

Lotta Village Social Empowerment Through Aquaponic Urban Farming in Sentrum Agraris Lotta

Pemberdayaan Masyarakat Desa Lotta Melalui *Urban Farming* Akuaponik di Sentrum Agraris Lotta

Emma Mauren Moko^{*1}, Dino Rahardiyana², Livana Dethris Rawung³, Lanny Sitanayah⁴, Anatje Lihiang⁵, Johanna Zusye Wantania⁶

^{1,3,5,6}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado, Jalan Kampus UNIMA Tonsaru, Tondano Selatan, Minahasa, Sulawesi Utara 95618

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik De La Salle Manado, Sulawesi Utara 95253

⁴Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado, Sulawesi Utara 95253

²La Salle Sustainability Centre, Universitas Katolik De La Salle Manado, Sulawesi Utara 95253

*email:emmamokounima.ac.id¹,drahardiyana@unikadelasalle.ac.id²,livanarawung@unima.ac.id³,lsitanayah@unikadelasalle.ac.id⁴,anatjelihiang@unima.ac.id⁵,zusyewantania@unima.ac.id⁶

Abstract

Urban farming, an agricultural concept utilizing limited space. This application is fitnng for urban and suburban scapes with limited agricultural fields like Lotta village, located in the suburbans of Manado city. Sentrum Agraris Lotta (SAL), a non profit organization that functions as the societies eduction hub in organic agricultur, SAL has facilitated this aquaponic implementation as an empowerment and mentoring activity for the PKK and Local Government of Lotta Village, Pineleng District of Minahasa Regency. Integrating vegetable farming with fish farming, this activity serves as a vesel for the KKN MBKM students progam. This activity elevated social empowerments by practical skills impartment to the district and partnering organizations, while disseminating the society on food security and household economy. Also a media for students in implementing science and social engagement in an off-campus practical activity as one of the parameter of the main higher education performance indicators (IKU-PT).

Keywords: aquaponik; community service; sentrum agraris lotta; urban farming

Abstrak

Urban farming merupakan konsep budidaya tanaman yang memanfaatkan lahan terbatas sehingga cocok untuk diimplementasikan di wilayah pinggiran kota dan memiliki lahan pertanian yang sempit seperti di Desa Lotta, yang merupakan wilayah suburbs area Kota Manado. Sentrum Agraris Lotta (SAL) merupakan organisasi non profit berfungsi sebagai wadah edukasi pertanian organik, sebagai sentra edukasi, SAL memfasilitasi kegiatan pemberdayaan implementasi teknologi akuaponik melalui diseminasi dan pendampingan budidaya sayuran terintegrasi dengan budidaya ikan bagi Ibu-ibu PKK dan Pemerintah Desa Lotta, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa dimana kegiatan ini juga merupakan salah satu program KKN MBKM. Melalui kegiatan ini terdapat peningkatan level keberdayaan masyarakat yaitu peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang sistem akuaponik, kegiatan ini juga dapat menjadi media diseminasi bagi masyarakat dalam upaya peningkatan ketahanan pangan dan ekonomi keluarga serta menjadi media bagi mahasiswa dalam implementasi ilmu pengetahuan serta melakukan kegiatan di luar kampus dalam upaya pencapaian Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi.

Kata kunci: akuaponik; pemberdayaan masyarakat; sentrum agraris lotta; urban farming;

1. PENDAHULUAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat merupakan bentuk atau upaya yang bertujuan untuk memberikan *empowerment* atau penguatan kepada masyarakat sehingga dapat membentuk masyarakat menjadi kelompok mandiri serta mendorong masyarakat menjadi aktif dan kreatif melalui sumberdaya yang dimiliki (Mardikanto, 2018). Kegiatan pemberdayaan ini melibatkan

suatu komunitas masyarakat baik di pedesaan maupun masyarakat perkotaan melalui kelompok tani, kelompok karang taruna atau kelompok ibu-ibu PKK.

Desa Lotta merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Pineleng, merupakan desa *suburbs* atau wilayah yang berbatasan dengan Kota Manado dan merupakan akses menuju wilayah Kabupaten Minahasa. Salah satu karakter wilayah perbatasan yaitu berkurangnya lahan pertanian sebagai akibat dari pengembangan area perkotaan ke daerah pinggiran kota yang relatif lebih murah. *Urban faming* merupakan salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan keterbatasan lahan pertanian. *Urban farming* atau *urban agriculture* merupakan konsep pertanian atau kegiatan budidaya tanaman yang mengintegrasikan perikanan dengan memanfaatkan lahan yang terbatas sehingga sangat cocok untuk diimplementasikan di wilayah pinggiran kota dan memiliki lahan pertanian yang sempit (Dini et al., 2022), sehingga kegiatan pemberdayaan menggunakan *urban farming* tepat diimplementasikan di Desa Lotta. Selain itu produk yang dihasilkan dari *urban farming* seperti sayuran dan ikan dapat dikonsumsi oleh skala rumah tangga atau dijual sebagai salah satu sumber tambahan pendapatan bagi rumah tangga. Konsep *urban farming* yang dapat dilakukan oleh masyarakat di Desa Lotta salah satunya adalah akuaponik.

