untuk berbudidaya tanaman dan juga ikan sangat terbatas, dan hal tersebut disebabkan karena lingkungan pemukiman yang padat sehingga menyebabkan munculnya kekhawatiran para petani^[1].

Permintaan makanan atau pangan di area perkotaan meningkat karena populasi yang tinggi. Hal tersebut tidak seimbang dengan produksi pertanian yang semakin menurun karena menyusutnya area pertanian. Permasalahan terkait menyusutnya kegiatan bercocok tanam dikarenakan kurangnya lahan menjadi inti permasalahan yang harus dicari solusinya. Hal tersebut mendorong warga kota untuk harus berupaya untuk memenuhi kebutuhan pangan untuk memenuhi kebutuhan tersebut^[2]. Dengan mengembangkan sistem budidaya ikan dengan sumber daya yang kecil, yaitu dengan menggunakan ember berukuran 60 Liter diharapkan dapat memberikan solusi terhadap masalah terbatasnya ruang budidaya ikan dan budidaya tanaman khususnya sayuran. Hal tersebut dapat membantu memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat dan dapat menjadi media pertumbuhan untuk tanaman dengan metode aquaponik. Model aquaponik mini dapat menggabungkan budidaya ikan dan sayuran secara bersamaan pada lahan yang terbatas. Teknologi vertiminaponik lebih menguntungkan dibandingkan dengan teknik budidaya tradisional^[3]. Karena teknologi vertiminaponik merupakan sebuah metode inovatif dalam budidaya sayuran secara vertikal yang menggabungkan sistem akuaponik. Dengan menggunakan pendekatan ini, dapat dilakukan produksi dua jenis komoditas sekaligus, yaitu sayuran yang tumbuh secara vertikal dan ikan lele yang hidup di dalam sistem yang sama^[4]. Budidaya akuaponik umumnya menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan pemanfaatan nutrisi dari pakan berlebih dan metabolisme ikan. Sistem ini merupakan sistem budidaya ikan yang ramah lingkungan^[5].

Menurut Wicaksana, tingkat kelangsungan hidup lele di kolam aquaponik lebih tinggi dibandingkan dengan sistem non-akuaponik tradisional. Penghematan air untuk budidaya ikan dapat dilakukan dengan menggunakan air secara berulang (metode daur ulang) tanpa mengganti air^[6]. Pada budikdamber ini merupakan konsep inovatif dalam sistem pemeliharaan yang mengintegrasikan pemeliharaan ikan dan budidaya sayuran dalam satu wadah atau ember yang sama. Metode ini tidak hanya mencakup aspek pemeliharaan ikan secara akuaponik, tetapi juga mencakup pengelolaan teknik budidaya sayuran secara simultan^[7]. Sehingga budidaya ikan di ember budikdamber merupakan solusi yang memungkinkan untuk budidaya ikan di lahan sempit yang penggunaan airnya lebih efisien, mudah bagi masyarakat untuk bekerja di rumah dengan modal yang relatif kecil, dan akhirnya dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Masalah banyak bermunculan akibat kekurangan ekonomi, sehingga akan terjadi kekurangan bahan pangan. Hal ini membuat masyarakat kesulitan mendapatkan protein hewani dan sayuran. Oleh sebab itu, metode konservasi hidroponik termasuk salah satu pilihan yang tepat sebagai pemanfaatan lahan sempit dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sistem konservasi hidroponik dapat ditanam untuk semua jenis tanaman, tetapi umumnya masyarakat biasa menanam tanaman semusim. Selain dapat memperindah pekarangan, penanaman sayuran melalui teknik hidroponik dapat memenuhi kebutuhan gizi untuk keluarga dan mengatasi permasalahan kelaparan, serta lahan pertanian yang kian menurun. Tanaman hidroponik umumnya memiliki waktu panen yang pendek yaitu setahun tiga kali. Sayuran selada dan pakcoy dari segi bisnis memiliki harga ekonomi yang tinggi, hasil panen yang lebih bisa dijual serta pendapatan rumah tangga dapat bertambah. Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk juga dapat meningkatkan kebutuhan pangan masyarakat, seperti kebutuhan pangan sayur dan buah.

