



Increasing the Income of the Mekar Mattirosompe Hydroponic Farmer Group through Solar-Powered Catfish and Vegetable Cultivation.

Peningkatan Pendapatan Kelompok Tani Hidroponik Mekar Mattirosompe melalui Budidaya Lele dan Sayuran Berbasis Tenaga Surya.

Achmad Fajar Muhammad¹, Rahmatia Thahir², Nurlaela³, Ahmad Swandi⁴, Fina Melani Putri⁵

¹Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

²Program Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Makassar

³Program Program Studi Agribisnis, Universitas Bosowa

⁴Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

⁵Program Studi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

Keywords:

Community empowerment, aquaponics, business management, renewable energy

ABSTRACT

The Community Partnership Program (PKM) aims to increase the income of the Mekar Hydroponic Farmers Group in Mattirosompe Village, Liukang Tupabbiring District, through the implementation of a solar-powered aquaponics system. By utilizing this technology, the farmer group is expected to overcome electricity constraints, increase agricultural productivity, and strengthen business management. The program also focuses on training in business planning and developing the managerial capacity of group members. The program's implementation results in increased production of water spinach, which can be harvested regularly, as well as good potential for catfish growth. Furthermore, the success of this program is expected to serve as a model for other farmer groups in the archipelago, supporting economic sustainability and awareness of the importance of renewable energy in the community. Through collaboration between universities and local communities, this program not only provides direct benefits but also builds a foundation for the development of modern, sustainable agriculture.

Kata Kunci:

Pemberdayaan masyarakat, aquaponik, manajemen usaha, energi terbarukan

ABSTRAKSI

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pendapatan Kelompok Tani Hidroponik Mekar di Kelurahan Mattirosompe, Kecamatan Liukang Tupabbiring, melalui penerapan sistem aquaponik berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dengan memanfaatkan teknologi ini, kelompok tani diharapkan dapat mengatasi keterbatasan listrik, meningkatkan produktivitas pertanian, dan memperkuat manajemen usaha. Program ini juga berfokus pada pelatihan penyusunan rencana usaha dan pengembangan kapasitas manajerial anggota kelompok. Hasil dari pelaksanaan program menunjukkan peningkatan produksi sayuran kangkung yang dapat dipanen secara rutin, serta potensi pertumbuhan ikan lele yang baik. Selain itu, keberhasilan program ini diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi kelompok tani lain di wilayah kepulauan, mendukung keberlanjutan ekonomi dan kesadaran akan pentingnya energi terbarukan di masyarakat. Melalui kolaborasi antara perguruan tinggi dan komunitas lokal, program ini tidak hanya memberikan manfaat langsung, tetapi juga membangun fondasi untuk pengembangan pertanian modern yang berkelanjutan.

*Corresponding author: achmadfajarmuhammad@universitasbosowa.ac.id

Peer review under responsibility of Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat Univ. Amikom Yogyakarta.

©2025 Hosting by Universitas Amikom Yogyakarta. All rights reserved.

<https://doi.org/10.24076/swagati.2026v4i1.2767>

1. Latar Belakang

Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) merupakan salah satu wilayah pesisir di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi besar dalam bidang pertanian dan perikanan. Potensi tersebut tidak hanya terletak pada ketersediaan sumber daya alam, tetapi juga pada kondisi geografis yang strategis karena sebagian besar wilayahnya terdiri atas pulau-pulau kecil yang kaya akan sumber daya hayati. Salah satu desa yang berusaha mengembangkan potensi tersebut adalah Kelurahan Mattirosompe, Kecamatan Liukang Tupabbiring. Di wilayah ini terdapat Kelompok Tani Hidroponik “Mekar”, yang sejak awal berdiri memiliki semangat tinggi untuk berinovasi dalam bidang pertanian modern.

Kelompok tani Mekar berupaya mengembangkan usaha tani berbasis teknologi hidroponik dan berorientasi pada sistem pertanian terpadu yang ramah lingkungan. Lahan yang tersedia relatif luas, akses air cukup, dan paparan sinar matahari yang konsisten sepanjang tahun menjadikan wilayah ini sangat ideal untuk pengembangan pertanian modern, khususnya sistem aquaponik yang mengintegrasikan budidaya ikan lele dengan sayuran. Potensi pasar juga sangat terbuka karena kebutuhan masyarakat akan bahan pangan segar di pulau masih cukup tinggi, sementara distribusi produk dari daratan Sulawesi kerap terkendala oleh transportasi dan biaya.

Namun demikian, sebelum program PKM ini dilaksanakan, terdapat sejumlah permasalahan mendasar yang dihadapi kelompok tani. Pertama, belum adanya sistem usaha yang terencana dan terstruktur. Kegiatan budidaya hidroponik hanya sebatas uji coba sederhana tanpa dukungan perencanaan bisnis. Hal ini menyebabkan produksi tidak terukur, kesulitan dalam menentukan kebutuhan modal, serta rendahnya kepercayaan mitra eksternal untuk menjalin kerja sama. Kedua, belum optimalnya pemanfaatan teknologi aquaponik. Meskipun kelompok memiliki semangat untuk mengembangkan pertanian terpadu, pengetahuan dan keterampilan teknis dalam mengintegrasikan budidaya lele dan sayuran masih terbatas. Akibatnya, kelompok belum mampu menghasilkan produk yang bernilai ekonomi. Selanjutnya keterbatasan energi listrik. Salah satu hambatan utama yang dialami adalah pasokan listrik yang tidak stabil di wilayah kepulauan. Padahal, sistem hidroponik maupun aquaponik membutuhkan dukungan listrik yang andal, terutama untuk mengoperasikan pompa air, aerasi, serta penerangan. Keterbatasan ini membuat kegiatan budidaya tidak dapat berjalan secara optimal.

