

OPTIMALISASI *GREENHOUSE* UNTUK PENINGKATAN KETAHANAN PANGAN LOKAL BERBASIS AKUAPONIK DI JALAN TAMAN SARI RT. 25 KOTA BALIKPAPAN

Muhammad Dalfin Ibrahim Polii¹, Firilia Filiana^{2*}, Barokatun Hasanah², Muhammad Hasan Qisa², Mikhael Great², Randianur Ragil Arifin², Muhammad Fauzil Asy'ar², Dea Layla Afifah¹, Andi Mahdia Ainia¹, Nasytasya Agnadini³, Farika Bella Kusnadi⁴

¹Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

²Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

³Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

⁴Rekayasa Keselamatan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

*E-mail: firilia.filiana@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Ketahanan pangan menjadi salah satu isu penting di wilayah perkotaan akibat keterbatasan lahan produktif dan tingginya kebutuhan pangan masyarakat. Kota Balikpapan sendiri terus mengalami pertumbuhan penduduk seiring dengan pengembangan proyek nasional seperti IKN yang berlokasi dekat Balikpapan. Berdasarkan hal ini, dibuatlah program Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan (ITK) di Jalan Taman Sari RT. 25, Balikpapan Utara dengan tujuan mengoptimalkan pemanfaatan *greenhouse* yang telah ada untuk mendukung ketahanan pangan lokal. *Greenhouse* memiliki beberapa hidroponik dan satu kolam ikan yang hasilnya diberikan ke warga sekitar. *Greenhouse* ini dioptimalkan fungsinya dengan menambahkan panel surya sebagai sumber energi terbarukan, penanaman tanaman hidroponik baru, serta pengaktifan kembali kolam ikan sebagai tempat budidaya ikan air tawar jenis lele dan nila. Kegiatan dimulai dengan survey lapangan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya di mitra. Selanjutnya dilakukan sosialisasi program sebelum pelaksanaan program. Program ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pangan, tetapi juga mendorong pemanfaatan energi bersih dan pengembangan produk pangan lokal yang memiliki nilai ekonomi. Terjadi peningkatan pengetahuan di mitra setelah semua kegiatan dilaksanakan, yang dibuktikan dengan peningkatan nilai kuisioner. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi contoh penerapan pertanian terpadu berbasis lingkungan di kawasan perkotaan dan membuka peluang pengembangan usaha kecil berbasis potensi lokal.

Kata kunci: *Greenhouse*, Hidroponik, Kolam Ikan, Olahan Ikan, Panel Surya

Abstract

Food security is a critical issue in urban areas, primarily due to limited productive land and the high demand for food. Balikpapan City is experiencing population growth in line with national projects, such as the development of the new capital city (IKN), which is located near Balikpapan. In response to this challenge, the Kalimantan Institute of Technology (ITK) Community Service program was established on Jalan Taman Sari RT. 25 in North Balikpapan. The program aims to optimize the use of existing greenhouses to enhance local food security. The greenhouse features several hydroponic systems and a fish pond, with the yields distributed to local residents. To improve the greenhouse's functionality, solar panels were added as a renewable energy source, new hydroponic plants were planted, and the fish pond was reactivated for cultivating freshwater catfish and tilapia. The project began with a field survey to assess the current conditions at the partner's location, followed by socialization efforts to inform the community prior to implementation. This initiative not only aims to increase food productivity but also promotes the use of clean energy and the development of economically valuable local food products. After the activities were carried out, the partners' knowledge increased, as indicated by improvements in questionnaire scores. This project is expected to serve as a model for implementing environmentally-based integrated agriculture in urban areas and to create opportunities for developing small businesses based on local potential.

Keywords: Fish Pond, Fish Processing, Greenhouse, Hydroponics, Solar Panels

1. Pendahuluan

Pertumbuhan jumlah penduduk di wilayah perkotaan yang terus meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan wilayah pemukiman menimbulkan tantangan tersendiri dalam upaya menjaga ketahanan pangan lokal (Hadiyatno, D., & Juwari, J., 2022). Keterbatasan lahan produktif, minimnya ruang terbuka hijau, serta tingginya ketergantungan masyarakat terhadap pasokan pangan dari luar daerah menjadi persoalan yang harus segera diantisipasi. Oleh karena itu, diperlukan upaya strategis dalam memanfaatkan lahan sempit secara optimal melalui sistem pertanian terpadu yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Waluyo, J., et al., 2025, & Zubizaretta, Z. D., et al, 2024).