Permasalahan di Kelurahan Gading, Kecamatan Tambaksari, Kota Surabaya adalah lahan *greenhouse* yang kurang optimal penggunaannya. Oleh karena itu, permasalahan tersebut maka perlu adanya kegiatan yang dapat memberikan peluang usaha atau membantu memenuhi sebagian kebutuhan gizi masyarakat berupa ikan air tawar khususnya lele, pengisi protein hewani, dan sayuran seperti kangkung, bayam, caisim, pakcoy, dan lain-lain serta tidak menutup kemungkinan hal ini dapat dijadikan peluang usaha dalam skala yang lebih besar sebagai penghasilan tambahan bagi masyarakat Kelurahan Gading.

1.2 | Strategi Kegiatan

Program pengabdian masyarakat kali ini adalah *Aplikasi Integrated Smart Urban Farming Menggunakan Konservasi Hidroponik dan Budidaya Ikan Lele Dalam Pemanfaatan Lahan Tidur Di Kelurahan Gading, Surabaya*. Dalam program ini melibatkan masyarakat (mitra) yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, evaluasi program dan pelaporan. Program ini dibentuk sebagai solusi yang dialami oleh masyarakat Kelurahan Gading, Surabaya mengenai pemanfaatan lahan kosong yang terbatas dan ketersediaan *greenhouse* untuk pengoptimalan. Program utama ini yaitu, Pelatihan dan Pendampingan budidaya hidroponik dan lele, Praktik mandiri budidaya hidroponik dan lele, serta pemanfaatan budidaya ikan lele untuk hidroponik yang berkelanjutan. Dengan adanya program ini, diharapkan dapat membantu dalam memecahkan permasalahan mitra mengenai pemanfaatan lahan kosong melalui konservasi hidroponik serta konsumsi dan produksi bertanggung jawab dengan budidaya lele.

1.3 | Target Luaran

Luaran yang akan ditargetkan dalam program ini adalah sebagai berikut:

- (a) Produk yang berasal dari proses hidroponik dan budidaya ikan lele ini diukur melalui kunjungan langsung ke lokasi dimana program tersebut dilaksanakan bersama pemerintah setempat.
- (b) Timbulnya rasa semangat kewirausahaan pada kader pengolah dapat dilihat dari partisipasi warga Kelurahan Gading dalam melanjutkan program hidroponik dan budidaya lele, termasuk melalui penjualan produk hasil kegiatan tersebut.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Akuaponik adalah suatu inovasi yang menghubungkan antara akuakultur dengan hidroponik. Pada konsep budidaya dengan menggunakan sistem akuaponik yaitu *no waste*, sehingga limbah dari sisa metabolisme ikan akan dimanfaatkan oleh tanaman sebagai pupuk. Secara umum melakukan sistem budidaya akuaponik sering dilakukan karena dapat dilakukan di lahan sempit atau terbatas, ramah lingkungan dan dapat menghasilkan dua produk yakni berupa ikan dan sayuran. Dengan adanya sistem ini, dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan pupuk kimia dan juga mengurangi pemakaian air. Selain itu, sistem ini juga dapat menjadi solusi untuk masalah pangan, karena mampu menghasilkan dua produk sekaligus serta dapat diterapkan di berbagai skala budidaya, baik skala kecil maupun skala besar. Dengan demikian, sistem budidaya akuaponik memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai alternatif budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Proses yang terjadi adalah air akan terus berputar tanpa berhenti dari air ikan akan naik ke bibit tanaman agar tumbuh. Pada sistem aquaponik ini, tidak membutuhkan adanya nutrisi AB mix sebagai unsur hara pada tanaman, hal ini dikarenakan air kolam ikan telah mengandung nutrisi yang berasal dari ikan yang dapat dijadikan sebagai unsur hara. Adapun keunggulan hidroponik dalam budidaya tanaman yakni, hasil yang didapatkan lebih bersih, waktu bertanam lebih singkat, perawatan tanaman lebih mudah dari adanya gangguan hama, harga jual hasil produk hidroponik relatif tinggi, dapat dilakukan secara terus-menerus, dan tidak terlalu membutuhkan lahan yang besar. Salah satu cara budidaya tanaman hidroponik dengan metode aquaponik^[8].