Kondisi tersebut menyebabkan kelompok tani Mekar belum dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan sebagaimana yang diharapkan. Padahal, peluang pengembangan usaha tani modern di kawasan ini sangat besar apabila masalah-masalah di atas dapat diatasi dengan solusi yang tepat. Melalui program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), tim pelaksana dari Universitas Bosowa

bersama mitra berupaya menghadirkan solusi inovatif. Penerapan sistem aquaponik berbasis tenaga surya, misalnya, terbukti efektif dalam mengintegrasikan budidaya ikan lele dan sayuran sekaligus mengatasi keterbatasan pasokan listrik sebagaimana ditunjukkan oleh [1], [2]. Kemudian, peningkatan kapasitas kelompok melalui pelatihan kewirausahaan hidroponik terbukti mampu memperkuat ketahanan pangan keluarga sebagaimana hasil penelitian [3], [4]. Selain itu, [5] menekankan bahwa pemanfaatan energi surya pada hidroponik berbasis IoT dapat menjamin keberlanjutan ekonomi dan lingkungan.

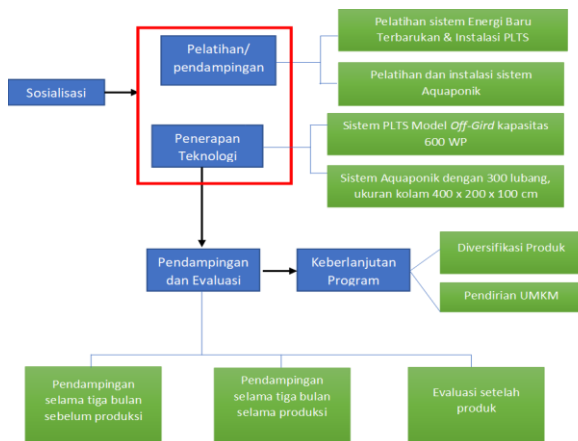
Program ini tidak hanya berorientasi pada penyelesaian permasalahan teknis, tetapi juga pada peningkatan kapasitas kelembagaan mitra. Dengan adanya pelatihan dan pendampingan, anggota kelompok tani diharapkan mampu mengelola usaha secara mandiri, memahami strategi pemasaran, serta menata sistem keuangan sederhana yang mendukung keberlanjutan usaha. [6] membuktikan bahwa sistem monitoring pertanian hidroponik tenaga surya berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya produksi. Hal senada juga dikemukakan oleh [7], [8], [9] (2025) yang menjelaskan bahwa hidroponik dapat menjadi alternatif ketahanan pangan di lahan terbatas.

Lebih jauh, kegiatan ini berkontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDG 1 (Tanpa Kemiskinan) melalui peningkatan pendapatan kelompok tani. SDG 2 (Tanpa Kelaparan) – dengan penyediaan bahan pangan sehat dan terjangkau. SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau) – melalui pemanfaatan energi surya untuk mendukung budidaya. SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) – dengan membuka peluang usaha baru berbasis teknologi tepat guna. SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) melalui penerapan energi terbarukan yang ramah lingkungan. [5], [6], [10] menemukan bahwa pemanfaatan pekarangan rumah dengan hidroponik dapat memperkuat ketahanan pangan di tingkat lokal, sementara [11], [12], [13], [14] menekankan pentingnya penyuluhan masyarakat untuk memperkenalkan sistem hidroponik yang berkelanjutan.

Selain itu, program ini mendukung pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi, khususnya IKU 2 dengan memberikan pengalaman belajar bagi mahasiswa di luar kampus dan IKU 5 dimana hasil kerja dosen digunakan secara langsung oleh masyarakat. Dengan demikian, PKM ini tidak hanya menjadi sarana pemberdayaan masyarakat, tetapi juga wujud nyata kolaborasi antara perguruan tinggi dan komunitas lokal dalam membangun ketahanan pangan serta kemandirian energi di daerah kepulauan. Laporan akhir ini disusun untuk mendeskripsikan proses pelaksanaan program, capaian yang diperoleh, tantangan yang dihadapi, serta rencana keberlanjutan kegiatan. Harapannya, hasil dari program ini dapat menjadi model percontohan pemberdayaan masyarakat berbasis inovasi teknologi, khususnya dalam pengembangan sistem pertanian terpadu berbasis energi baru terbarukan di kawasan kepulauan.

2. Metode

Adapun skema pelaksanaan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat mengikuti lima tahap, Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dilaksanakan pada bulan Mei hingga Oktober 2025 di Kelompok Tani Hidroponik Mekar, Kelurahan Mattirosompe, Kecamatan Liukang Tupabbiring, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Kegiatan berlangsung selama enam bulan yang meliputi tahap sosialisasi, pelatihan dan pendampingan, penerapan teknologi aquaponik berbasis energi surya, monitoring dan evaluasi, serta penyusunan strategi keberlanjutan program, seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan PKM

Sosialisasi adalah tahap awal yang sangat penting dalam pelaksanaan program ini. Dalam tahap ini, tim pelaksana melakukan pertemuan dengan mitra sasaran, termasuk anggota kelompok tani, untuk menyampaikan informasi terkait program yang akan dilaksanakan. Kegiatan sosialisasi mencakup penjelasan tentang tujuan dari program, manfaat yang diharapkan, serta teknis pelaksanaan yang akan diikuti. Tujuan utama sosialisasi adalah untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat mengenai teknologi energi terbarukan dan budidaya hidroponik. Selain itu, sosialisasi juga berfungsi untuk memperoleh dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah setempat dan tokoh masyarakat. Dengan adanya sosialisasi yang baik, diharapkan semua pihak memiliki persepsi yang sama mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan, sehingga memudahkan proses pelaksanaan program.

Pelatihan dan pendampingan merupakan komponen inti dari program ini yang dirancang untuk memberikan keterampilan dan pengetahuan praktis kepada peserta. Terdapat dua jenis pelatihan yang dilakukan. Pertama, Pelatihan Business Plan berbasis aquaponik dan energi surya dan Pendampingan pembuatan rencana usaha. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan peserta pemahaman tentang cara membuat rencana bisnis dan teknik instalasi yang aquaponik berbasis PLTS, sehingga dapat mengatasi masalah keterbatasan listrik di daerah mereka. Kedua, pelatihan sistem aquaponik yang mencakup budidaya ikan lele dan sayuran dalam sistem yang terintegrasi. Peserta diajarkan cara mengelola kolam aquaponik berukuran 400 x 200 x 100 cm dan teknik

pemeliharaan yang efisien untuk memastikan hasil panen yang optimal. Metode pelatihan yang digunakan adalah kombinasi antara teori dan praktik langsung, sehingga peserta tidak hanya mendapatkan pengetahuan, tetapi juga pengalaman nyata dalam menerapkan teknologi tersebut.