Di masa sekarang ini budidaya pertanian telah berkembang seiring berjalannya waktu, terdapat beberapa metode yang ada dalam budidaya pertanian salah satu metode yang dapat diterapkan dalam skala masyarakat adalah pemanfaatan *greenhouse* (Safii, H., et al, 2024). Penggunaan *greenhouse* sudah mulai banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia yang sebagian besarnya untuk melakukan penelitian percobaan budidaya, pemupukan, hidroponik, dan lain sebagainya. *Greenhouse* juga menjadi solusi dari terbatasnya lahan untuk menanam berbagai macam tanaman baik sayur mayur atau pun yang lainnya sekaligus menjadi pengembangan media pembelajaran kontekstual (Abdurahman S., et al, 2022). Penggunaan *greenhouse* juga dapat meningkatkan kualitas dari tanaman (Karman, N., Sabahannur, S., & Amri, A. A., 2021). *Greenhouse* sendiri merupakan suatu metode budidaya pertanian yang menggunakan sebuah bangunan konstruksi yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi kondisi lingkungan. Hal ini akan menyebabkan terciptanya kondisi lingkungan yang dikehendaki dalam pemeliharaan tanaman (Abdurahman S., et al., 2022). Selain itu, pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi terbarukan untuk mendukung operasional *greenhouse* menjadi solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional sekaligus mendorong penerapan energi bersih di sektor pertanian. Selama ini, pemanfaatan panel surya di kalangan masyarakat umumnya hanya terbatas untuk kebutuhan penerangan (Marindra, A. M. J., Filiana, F., & Yuslah, N. N., 2022). Padahal, teknologi panel surya telah berkembang hingga mampu mengoptimalkan sistem penyimpanan energinya. Penggunaan energi matahari melalui panel surya secara maksimal dapat memenuhi kebutuhan listrik yang diperlukan dalam penerapan sistem pertanian modern (Adiaksa, I. M. A., et al., 2025 & Simorangkir, A., Halim, L., & Arthaya, B., 2025). Aplikasinya juga berkembang mulai dari penerangan hingga penggunaan sistem kontrol (Alfitri, N., et al., 2024 & Wahyu, S., Yuliana, A., & Syafaat, M., 2022).

Program Pengabdian kepada Masyarakat (pengmas) Institut Teknologi Kalimantan (ITK) mengambil lokasi di Jalan Taman Sari RT. 25, Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara. Dimana masyarakat tersebut merupakan komunitas dengan mata pencaharian beragam, mulai dari sektor informal hingga usaha kecil-kecilan. Keterbatasan akses terhadap teknologi pertanian modern dan sumber daya listrik menjadi tantangan utama dalam meningkatkan kualitas hidup mereka. Masyarakat ini memiliki *greenhouse* yang digunakan untuk tempat penanaman tanaman menggunakan sistem hidroponik. Selain itu, *greenhouse* ini juga memiliki 2 kolam ikan yang digunakan untuk mengembangbiakkan ikan nila dan lele yang sudah tidak berfungsi kembali dikarenakan kerusakan beberapa bagian kolam. *Greenhouse* ini dikelola oleh warga setempat dengan sistem gotong royong termasuk penyediaan sumber listrik yang menggunakan listrik dari warga setempat. Hasil panen dari *greenhouse* ini pun juga dibagikan ke warga setempat. Saat ini, kondisi *Greenhouse* di lokasi tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan produk yang dapat meningkatkan perekonomian warga bukan hanya mendukung kebutuhan pangan masyarakat sekitar. Program ini bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi *greenhouse* melalui kegiatan pelebaran area tanam, perbaikan struktur fisik, pemasangan sistem panel surya, penerapan budidaya hidroponik, serta budidaya ikan air tawar jenis lele dan nila. Sebagai bentuk pengembangan nilai tambah, hasil panen ikan nila kemudian diolah menjadi produk turunan berupa bakso ikan nila yang diharapkan dapat menjadi alternatif pangan sehat sekaligus membuka peluang usaha kecil berbasis hasil budidaya lokal.

Hasil akhir program ini diharapkan mampu menjadi percontohan sistem pertanian terpadu sederhana yang aplikatif di kawasan perkotaan, sekaligus mendukung upaya diversifikasi pangan, pemanfaatan energi bersih, dan pengembangan usaha berbasis potensi lokal. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan pengalaman langsung kepada tim pengmas dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi di masyarakat, serta membangun jejaring kemitraan yang bermanfaat bagi pengembangan wilayah.

2. Metode Pelaksanaan

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama enam bulan dimulai dari Januari hingga Juni 2025 di Jalan Taman Sari RT. 25, Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara. Pada tahap awal, dilakukan survei lokasi untuk mengidentifikasi kondisi eksisting *greenhouse* dan potensi lahan yang dapat dikembangkan. Survei ini dilaksanakan melalui observasi langsung serta komunikasi informal dengan mitra setempat guna memperoleh gambaran kebutuhan teknis dan kendala yang ada di lapangan. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut disusunlah rancangan program kerja yang disesuaikan dengan kondisi aktual lokasi.

