



**PENDAMPINGAN BUDIDAYA SAYURAN DENGAN METODE AKUAPONIK PADA
POKDakan “BANGKIT MENUJU SUKSES” KOTA BANJARMASIN**

Assistance In Vegetable Cultivation Using The Aquaponic Method for The ‘Bangkit Menuju Sukses’ Fish Farming Group In Banjarmasin City

Linda Rahmawati^{1*}, Herry Iswahyudi¹, Ikhsan Wahyudi², Mila Lukmana¹, Muhammad Helmy Abdillah¹, Indriani³, Amirilia Indayat¹, Muhammad Shagir Yamani¹, Muhammad Rifqi¹, Siti Alfiah Maimanah¹

¹Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Hasnur Barito Kuala, ²Program Teknik Otomotif Politeknik Hasnur Barito Kuala, ³Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Jalan Brigjen Hasan Basri, Barito Kuala, Kalimantan Selatan 70582

*Alamat korespondensi: linda.polihasnur@gmail.com

(Tanggal Submission: 08 September 2025, Tanggal Accepted : 25 Oktober 2025)



Kata Kunci :

*Budidaya,
Sayuran, Ikan,
Akuaponik,
Terpadu*

Abstrak :

Lahan pertanian di Kota Banjarmasin semakin berkurang yang disebabkan oleh alih fungsi lahan. Teknologi akuaponik menjadi salah satu pendekatan yang dilakukan agar budidaya tanaman tetap dapat dilakukan pada lahan yang sempit. Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” merupakan kelompok pembudidaya ikan yang aktif, namun masih terbatas dalam variasi kegiatan selain budidaya ikan. Upaya untuk menanam sayuran di atas kolam telah dilakukan, namun belum efisien karena keterbatasan lahan, tenaga, serta keterampilan budidaya tanaman. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan bagi anggota Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” dalam budidaya sayuran melalui metode akuaponik. Metode yang digunakan pada kegiatan ini yakni ceramah, pengenalan alat dan bahan persemaian dan praktik penyemaian benih sayuran. Hasil yang diperoleh pada kegiatan ini, mitra mengetahui alat dan bahan penyemaian benih sayuran beserta fungsinya yang ditunjukkan pada nilai pre-test dan post-test. Selain itu, mitra terampil dalam menyemai benih sayuran pada media rockwool. Mitra menjadi lebih terampil dalam melakukan perawatan benih, karena sebelumnya benih yang ditanam mengalami kegagalan pertumbuhan akibat kurang pengetahuan dan keterampilan dalam perawatan benih. Kemudian dilakukan penanaman benih kembali dan pendampingan perawatan benih. Setelah dilakukan pendampingan, benih yang

ditanam tumbuh hingga menjadi bibit yang siap dipindahkan ke instalasi akuaponik. Melalui pendampingan ini, mitra mengetahui dan memahami cara penanaman dan perawatan benih tanaman yang baik. Mitra berharap agar kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terus berjalan dan dapat berkelanjutan sebagai upaya meningkatkan ketahanan pangan keluarga, memberikan nilai tambah ekonomi, serta menjadi model pengembangan akuaponik perkotaan yang ramah lingkungan di wilayah Banjarmasin.

Key word :

*Cultivation,
Vegetables,
Fish, Aquaponic,
Integrated*

Abstract :