Prinsip utama dalam sistem akuaponik yaitu menghemat penggunaan lahan dan air, meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan limbah air pada budidaya ikan sebagai nutrisi bagi tanaman serta merupakan salah satu sistem budidaya yang ramah lingkungan. Zat racun yang ada pada kolam ikan berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa metabolisme dan sisa pakan ikan akan diurai oleh bakteri pengurai menjadi nitrat. Kemudian tanaman akan memanfaatkan nitrat sebagai nutrisi dalam pertumbuhannya. Ikan adalah kunci dalam sistem akuaponik. Biasanya pemberian pakan dilakukan 2-3 kali sehari, yaitu pada pagi, siang atau sore, dan malam hari. Pemberiannya secara *ad libitum* yaitu sedikit demi sedikit hingga ikan kenyang. Ikan menyediakan hampir semua nutrisi bagi tanaman. Adapun jenis ikan yang dapat digunakan pada sistem akuaponik adalah jenis ikan konsumsi yang sering dibudidayakan di Indonesia yakni ikan lele. Ikan lele adalah ikan yang tahan terhadap penyakit dan menghasilkan limbah organik dalam bentuk padatan - endapan dan cair yang berasal dari sisa metabolisme dan sisa pakan. Limbah organik tersebut akan dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Keuntungan dari sistem akuaponik yaitu dapat menghemat penggunaan lahan dan air, reduksi bahan organik berupa amonia, nitrit dan penyangga atau *buffer* pH. Penyerapan unsur hara hasil limbah ikan akan lebih efektif pada sistem akuaponik sehingga produksi tanaman dapat meningkat. Air dari kolam ikan lele terdapat sisa metabolisme dari pakan harus dibuang agar tidak terlalu lama ada di dalam kolam karena akan menjadi zat amonia yang tidak baik untuk ikan lele, dan karena itu juga hampir setiap hari petani tambak

harus membuang air mengganti dengan air yang memiliki kualitas baik dengan sebab itulah budidaya lele memerlukan air yang banyak^[9].

Pada tanaman pakcoy dan selada merupakan tanaman tahan dengan air dan memiliki fungsi sebagai penyaring dan penyerap zat yang tidak dibutuhkan yang berasal dari kotoran dan makanan pada ikan, misalnya seperti zat amonia dan zat nitrat. Pakcoy memiliki beragam manfaat, seperti meredakan gatal di tenggorokan akibat batuk, membantu mengobati penyakit kepala, berperan sebagai pembersih darah, mendukung fungsi ginjal yang baik, serta memperbaiki dan meningkatkan kelancaran pencernaan. Selain itu, biji pakcoy juga berguna sebagai sumber minyak dan penyedap makanan. Kandungan nutrisi dalam pakcoy meliputi kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, zat besi, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Pada sistem ini, pertumbuhan tanaman pakcoy dapat dilakukan tanpa memerlukan lahan yang luas. Hal ini dapat membantu mengendalikan serangan hama dan penyakit karena lingkungan yang lebih terkontrol. Di samping itu, dengan permintaan akan pakcoy yang terus meningkat, penerapan hidroponik pada tanaman pakcoy dapat meningkatkan hasil yang berkualitas melalui pengawasan lingkungan yang lebih terkontrol serta pemanfaatan sumber daya secara efisien^[10].