Kegiatan disusun dengan tujuan untuk mengoptimalkan fungsi *greenhouse* yang telah tersedia agar dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai sarana budidaya tanaman dan ikan air tawar. Metode pelaksanaan dirancang melalui beberapa tahapan terstruktur yaitu persiapan, pelaksanaan inti, dan evaluasi. Kegiatan inti dimulai dengan pembersihan area sekitar *greenhouse* untuk memastikan lahan dalam kondisi layak sebelum pembangunan dan pelebaran dilakukan. Selanjutnya, dilakukan perbaikan *greenhouse* dengan penambahan area tanam serta kolam ikan untuk meningkatkan kapasitas produksi. Tahap berikutnya, yaitu pemasangan panel surya di bagian atap *greenhouse* yang berfungsi sebagai sumber energi alternatif yang akan digunakan untuk operasional pompa air dan pencahayaan di dalam *greenhouse*.

Dalam sektor budidaya tanaman, dilakukan penyemaian bibit sawi dan tomat yang kemudian dipindahkan ke sistem hidroponik berbasis pipa paralon atau sistem *Nutrient Film Technique* (NFT). Sistem ini dipilih karena efisien dalam penggunaan lahan serta mampu memberikan suplai nutrisi dan air secara kontinu kepada tanaman. Sementara itu, kegiatan budidaya ikan dilaksanakan dengan menebar bibit lele dan nila ke kolam yang telah disiapkan. Masing – masing jenis ikan ditempatkan di kolam terpisah sesuai karakteristik hidupnya. Sebagai pengembangan hasil budidaya, tim juga menginisiasi pembuatan produk olahan berupa bakso ikan nila. Pengolahan dilakukan melalui proses pemilahan daging ikan, pencampuran bahan tambahan, pembentukan adonan, hingga perebusan. Produk ini diperkenalkan sebagai alternatif olahan pangan lokal yang memiliki nilai gizi dan ekonomi.

Seluruh kegiatan didokumentasikan dan dimonitor secara berkala untuk memastikan setiap tahapan berjalan sesuai rencana. Pada akhir pelaksanaan, dilakukan evaluasi capaian program serta penyusunan laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik sekaligus dokumentasi keberlanjutan program di lokasi tersebut. Lebih rinci mengenai kegiatan yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut.

2.1. Persiapan Program

Pelaksanaan pengmas di Jalan Taman Sari RT. 25, Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara berfokus pada optimalisasi pemanfaatan *greenhouse* sebagai sarana ketahanan pangan berbasis pertanian terpadu yang mencakup budidaya tanaman dan ikan air tawar. Pada tahap awal kegiatan dilakukan pembukaan dan sosialisasi kepada mitra dalam bentuk diskusi. Kegiatan sosialisasi dan pembukaan program pengmas merupakan tahapan awal yang penting dalam rangka memperkenalkan program kerja kepada mitra serta menjalin komunikasi awal dengan pihak lingkungan setempat. Kegiatan ini bertujuan agar pelaksanaan program dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan serta memperoleh dukungan administratif dan teknis dari mitra wilayah. Melalui pelaksanaan sosialisasi dan pembukaan, program pengmas diharapkan dapat

berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun serta meminimalkan potensi kendala di lapangan. Dokumentasi kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sosialisasi dan Pembukaan Kegiatan

Sumber: Penulis, 2025

2.2. Perbaikan *Greenhouse*

Greenhouse yang semula tidak berfungsi optimal diaktifkan kembali dengan memperbaiki struktur bangunan dan pelebaran area. Gambar 2a. memperlihatkan kondisi awal *greenhouse*. Rangka atap *greenhouse* sudah bengkok dan dinding pelindung *greenhouse* juga perlu dibaiki karena beberapa bagian sudah sobek. Gambar 2b. menunjukkan *greenhouse* yang telah dilakukan pelebaran dan perbaikan struktur fisik dengan penambahan struktur rangka dan pemasangan plastik UV pada atap serta paranet di bagian samping. Pemasangan atap yang transparan bertujuan untuk area dalam *greenhouse* tetap terpapar sinar matahari. Pelebaran ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas area tanam dan kolam ikan, sekaligus menjaga kondisi lingkungan mikro di dalam *greenhouse* agar tetap stabil. *Greenhouse* itu sendiri bertujuan untuk meningkatkan pemeliharaan dan perlindungan tanaman dari intensitas cahaya matahari, cuaca hujan, serta mengoptimalkan pemeliharaan tanaman, pemberian nutrisi dan pemupukan tanaman. Sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman sayur yang berkualitas dan segar tanpa tergantung dengan hambatan cuaca.