Agricultural land in Banjarmasin City is decreasing due to land conversion. Aquaponics technology is one approach that has been adopted to enable crop cultivation to continue on limited land.. The 'Bangkit Menuju Sukses' fish farming group is an active community, but its activities remain limited to fish farming. Efforts to grow vegetables above the pond have been made, but they have not been efficient due to limitations in land, labour, and plant cultivation skills. This community service activity aims to provide training and guidance to members of the 'Bangkit Menuju Sukses' group in vegetable cultivation using the aquaponics method. The methods used in this activity include lectures, an introduction to tools and materials for seedling propagation, and practical seedling propagation of vegetable seeds. The results obtained from this activity show that the partners now understand the tools and materials for vegetable seedling propagation along with their functions, as demonstrated by the pre-test and post-test scores. In addition, partners became skilled at sowing vegetable seeds in rockwool media. Partners became more skilled at caring for seeds, as previously the seeds planted had failed to grow due to a lack of knowledge and skills in seed care. The seeds were then replanted, and seed care was provided. After the guidance, the planted seeds grew into seedlings ready to be transferred to the aquaponics system. Through this guidance, the partners learned and understood the proper methods for planting and caring for vegetable seeds. The partners hope that this community service activity will continue and become sustainable as an effort to enhance family food security, provide economic value, and serve as a model for environmentally friendly urban aquaponics development in the Banjarmasin region.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Rahmawati, L., Iswahyudi, H., Wahyudi, I., Lukmana, M., Abdillah, M. H., Indriani, Indayaty, A., Yamani, M. S., Rifqi, M., & Maimanah, S. A. (2025). Pendampingan Budidaya Sayuran Dengan Metode Akuaponik Pada Pokdakan "Bangkit Menuju Sukses" Kota Banjarmasin. *Jurnal Abdi Insani*, 12(10), 5457-5466. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i10.3007>

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran strategis dalam pembangunan nasional Indonesia, baik sebagai penyumbang Produk Domestik Bruto (PDB), penyedia lapangan kerja, maupun sumber penghasilan masyarakat. Selain itu, sektor ini juga berperan dalam menghasilkan komoditas pertanian yang dibutuhkan untuk pangan, pakan ternak, bahan baku industri, serta keperluan ekspor (Yunita & Sekarningrum, 2018). Dalam kaitannya dengan sektor pertanian, pembudidaya ikan memiliki peran strategis dalam membangun sistem pangan terpadu, terutama melalui pendekatan budidaya terpadu seperti akuaponik yang menggabungkan pertanian dan perikanan secara efisien. Pokdakan "Bangkit



Menuju Sukses” merupakan salah satu Pokdakan di Kota Banjarmasin yang aktif hingga sekarang dalam budidaya ikan. Anggota Pokdakan yang berjumlah 10 orang dalam kegiatan budidaya, panen dan pemasaran ikan dibantu oleh keluarga karena mayoritas istri para anggota Pokdakan sebagai ibu rumah tangga dan anak dari anggota Pokdakan yang tidak melanjutkan kuliah setelah lulus sekolah.

Belum adanya ragam kegiatan bagi Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” selain budidaya ikan dan keinginan menghasilkan ragam produk budidaya, mereka mencoba untuk menanam sayuran maupun jenis tanaman lainnya di atas kolam-kolam ikan karena tidak tersedianya lahan untuk bercocok tanam (Gambar 1). Namun, upaya ini belum efisien karena memerlukan waktu, biaya dan tenaga dalam menyediakan tanah sebagai media tanam dan perawatan seperti penyiraman dan pemupukan. Selain itu, belum adanya pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya tanaman. Selama ini, mitra memiliki keterampilan dan pengetahuan berdasarkan pada pengalaman budidaya ikan. Mitra belum mengetahui bahwa sistem budidaya ikan dan tanaman dapat dipadukan dengan memanfaatkan air kolam itu sendiri. Air kolam hasil budidaya selama ini dibuang ke sungai kecil dekat pemukiman dan belum dimanfaatkan. Meskipun air tersebut bersifat organik dan tidak menimbulkan racun bagi biota sungai namun bau yang dihasilkan dapat mengganggu warga.