Akuaponik merupakan metode budidaya yang mengintegrasikan budidaya ikan air tawar dengan hidroponik atau budidaya tanaman tanpa tanah, di mana air limbah dari kolam ikan digunakan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, dimana sistem akuaponik ini tidak hanya menghasilkan ikan dan sayuran segar, tetapi juga dapat mengurangi limbah dan mengurangi penggunaan air sehingga menjadikan akuaponik sebagai solusi yang ideal untuk budidaya di lahan sempit perkotaan. Jenis ikan yang dibudidayakan dengan metode akuaponik merupakan ikan yang dapat dikonsumsi dan mempunyai nilai ekonomi seperti ikan nila, ikan mujair dan ikan lele (Baldan et al., 2019), sementara itu terdapat beberapa jenis tanaman yang bisa ditanam dengan menggunakan sistem akuaponik yaitu sayur-sayuran seperti kangkung, selada, pokcai dan seledri (Juliana et al., 2019).

Keuntungan penggunaan sistem akuaponik dibandingkan budidaya konvensional yaitu proses budidaya yang lebih cepat, tidak memerlukan lahan yang luas, dapat tumbuh di lokasi manapun dan membutuhkan ruang yang relatif lebih sedikit, perubahan musim tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman, penggunaan herbisida dan pestisida yang lebih sedikit, tanaman tetap terlindungi dari berbagai penyakit, penggunaan air yang lebih hemat dan proses integrasi yang memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi dari limbah ikan, mengurangi biaya nutrisi sekaligus membantu membersihkan air (Darmawan et al, 2020; Ramadhani et al., 2020; Rozie et al., 2021; Khaoula et al., 2021) selain itu akuaponik dapat memberikan banyak manfaat kepada masyarakat terutama ibu rumah tangga untuk mengisi waktu senggang yaitu sebagai pemenuhan konsumsi sayuran dan ikan bagi rumah tangga serta membuka peluang usaha dari hasil panen ikan dan sayuran (Sunarsih et al., 2023).

Beberapa kegiatan implementasi sistem akuaponik melalui pemberdayaan beberapa komunitas masyarakat yaitu pemberdayaan yang melibatkan pegawai Seameo Biotrop, Bogor dan masyarakat sekitarnya melalui budidaya ikan nila menggunakan sistem akuaponik (Nasruddin et al., 2024), pelatihan budidaya sayuran selada menggunakan sistem akuaponik oleh kelompok Ibu-ibu PKK di Kelurahan Bendanduwur, Kota Semarang (Prayitno dan Suharyono, 2023), budidaya ikan lele dan tanaman kangkung melalui menggunakan metode akuaponik di Desa Sedayu, Kecamatan Tulung, Klaten (Sunarsih et al., 2023), serta pelatihan perakitan hidroponik bagi guru dan siswa SMA di Kuantan Singingi (Seprido et al., 2023), selain itu sistem akuaponik merupakan salah satu alternatif untuk pengembangan ketahanan pangan dan ekonomi di SMAN 1 Tasik Payawan (Alexandro et al., 2020) serta pelatihan budidaya akuaponik ikan lele dan kangkung yang melibatkan mama-mama Papua Kampung Kokoda, Kelurahan Malaweale, Sorong (Fajeriana et al., 2023).

Sentrum Agraris Lotta (SAL) merupakan organisasi non profit terletak di Desa Lotta Jaga II, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, SAL merupakan organisasi dengan sasaran strategis sebagai percontohan pertanian organik terpadu terutama tanaman pangan.

Peran utama SAL sebagai wadah edukasi bagi seluruh mitra kelompok tani dengan wilayah binaan Sulawesi Utara hingga Sulawesi Tengah. Sebagai organisasi non profit, SAL memiliki visi misi sebagai organisasi untuk memberikan edukasi dan sebagai fasilitator dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat (Moko et al., 2024). Sebagai sentra edukasi, SAL memfasilitasi kegiatan pemberdayaan implementasi teknologi akuaponik melalui pelatihan budidaya sayuran selada keriting dan pokcai terintegrasi dengan budidaya ikan nila, ikan mas dan ikan lele bagi Ibu-ibu PKK dan Pemerintah Desa Lotta, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, dimana kegiatan ini juga merupakan salah satu program KKN MBKM Mahasiswa Jurusan Biologi, Universitas Negeri Manado sehingga melalui kegiatan ini dapat memberikan kesempatan dan wadah bagi mahasiswa implementasi pengetahuan mereka di luar bangku kuliah sebagai perwujudan Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi (IKU). Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan pemberdayaan Ibu-ibu PKK dan Pemerintah Desa Lotta, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa melalui implementasi budidaya sayuran dan ikan menggunakan metode akuaponik di Sentrum Agraris Lotta.

2. METODE

Kegiatan pemberdayaan difasilitasi dan dilakukan di Sentrum Agraris Lotta Desa Lotta Jaga II, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara bersama dengan kelompok sasaran yaitu ibu-ibu PKK dan pemerintah Desa Lotta. Kegiatan ini juga merupakan bagian dari kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Mahasiswa KKN Jurusan Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado dimana lewat kegiatan ini mahasiswa mendapatkan pengalaman diluar kampus melalui keterlibatan dalam kegiatan dan memberikan kontribusi sosial yang nyata bagi masyarakat untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat. Metode pelaksanaan kegiatan pemberdayaan diawali dengan kegiatan sosialisasi dan diseminasi, pendampingan alih teknologi teknologi akuaponik, monitoring dan evaluasi kegiatan.