(a)



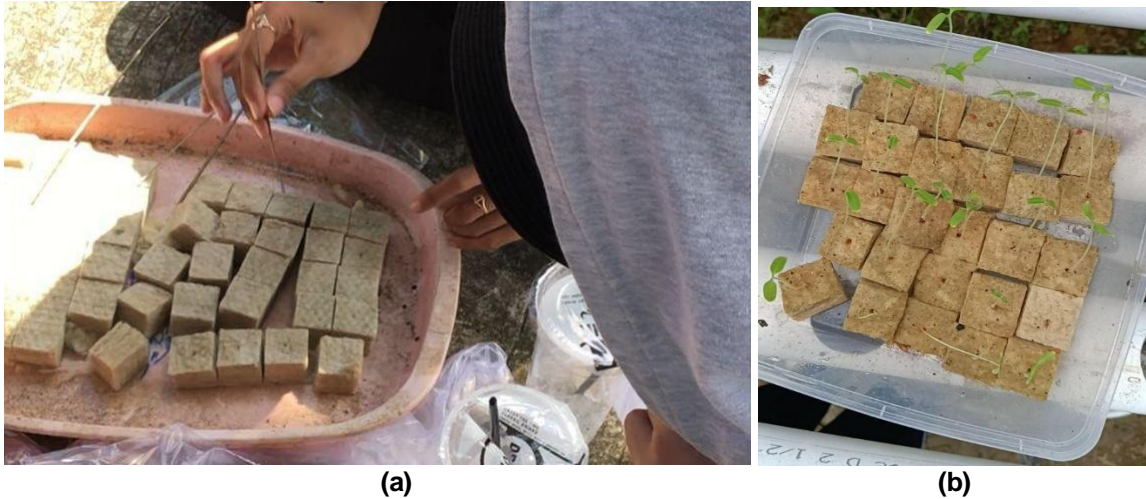
(b)

Gambar 2. (a) Kondisi Awal *Greenhouse*; (b) Kondisi *Greenhouse* Setelah Perbaikan

Sumber: Penulis, 2025

2.3. Penanaman Tanaman pada Sistem Hidroponik

Setelah *greenhouse* selesai diperbaiki, dilakukan penanam tanaman pada sistem hidroponik yang semula kosong. Gambar 3. menunjukkan kegiatan budidaya tanaman dilakukan menggunakan sistem hidroponik berbasis instalasi pipa paralon. Tanaman yang dibudidayakan yaitu sawi dan tomat. Proses penanaman diawali dengan persemaian benih menggunakan media rockwool hingga tumbuh bibit berdaun 2-4 helai, kemudian dipindahkan ke sistem hidroponik. Pemantauan pertumbuhan tanaman dilakukan setiap hari untuk memastikan ketersediaan nutrisi. Hasil menunjukkan tanaman tumbuh dengan baik dan adaptif terhadap lingkungan *greenhouse*.



Gambar 3. (a). Proses Penanaman Bibit (b). Bibit yang Telah Disemai

Sumber: Penulis, 2025

2.4. Pemasangan Panel Surya

Panel surya ukuran 500 W dipasang sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan seperti pada Gambar 4. Panel surya dipasang di bagian atap *greenhouse* dengan posisi optimal untuk menerima paparan sinar matahari sepanjang hari. Energi yang dihasilkan digunakan untuk mendukung operasional pompa sirkulasi air dan penerangan di dalam *greenhouse*, khususnya saat intensitas cahaya berkurang pada sore atau malam hari. Penggunaan panel surya terbukti efektif dalam mengurangi ketergantungan terhadap listrik PLN dan menjadi langkah awal penerapan energi bersih di lingkungan pertanian masyarakat.



Gambar 4. Panel Surya yang Dipasang pada *Greenhouse*

Sumber: Penulis, 2025

2.5. Perbaikan Kolam Ikan

Greenhouse dilengkapi dengan 2 kolam ikan yang pada awalnya digunakan untuk budidaya ikan lele. Namun budidaya ini tidak berjalan lama dikarenakan kerusakan pada

saluran air, dan akhirnya kolam ikan menjadi kering dan tidak berfungsi. Selesai greenhouse diperbaiki, 2 kolam ikan ini diaktifkan kembali. Saluran yang rusak diperbaiki, struktur kolam dirapikan, dan kolam yang kering diisi air kembali untuk memastikan kondisi perairan layak bagi kehidupan nikan. Saat kolam sudah siap, dilakukan penebaran bibit ikan dengan budidaya ikan air tawar seperti pada Gambar 5. Bibit ikan yang ditebarkan yaitu ikan lele dan nila yang dibudidaya di kolam terpisah. Bibit ikan lele dan nila sebanyak 500 ekor masing-masing ditebar ke kolam terpisah sesuai karakteristik jenisnya. Monitoring kualitas air dan kondisi ikan dilakukan secara berkala. Selama program berjalan, pertumbuhan ikan menunjukkan perkembangan yang baik pada kedua kolam.