Gambar 1. Bercocok tanam di atas kolam

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, pendampingan budidaya sayuran dengan sistem akuaponik menjadi pendekatan yang tepat dan berkelanjutan. Sistem akuaponik mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem tertutup, di mana limbah organik dari ikan dimanfaatkan sebagai nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berperan menyaring air yang kembali bersih ke kolam ikan (Sastro, 2016). Dengan metode ini, Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” tidak perlu lagi menggunakan tanah sebagai media tanam, sehingga mengurangi kebutuhan lahan dan tenaga kerja. Selain itu, sistem ini tidak memerlukan penyiraman dan pemupukan terpisah karena nutrisi sudah disuplai langsung dari air kolam (Kartika & Dewi, 2020). Pendampingan akan difokuskan pada peningkatan kapasitas mitra melalui pelatihan dan praktik langsung, sehingga mereka dapat memahami konsep dasar akuaponik, mengoperasikan sistem, serta merawat tanaman dan ikan secara terpadu. Pemanfaatan air kolam yang sebelumnya dibuang juga akan berdampak positif terhadap lingkungan sekitar, karena mengurangi bau tidak sedap sekaligus menciptakan siklus budidaya yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Kegiatan pendampingan ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan keterampilan budidaya sayuran anggota Pokdakan dalam menerapkan sistem akuaponik sebagai alternatif budidaya yang ramah lingkungan, efisien, dan produktif. Dengan penerapan metode ini, diharapkan Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” dapat meningkatkan ketahanan pangan keluarga, memperoleh nilai tambah ekonomi, serta menjadi model percontohan bagi komunitas lain dalam pengembangan akuaponik perkotaan di wilayah Banjarmasin dan sekitarnya.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian pelatihan dan pendampingan ini dilaksanakan pada tanggal 23 Januari, 18 Februari dan 3 Mei 2025 di Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses”, Kota Banjarmasin. Pihak mitra yang hadir pada kegiatan ini, berjumlah 10 orang.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu meliputi:

1. Ceramah

Ceramah dilakukan dengan pemberian materi tentang alat dan bahan untuk penanaman sayuran akuaponik

2. Mengukur Pengetahuan Peserta

Untuk mengukur pengetahuan, peserta menjawab soal pre test sebelum penyampaian materi dan setelah praktik penanaman benih.

3. Menyiapkan Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan untuk penanaman sayuran akuaponik di antaranya gunting, cutter, pinset atau tusuk gigi, botol sprayer, baki semai, netpot dan instalasi akuaponik.

Bahan yang dipakai antara lain, benih sayuran, kain flanel, rockwool dan air.

4. Perendaman dan penanaman benih

Benih sayuran yang disiapkan adalah benih selada dan sawi. Masing-masing benih direndam dalam air hangat selama \pm 60 menit untuk mematahkan dormansi benih agar mempercepat perkecambahan (Ali *et al.*, 2022).

5. Menyiapkan Media Tanam dan Penanaman

Media tanam yang digunakan adalah rockwool yang dipotong dadu dengan ukuran 2 x 2 x 2 cm. Kemudian potongan rockwool disusun di atas baki dan dibasahi sampai semua bagian rockwool basah namun tidak terendam. Lubangi bagian tengah rockwool menggunakan pinset atau tusuk gigi untuk tempat benih yang ditanam. Satu lubang ditanam 2-3 biji benih yang ditanam. Penanaman benih dilakukan oleh peserta dan didampingi tim pelaksana serta mahasiswa (Gambar 2).



Gambar 2. Penanaman benih

6. Perawatan Bibit

Benih yang sudah ditanam disimpan di tempat dan tertutup dan kelembaban media dijaga secara berkala dengan menyemprotkan air ke rockwool yang berisi benih. Benih yang sudah pecah akan ditandai dengan warna putih yang akan menumbuhkan kecambah. Segera tempatkan wadah di daerah yang terkena sinar matahari, minimal 6 jam sehari (Tallei *et al.*, 2017).

7. Pemindahan Bibit ke Instalasi

Pemindahan bibit ke instalasi akuaponik yakni dengan menyiapkan Instalasi akuaponik yang sudah berisi ikan dan sirkulasi air yang berjalan lancar. Setelah bibit memunculkan 4 helai daun (Tallei *et al.*, 2017), bibit siap dipindahkan ke instalasi akuaponik. Pemindahan dilakukan dengan

menempatkan rockwool yang berisi bibit ke dalam netpot, kemudian diletakkan pada lubang-lubang instalasi akuaponik.