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan program Pengabdian Masyarakat ini diawali dengan melakukan survei terlebih dahulu ke masyarakat Kelurahan Gading. Dilanjutkan dengan membuat rancangan alat hidroponik dan kolam lele yang akan direalisasikan. Setelah semuanya siap, maka proses pembuatan alat dapat dimulai. Berikut ini langkah-langkah yang dilakukan secara rinci:

3.1 | Survei kepada Masyarakat Kampung Binaan

Survei keadaan lahan kosong di Kelurahan Gading sekaligus melakukan diskusi dengan warga terkait kegiatan yang akan dilakukan. Gambar (1) menunjukkan tim Pengabdian Masyarakat melakukan survei bersama warga kelurahan Gading.



Gambar 1 Survei lahan *smart-farming* bersama warga kelurahan Gading.

3.2 | Sosialisasi Program kepada Masyarakat Mitra

Sosialisasi dilaksanakan pada hari Sabtu, 23 September 2023 di Balai RT 05 RW 08 Kelurahan Gading, Kecamatan Tambaksari, Kota Surabaya. Tujuan dilaksanakannya sosialisasi program kepada warga Kelurahan Gading adalah untuk menginformasikan kepada seluruh warga Kelurahan Gading tentang kegiatan yang akan dilaksanakan, mulai dari alasan dibuatnya kegiatan pembuatan hidroponik dan budidaya ikan lele hingga luaran dari kegiatan ini.

3.3 | Pembuatan Alat

Membuat rancangan alat hidroponik dan kolam ikan lele, lalu melakukan pembelian alat dan bahan yang akan digunakan dengan menyesuaikan kebutuhan. Kemudian alat mulai dibuat. Setelah alat hidroponik dan kolam ikan lele selesai dibuat,

dilakukan pembersihan terhadap lahan kosong yang akan digunakan untuk meletakkan alat. Selanjutnya dilakukan pelatihan kepada masyarakat mitra.

3.4 | Pelatihan Pembuatan Hidroponik dan Budidaya Ikan Lele

Pelatihan dilaksanakan pada hari Minggu, 8 Oktober 2023 di lahan kosong RT 05 RW 08 Kelurahan Gading, Kecamatan Tambaksari, Kota Surabaya. Pelatihan pembuatan hidroponik dan budidaya ikan lele dilaksanakan melalui pendekatan teoritis dan praktis untuk memastikan masyarakat memperoleh pemahaman menyeluruh dan keterampilan aplikatif. Kegiatan ini meliputi pengenalan konsep dasar dan prinsip kerja sistem hidroponik serta budidaya ikan lele, teknik pembuatan dan pemasangan instalasi hidroponik serta kolam ikan, dan cara pemeliharaan serta perawatan sehari-hari. Dengan diskusi interaktif dan praktik langsung di lapangan, pelatihan ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dalam memulai usaha hidroponik dan budidaya ikan lele yang berkelanjutan dan berpotensi meningkatkan ketahanan pangan serta pendapatan masyarakat.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari dilaksanakannya program pengabdian masyarakat yaitu terwujudnya *Integrated Smart Urban Farming*. *Integrated Smart Urban Farming* adalah sebuah platform teknologi yang mengintegrasikan lebih dari satu solusi untuk mendukung pertanian perkotaan. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi efisiensi dalam pengelolaan pertanian di lingkungan perkotaan, dengan memanfaatkan teknologi digital dan konsep pertanian cerdas menggunakan bentuk integrasi konservasi hidroponik dan budidaya ikan lele dalam pemanfaatan lahan tidur di kelurahan Gading, Surabaya.