Setelah pelatihan, langkah selanjutnya adalah penerapan teknologi yang telah dipelajari. Pemasangan sistem PLTS menjadi prioritas utama untuk menyediakan sumber energi yang dapat diandalkan bagi proses budidaya. Sistem ini akan membantu kelompok tani dalam mengatasi keterbatasan listrik yang sering menjadi kendala dalam kegiatan pertanian modern. Selain itu, peserta juga melakukan implementasi sistem aquaponik dengan bimbingan dari instruktur. Proses ini melibatkan pembuatan kolam, penanaman sayuran, dan pemeliharaan ikan lele dalam satu ekosistem yang saling mendukung. Pemasangan dan pengoperasian sistem dilakukan secara kolaboratif antara tim pelaksana, tenaga ahli, dan anggota kelompok tani. Dengan adanya penerapan teknologi ini, diharapkan kelompok tani dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan mereka secara signifikan.

Setelah penerapan teknologi, pendampingan dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan keberhasilan program dan peningkatan kapasitas peserta. Tim pendamping memberikan dukungan teknis selama tiga bulan setelah pelaksanaan, termasuk konsultasi tentang pengoperasian dan perawatan sistem. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta mampu mengoperasikan kedua teknologi PLTS dan aquaponik secara mandiri. Selain itu, evaluasi dilakukan untuk mengukur dampak dari program ini terhadap pendapatan kelompok tani dan sejauh mana peserta menguasai teknologi yang diterapkan. Evaluasi ini mencakup pengumpulan data tentang hasil panen, kualitas produk, dan pengaruh program terhadap ekonomi lokal. Melalui evaluasi yang sistematis, tim dapat mengidentifikasi keberhasilan program serta area yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan efektivitas di masa mendatang.

Keberlanjutan program merupakan aspek penting yang dirancang untuk memastikan bahwa manfaat dari pelaksanaan program ini dapat terus dirasakan oleh kelompok tani "Mekar" dalam jangka panjang. Beberapa strategi yang diterapkan untuk mencapai keberlanjutan ini meliputi diversifikasi produk, pendirian UMKM, dan kemitraan dan jaringan. Diversifikasi produk menjadi salah satu strategi utama dalam memastikan keberlanjutan ekonomi kelompok tani. Setelah berhasil menerapkan sistem aquaponik, kelompok tani didorong untuk mengembangkan variasi produk yang dihasilkan, seperti sayuran organik, ikan lele, dan produk olahan dari hasil budidaya. Dengan menawarkan variasi produk, kelompok tani dapat meningkatkan daya saing di pasar lokal dan memperluas pasar mereka. Selain itu, diversifikasi ini membantu mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga atau gagal panen pada salah satu jenis produk.

Pendirian UMKM menjadi langkah strategis untuk mengelola hasil budidaya secara lebih profesional. Kelompok tani "Mekar" akan dibantu dalam proses

pendirian UMKM yang fokus pada produk-produk hasil budidaya aquaponik. Program pelatihan mengenai manajemen usaha, pemasaran, dan produksi akan diberikan untuk meningkatkan keterampilan anggota kelompok tani dalam menjalankan usaha mereka. Dengan adanya UMKM, kelompok tani dapat menjual produk secara langsung kepada konsumen, meningkatkan nilai tambah, dan memperkuat posisi mereka di pasar. Membangun kemitraan

3. Hasil dan Pembahasan

A. Aspek Manajemen Usaha

Sebelum pelaksanaan program, Kelompok Tani Hidroponik Mekar belum memiliki sistem perencanaan usaha yang terstruktur. Melalui kegiatan PKM, telah dilakukan beberapa tahapan untuk memperkuat manajemen kelompok. Tahap pertama adalah memberikan pelatihan terkait manajemen usaha tani modern. Materi pelatihan mencakup: penyusunan rencana usaha (business plan), perencanaan produksi, analisis biaya dan keuntungan, serta strategi pemasaran produk. Pelatihan dilakukan dengan metode partisipatif, di mana anggota tidak hanya menerima teori, tetapi juga terlibat dalam simulasi penyusunan rencana usaha. Output utama dari tahap ini adalah meningkatnya pemahaman anggota tentang pentingnya manajemen usaha, bukan sekadar fokus pada aspek teknis budidaya.

Tahap kedua adalah menghasilkan dokumen perencanaan usaha sebagai acuan kerja kelompok. Dokumen business plan disusun bersama-sama oleh pengurus inti dan anggota dengan pendampingan tim PKM. Isi dokumen meliputi Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*), Target produksi sayuran kangkung dan ikan lele per periode, Estimasi kebutuhan modal (pakan, benih, pemeliharaan sistem, dan energi), Strategi pemasaran produk ke pasar lokal di Pulau Balang Lompo, Proyeksi pendapatan dan keuntungan jangka pendek dan jangka menengah. Dokumen ini menjadi pedoman kelompok dalam menjalankan kegiatan produksi dan pemasaran secara lebih terarah.

dengan berbagai pihak, termasuk pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, dan sektor swasta, akan menjadi kunci keberlanjutan. Melalui kemitraan ini, kelompok tani dapat mengakses sumber daya tambahan, seperti modal, pelatihan lanjutan, dan dukungan teknis. Selain itu, jaringan dengan petani lain dan komunitas lokal akan membantu mereka berbagi pengalaman, pengetahuan, dan praktik terbaik dalam budidaya hidroponik dan energi terbarukan.