8. Perawatan Tanaman Akuaponik

Perawatan tanaman akuaponik tidak perlu penyiraman dan pemupukan, karena air dan nutrisi sudah langsung diserap akar tanaman. Nutrisi yang diperoleh bersumber dari sisa pakan ikan dan kotoran ikan yang larut dalam air. Perawatan tanaman hanya memerlukan monitoring hama dan intensitas cahaya matahari. Untuk monitoring hama, dilakukan pengontrolan setiap hari. Apabila ada hama yang menyerang dapat dilakukan pengendalian secara manual yaitu langsung mengutip dan membuang hama tersebut. Tidak dianjurkan untuk menggunakan pestisida karena akan membahayakan ikan dari residu pestisida yang diberikan ke tanaman. Sedangkan untuk pengontrolan intensitas cahaya matahari yaitu dengan memasang paranet di bagian atas instalasi akuaponik.

9. Panen

Umur panen ideal untuk selada hidroponik 65-90 hari (Tallei *et al.*, 2017), sedangkan sawi hidroponik 60 hari (Swastika *et al.*, 2018).

10. Evaluasi dan Pendampingan

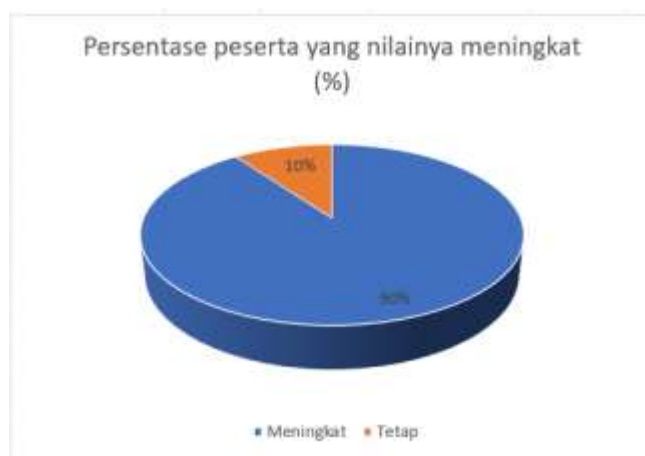
Evaluasi dan pendampingan dilakukan dengan menunjuk satu orang sebagai koresponden untuk mempermudah koordinasi dengan pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Jika ada kendala dalam perawatan benih, tim pelaksana akan mendampingi baik memberikan saran melalui whatsapp atau langsung datang ke tempat pelaksanaan.

11. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat ini, terciptanya Pokdakan Bangkit Menuju Sukses yang menjadi pokdakan percontohan di Kota Banjarmasin. Pokdakan ini tidak hanya menghasilkan ikan sebagai produk namun juga sayuran dan menciptakan jiwa kemandirian dalam berwirausaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari kegiatan pelatihan dan pendampingan penyemaian, perawatan hingga panen sayuran akuaponik ini telah menjawab permasalahan Pokdakan "Bangkit Menuju Sukses". Sebanyak 90% peserta meningkat dalam hal pengetahuan tentang budidaya sayuran akuaponik yang ditunjukkan dari hasil peningkatan nilai pre-test dan post-test (Gambar 3). Pelaksanaan kegiatan terbagi menjadi tiga tahap yakni penyampaian materi sekaligus praktik penanaman, perawatan dan pemindahan bibit ke instalasi dan panen sayuran akuaponik.