Gambar 5. Penebaran Bibit Ikan

Sumber: Penulis, 2025

2.6. Pelatihan dan Evaluasi

Pada akhir kegiatan, dilakukan pelatihan mengenai pengolahan hasil panen kolam berupa bakso ikan. Produk bakso ikan nila seperti pada Gambar 6. diperkenalkan sebagai alternatif pengolahan hasil budidaya yang dapat memperpanjang masa simpan, meningkatkan nilai ekonomi, serta berpotensi menjadi produk usaha kecil berbasis potensi lokal. Kegiatan ini bertujuan memperpanjang masa simpan hasil budidaya ikan sekaligus memperkenalkan diversifikasi produk pangan berbasis ikan air tawar. Proses pengolahan dimulai dari pemisahan daging ikan, penghalusan, pencampuran dengan bahan tambahan, pencetakan, hingga perebusan. Hasil olahan mendapatkan respons positif dan dinilai memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk UMKM berbasis hasil perikanan lokal.



Gambar 6. Contoh Produk Hasil Olahan Ikan Nila

Sumber: Penulis, 2025

Setelah program kerja selesai dilaksanakan, dilakukan kegiatan penutupan pengmas yang bertujuan untuk menyampaikan laporan hasil pelaksanaan program kepada mitra wilayah sekaligus mengakhiri secara resmi rangkaian kegiatan di lokasi. Dalam kegiatan tersebut, tim pengmas menyampaikan rangkuman capaian program mulai dari perbaikan greenhouse, pemasangan panel surya, pengaktifan kembali sistem hidroponik dan budidaya ikan lele dan nila, hingga pengolahan hasil panen menjadi produk olahan berupa

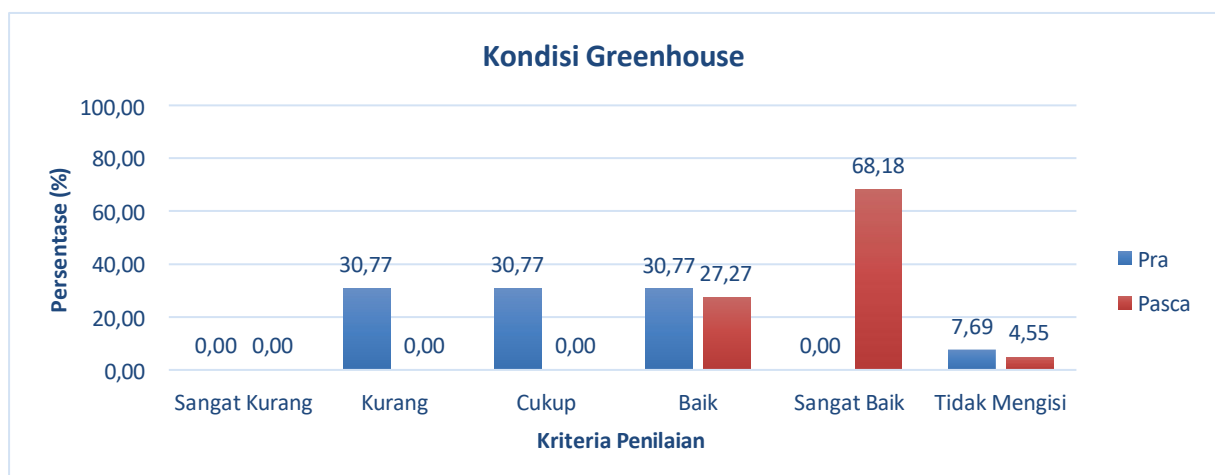
bakso ikan nila. Pada penutupan dilakukan pula pengisian kuisisioner dengan pertanyaan yang sama seperti saat pembukaan. Kuisisioner dilakukan untuk menilai keberhasilan program yang telah dilaksanakan. Dokumentasi kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 7.