Tahap ketiga berfokus pada pembenahan organisasi kelompok. Struktur kepengurusan diperjelas dengan pembagian tugas seperti ketua bertanggung jawab pada pengambilan keputusan, sekretaris pada pencatatan administrasi, bendahara pada keuangan, serta tim teknis pada pemeliharaan sistem produksi. Setiap anggota dilibatkan dalam rotasi kegiatan, misalnya jadwal piket untuk perawatan sayuran, pemberian pakan ikan, hingga pemantauan sistem PLTS. Selanjutnya pertemuan rutin mingguan dilakukan untuk monitoring dan evaluasi internal. Dalam pertemuan ini dibahas hasil panen, kendala teknis, serta langkah perbaikan. Dengan sistem ini, kepengurusan tidak hanya bersifat simbolis tetapi benar-benar berfungsi dalam mengelola kelompok.

Tahap terakhir adalah membiasakan kelompok untuk melakukan pencatatan keuangan sederhana. Kelompok mulai menggunakan buku kas untuk mencatat arus masuk (penjualan sayuran) dan arus keluar (biaya pakan, perawatan sistem, transportasi). Pencatatan ini dilatih agar transparan, dapat dipahami seluruh anggota, dan menjadi dasar evaluasi bulanan. Evaluasi keuangan tidak hanya menghitung untung-rugi, tetapi juga digunakan untuk menentukan strategi selanjutnya, seperti memperluas penjualan sayuran atau menambah jumlah bibit ikan. Dengan adanya pencatatan, kelompok memiliki tolok ukur kinerja yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dengan melalui empat tahapan tersebut, Kelompok Tani Mekar kini tidak lagi menjalankan usaha secara spontan, tetapi sudah memiliki arah kerja, rencana usaha tertulis, struktur organisasi yang aktif, dan sistem pencatatan keuangan. Hal ini menjadi fondasi penting untuk mengembangkan usaha berbasis aquaponik secara berkelanjutan.

Tabel 1. Tahapan Penguatan Manajemen Usaha

Tahapan	Kegiatan yang Dilakukan	Hasil Capaian
Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas Anggota	<ul style="list-style-type: none"> - Pelatihan penyusunan rencana usaha berbasis aquaponik dan energi surya. - Simulasi analisis biaya, keuntungan, dan strategi pemasaran. - Diskusi partisipatif mengenai tantangan usaha di wilayah kepulauan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anggota memahami pentingnya manajemen usaha. - 80% anggota dapat menjelaskan kembali konsep dasar business plan. - Meningkatnya kesadaran anggota untuk tidak hanya fokus pada budidaya teknis, tetapi juga aspek manajerial.
Penyusunan Rencana Usaha (Business Plan)	<ul style="list-style-type: none"> - Pendampingan penyusunan business plan kelompok. - Analisis SWOT, target produksi, proyeksi pendapatan, dan strategi pemasaran. - Penyusunan dokumen rencana usaha sederhana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun 1 dokumen business plan kelompok tani <i>Mekar</i>. - Dokumen berisi target produksi sayuran dan lele, strategi pemasaran, dan proyeksi keuangan - Dokumen menjadi pedoman arah usaha kelompok.
Penguatan Organisasi dan Kepengurusan	<ul style="list-style-type: none"> - Penetapan peran pengurus (ketua, sekretaris, bendahara, tim teknis). - Rotasi jadwal kegiatan pemeliharaan sayuran, 	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur organisasi kelompok berjalan lebih efektif. - Tugas dan tanggung jawab pengurus lebih jelas.

	pemberian pakan ikan, dan pengecekan PLTS. - Pertemuan rutin mingguan untuk monitoring dan evaluasi.	- Evaluasi rutin mingguan membantu mendeteksi kendala teknis dan administratif lebih cepat.
Penerapan Sistem Pencatatan dan Evaluasi Keuangan	- Pengenalan format pencatatan keuangan sederhana. - Pencatatan arus kas (pendapatan dari penjualan sayuran dan pengeluaran untuk pakan, perawatan, transportasi). - Evaluasi bulanan terhadap laporan keuangan.	- Kelompok mulai terbiasa melakukan pencatatan keuangan secara rutin. - Transparansi arus kas terjaga. - Data keuangan menjadi dasar evaluasi untuk pengambilan keputusan usaha.

B. Aspek Produksi

Pada aspek produksi, kegiatan PKM difokuskan pada penerapan sistem aquaponik berbasis energi surya dengan komoditas utama sayuran kangkung dan ikan lele. Tim pelaksana bersama masyarakat membangun instalasi aquaponik yang terdiri atas kolam ikan, pipa hidroponik untuk tanaman, serta pompa sirkulasi yang terhubung dengan sistem PLTS. Sistem ini dirancang agar air dari kolam ikan bersirkulasi ke media tanam sayuran, sehingga limbah organik ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Dengan dukungan PLTS 400 WP, sistem pompa air dapat bekerja stabil, sehingga sirkulasi air terjaga tanpa bergantung pada listrik PLN.

Kelompok tani berhasil memiliki instalasi aquaponik mandiri yang terintegrasi, berfungsi baik, dan menjadi percontohan teknologi pertanian modern berbasis energi terbarukan di Pulau Balang Lompo. Selanjutnya untuk budidaya sayuran kangkung dimulai dengan bibit kangkung ditanam pada media hidroponik sejak awal bulan pertama. Pertumbuhan tanaman menunjukkan hasil yang sangat baik karena mendapat suplai nutrisi dari air kolam ikan yang kaya unsur hara. Sejak minggu keempat, kelompok tani sudah dapat melakukan panen rutin setiap minggu. Hasil panen rata-rata mencapai puluhan ikat kangkung per minggu. Sayuran yang dipanen sebagian dikonsumsi oleh anggota kelompok dan masyarakat sekitar, sebagian lainnya dijual untuk menambah pendapatan. Selain itu respon masyarakat sangat positif karena kualitas sayuran segar, bersih, dan ramah lingkungan. Budidaya sayuran sudah menghasilkan produk nyata dalam waktu cepat (satu bulan), dengan siklus panen yang berkelanjutan. Hal ini menunjukkan

keberhasilan awal program dari segi produksi.