Gambar 3. Diagram persentase peserta yang nilai post-test lebih tinggi dari nilai pre-test

Penyampaian Materi

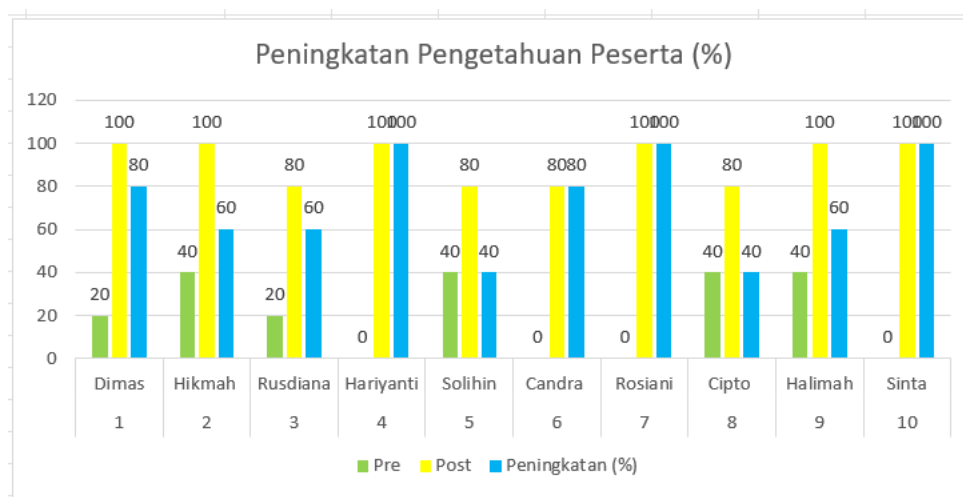
Kegiatan ini dimulai dengan membagikan soal pre-test yang terkait dengan budidaya tanaman akuaponik. Setelah peserta selesai menjawab dan mengumpulkan jawaban, dilanjutkan dengan penyampaian materi dan membagikan leaflet berisi alat dan bahan penanaman serta langkah kerja penanaman sayuran akuaponik. Pada sesi ini diselingi dengan menampilkan dan mendemonstrasikan alat dan bahan yang akan digunakan serta diskusi jika ada tanggapan maupun pertanyaan dari peserta. yang diselingi dengan diskusi. Metode visual dan demonstrasi pada penyampaian materi, maka peserta akan lebih mudah memahami konsep yang disampaikan, meningkatkan daya ingat, serta mampu mengaplikasikan pengetahuan secara lebih efektif dalam praktik nyata (Muthmainnah *et al.*, 2023).

Praktik penanaman dilakukan setelah peserta mengetahui dan memahami materi yang telah disampaikan dan tidak ada pertanyaan lagi. Penanaman benih dilakukan sesuai dengan langkah kerja yang telah disusun. Tim pelaksana dan mahasiswa mendampingi peserta untuk melakukan perendaman benih, pemotongan dan penyiraman rockwool hingga menanam benih sayuran ke media rockwool (Gambar 4).



Gambar 4. Praktik penanaman benih sayuran akuaponik

Penyimpanan benih yang sudah ditanam sesuai dengan langkah kerja yang dilakukan. Kemudian, untuk mengukur pengetahuan dan pemahaman peserta setelah mendapatkan materi dan praktik penanaman maka peserta kembali menjawab soal post-test dengan pertanyaan yang sama pada soal pre-test (Verawati *et al.*, 2023). Gambar 5 menunjukkan peningkatan dan persentase peningkatan pengetahuan peserta dari nilai post-test yang lebih tinggi daripada nilai pre-test.