Sosialisasi dan Diseminasi Alih Teknologi Akuaponik

Rangkaian kegiatan pemberdayaan diawali kegiatan sosialisasi dan diseminasi alih teknologi akuaponik dengan melibatkan mitra SAL dan kelompok ibu-ibu PKK Desa Lotta. Metode diseminasi atau sosialisasi dilakukan dengan menggunakan metode ceramah oleh narasumber yang difasilitasi oleh mahasiswa KKN dan didampingi oleh Dosen Pembimbing sekaligus Tim Pelaksana Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat, metode yang digunakan menggunakan pendekatan partisipatif yaitu pelatihan yang dilakukan secara partisipatif oleh narasumber dan peserta diseminasi. Pada tahapan ini narasumber menjelaskan prinsip dan manfaat teknologi akuaponik, menjelaskan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan dalam teknologi akuaponik, menjelaskan prosedur atau langkah-langkah operasional proses penyemaian benih dan menjelaskan cara atau prosedur perawatan akuaponik - hidroponik, selain itu dalam tahapan ini narasumber menjelaskan fungsi dan kegunaan bahan tersebut seperti fungsi dari media *rockwool* dan fungsi dari net pot hidroponik yang digunakan dalam teknologi akuaponik.

Pendampingan Alih Teknologi Akuaponik

Metode yang digunakan dalam tahapan ini adalah pendampingan yang disertai dengan demonstrasi, dimana pelatihan dan pendampingan merupakan salah satu metode yang banyak diterapkan pada skema pengabdian masyarakat (Sumarsono, 2019), dimana pada tahapan ini narasumber menjelaskan prosedur kerja atau langkah-langkah operasional penggunaan alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam teknologi akuaponik. Kegiatan pendampingan yang dilakukan pada tahapan ini adalah pendampingan perakitan atau instalasi hidroponik di atas kolam akuaponik, pendampingan cara penggunaan media *rockwool* dan net pot hidroponik, pendampingan proses atau cara penyemaian benih sayuran yang digunakan pada hidroponik yaitu sayuran pokcai dan selada keriting serta pendampingan cara perawatan tanaman

hidroponik. Kegiatan ini dilakukan secara *hands on* atau praktek langsung bersama-sama dengan mitra SAL dan peserta kegiatan.

Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Tahap akhir dari rangkaian kegiatan ini adalah monitoring dan evaluasi kegiatan. Tahapan monitoring dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan, kegiatan ini memastikan keberhasilan tahapan-tahapan sebelumnya, yaitu mengevaluasi instalasi perangkat hidroponik, mengevaluasi jumlah tanaman yang tumbuh setelah proses penyemaian, mengevaluasi sirkulasi air dalam sistem akuaponik hidroponik, mengevaluasi pertumbuhan dan perkembangan sayuran hidroponik, mengevaluasi pertumbuhan dan perkembangan ikan di kolam akuaponik. Monitoring dan evaluasi kegiatan terhadap sistem akuaponik dilakukan setiap minggu terutama untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan sayuran hidroponik, sedangkan monitoring dan evaluasi terhadap level keberdayaan masyarakat dilakukan pada akhir kegiatan untuk mengetahui atau mengukur ketercapaian keberhasilan program pemberdayaan masyarakat. Akhir dari kegiatan pemberdayaan ini adalah kegiatan panen bersama sayuran hidroponik oleh Tim Pelaksana bersama dengan ibu-ibu PKK Desa Lotta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan Diseminasi Alih Teknologi Akuaponik

Tahapan sosialisasi dan diseminasi merupakan tahapan awal dari seluruh rangkaian kegiatan pemberdayaan masyarakat, dimana dalam kegiatan ini masyarakat diberikan wawasan dan pengetahuan secara teoritis maupun praktis mengenai teknologi akuaponik. Diseminasi dilakukan secara *direct* atau transfer informasi langsung dari narasumber dan Tim Pelaksana kepada peserta kegiatan serta diakhiri dengan diskusi atau tanya jawab. Kegiatan ini diawali oleh kegiatan pemaparan materi terkait budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik, bagaimana sistem aquaponik bekerja, termasuk sirkulasi nutrisi antara ikan dan tanaman serta keuntungan dan kelemahan dari sistem akuponik-hidroponik. Penyuluhan akuaponik merupakan kegiatan alternatif budidaya atau bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah, merupakan proses budidaya yang sederhana dan terjangkau serta dalam pemeliharannya mengedepankan kemandirian bercocok tanam untuk mewujudkan terwujudnya swasembada pangan keluarga yang dilakukan oleh ibu-ibu (Fajeriana et al., 2023).

Diseminasi bertujuan untuk memberikan informasi mengenai prinsip dan manfaat dari teknologi akuaponik untuk meningkatkan perekonomian masyarakat, dimana salah satu hasil dari kegiatan budidaya akuaponik ikan lele dan hidroponik sayuran di Desa Mekarjaya, Kecamatan Baregbeg, Kabupaten Ciamis dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat serta menghasilkan pendapatan tambahan bagi kelompok masyarakat (Setiawan dan Kusniawati, 2020). Dalam kegiatan diseminasi ini juga dibagikan pengetahuan dan informasi mengenai alat-alat dan bahan yang digunakan dalam teknologi akuponik khususnya bahan utama seperti media budidaya hidroponik yaitu media *rockwool* dan sistem hidroponik yang digunakan saat kegiatan.

Media *rockwool* merupakan media yang terbuat dari campuran bebatuan yang dipanaskan sehingga akan menghasilkan layer berongga, kondisi tersebut menyebabkan air mudah terlepas dari serat-serat *rockwool* sehingga struktur *rockwool* memberikan rasio air dan udara yang optimum bagi pertumbuhan tanaman (Warjoto et al., 2020). Kelebihan media tanam *rockwool* dibanding media tanam lainnya yaitu komposisi air dan udara, selain itu *rockwool* bersifat ramah lingkungan karena terbuat dari kombinasi bebatuan yang dipanaskan hingga meleleh dan terbentuk serat-serat untuk mempermudah penyerapan air, pupuk cair sekaligus udara yang membantu pertumbuhan akar dalam penyerapan unsur hara, penggunaan *rockwool* sebagai media tanam telah terbukti aman, praktis, ekonomis, dan hasil yang tinggi (Pramesti et al., 2020).

NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan merupakan teknik hidroponik dengan cara mengalirkan nutrisi secara terus menerus menggunakan pompa air agar larutan nutrisi dapat tersirkulasi sehingga tanaman memperoleh air, oksigen, dan nutrisi yang cukup dan dapat tumbuh dengan baik (Swastika et al., 2018), teknik hidroponik NFT dianggap sebagai sistem yang tepat untuk skala industri, karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknik lainnya. Sistem ini, merupakan cara budidaya tanaman dengan akar tanaman yang tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi, sehingga tanaman mendapatkan nutrisi, oksigen dan air yang cukup (Huda et al., 2019). Prinsip sistem NFT ini sederhana dan cukup mudah untuk dikembangkan bagi pemula sehingga kegiatan pemberdayaan hidroponik NFT menggunakan tanaman kangkung dan sawi sangat cocok diberikan bagi ibu-ibu Kelompok Wanita Tani Melati, Kelurahan Kepanjen Kidul, Kota Blitar (Hidayat et al., 2023).

Setelah kegiatan sosialisasi, diseminasi dan *sharing* pengetahuan ini peserta ibu-ibu PKK memperoleh pengetahuan dan wawasan baru mengenai teknologi akuaponik dan hidroponik sayuran. Berikut dokumentasi kegiatan sosialisasi dan diseminasi bagi ibu-ibu PKK Desa Lotta oleh narasumber yang difasilitasi dan dilakukan di SAL bersama dengan mahasiswa KKN UNIMA dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi dan diseminasi akuaponik-hidroponik

Pendampingan Alih Teknologi akuaponik

Kegiatan pendampingan ini merupakan lanjutan dari kegiatan sosialisasi dan diseminasi yang telah dilakukan sebelumnya, dimana setelah peserta diseminasi mendapatkan pengetahuan dan wawasan mengenai teknologi akuaponik dan hidroponik maka kegiatan pemberdayaan dilanjutkan dengan pendampingan alih teknologi akuaponik, dimana dalam kegiatan pendampingan ini peserta berkolaborasi dengan narasumber dan mahasiswa KKN melakukan kegiatan pemberdayaan secara bersama-sama. Pelatihan memiliki makna sebagai kegiatan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada orang lain sebagai upaya meningkatkan kapasitas atau kompetensi diri dimana pelatihan dianggap sebagai suatu pekerjaan sehari-hari terkait dengan kebutuhan tempat bekerja atau tempat beraktivitas (Shomedran, 2021).

Kegiatan pendampingan dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu

I. Pendampingan Perakitan Instalasi Akuaponik - Hidroponik

Sistem hidroponik yang digunakan dalam kegiatan pemberdayaan ini menggunakan teknik NFT. Instalasi hidroponik dibangun sesuai dengan dimensi kolam ikan yaitu panjang 316 cm x lebar 248 cm menggunakan pipa-pipa paralon yang dilubangi sesuai dengan ukuran net pot hidroponik yaitu tinggi 7 cm diameter atas 5.7 cm dan diameter bawah 3.7 cm, instalansi yang dibangun sebanyak tiga instalasi dimana setiap instalasi hidroponik diletakkan secara bertingkat di atas kolam ikan sesuai dengan kondisi kolam ikan. Instalasi masing-masing hidroponik terdiri atas 6 buah paralon ukuran 3 inch yang disusun sejajar dengan jumlah lubang untuk net pot masing-masing 20 lubang sehingga total lubang tanaman untuk tiap instalasi yaitu 120 lubang, instalasi pertama diletakkan di atas kolam ikan mas, instalasi kedua diletakkan di atas kolam ikan mujair dan instalasi ketiga diletakkan di atas kolam ikan lele, masing-masing perangkat hidroponik disambungkan dengan pompa air yang berfungsi untuk memompa air dari kolam ikan

sehingga bisa mengalir seluruh paralon yang berisi tanaman. Aliran air pada pipa paralon cukup untuk mengalir akar sayuran dimana akar sayuran berfungsi sebagai media filter sehingga sayuran akan menyerap amonia dan membuat air menjadi lebih sehat bagi ikan. Pada media kolam ikan, instalasi hampir serupa dengan instalasi akuaponik pada aquarium, akan tetapi instalasi akuaponik di kolam ikan membutuhkan pompa kolam dengan energi atau watt yang lebih besar (Emaputra et al., 2023).

Masing-masing perangkat akuaponik dilengkapi dengan baja ringan yang dilengkapi dengan net pertanian yang berfungsi untuk melindungi tanaman hidroponik dari panas sinar matahari yang berlebihan. Menurut Baihaqi et al. (2023) terdapat beberapa faktor-kebutuhan nutrisi hidroponik yaitu air, oksigen, suhu, nutrisi mineral, suhu dan cahaya. Sebagian besar jenis tanaman sayuran daun, buah dan juga bunga memerlukan sekurangnya-kurangnya 8 sampai 10 jam sinar matahari langsung setiap hari untuk dapat menghasilkan kualitas tanaman yang baik, tetapi sebaliknya terdapat beberapa jenis tanaman yang justru mengalami masalah dengan terik panas matahari, sehingga untuk mengatasi hal tersebut kondisi ini bisa diatasi dengan mengurangi intensitas panas matahari yang terpapar langsung pada tanaman dengan bantuan net pertanian, selain itu untuk memastikan semua tanaman cukup terpapar sinar matahari, perlu pengaturan jarak antar tanaman sehingga pertumbuhan tanaman bisa melebar ke samping.