Kemudian untuk budidaya ikan lele, kolam aquaponik diisi dengan benih ikan lele sejak awal pelaksanaan program. Pemeliharaan dilakukan secara rutin, meliputi pemberian pakan, pengaturan kualitas air, serta pengecekan aerasi. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan tergolong tinggi, meskipun hingga saat ini ukuran ikan belum memenuhi standar konsumsi (panen). Siklus pertumbuhan ikan lele yang lebih panjang dibandingkan tanaman menyebabkan panen baru dapat dilakukan dalam beberapa bulan ke depan. Meskipun belum dipanen, ikan lele tumbuh dengan baik dan menunjukkan potensi sebagai sumber pendapatan tambahan kelompok di masa mendatang.

Anggota kelompok tani dilibatkan langsung dalam seluruh proses, mulai dari penanaman bibit, pemeliharaan, panen sayuran, hingga pemberian pakan ikan. Keterampilan teknis anggota meningkat, terutama dalam mengelola sistem aquaponik, memantau pertumbuhan tanaman, dan mengatur kualitas air kolam ikan. Melalui praktik langsung, anggota menjadi lebih paham tentang pentingnya integrasi pertanian dan perikanan, serta bagaimana sistem aquaponik dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk ketahanan pangan di pulau.

Kelompok tani tidak hanya memperoleh hasil produksi, tetapi juga bertambah pengetahuannya dalam mengelola teknologi pertanian modern secara mandiri. Dengan capaian ini, aspek produksi menunjukkan keberhasilan nyata dalam jangka pendek (sayuran), serta prospek berkelanjutan dalam jangka menengah (ikan lele).

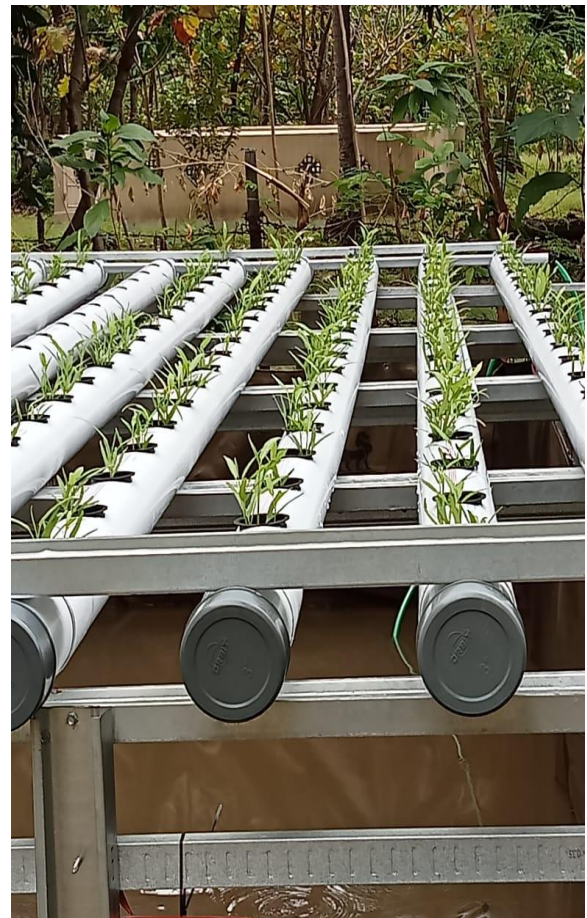
Tabel 2. Perbandingan Target Produksi vs Capaian Aktual

Komoditas	Target Produksi	Capaian Aktual	Keterangan
Sayuran Kangkung	Panen rutin setiap minggu mulai bulan pertama, dengan target ±10–15 ikat/minggu untuk 3 bulan pertama.	Panen sudah berlangsung rutin setiap minggu sejak bulan pertama, dengan rata-rata 12–15 ikat/minggu.	Target tercapai bahkan sedikit melebihi ekspektasi. Sayuran dimanfaatkan untuk konsumsi anggota dan dijual ke masyarakat sekitar.
Ikan Lele	Panen ikan lele minimal 10 kg per minggu mulai bulan ke-3 setelah penebaran benih.	Hingga saat ini ikan masih dalam tahap pemeliharaan. Ukuran ikan belum memenuhi standar konsumsi, sehingga belum dilakukan panen.	Pertumbuhan ikan berjalan baik dengan survival rate tinggi. Panen diperkirakan dapat dilakukan dalam 1–2 bulan mendatang.

Beberapa dokumentasi kemajuan PKM



Gambar 2. Sistem Aquaponik dengan umur 7 hari



Gambar 3. Sistem Aquaponik dengan umur 10 hari



Gambar 4. Sistem Aquaponik dengan umur 14 hari (siap panen)

C. Produk Teknologi Dan Inovasi

Produk teknologi dan inovasi utama yang diperkenalkan

melalui kegiatan PKM ini adalah sistem aquaponik berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sistem ini merupakan kombinasi dari dua inovasi penting.

Aquaponik adalah teknologi budidaya terpadu yang menggabungkan perikanan (budidaya ikan lele) dengan pertanian (sayuran hidroponik). Dalam sistem ini, limbah organik dari ikan digunakan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berperan sebagai biofilter alami yang menjaga kualitas air kolam. Inovasi ini sangat relevan dengan kondisi wilayah kepulauan yang memiliki keterbatasan lahan dan sumber daya, karena mampu memaksimalkan ruang serta menciptakan siklus produksi yang berkelanjutan.

Inovasi lain yang diterapkan adalah pemanfaatan energi baru terbarukan melalui pemasangan PLTS berkapasitas 400 WP. Teknologi ini dirancang untuk mengatasi masalah keterbatasan dan ketidakstabilan pasokan listrik di pulau, sekaligus menjadi sumber energi mandiri untuk mengoperasikan pompa sirkulasi, aerasi, dan pencahayaan pada sistem aquaponik [15]. PLTS ini tidak hanya menjadi solusi teknis, tetapi juga memperkenalkan masyarakat pada energi bersih dan ramah lingkungan yang mendukung konsep pembangunan berkelanjutan. Dengan adanya dua produk inovasi ini, kelompok tani *Mekar* kini memiliki sistem produksi pangan yang terintegrasi, efisien, dan mandiri energi, sehingga dapat dijadikan model percontohan teknologi pertanian modern di daerah kepulauan.