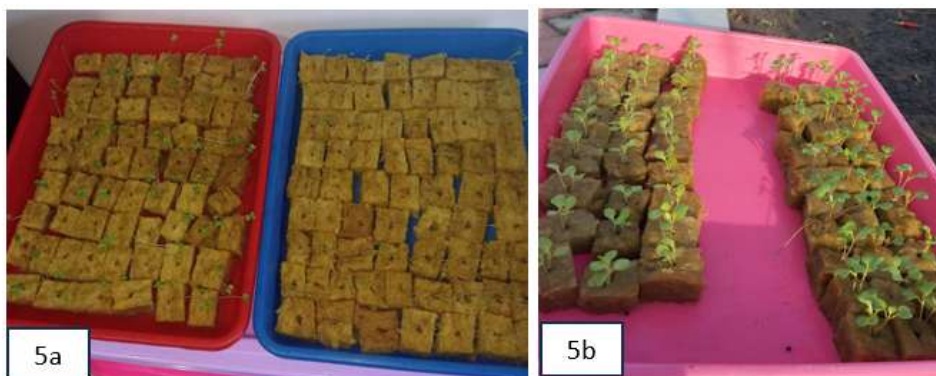
Gambar 4. Persentase peningkatan nilai peserta

Penggunaan metode ceramah, penyebaran leaflet, serta diskusi mempermudah warga dalam menyerap dan memahami materi yang disajikan (Pabesak & Santoso, 2023). Sedangkan metode praktik langsung, peserta dapat mengalami proses belajar secara aktif, meningkatkan keterampilan secara nyata, serta memperkuat pemahaman melalui pengalaman langsung di lapangan (Farida *et al.*, 2022). Hal ini terlihat pada hasil post-test, dimana terdapat enam orang peserta, semua pertanyaan dijawab dengan benar.

Perawatan dan Pemindahan Bibit

Bibit disimpan di tempat gelap dan tetap dijaga kelembapannya dengan melakukan penyemprotan setiap hari agar cepat berkecambah. Belum adanya pengalaman peserta dalam melakukan perkecambahan benih, menjadi kendala saat benih tersebut mulai berkecambah. Bibit yang dihasilkan pada penanaman pertama mengalami etiolasi. Hal ini berdasarkan laporan dari mitra kepada tim pelaksana. Mitra mengirimkan foto dan mendeskripsikan kondisi pertumbuhan bibit setelah 7 hari setelah semai (HSS). Merujuk pada laporan tersebut, disimpulkan bahwa bibit mengalami etiolasi. Etiolasi merupakan kondisi di mana batang bibit tumbuh memanjang secara tidak normal menuju arah sumber cahaya (Wulandari *et al.*, 2024), seperti yang ditampilkan pada gambar 5a. Hal ini terjadi karena bibit disimpan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari.

Dari permasalahan tersebut, dilakukan penanaman ulang untuk mendapatkan bibit yang pertumbuhannya normal. Oleh karena itu, tim pelaksana melakukan evaluasi dan pendampingan yang lebih intensif dalam pengontrolan bibit. Hasil penanaman kedua, pertumbuhan bibit normal tidak terjadi etiolasi (gambar 5b). Hal ini karena, ketika mulai muncul warna putih dalam waktu 2 HSS, bibit ditempatkan di luar ruangan agar terkena cahaya matahari (Tallei *et al.*, 2017).



Gambar 5a. Bibit yang mengalami etiolasi; 5b. Bibit normal

Pemindahan bibit ke instalasi akuaponik dilakukan ketika sudah muncul daun ke empat, dengan umur bibit 14 HSS. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Wahyuni *et al.*, 2022), setelah bibit berumur 10-16 hari setelah semai (HSS) atau sudah muncul minimal 4 helai daun, bibit sudah siap dipindahkan ke instalasi hidroponik. Pemindahan dilakukan sesuai dengan langkah kerja yang telah disusun. Bibit yang dipindahkan ke instalasi akuaponik tidak perlu dilakukan penyiraman dan pemupukan karena menurut (Muhammad Noor Azizu, 2021), pada sistem akuaponik ini sirkulasi air sudah mengandung banyak nutrisi dari sisa pakan dan kotoran ikan, yang berfungsi sebagai pupuk alami dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya. Ikan yang dibudidayakan pada kolam akuaponik di Pokdakan “Bangkit Menuju Sukses” adalah ikan nila. Menurut penelitian (Agronisma Gafur *et al.*, 2021), air dari kolam ikan nila mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tanaman seperti nitrogen sehingga dapat meningkatkan jumlah klorofil daun. Pengendalian hama dilakukan dengan metode kutip langsung dan tidak dianjurkan menggunakan pestisida karena akan

berisiko menjadi racun bagi ikan. Untuk mengurangi intensitas cahaya matahari, dipasang paranet pada bagian atas instalasi akuaponik (Gambar 6).