Perangkat hidroponik yang dilakukan bersama dengan mitra SAL dan peserta kegiatan ditampilkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Kegiatan pendampingan instalasi akuaponik-hidroponik

II. Pendampingan Proses atau Cara Penyemaian Benih Sayuran

Pendampingan selanjutnya dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yaitu pendampingan proses atau cara penyemaian benih sayuran hidroponik pada media *rockwool*. benih sayuran yang digunakan dalam kegiatan ini adalah selada keriting dan pakcoi. Tanaman yang dapat dikembangkan dengan sistem hidroponik adalah jenis tanaman sayuran seperti selada, kangkung, bayam, sawi, seledri, tomat ceri, pokcoy, timun, melon dan semangka sedangkan untuk jenis buah-buahan yang dapat dibudidayakan dengan metode hidroponik yaitu mentimun, strawberry, semangka, paprika, melon, dan tomat (Baihaqi et al., 2023). Kegiatan pendampingan ini dilakukan dengan melakukan demonstrasi oleh Tim Pelaksana yaitu dengan mempraktekan cara menyemai benih sayuran. Tahapan penyemaian benih diawali dengan menyiapkan media *rockwool* kemudian media tersebut dipotong-potong dengan ukuran 2,5cm x 2,5cm x 2,5cm, media *rockwool* yang telah dipotong masing-masing dibuat lubang dibagian tengah media menggunakan tusuk gigi.

Tahapan selanjutnya benih dimasukkan ke lubang media *rockwool* yang telah dibasahi dengan air hingga kondisi media cukup basah tapi tidak terlalu basah yang bertujuan agar media *rockwool* dalam kondisi lembab sehingga benih sayuran bisa tumbuh, media *rockwool* yang sudah terisi benih sayuran diletakkan dalam *tray* atau nampan dan diletakkan di ruangan yang tidak terkena matahari selama 24 jam untuk menghindari benih menjadi busuk. Media yang telah berisi benih sayuran setelah disimpan hingga setelah 3-4 hari akan terlihat benih yang mulai pecah atau mulai bertunas ditandai dengan warna putih, kemudian media tersebut dipindahkan ke tempat

yang cukup mendapatkan sinar matahari agar pertumbuhannya tidak kurus, tinggi, dan langsing (Baihaqi et al., 2023). Setelah kurang lebih 2 minggu setelah tahapan penyemaian, benih siap dipindahkan ke net pot dan ditempatkan di perangkat hidroponik yang ditandai dengan munculnya 3-4 daun dan akar. Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan budidaya hidroponik yaitu manajemen tanaman yang berupa bahan pada media, larutan nutrisi tanaman, perawatan tanaman, pengaplikasian larutan nutrisi sesuai dengan jenis tanaman, pemanenan dan pasca panen tanaman (Gharini & Sukadana, 2022; Ratnasari, 2018; Ula et al., 2021). Dokumentasi kegiatan penyemaian benih dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Kegiatan pendampingan proses atau cara penyemaian benih sayuran

III. Pendampingan Cara atau Prosedur Perawatan Akuaponik

Cara atau prosedur perawatan akuaponik juga merupakan salah satu bentuk kegiatan pendampingan yang dilakukan terhadap mitra dan peserta kegiatan. Salah satu bentuk perawatan tanaman yang dilakukan dalam budidaya tanaman dengan hidroponik yaitu pengairan tanaman dan pemantauan kualitas larutan nutrisi pada air, pengecekan pompa air secara berkala untuk memastikan sirkulasi air pada sistem akuaponik-hidroponik berjalan lancar, pembersihan pipa paralon dari lumut yang menempel yang dilakukan setiap 3 hari sekali, pemantauan terhadap pertumbuhan dan perkembangan sayuran hidroponik meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun, pasokan makanan ikan dan pemantauan terhadap *survival rate* ikan. Menurut Wicaksana et al., (2015), indikator *survival rate* (SR) masih baik jika SR mencapai 80% untuk budidaya sayuran dan 75% untuk budidaya ikan akibat padat penebaran yang tinggi dengan kondisi benih yang masih < 2 cm dalam sistem akuaponik ditambah kombinasi dengan sayuran. Hasil pengamatan terhadap tingkat SR dari sistem akuaponik-hidropik diatas 80% untuk sayuran dan di atas 90% untuk budidaya ikan di kolam akuaponik. Sistem aquaponik merupakan salah satu sistem terintegrasi antara akuakultur dengan hidroponik dimana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dapat dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman, selain itu aquaponik juga mampu mengurangi buangan amonia yang merupakan faktor pembatas pada budidaya ikan sehingga sistem akuaponik dapat meningkatkan performa produksi ikan lele (Wicaksana et al., 2015; Setijaningsih dan Suryaningrum, 2015; Stathopoulou et al., 2018). Dokumentasi kegiatan pendampingan proses perawatan akuaponik ditampilkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Kegiatan pendampingan cara atau prosedur perawatan akuaponik

Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Tahapan monitoring dan evaluasi kegiatan merupakan tahapan penting yang dilakukan untuk memastikan tujuan kegiatan pemberdayaan telah tercapai selain itu tahapan ini dilakukan untuk mengukur level keberdayaan masyarakat sebagai respon atas kegiatan yang telah dilaksanakan. Monitoring dan evaluasi kegiatan difokuskan pada keberhasilan budidaya sayuran melalui sistem akuaponik dan respon mitra terhadap kegiatan yang dilakukan.