Penerapan produk teknologi dan inovasi ini sangat relevan dengan kebutuhan masyarakat setempat. Sebelum program berjalan, kelompok tani menghadapi berbagai kendala, seperti terbatasnya lahan, ketidakstabilan listrik, serta rendahnya produktivitas pertanian. Teknologi aquaponik berbasis energi surya hadir sebagai jawaban atas tantangan. Sistem ini menghasilkan dua komoditas penting sekaligus, yaitu ikan lele sebagai sumber protein dan sayuran segar sebagai sumber serat dan gizi, yang sangat dibutuhkan masyarakat pulau. Pemanfaatan PLTS secara langsung mengatasi persoalan listrik yang tidak stabil dan mahal, sehingga kegiatan produksi dapat berjalan tanpa hambatan. Sistem aquaponik tidak memerlukan lahan luas, sehingga cocok diterapkan di pulau dengan kondisi geografis terbatas.

Partisipasi masyarakat terlihat jelas sepanjang pelaksanaan program, baik dalam tahap perencanaan, pembangunan, maupun pemeliharaan sistem. Anggota kelompok tani secara aktif mengikuti pelatihan manajemen usaha dan praktik budidaya aquaponik. Warga terlibat langsung dalam pembangunan instalasi, pemasangan PLTS, serta penanaman bibit sayuran. Kelompok melakukan rotasi jadwal untuk pemeliharaan, termasuk pemberian pakan ikan, pengecekan sistem sirkulasi air, dan panen sayuran. Pertemuan mingguan diadakan secara rutin untuk mengevaluasi hasil panen dan mendiskusikan kendala teknis.

Dengan tingginya tingkat partisipasi, masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga aktor utama

dalam pengelolaan teknologi yang diterapkan. Hal ini memperkuat rasa memiliki (*sense of ownership*) dan mendorong keberlanjutan program setelah masa pendampingan selesai.



Gambar 5. Pelatihan dan pendampingan untuk anggota kelompok tani hidroponik "Mekar"



Gambar 6. Pendampingan anggota kelompok tani

Penerapan teknologi aquaponik berbasis PLTS telah memberikan manfaat nyata dan peningkatan produktivitas bagi kelompok tani *Mekar* maupun masyarakat sekitar. Panen sayuran kangkung yang dilakukan setiap minggu sejak bulan pertama telah memberikan tambahan pendapatan bagi kelompok. Sebagian hasil panen dijual ke masyarakat sekitar, sementara sebagian digunakan untuk konsumsi rumah tangga anggota kelompok. Meskipun panen ikan lele belum dilakukan, keberadaan komoditas ini menjadi potensi besar untuk menambah pemasukan kelompok di masa mendatang.

Selain itu, program ini menumbuhkan solidaritas antaranggota kelompok tani melalui kerja sama dalam pemeliharaan sistem, pertemuan rutin, dan berbagi hasil panen. Selain itu, masyarakat sekitar mendapatkan akses lebih mudah terhadap pangan sehat dan segar tanpa harus bergantung sepenuhnya pada distribusi dari daratan Sulawesi. Sistem aquaponik yang diterapkan bersifat ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah organik ikan sebagai nutrisi tanaman dan menggunakan energi surya sebagai sumber listrik. Teknologi ini mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan listrik konvensional, sekaligus mendukung pengelolaan sumber

daya alam secara berkelanjutan.

Dari sisi produktivitas, capaian awal menunjukkan hasil positif. Sayuran kangkung mampu dipanen secara berkelanjutan setiap minggu dengan jumlah yang konsisten ($\pm 12-15$ ikat/minggu). Sedangkan untuk ikan lele meskipun belum dipanen, tingkat kelangsungan hidup tinggi dan pertumbuhan berjalan baik, sehingga diharapkan dapat memenuhi target panen dalam 1-2 bulan

mendatang. Selain itu terjadi Efisiensi energi di mana PLTS 400 WP mampu menopang kebutuhan listrik untuk sistem, sehingga produksi berjalan stabil tanpa hambatan akibat pemadaman. Secara keseluruhan, penerapan produk teknologi dan inovasi melalui program PKM ini tidak hanya meningkatkan pendapatan dan keterampilan kelompok tani, tetapi juga memberikan manfaat sosial, lingkungan, dan ekonomi yang lebih luas bagi masyarakat kepulauan.

Tabel 3. Ringkasan *Delivery* Teknologi

Produk Teknologi & Inovasi	Bentuk Partisipasi Masyarakat	Manfaat & Produktivitas
Sistem Aquaponik (Budidaya Sayuran & Ikan Lele)	<ul style="list-style-type: none"> - Anggota kelompok tani terlibat langsung dalam pembangunan instalasi kolam dan rak hidroponik. - Masyarakat membantu penanaman bibit kangkung dan pemberian pakan ikan. - Anggota bergiliran melakukan perawatan harian, termasuk pengecekan kualitas air dan sirkulasi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sayuran kangkung dapat dipanen rutin setiap minggu sejak bulan pertama ($\pm 12-15$ ikat/minggu). - Panen sayuran menambah pendapatan kelompok dan menyediakan konsumsi sehat bagi masyarakat. - Ikan lele menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tinggi dan berpotensi dipanen dalam 1-2 bulan mendatang.
Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS 400 WP)	<ul style="list-style-type: none"> - Warga ikut serta dalam proses instalasi panel surya dan belajar cara pengoperasian dasar. - Anggota kelompok dilatih untuk melakukan pengecekan rutin dan perawatan perangkat PLTS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengatasi masalah listrik yang tidak stabil di lokasi kelompok tani. - Menjamin kelancaran operasi pompa sirkulasi dan aerasi pada sistem aquaponik. - Mengurangi biaya listrik dan memperkenalkan energi baru terbarukan kepada masyarakat.
Pelatihan Manajemen Usaha (Business Plan)	<ul style="list-style-type: none"> - Anggota aktif mengikuti pelatihan dan diskusi kelompok. - Pengurus inti menyusun dokumen rencana usaha dengan pendampingan tim PKM. - Dilakukan evaluasi rutin melalui pertemuan mingguan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun 1 dokumen rencana usaha sebagai pedoman produksi dan pemasaran. - Anggota memiliki keterampilan dasar dalam manajemen keuangan sederhana. - Kegiatan kelompok berjalan lebih terarah dan berorientasi pada keberlanjutan usaha.