Gambar 6. Bibit yang sudah dipindah ke instalasi akuaponik

Panen

Panen dilakukan pada 90 HST, padahal menurut (Tallei et al., 2017) dan (Swastika et al., 2018) untuk panen ideal tanaman selada hidroponik 65-90 hari (Tallei et al., 2017), sedangkan sawi hidroponik 60 hari (Swastika et al., 2018). Pada kegiatan ini hari panen melebihi umur tanaman seharusnya karena pada sumber nutrisi pada akuaponik berbeda dengan nutrisi pada hidroponik. Pada akuaponik, nutrisi organik yang alami tanpa ada tambahan bahan kimia tentunya efektivitasnya dalam memacu pertumbuhan tanaman cenderung lebih lambat dibandingkan nutrisi kimia yang bersumber dari pupuk AB mix pada hidroponik. Meskipun demikian, nutrisi organik lebih sehat dan ramah lingkungan. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur serta meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman, namun pelepasan unsur haranya yang berlangsung secara lambat bisa berdampak pada pertumbuhan tanaman (Sulaminingsih, 2024). Panen dilakukan dengan melepas langsung netpot dan mengambil tanaman yang akarnya menempel pada rockwool secara perlahan dan hati-hati agar tidak merusak tanaman. Kemudian memotong bagian pangkal untuk memisahkan dari rockwool, menimbang bobot per tanaman, mencuci dan membungkus. Kegiatan panen disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Panen sayuran akuaponik

Bobot rata-rata selada yang dipanen seberat 38 gram dan sawi 54,5 gram. Hasil panen pertama menjadi evaluasi untuk meningkatkan panen selanjutnya. Beberapa hal yang akan diperbaiki agar panen selanjutnya menghasilkan sayuran yang lebih banyak dengan bobot yang lebih berat, terutama untuk tanaman selada yaitu menambah ukuran dan lapisan paranet agar tanaman tidak terkena