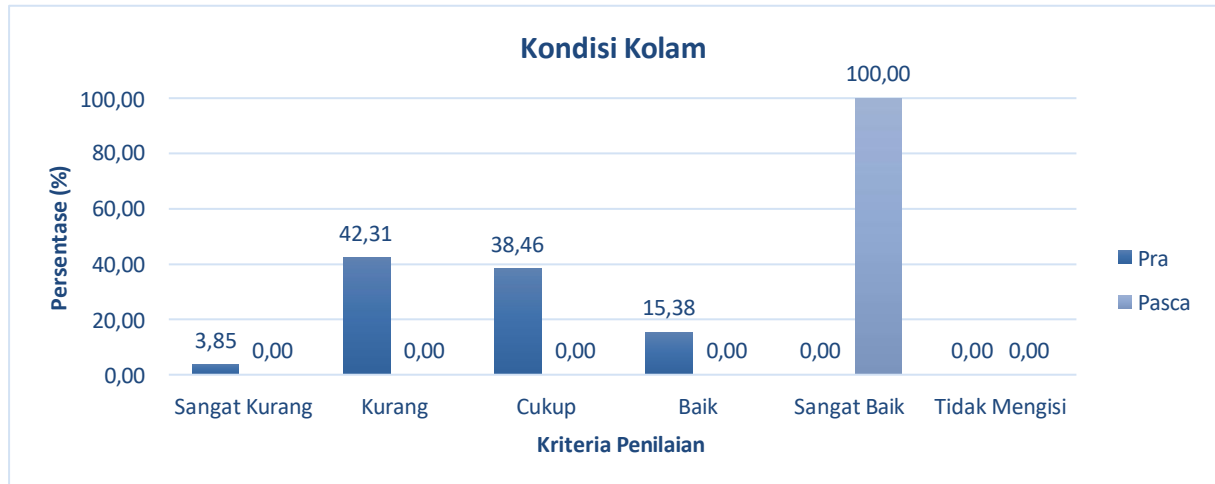
Gambar 7. Penutupan Kegiatan
Sumber: Penulis, 2025

3. Hasil Kegiatan

Secara keseluruhan, seluruh program kerja dapat terlaksana sesuai dengan rencana meskipun terdapat beberapa kendala seperti keterbatasan waktu pelaksanaan. Meskipun demikian, kegiatan tetap berjalan lancar berkat koordinasi yang baik dengan mitra RT setempat. Pada akhir kegiatan, mitra mengisi kuisisioner sebagai bentuk evaluasi kegiatan. Terdapat 13 responden yang mengisi kuisisioner pra kegiatan, dan 11 responden pada kuisisioner pasca kegiatan. Ada 8 pertanyaan yang harus diisi mengenai kegiatan perbaikan greenhouse dan pengaruhnya pada peningkatan hasil panen. Kuisisioner dibagi menjadi 4 pertanyaan utama yaitu kondisi greenhouse, kondisi kolam, kondisi panel surya, dan peningkatan hasil panen dari hidroponik maupun peningkatan nilai jual dari hasil kolam. Kriteria penilaian dibagi menjadi 5 poin mulai dari sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Hasil dari kuisisioner pra dan pasca kegiatan dapat dilihat pada grafik di Gambar 8 -11.

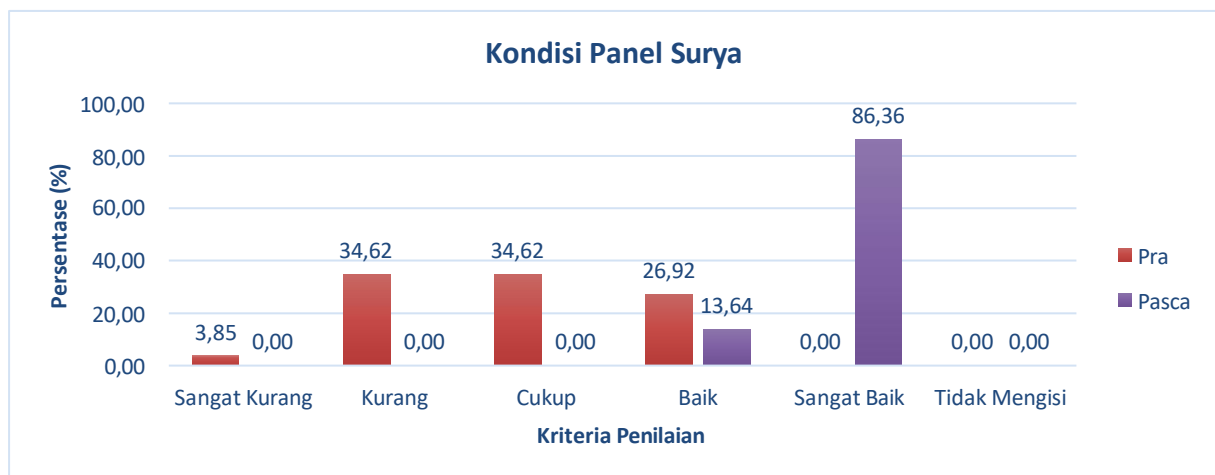


Gambar 8. Hasil Kuisisioner untuk Pertanyaan Kondisi Greenhouse
Sumber: Penulis, 2025