4.1 | Sosialisasi Program kepada Masyarakat Mitra

Sosialisasi program dilaksanakan kepada warga Kelurahan Gading yang bertujuan untuk memberitahu kepada seluruh warga Kelurahan Gading tentang konsep kegiatan yang akan dilaksanakan, mulai dari hingga luaran dari kegiatan ini. Konsep kegiatan *Integrated Smart Urban Farming* yang dilakukan adalah dengan menggabungkan sistem tanam hidroponik dengan kolam budidaya ikan lele yang terhubung dengan sistem hidroponik. Pada sosialisasi juga dijelaskan bagaimana budidaya ikan lele yang terhubung dapat bermanfaat bagi tanaman hidroponik, sehingga kebutuhan pupuk dan pestisida berkurang. Pada tahap pelaksanaan, Tim Pengabdian Masyarakat menggunakan 50-100 ekor benih lele dan 50 biji tanaman untuk tanaman hidroponik.



Gambar 2 Sosialisasi program kepada Masyarakat kelurahan Gading.

Sebelum program pengabdian Masyarakat berjalan maka dilakukan sosialisasi program terhadap masyarakat terkait dengan sistem integrasi hidroponik dan ikan lele yang akan diterapkan. Kegiatan sosialisasi dilakukan pada saat Sabtu malam dimana sesuai dengan permintaan warga agar dapat menghadiri pertemuan di luar hari kerja. Sejak kegiatan sosialisasi ini terlihat antusiasme warga kelurahan Gading dengan memberikan banyak pertanyaan dan masukan kepada tim pengabdian, serta kesediaan warga untuk turut menjalankan pemanfaatan lahan kosong di areanya.

4.2 | Pendampingan Masyarakat Mitra

Pelaksanaan pendampingan masyarakat telah dilaksanakan secara langsung, dimulai dari tahap awal pembuatan hidroponik dan budidaya lele hingga nantinya akan ditindaklanjuti sebagai salah satu kegiatan untuk meningkatkan ekonomi dan keterampilan warga. Berikut adalah rincian poin-poin dan pekerjaan yang didampingi dalam program ini:

1. Tahap Persiapan dan Pembangunan Sistem Hidroponik dan Kolam Lele
 - (a) Membantu masyarakat dalam merancang sistem hidroponik dan kolam lele yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.
 - (b) Membeli bahan dan alat yang dibutuhkan, termasuk pipa, pompa air, wadah tanam, dan bibit lele.
2. Pelatihan dan Penerapan Teknik Hidroponik
 - (a) Memberikan pelatihan tentang cara menanam berbagai jenis sayuran menggunakan teknik hidroponik.
 - (b) Mengajarkan cara mengatur sistem irigasi dan pencahayaan untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang baik.
3. Pelatihan dan Penerapan Teknik Budidaya Ikan Lele
 - (a) Mengajarkan cara menyiapkan kolam lele, termasuk pengolahan air.
 - (b) Membimbing warga dalam merawat ikan lele, termasuk pemberian pakan dan pemantauan kesehatan ikan.



Gambar 3 Pelatihan dan pendampingan masyarakat kelurahan Gading.

Mulai saat pemasangan sistem *integrated smart urban farming* di lahan kosong tersebut hingga seterusnya, pelatihan bersama masyarakat terkait sistem penggunaan alat hidroponik dan budidaya ikan lele dilakukan secara berkala. Dengan pendampingan yang berkelanjutan ini, diharapkan masyarakat mitra dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam penanaman sayuran hidroponik dan budidaya lele, serta mampu menciptakan produk-produk bernilai jual tinggi yang dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.

4.3 | Pendampingan Keberlanjutan Program

Dalam upaya mendukung keberlanjutan program ini, kami membentuk kader pengolahan hidroponik dan budidaya ikan lele yang terdiri dari warga Kelurahan Gading. Kader ini terdiri dari individu-individu yang berminat untuk mengembangkan hasil hidroponik dan budidaya ikan lele menjadi produk dengan nilai ekonomis. Dengan dibentuknya kader ini diharapkan dapat membantu pengembangan pengolahan hidroponik dan budidaya lele menjadi sebuah produk yang memiliki nilai jual.