Hasil evaluasi terhadap keberhasilan budidaya sayuran selada kering dan pokcai menggunakan sistem akuaponik terlihat bahwa selada keriting dan pokcai dapat dibudidayakan melalui sistem tersebut, pertumbuhan dan perkembangan sayuran baik ditandai dengan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, pertambahan lebar daun dan pertambahan jumlah akar selain itu ikan mas, ikan mujair dan ikan lele dalam kolam ikan mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang baik juga. Media tanam dalam sistem akuaponik selain sebagai media budidaya tanaman, berfungsi juga sebagai filter yang akan menyaring sisa pakan, kotoran dan metabolisme dari ikan yang dapat menurunkan kualitas air akan diserap dan dimanfaatkan sebagai pupuk oleh tanaman, limbah kotoran ikan dan sisa pakan ikan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman hidroponik sehingga dalam sistem yang dikembangkan dalam kegiatan ini tidak diberikan nutrisi tambahan lagi, hasil filtrasi dari media tanam ini akan menentukan kualitas air yang akan kembali ke dalam kolam ikan, semakin baik sistem filter maka ketersediaan oksigen pada kolam ikan juga akan menjadi baik sehingga pertumbuhan ikan akan menjadi baik (Hamdani et al., 2022). Sistem perakaran tanaman berperan sebagai biofilter yang mampu menyerap akumulasi kotoran ikan yang jika dibiarkan akan berakibat toksik bagi kelangsungan hidup ikan (Yaqin et al., 2022).

Setelah kurang lebih 40 hari masa tanam sayuran hidroponik, kegiatan diakhiri dengan kegiatan panen sayuran bersama dengan ibu-ibu PKK Desa Lotta. Hasil kegiatan ini juga sejalan dengan kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat Dusun III Sri Pengantin dimana kombinasi akuaponik dapat meminimalisir pengeluaran biaya pupuk, meminimalisir penggunaan lahan pekarangan sehingga dapat meningkatkan hasil yang berlipat ganda sehingga dapat meningkatkan ekonomi masyarakat (Lestari et al., 2023) selain itu kegiatan pelatihan budidaya ikan dan sayuran sistem akuaponik dapat meningkatkan pendapatan dan penghasilan masyarakat desa Perangai Kabupaten Lahat (Shomedran et al., 2023).

Monitoring dan evaluasi kegiatan ini juga dilakukan untuk mengetahui respon mitra dan mengukur level keberdayaan masyarakat sebagai respon atas kegiatan yang telah dilaksanakan. Hasil evaluasi terhadap level keberdayaan masyarakat dan respons mitra dan peserta ibu-ibu PKK terhadap kegiatan pemberdayaan akuaponik yaitu meningkatnya pengetahuan mitra tentang sistem akuaponik, peningkatan ketrampilan instalasi perangkat hidroponik serta peningkatan ketrampilan proses atau prosedur penyemaian benih sayuran serta perawatan sayuran hidroponik. Kegiatan ini sejalan dengan kegiatan yang dilakukan di Kelurahan Sungai Ulin Kota Banjarbaru dimana hasil evaluasi menyatakan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan kelompok mitra tentang budidaya ikan sayuran sebesar 80% dan peningkatan ketrampilan mitra dalam pembuatan unit akuaponik sebesar 85% dan perbaikan ketrampilan optimalisasi pakan sebesar 70% (Dini et al., 2022), hasil panen berupa sayuran selada dan ikan lele yang dikembangkan melalui sistem akuaponik dapat mendorong kemandirian pangan warga masyarakat perkotaan dengan lahan sempit di Kelurahan Bendanduwur Kota Semarang serta dapat memberikan solusi bagi permasalahan perekonomian dan pangan masyarakat (Prayitono dan Suharyano, 2023), selain itu kegiatan praktek dan pendampingan akuaponik bagi masyarakat dilahan perkotaan Bogor tidak hanya mendapatkan pengetahuan secara teoritis tetapi juga masyarakat mendapatkan keterampilan praktis dalam merakit, mengoperasikan, dan memelihara sistem aquaponik sehingga bekal ketrampilan dan pengetahuan ini membantu masyarakat untuk dapat mereplikasi sistem akuaponik ini di lahan masyarakat sendiri (Nasruddin et al., 2024).

Kegiatan pemberdayaan masyarakat implementasi teknologi akuaponik ini difasilitasi dan atas partisipasi mitra SAL dalam bentuk :

- a) menyediakan kolam ikan sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan akuaponik beserta ikan dan pakan
- b) menyediakan tempat pelaksanaan sosialisasi dan diseminasi
- c) menyediakan tempat untuk instalasi perangkat akuaponik
- d) berpartisipasi aktif selama proses kegiatan

Kegiatan inovasi *urban farming* bagi *suburbs area* atau daerah pinggiran perkotaan melalui sistem akuaponik ini diharapkan dapat menjadi media kegiatan pemberdayaan masyarakat perkotaan dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan, kesejahteraan ekonomi, dan kelestarian lingkungan secara berkelanjutan, dengan menggunakan pendekatan yang kolaboratif dan partisipasi aktif dari masyarakat kegiatan pendampingan ini dapat menjadi *template* untuk kegiatan-kegiatan pendampingan selanjutnya dengan harapan dapat memberikan solusi bagi masyarakat mengenai budidaya di lahan sempit dan memberikan kontribusi positif bagi lingkungan perkotaan. Dokumentasi kegiatan monitoring dan evaluasi serta kegiatan panen sayuran bersama ibu-ibu PKK ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 6 berikut.