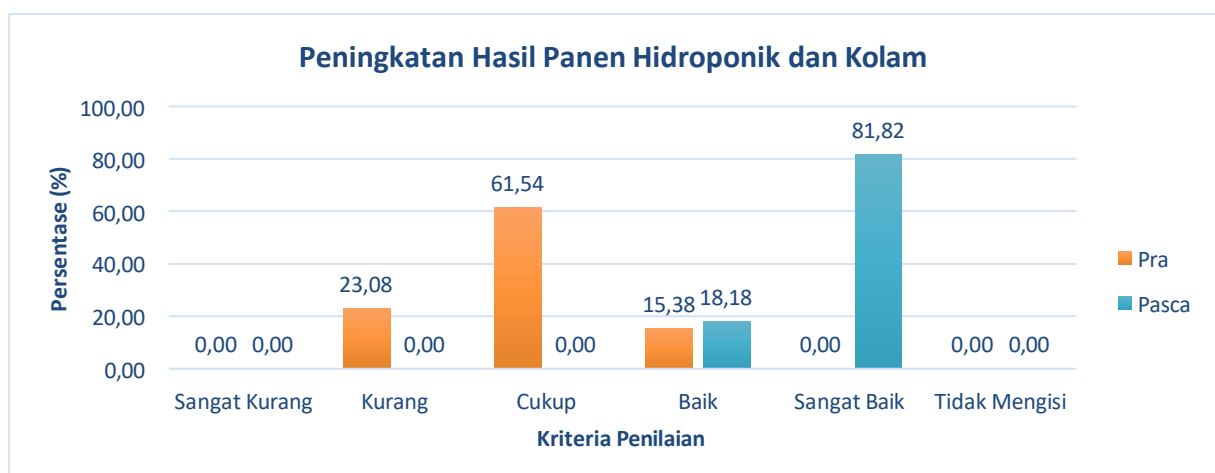
Gambar 9. Hasil Kuisioner untuk Pertanyaan Kondisi Kolam

Sumber: Penulis, 2025



Gambar 10. Hasil Kuisioner untuk Pertanyaan Kondisi Panel Surya

Sumber: Penulis, 2025



Gambar 11. Hasil Kuisioner untuk Pertanyaan Peningkatan Hasil Panen Hidroponik dan Kolam

Sumber: Penulis, 2025

Secara keseluruhan, hasil kuisioner menunjukkan bahwa kegiatan pengmas *greenhouse* berhasil meningkatkan kualitas sarana, pemanfaatan fasilitas, serta pemahaman masyarakat

terhadap pentingnya perawatan, pemanfaatan teknologi panel surya, dan pengolahan hasil panen. Lebih dari 60% warga menilai kondisi *greenhouse* dalam kondisi sangat baik setelah dilakukan perbaikan. Hasil yang lebih baik di dapat dari sisi panel surya, karena di atas 80% warga menyatakan kondisi fasilitas tersebut sangat baik. Sementara dari kolam ikan, warga seluruhnya menyepakati kolam dalam kondisi sangat baik. Setelah dilakukan perbaikan dan pelatihan, sebanyak 81,82% warga juga menyatakan terjadi peningkatan hasil panen dari hidroponik dan kolam ikan. Selanjutnya warga juga akan mencoba membuat olah ikan untuk meningkatkan nilai ekonomis dari hasil panen. Peningkatan nilai dari pra ke pasca kegiatan di seluruh indikator membuktikan keberhasilan program yang dilaksanakan, serta antusiasme masyarakat dalam menerima dan menerapkan hasil program di lingkungan sekitar *greenhouse*.

Optimalisasi *greenhouse* mampu meningkatkan kapasitas produksi pangan lokal dan menyediakan ruang edukasi bagi pengembangan pertanian perkotaan yang berkelanjutan. Selain itu, penerapan energi terbarukan melalui panel surya dinilai efektif mendukung keberlanjutan operasional *greenhouse* tanpa membebani pasokan listrik umum.