4.4 | *Monitoring Proses*

Monitoring merupakan kegiatan pengawasan terhadap kader pengolahan hidroponik dan budidaya lele serta proses pengembangannya menjadi produk yang bernilai ekonomis. Monitoring dilakukan secara langsung oleh anggota Tim Pengabdian Masyarakat setelah pelaksanaan pendampingan. Tujuan dari monitoring ini adalah untuk memastikan keberhasilan terbentuknya sistem hidroponik dan budidaya lele serta meningkatkan keterampilan dan ekonomi warga.



Gambar 4 Perkembangan pakcoy setelah 1 bulan.



Gambar 5 Bibit lele awal (kiri) dan proses sortir lele setelah 1 bulan (kanan).

Dari hasil monitoring, beberapa temuan penting telah dicatatkan, terutama yang membutuhkan penanganan lebih khusus, khususnya pada aspek sayuran hidroponik dan budidaya lele. Berikut adalah hasil monitoring proses secara rinci:

1. Sayuran Hidroponik

- (a) Pertumbuhan tanaman hidroponik menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Beberapa tanaman mengalami pertumbuhan yang optimal, sementara yang lain menunjukkan tanda-tanda kekurangan nutrisi.
- (b) Ditemukan beberapa daun yang menguning, menunjukkan adanya masalah pada keseimbangan nutrisi atau pH larutan.
- (c) Dibutuhkan penanganan lebih lanjut untuk memastikan semua tanaman mendapatkan nutrisi yang tepat dan lingkungan yang mendukung pertumbuhan optimal. Perlu dilakukan penyesuaian nutrisi dan pengaturan pH secara lebih teliti.

2. Budidaya Lele

- (a) Berdasarkan hasil monitoring, ikan lele menunjukkan pertumbuhan yang baik. Rata-rata panjang ikan lele saat monitoring terakhir adalah 12 hingga 15 cm per ekor, meningkat dari ukuran awal bibit yakni sekitar 6 hingga 7 cm per ekor.
- (b) Pada awal budidaya, jumlah bibit yang dimasukkan ke dalam kolam adalah 100 ekor. Setelah satu bulan, tingkat kelangsungan hidup mencapai 92%, dengan jumlah ikan lele yang tersisa sebanyak 92 ekor.
- (c) Tidak ditemukan penyakit yang signifikan pada ikan lele, meskipun ada beberapa ikan yang menunjukkan tanda-tanda stres akibat suhu maupun kualitas air yang kurang optimal. Pengelolaan air dan sistem aerasi berjalan dengan baik, namun perlu terus dipantau untuk menjaga kadar oksigen dan kebersihan kolam.

4.5 | Evaluasi Pelaksanaan Program

Dalam jangka setiap 1 bulan pelaksanaan, Tim Pengabdian Masyarakat melakukan analisis keberhasilan program. Evaluasi digunakan untuk mengetahui keberhasilan kader pengolahan hidroponik dan budidaya lele, dan pengembangannya menjadi produk yang bernilai ekonomis. Evaluasi dilakukan dengan mengukur indikator keberhasilan program pendampingan kader pengolah, yaitu:

1. Adanya produk yang dihasilkan dari hidroponik dan budidaya lele. Indikator ini diukur dengan kunjungan langsung pada lokasi pelaksanaan program bersama pemerintahan setempat.
2. Adanya manfaat yang dirasakan dan muncul jiwa kewirausahaan kader pengolah. Indikator ini dilihat dari warga Kelurahan Gading yang dapat melanjutkan program hidroponik dan budidaya lele melalui penjualan produk dari hasil kegiatan tersebut.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan Tim Pengabdian Masyarakat 2023 di Kelurahan Gading, dapat disimpulkan bahwa program tersebut berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat Kelurahan Gading pada konsep hidroponik, memanfaatkan lahan kosong secara efektif, mengenalkan ikan lele dan tanaman hidroponik sebagai sumber pangan alternatif, Pemahannya masyarakat mengenai kelebihan ikan lele dan pakcoy, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang konsep hidroponik, mendorong partisipasi aktif dan memperkuat keakraban antar warga melalui pelaksanaan program *integrated smart urban farming*.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Hibah Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2022 Nomor: 1083/IT2.IV.1/B/TU.00.09/2022 dari Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Referensi