Dengan tabel ini, terlihat jelas bahwa teknologi yang diterapkan tidak hanya bersifat transfer of knowledge, tetapi juga mendorong partisipasi aktif masyarakat, menghasilkan manfaat nyata, dan meningkatkan produktivitas kelompok tani. Keberhasilan awal dari program PKM berupa penerapan sistem aquaponik berbasis PLTS telah memberikan hasil nyata, terutama dari sisi produksi sayuran yang sudah dapat dipanen setiap minggu. Namun demikian, masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditindaklanjuti untuk memastikan keberlanjutan program dan peningkatan kapasitas kelompok tani Mekar di masa mendatang. Oleh karena itu, diperlukan rencana tahapan berikutnya yang lebih terstruktur.

Tahap pertama adalah optimalisasi produksi ikan lele. Saat ini ikan lele yang dipelihara masih dalam tahap pembesaran sehingga belum memenuhi ukuran standar konsumsi. Pada tahap selanjutnya, kelompok tani akan fokus pada pemeliharaan intensif hingga ikan siap panen.

Panen ikan direncanakan dilakukan secara bertahap agar suplai ke pasar tetap stabil dan tidak menumpuk pada satu waktu. Selain itu, kelompok juga diarahkan untuk mencoba diversifikasi produk, misalnya mengolah lele menjadi produk siap saji seperti abon atau lele goreng kemasan, sehingga memiliki nilai tambah dan peluang pasar yang lebih luas.

Tahap kedua adalah diversifikasi jenis sayuran. Selama program ini, komoditas utama yang dibudidayakan adalah kangkung, karena memiliki siklus panen cepat dan permintaan pasar tinggi. Namun, untuk jangka panjang, kelompok tani perlu menambah variasi sayuran seperti sawi, bayam, atau selada agar daya saing produk meningkat. Diversifikasi ini tidak hanya memperkaya pilihan konsumen, tetapi juga menjadi strategi mitigasi risiko apabila harga salah satu komoditas mengalami penurunan.

Tahap ketiga adalah penguatan pemasaran dan jaringan

usaha. Saat ini hasil panen baru dipasarkan di lingkungan sekitar, baik untuk konsumsi anggota maupun masyarakat setempat. Ke depan, kelompok perlu membentuk unit kecil pemasaran untuk mengelola distribusi hasil panen secara lebih terstruktur. Kerja sama dengan warung makan, pedagang pasar tradisional, maupun koperasi lokal akan menjadi langkah strategis agar produk memiliki pasar tetap. Selain itu, pemanfaatan media sosial sederhana seperti WhatsApp dan Facebook dapat dijadikan sarana promosi untuk memperluas jangkauan konsumen.

Tahap keempat adalah peningkatan kapasitas manajemen dan kelembagaan. Pertemuan rutin mingguan yang sudah dilakukan selama program akan ditingkatkan menjadi forum evaluasi bulanan yang lebih sistematis. Kelompok juga perlu membangun sistem pencatatan keuangan yang lebih rapi, baik manual maupun digital sederhana, agar transparansi dan akuntabilitas semakin kuat. Untuk jangka panjang, pembentukan koperasi atau UMKM resmi akan menjadi langkah penting agar kelompok memiliki legalitas usaha, memudahkan akses modal, serta meningkatkan peluang mendapatkan dukungan dari pemerintah atau lembaga pendukung lainnya.

Tahap kelima adalah pengembangan teknologi energi dan produksi. Apabila kapasitas produksi meningkat, maka kebutuhan energi juga akan bertambah. Oleh karena itu, kelompok perlu mempertimbangkan penambahan kapasitas PLTS agar operasional tetap terjamin. Di sisi lain, teknologi pendukung seperti sensor sederhana untuk memantau kualitas air dan pertumbuhan ikan dapat diperkenalkan agar sistem lebih efisien. Hasil pengalaman kelompok juga dapat dikembangkan menjadi modul pelatihan yang bisa dibagikan kepada masyarakat pulau lain.

Tahap terakhir adalah skalabilitas dan replikasi program. Sistem aquaponik berbasis PLTS yang telah berhasil diterapkan di kelompok tani Mekar memiliki potensi besar untuk dijadikan model percontohan. Dengan dukungan dari pemerintah daerah, perguruan tinggi, maupun lembaga donor, program ini dapat direplikasi di kelompok tani lain di wilayah kepulauan. Keterlibatan mahasiswa dan dosen dalam riset lanjutan juga akan memperkuat inovasi dan mendorong pengembangan model usaha yang lebih efisien dan berdaya saing.

Secara keseluruhan, rencana tahapan berikutnya ini

Daftar Pustaka

[1] M. Kadir, A. A. Wahidin, D. Maharani, N. Rahmiani, F. Febrianto, and R. Anwar, "Pemberdayaan Kwt Kelurahan Balocci-Baru Kabupaten Pangkajene Kepulauan Dengan Produksi Sayuran Hidroponik Pada

dirancang tidak hanya untuk memperkuat capaian jangka pendek berupa peningkatan produksi, tetapi juga membangun fondasi jangka panjang berupa kelembagaan yang mandiri, teknologi yang adaptif, serta jaringan usaha yang luas. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu bertransformasi dari sekadar kegiatan pemberdayaan menjadi model pembangunan pertanian modern berbasis energi terbarukan yang berkelanjutan di wilayah kepulauan.

4. Kesimpulan

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) berhasil meningkatkan kapasitas Kelompok Tani Hidroponik Mekar melalui penguatan manajemen usaha, penerapan teknologi aquaponik berbasis energi surya, serta pengembangan sistem produksi yang lebih berkelanjutan. Capaian utama program meliputi tersusunnya satu dokumen *business plan* kelompok, terbentuknya sistem pencatatan keuangan sederhana, terpasangnya PLTS berkapasitas 400 WP, dan beroperasinya satu unit sistem aquaponik terpadu.