4. Kesimpulan

Program pengmas di Jalan Taman Sari RT. 25 Balikpapan Utara berhasil dilaksanakan sesuai rencana. Program yang dilakukan telah berhasil menghidupkan kembali fungsi *greenhouse* sebagai tempat penanaman menggunakan metode hidroponik dan budidaya ikan. Panel surya juga ditambahkan ke *greenhouse* yang berfungsi sebagai sumber energi. Penanaman tanaman dan penebaran ikan juga telah dilakukan di *greenhouse*. Dalam 6 bulan waktu kegiatan, terlihat bahwa tanaman dan ikan tumbuh dengan baik yang menandakan bahwa tujuan awal pembangunan *greenhouse* sebagai tempat yang sesuai dengan kondisi penanaman tanaman dan budidaya ikan terpenuhi. Warga RT.25 sebagai mitra juga menyatakan bahwa kondisi *greenhouse* sangat baik dan dapat mendukung peningkatan hasil panen berdasarkan hasil kuisisioner pasca kegiatan. Program ini diharapkan menjadi contoh sederhana penerapan pertanian terpadu di wilayah perkotaan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih dan apresiasi yang tinggi juga diberikan kepada warga RT. 25, Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan dan Bapak Shidqi Nur Alam selaku Ketua RT. 25. yang telah berpartisipasi dan berperan aktif pada pelaksanaan kegiatan. Apresiasi juga diberikan kepada anggota tim baik dari dosen maupun mahasiswa yang telah bekerja sepenuh hati memberikan manfaat berkelanjutan bagi masyarakat.

Daftar Pustaka

- Abdurahman, S., Ningtyas, A. A., Raulima, A., Airiyani, M. L., Nasir, M. Y., Syarifudin, M., & Nugraha, M. I. A. (2022). Horticultural cultivation with the green house method. Dalam S. Herlinda et al. (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022* (hlm. 283–292). Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI). <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/2573>
- Adiaksa, I. M. A., Astuti, N. N. S., Putrayasa, I. M. A., Wibawa, I. M. S. A., Dewi, D. A. I. C., & Suprpto, P. A. (2025). Pemanfaatan solar panel sebagai sumber energi pada green house di Dusun Leping Klungkung. *Madaniya*, 6(2), 1003–1012. <https://doi.org/10.53696/27214834.1257>
- Alfitri, N., Azra, T., Andrizal, A., Yefriadi, Y., & Mutaqin, A. (2024). Implementation of solar panels for lighting the green house of the Cempaka Farming Women's Group, Lubuk Begalung. *Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi*, 4(1), 73–77. <https://doi.org/10.58466/literasi.v4i1.1373>

- Hadiyatno, D., & Juwari, J. (2022). Ketahanan pangan berkelanjutan dengan konsep wisata alam di Kelurahan Sumber Rejo Kota Balikpapan. *Jurnal Abdi Masyarakat Ilmu Ekonomi (JAMIE)*, 5(1), 22–31. <https://doi.org/10.36277/jamie.v5i1.258>
- Karman, N., Sabahannur, S., & Amri, A. A. (2021). Peningkatan kualitas dan kuantitas produksi sayur hidroponik menggunakan greenhouse. *Resona : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 221–228.
- Malinda, F., Salahuddin, N. S., & Hasibuan, E. (2021). Perancangan sistem mitigasi smart greenhouse untuk hidroponik: Array. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(2), 247–258. <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/komputasi/article/view/2711>
- Marindra, A. M. J., Filiana, F., & Yuslah, N. N. (2022). Perbaikan dan instalasi penerangan jalan umum tenaga surya (PJUTS) di lingkungan Jalan Giri Mulyo RT. 25 KM. 14 Balikpapan. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 345–351. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v5i2.37260>
- Safii, H., Naim, A. A., Sulfijasari, T., Rasid, A., Sanuddin, A., Ariestian, A., & Aswan, R. (2024). Pembenahan greenhouse untuk pemanfaatan budidaya tanaman hortikultura. *Jurnal Lepa-lepa Open*, 4(2). <https://ojs.unm.ac.id/JLLO/article/view/17234>
- Simorangkir, A., Halim, L., & Arthaya, B. (2025). Perancangan PLTS pada smart greenhouse di lahan pertanian Wijaya Farm, Lembang, Bandung: Design of off-grid solar power system for smart greenhouse at Wijaya Farm agricultural land, Lembang, Bandung. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(7), 1641–1650.
- Wahyu, S., Yuliana, A., & Syafaat, M. (2022). Uji efektifitas sistem smart green house bertenaga surya untuk budidaya tanaman. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 11(1), 9–14.
- Waluyo, J., Syafryudin, Sholeh, M., Rahayu, S. S., Purwanti, N. H., & Bikorin. (2025). Edukasi konsep greenhouse dan pemanfaatan energi surya dalam pertanian ramah lingkungan: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 4727–4733. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2164>
- Zubizaretta, Z. D., Setyaningsih, L. A., Luthfi, A., Zainul'ID, A. B., & Widayati, S. (2024). Desain bangunan greenhouse untuk pekarangan pangan berkelanjutan: Komunikasi pemberdayaan ramah lingkungan untuk ketahanan pangan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (No. 1).