cahaya matahari langsung, menanam bibit sayur yang lebih beragam misalnya kangkung dan pakcoy yang memiliki daun lebih tebal sehingga dapat lebih tahan pada suhu udara di Kota Banjarmasin. Menurut (Praptodiyono *et al.*, 2023), sawi pakcoy dapat tumbuh pada suhu hingga 33°C. Tanaman selada berdaun tipis, sehingga pada siang hari, ketika suhu udara di Kota Banjarmasin mencapai suhu maksimum hingga 33-34°C, transpirasi akan berjalan lebih cepat sehingga menyebabkan stres dan pertumbuhan tanaman terhambat (Wijaya & Fajriani, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan pelatihan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan, 90% peserta meningkat pengetahuannya dalam hal budidaya tanaman akuaponik. Adanya kendala dan solusi yang telah dilakukan dengan pendampingan yang intensif, meningkatkan keterampilan peserta dalam melakukan penanaman benih, perkecambahan, perawatan bibit hingga panen. Peserta berharap dapat dilakukan penanaman kembali dengan benih tanaman sayuran lainnya dan kegiatan dapat terus berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Provinsi Kalimantan Selatan dan Unit Pengumpul Zakat Yayasan Hasnur Centre, yang telah memberikan dukungan berupa pendanaan pada seluruh kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Pratiwi, Y. I., & Huda, N. (2022). *Budidaya Tanaman Sayur-Sayuran* (1). penerbit.renaciptamandiri.org
- Farida, I., Nurhaeda, & Rahmatiah. (2022). Meningkatkan Kemampuan Motorik Halus Metode Praktik Langsung Melalui Kegiatan Menggunting Dengan Media Bervariasi Kelompok A TKIT AR-RAHMAN. *Profesi Kependidikan*, 3(1), 205.
- Gafur, J. A., Rosyadah, M. A. S., & Basit. A. (2021). Pengaruh Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Mas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy Merah (*Brassica rapa* var. chinensis) pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Argonisma*, 9(2), 356–370.
- Kartika, G. R. A., & Dewi, A. P. W. K. (2020). *Potensi Penerapan Sistem Budidaya Ikan Kombinasi Akuaponik Pada Skala Rumah Tangga*. 1–5. https://www.researchgate.net/.../340826993_Potensi_Penerapan_Sistem_Budidaya_Ikan_
- Azizu, M. N., Asriyani, & Aliyaman. (2021). Pertumbuhan Tanaman Selada Berbasis Kepadatan Ikan Gabus Pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 9(2), 104–109. <https://doi.org/10.30869/jtech.v9i2.776>
- Muthmainnah, R., Amalia, L., Hernawati, D., Putri, D. I., & Nurkamilah, S. (2023). Pelatihan Penggunaan Alat Laboratorium dan Pengenalan Praktikum Biologi Sederhana Training on the Use of Laboratory Equipment and Introduction to Simple Biology Practicum lima pilar pendidikan yaitu belajar untuk mengetahui, belajar untuk tersebut. Kami. *Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 5(2), 382–391.
- Pabesak, R. R., & Santoso, M. P. (2023). Penerapan Metode Ceramah dan Tanya Jawab Dalam Proses Pembelajaran Daring di SD Kristen di Medan. *Aletheia Christian Educators Journal*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/aletheia.4.1.1-8>
- Praptodiyono, S., Kusuma, S. T., Pratama, B. G., & Umam, K. (2023). Implementasi Sistem Monitoring Kendali pada Tanaman Hidroponik Pakcoy Berbasis Internet of Things. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(1), 266–277. <https://doi.org/10.30653/jppm.v9i1.631>
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*. Jakarta
- Sulaminingsih. (2024). Evaluasi Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(3), 11877–11883.

- Swastika, S., Yulfida, A., & Sumitro, Y. (2018). *Budidaya Sayuran Hidroponik Bertanam tanpa Media Tanah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Riau, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Tallei, T. E., Rumengan, I. F. M., & Adam, A. A. (2017). Hidroponik untuk Pemula. In *UNSRAT Press* (1). https://www.researchgate.net/publication/322308428_Hidroponik_untuk_Pemula
- Verawati, K., Rahmayanti, H., & Costa, A. (2023). Peningkatan Kesadaran Tentang Berlalu Lintas di Jalan Raya Kepada Guru Dan Siswa/I di SMK Yapinuh Pantai Sederhana, Kec. Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 57–66. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v6i1.13573>
- Wahyuni, T., Ariska, N., Junita, D., & Jalil, M. (2022). Pengaruh Umur Pindah Bibit Terhadap Petumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pada Sistem Hidroponik Nft. *J. Floratek*, 17(1), 54–61.
- Wijaya, A., & Fajriani, S. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Metode Hidroponik Sistem Sumbu Dengan Kerapatan Naungan dan Konsentrasi Nutrisi Yang Berbeda. *Produksi Tanaman*, 010(10), 541–549. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.10.02>
- Wulandari, Y. R. E., Hutagalung, R. A., Chow, A. V., Hartono, C. W., Theja, S., & Karmawan, L. U. (2024). Revitalisasi Hidroponik sebagai Sarana Belajar di SMP Athalia, Tangerang Selatan, Banten. *Abdimas Galuh*, 6(2), 1018. <https://doi.org/10.25157/ag.v6i2.13998>
- Yunita, D., & Sekarningrum, B. (2018). Eksklusi Sosial pada Masyarakat Petani. *Jurnal Sosiologi Pendidikan Humanis*, 3(2), 112–124.