Gambar 5. Monitoring dan evaluasi kegiatan



Gambar 6. Panen bersama sayuran dengan mitra kegiatan

4. KESIMPULAN

Melalui kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui diseminasi dan pendampingan *urban farming* budidaya sayuran dan ikan melalui sistem akuaponik masyarakat *suburbs area* bagi Ibu-ibu PKK dan Pemerintah Desa Lotta, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan pengetahuan mitra tentang sistem akuaponik
2. Terjadi peningkatan ketrampilan instalasi perangkat hidroponik
3. Terjadi peningkatan ketrampilan proses atau prosedur penyemaian benih sayuran serta perawatan sayuran hidroponik

4. Kegiatan pemberdayaan masyarakat dapat menjadi media diseminasi bagi masyarakat dalam upaya peningkatan ketahanan pangan dan ekonomi keluarga
5. Kegiatan pemberdayaan ini menjadi media bagi mahasiswa KKN dalam implementasi ilmu pengetahuan serta melakukan kegiatan di luar kampus bersama dengan masyarakat

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) melalui Skim Pemberdayaan Berbasis Kewilayahan (PW) tahun 2024 nomor kontrak035/E5/PG.02.00/PM.Lanjutan/2024 yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini dan Sentrum Agraris Lotta (SAL), Desa Lotta Jaga II, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa sebagai Mitra kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandro, R., Septiyani, R., Ramadan, F. D., Aldama, I., Saputra, A., Andrianova, B. C., Violetta, E., Elvisia, E., Anggraini, H., Sulastri, I., Khoirati, K. A., Vianti, O., Nainggolan, P. E. M., Trisnawati, R., & Sepriasih, W. (2020). Mengenalkan akuaponik sebagai alternatif pengembangan ketahanan pangan dan ekonomi di SMAN 1 Tasik Payawan. *Bakti Banua : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 50–57. <https://doi.org/10.35130/bbjm.v1i1.134>.
- Baihaqi, B., Rosa, E., Yustendi, D., Fitri, S., Daniel, Rahmiati, Savitri, Mulyadi, Fawwarahly, & Musriandi, R. (2023). Pelatihan budidaya tanaman hidroponik untuk menambah ketrampilan dan kreativitas anak didik Lapas (ANDIKPAS) Kelas II-A Kota Banda Aceh. *Baktimas Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 129-139. DOI: <https://doi.org/10.32672/btm.v5i2.6202>.
- Baldan, S., Kamil, & Umiati, V. (2019). Pengembangan Desa Wisata melalui gerakan *vertical garden* di Desa Pojok Sukoharjo. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 3–4.
- Darmawan, W., Irmawati, & Asmuliani, R. (2020). Pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*) dan ikan lele (*Clarias*) dengan sistem akuaponik. *Agrium*, 22(3), 157-161. DOI: <https://doi.org/10.30596/agrium.v22i3.4687>.
- Dini, S., Deddy, D., Yunandar, & Fajriyanti. (2022). Pelatihan teknik budidaya akuaponik di masyarakat *urban farming* Kelurahan Sungai Ulin Kota Banjarbaru. *Bubungan Tinggi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 742-747. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i3.5234>.
- Emaputra, A., Susetyo, J., Wibowo, A. H., Winarno, M. R., Heriyanto, I., & Mustofa, I. (2023). Pelatihan budidaya ikan dan sayuran sekaligus dengan metode akuaponik kepada siswa siswi SMK Kanisius I Pakem. *Abdimas Galuh*, 5(1), 916-928. DOI:10.25157/ag.v5i1.10123.
- Fajeriana, N., Rosalina, F., Sukmawati, S., Riskawati, R., Salmawati, S., Ponisri, P., & Rini, L.P. (2023). Pelatihan budidaya akuaponik ikan lele dan kangkung pada mama-mama Papua Kampung Kokoda Kelurahan Malaweke Kabupaten Sorong. *Selaparang, Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(2), 941–946. DOI: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i2.14536>.
- Gharini, P. P., & Sukadana, I. W. (2022). Pemanfaatan teknologi hidroponik untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat Dharma Santi di masa pandemi. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 5(4), 1050–1056. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i4.4813>.
- Hamdani, H., Suryadi, I. B. B., Zahidah, Z., Andriani, Y., Dewanti, L. P., & Sugandhy, R. (2022). Manajemen kualitas air dalam budidaya akuaponik sistem pasang surut. *Journal of Berdaya*, 2(1), 1-7. DOI: <https://doi.org/10.24198/job.v2i1.35554>.
- Hidayat, K. R. A., Atmojo, L. S., Naafilah, M., Syah, M. A., & Arum, D. P. (2023). Penyuluhan dan pelatihan hidroponik di Kelompok Wanita Tani Melati Kelurahan Kepanjen Kidul Kota Blitar. *Karya Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 1-4.