Dari aspek produksi, budidaya kangkung mampu menghasilkan panen rutin sebesar 12–15 ikat per minggu sejak bulan pertama pelaksanaan. Sementara itu, budidaya ikan lele menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dan berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan pada periode panen berikutnya. Selain meningkatkan produktivitas, program juga berhasil meningkatkan keterampilan anggota dalam mengoperasikan teknologi aquaponik dan energi terbarukan secara mandiri.

Model pemberdayaan berbasis aquaponik dan PLTS ini berpotensi direplikasi pada kelompok tani lain di wilayah kepulauan yang menghadapi keterbatasan lahan dan pasokan listrik sehingga dapat mendukung ketahanan pangan, kemandirian energi, dan peningkatan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis memberikan apresiasi kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam kegiatan ini. Program Pengabdian Masyarakat ini dengan skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat yang didanai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (KEMDIKTISAINTEK).

Mini Greenhouse Berbasis Iot," *SWARNA J. Pengabdian Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 12, pp. 1205–1213, 2023, doi: 10.55681/swarna.v2i12.1064.

[2] A. Asdar, B. Burhan, A. Setiawa, A. Swandi, and A.

- Rahim, "Manajemen Sekolah Berbasis Digital dan Mandiri Energi di SMAN 7 Pangkep," *J. Abdimas Indones.*, vol. 4, no. 4, pp. 1567–1577, 2024, doi: 10.53769/jai.v4i4.946.
- [3] I. Irsutami *et al.*, "Pelatihan Kewirausahaan Hidroponik Sebagai Alternatif Bisnis Rumahan dan Peningkatan Ketahanan Pangan Keluarga di Masa Pandemi Covid-19," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Politek. Negeri Batam*, vol. 5, no. 1, pp. 73–83, 2023, doi: 10.30871/abdimaspolibatam.v5i1.4104.
- [4] S. W. Auvaria, "Improvement of Awareness and Aspect of Community Participation in Environmental Management and Climate Change Adaptation By Eco-Mosque," *Al-Ard J. Tek. Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15, 2018, doi: 10.29080/alard.v4i1.321.
- [5] Sonki Prasetya, Isnanda Nuriskasari, and Y. M. D. E. Saputra, "Optimalisasi Energi Surya Pada Hidroponik Mekartani Berbasis Iot untuk Keberlanjutan Ekonomi dan Lingkungan," *Mitra Akad. J. Pengabd. Masy.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2025, doi: 10.32722/mapnj.v8i1.7185.
- [6] R. Wicaksono, Y. Prasetyo, B. Triyono, and G. K. S. Saputra, "Sistem Monitoring Pertanian Hidroponik Tenaga Surya Berbasis Arduino Dan Iot," *El Sains J. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2023, doi: 10.30996/elsains.v5i1.8514.
- [7] I. Mufarrihah, A. Andriani, I. Lazulfa, and R. A. J. Firdaus, "Hidroponik: Pemanfaatan Pertanian di Lahan Terbatas Sebagai Alternatif Ketahanan Pangan," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 94–102, 2025, doi: 10.33752/dinamis.v5i1.9248.
- [8] A. Tandiana *et al.*, *Perspektif Etnofisika Mengungkap Ilmu Fisika dalam Kearifan Lokal Sulawesi Selatan-Barat*. Eureka Media Aksara, 2025.
- [9] M. A. Martawijaya, S. Rahmadhanningsih, A. Swandi, M. Hasyim, and E. H. Sujiono, "The Effect of Applying the Ethno-STEM-Project-based Learning Model on Students' Higher-order Thinking Skill and Misconception of Physics Topics Related to Lake Tempe, Indonesia," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–13, Apr. 2023, doi: 10.15294/jpii.v12i1.38703.
- [10] A. Hamsiah *et al.*, "Transforming Education in Coastal Indonesia: A Survey of Digital Literacy and Competence Among Educators," *Int. J. Relig.*, vol. 5, no. 11, pp. 4947–4955, Jul. 2024, doi: 10.61707/59p9jn39.
- [11] A. Wijaya, J. Fernando, W. C. Dita, Z. Aprianti, A. Meyzera, and A. Gustomi, "Penyuluhan Dan Pemberdayaan Masyarakat Dalam Memperkenalkan Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik," *J. Pengabd. Masy. Bumi Raflesia*, vol. 4, no. 1, pp. 499–511, 2021, doi: 10.36085/jpmb.v4i1.1308.
- [12] N. Fahilah, R. Tahir, A. C. Alamsyah, M. Wajdi, A. Swandi, and A. Rahim, "Manajemen Kewirausahaan Sekolah Melalui Usaha Budidaya Lele dan Sayur Secara Aquaponik Berbasis Energi Baru Terbarukan Di Pulau Balang Lompo," *J. Pengabd. Kpd. Masy. MEDITEG*, vol. 9, no. 2, pp. 21–30, 2024.
- [13] S. Sariman, A. Swandi, R. Ratnawati, M. F. Buraerah, and T. Dipalaya, "Desain Prototipe Filter Air Bersih Berbasis Tenaga Surya," *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 23, no. 2, pp. 414–422, Aug. 2023, doi: 10.35965/eco.v23i2.2877.
- [14] A. C. Evains, S. Anggereni, and M. S. Lanto, "Enhancing Science Process Skills in Physics Education: The Impact of the Phyphox Smartphone Application in High School Laboratories," *Impuls. J. Res. Innov. Phys. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–18, 2024, doi: 10.14421/impulse.2023.31-02.
- [15] N. Fahilah, R. Tahir, A. C. Alamsyah, M. Wajdi, A. Swandi, and A. Rahim, "Manajemen Kewirausahaan Sekolah Melalui Usaha Budidaya Lele dan Sayur Secara Aquaponik Berbasis Energi Baru Terbarukan Di Pulau Balang Lompo," *J. Pengabd. Kpd. Masy. MEDITEG*, vol. 9, no. 2, pp. 21–30, 2024.