1. Ferijal T, Jayanti D, Nurba D. Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit dengan Teknologi Aquaponik dalam Rangka Pemberdayaan dan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Gampong Kandang Kecamatan Darul Imarah Kabupaten A. In: Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat Berbasis LEISA; 2017. p. 41–57.
2. Danugroho A. Urgensi peran masyarakat perkotaan dalam program “Urban Farming” sebagai daya dukung ketahanan pangan di masa pandemi. *Jurnal Paradigma: Jurnal Multidisipliner Mahasiswa Pascasarjana Indonesia* 2022;3(1).
3. Rokhmah NA, Ammatillah CS, Sastro Y. Vertiminaponik, mini akuaponik untuk lahan sempit di perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan* 2014;4(2):14–22.

4. Ningrum THTW, Cahyany AE, Anggraini TM, Yuhanna WL. Teknologi Vertiminaponik: Solusi Agribisnis Modern. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains* 2021;9(2):227–235.
5. Setijaningsih L, Umar C. Pengaruh lama retensi air terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada budidaya sistem akuaponik dengan tanaman kangkung. *Berita Biologi* 2015;14(3):267–275.
6. Wicaksana SN, Hastuti S, Arini E. Performa produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dengan sistem biofilter akuaponik dan konvensional. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2015;4(4):109–116.
7. Suryana AAH, Dewanti LP, Andhikawati A. Penyuluhan Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber) di Desa Sukapura Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung Counseling. *Farmers: Journal of Community Services* 2021;2(1).
8. Setyati WA. Budidaya Menggunakan Sistem Akuaponik sebagai Bentuk Pemanfaatan Lahan Sempit di Desa Bedono, Sayung, Demak. In: *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*, vol. 1; 2020. .
9. Putra I, Samudra AB, Hamdany AJ, Rahmayani DP, Syahrin MA, Fadilah N, et al. Budidaya Kangkung Dan Ikan Lele Dengan Sistem Aquaponik Di Kelurahan Tobekgodang. *Dirkantara Indonesia* 2023;1(2):71–76.
10. Gumelar WR, Nurruhwati I, Sunarto S, Zahidah Z. Pengaruh penggunaan tiga varietas tanaman pada sistem akuaponik terhadap konsentrasi total amonia nitrogen media pemeliharaan ikan koi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad* 2017;8(2):484941.

Cara mengutip artikel ini: Putro, H.S., Imania, I.H., Salsabila, H., Aulia, R.F., Baraza, S.Z., Nafilah, C., Aryaputra, R.A., Wardani, S.N.A., Khodijah, Nurfatim, E.M., Haromain, A.I., Prasetyo, B.D., Alamanda, G., Sanjani, V.D., Agustin, R.S., Wulandari, T.A., Nusantara, A.W.S., Ariesta, C.R., Enrico, G., Safitri, I.O., Suryanegara, J.G., Widyastuti, Y.P., Hidayah, F., Novananda, E.D., Inayah, A., Indriani, A.R., Az-Zahrah, B.A., Rachman, A., Najdah, E.F. Gusman, I.N.R., (2024), Aplikasi *Integrated Smart Urban Farming* Menggunakan Konservasi Hidroponik dan Budidaya Ikan Lele dalam Pemanfaatan Lahan Tidur di Kelurahan Gading, Surabaya, *Sewagati*, 8(4):1891–1899, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i4.1093>.