- Huda, I., Setyawan, H., & Brahma Nugroho, A. (2019). Perancangan sistem hidroponik dengan metode NFT (*Nutrient Film Technique*) pada tanaman selada (*Laccuta Lativa* L.). *Hidro*, 2(1), 1–26.
- Juliani, R., Fatmawati, & Safaruddin. (2019). Efektivitas metode latihan terbimbing dalam meningkatkan ketrampilan bercocok tanam kangkung hidroponik Kelas VIII di SLB Autisma YPPA Padang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 7(1), 210–215.
- Khaoula, T., Abdelouahid, R., Ezzahoui, I., & Marzak, A. (2021). Architecture design of monitoring and controlling of IoT-based aquaponics system powered by solar energy. *Procedia Computer Science*, 191, 493–498. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.07.063>.
- Lestari, F., Febrianti, Y., Nopriyeni, Andriansah, A., Pratama, F. E., & Wijaya, G. A. (2023). Pemberdayaan masyarakat pedalaman melalui teknologi akuaponik untuk meningkatkan ekonomi di Dusun III Sri Pengantin. *Lumbung Inovasi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 612–618. <https://doi.org/10.36312/linov.v8i3.1452>.
- Mardikanto, T. (2018). *CSR Corporate Social Responsibility* Tanggungjawab Sosial Korporasi. Bandung: Alfabeta.
- Moko, E.M., Rawung, L. D., Sitanayah, L., Rampengan, M. F., & Rahardiyan, D. 2024. Diseminasi inovasi dan alih teknologi pengolahan pati jagung bagi mitra Sentrum Agraris Lotta. (2024). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 30(2), 215–221. DOI: <https://doi.org/10.24114/jpkm.v30i2.53191>.
- Nasruddin, M., Fauzy, R. I., & Syah, M. A. (2024). Upaya pemberdayaan masyarakat melalui penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan aquaponic di lahan sempit perkotaan. *Karya Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 308–312.
- Pramesti, N. F., Wiyono, S. N., & Karyani, P. P. (2020). Analysis management of raw material inventory of rockwool. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6, 724–739.
- Prayitno, R. S. & Suharyono, E. (2023). Pelatihan budidaya selada menggunakan sistem akuaponik di PKK Kelurahan Bendanduwur Kota Semarang. *Jurnal Masyarakat Merdeka*, 6(1), 41–48. DOI : 10.51213/jmm.v6i1.132.
- Ramadhani, L.E., L.I., Widuri., & Dewanti, P. (2020). Kualitas mutu sayur kasepak (kangkung, selada, dan pakcoy) dengan sistem budidaya akuaponik dan hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1), 33–34. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.15481>.
- Ratnasari, S. L. (2018). Model implementasi ketahanan pangan keluarga melalui pemberdayaan masyarakat menanam sayuran dengan metode hydroponik di Perumahan Simpang Raya Indah. *MINDA BAHARU*, 2(2), 179. <https://doi.org/10.33373/jmb.v2i1.1496>.
- Rozie, F., Syarif, I., Rasyid, M.U.H.A., & Satriyanto, E. (2021). Sistem akuaponik untuk peternakan lele dan tanaman kangkung hidroponik berbasis IOT dan sistem inferensi. *Fuzzy Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (ITHK)*, 8(1), 157–166. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0814025>.
- Seprido, Andriani, D., Haitami, A., Indrawanis, E., Ezward, C., Marlina, G., Wahyudi, & Nopsagiarti, T. (2023). Pelatihan perakitan hidroponik bagi majlis guru dan siswa SMA Sederajat di Kuantan Singingi. *Dinamisia Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(6), 1728–1732. DOI: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i6.16414>.
- Setijaningsih, L., & Setyaningrum, L. H. (2015). Pemanfaatan limbah budidaya ikan lele (*Clarias batrachus*) untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem resirkulasi. *Berita Biologi Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 14(3), 287–293. DOI. 10.14203/beritabiologi.v14i3.1836.
- Setiawan, I., & Kusniawati, A. (2020). Peningkatan ekonomi melalui akuaponik. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(2), 127–141. DOI: <https://doi.org/10.20956/jdp.v5i2.10130>.
- Shomedran, Nengsih, Y. K., Waty, E. R. K., Nurrizalia, M. (2021). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik bagi masyarakat Desa Perangai Kabupaten Lahat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Rafflesia*, 7(1), 51–58. DOI: <https://doi.org/10.36085/jpmb.v7i1.5886>.
- Stathopoulo, P., Berillis, P., Levizou, E., Sakellariou, M.M., Kormas, A.K., Aggelaki A., Kapsis, P., Vla, H.N., & Mente, E. (2018). Aquaponics : a mutually beneficial relationship of fish, plants, and bacteria. *Hydromedit*, 1(5).

- Sunarsih, S., Ilmi, Y. M., & Ilhami, Z. (2023). Akuaponik : optimalisasi lahan dan peluang usaha di Desa Sedayu, Tulung, Klaten. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 215-222. DOI: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i1.11671>.
- Ula, S., Dewantari, M., Setiawan, I., Irawan, R., & Hisyam, M. (2021). Pelatihan teknologi *smart farming* dan budidaya hidroponik sebagai upaya menjaga ketahanan pangan di masa pandemi di Kelurahan Masigit Kota Cilegon. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 1035–1040. <https://doi.org/10.31604/jpm.v4i3.1035-1040>.
- Warjoto, R. E., Barus, T., & Mulyawan, J. (2020). Pengaruh media tanam hidroponik terhadap pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp.) dan selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 118–125. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i2.1610>.
- Wicaksana, S. N., Hastuti, S., & Arini, E. (2015). Performa produksi ikan lele dumbo (*Clarias Gariepinus*) dipelihara sistem biofilter akuaponik dan konvensional. *Journal of Aqua Management and Technology*, 4(4), 109–116.
- Yaqin, N., Xuhri, A.F., & Hariono, T. (2022). Automatic control of hydroponic plant pH levels using sensor SSK Sen 0161. *Newton: Networking and Information Technology*, 1(3), 125-131. <https://doi.org/10.32764/newton.v1i3.2094>.