

Penerapan Sistem Akuaponik sebagai Upaya Penguatan Ketahanan Pangan Masyarakat Terdampak Banjir di Desa Pante Lhong

Dani Pratama Putra¹, Yusrizal Akmal², Irfannur³, M. Radhi⁴, Akmal Izwar^{5*}, Rossy Azhar⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Almuslim, Jl. Almuslim Matangglumpangdua, Kec. Peusangan, Kab. Bireuen, Aceh.

E-mail: akmlizwr@gmail.com

*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6177>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 01 May 2026

Revised: 07 May 2026

Accepted: 13 May 2026

Kata Kunci:

Akuaponik, Ketahanan Pangan, Pemberdayaan Masyarakat, Banjir Bandang.

Keywords:

Aquaponics, Food Security, Community Empowerment, Flash Floods.

ABSTRACT

Bencana banjir dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap sektor pertanian serta ketahanan pangan masyarakat, terutama pada wilayah pedesaan yang bergantung pada lahan pertanian sebagai sumber produksi pangan. Salah satu dampak yang terjadi di Desa Pante Lhong, Kabupaten Bireuen adalah rusaknya lahan pertanian akibat endapan sedimen berupa pasir dan lumpur sehingga sulit dimanfaatkan kembali untuk kegiatan budidaya tanaman secara konvensional. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan sistem akuaponik sebagai alternatif teknologi budidaya terpadu dalam mendukung ketahanan pangan masyarakat terdampak banjir. Metode kegiatan meliputi identifikasi permasalahan masyarakat, sosialisasi teknologi akuaponik, instalasi sistem akuaponik, serta monitoring dan evaluasi kegiatan. Sistem akuaponik yang diterapkan mengintegrasikan budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan tanaman sayuran seperti kangkung, sawi, dan pakcoy dalam satu sistem resirkulasi air. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa ikan nila yang dipelihara selama 30 hari mengalami pertumbuhan yang baik dengan ukuran akhir rata-rata 18,5 cm dan berat sekitar 275 g dengan tingkat kelangsungan hidup sebesar 80%. Tanaman sayuran juga menunjukkan pertumbuhan yang optimal dengan waktu panen relatif singkat yaitu kangkung dua minggu, sawi tiga minggu, dan pakcoy empat minggu. Parameter kualitas air selama pemeliharaan berada dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan ikan dan tanaman. Penerapan akuaponik membantu warga mencukupi pangan sendiri sambil belajar cara bertani modern yang efisien.

*Flood disasters can significantly affect agricultural sectors and community food security, particularly in rural areas that depend on agricultural land for food production. One of the impacts experienced in Pante Lhong Village, Bireuen Regency, was the damage to agricultural land due to sediment deposits such as sand and mud, which made it difficult to utilize the land for conventional farming activities. This community service program aimed to implement an aquaponic system as an alternative integrated cultivation technology to support food security for communities affected by flooding. The program was conducted through several stages, including community problem identification, aquaponic technology socialization, installation of the aquaponic system, and monitoring and evaluation of the program. The aquaponic system integrated the cultivation of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with vegetable crops such as water spinach, mustard greens, and pakcoy in a recirculating water system. The results showed that Nile tilapia cultured for 30 days exhibited good growth performance, reaching an average length of 18.5 cm and a weight of approximately 275 g with a survival rate of 80%. The vegetables also showed good growth with relatively short harvest periods, namely two weeks for water spinach, three weeks for mustard greens, and four weeks for pakcoy. Water quality parameters during the cultivation period remained within suitable ranges for fish and plant growth.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Dani Pratama Putra, et al. (2026), Penerapan Sistem Akuaponik sebagai Upaya Penguatan Ketahanan Pangan Masyarakat Terdampak Banjir di Desa Pante Lhong, 4(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6177>

PENDAHULUAN

Bencana banjir merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia dan memberikan dampak signifikan terhadap sektor pertanian serta ketahanan pangan masyarakat. Banjir dapat menyebabkan kerusakan lahan, menurunkan produktivitas pertanian, serta mengganggu ketersediaan pangan masyarakat di wilayah terdampak (Khan et al., 2019). Selain itu, endapan sedimen berupa lumpur, pasir, dan material organik yang terbawa oleh arus banjir dapat menyebabkan perubahan struktur tanah sehingga menurunkan tingkat kesuburan tanah dan menghambat kegiatan budidaya tanaman secara konvensional (Shrestha & Shrestha, 2020). Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan permasalahan ketahanan pangan pada masyarakat, terutama pada wilayah pedesaan yang bergantung pada sektor pertanian sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan pangan.

Kabupaten Bireuen merupakan salah satu wilayah di Provinsi Aceh yang dalam beberapa tahun terakhir mengalami kejadian banjir bandang yang berdampak cukup besar terhadap kehidupan masyarakat. Bencana tersebut tidak hanya menyebabkan kerusakan infrastruktur, tetapi juga mengakibatkan lahan pertanian masyarakat tertimbun material sedimen berupa pasir dan lumpur yang terbawa oleh aliran air. Kondisi ini menyebabkan sebagian lahan pertanian tidak dapat dimanfaatkan kembali secara optimal untuk kegiatan budidaya tanaman. Akibatnya, masyarakat mengalami kesulitan dalam memproduksi bahan pangan secara mandiri yang pada akhirnya dapat mempengaruhi ketahanan pangan dan kondisi ekonomi rumah tangga.

Dalam kondisi keterbatasan lahan produktif pascabencana, diperlukan suatu pendekatan inovatif yang mampu mendukung produksi pangan secara efisien dengan memanfaatkan lahan yang terbatas. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah sistem akuaponik. Akuaponik merupakan sistem budidaya terpadu yang mengintegrasikan kegiatan akuakultur dan hidroponik dalam suatu sistem resirkulasi air, dimana limbah metabolisme ikan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Love et al., 2019). Sistem ini memiliki berbagai keunggulan, antara lain efisiensi penggunaan air, pemanfaatan ruang yang lebih optimal, serta kemampuan menghasilkan dua komoditas pangan sekaligus yaitu ikan dan tanaman sayuran dalam satu sistem budidaya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknologi akuaponik memiliki potensi yang besar dalam mendukung sistem produksi pangan yang berkelanjutan, terutama pada wilayah dengan keterbatasan lahan atau kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertanian konvensional (Goddek et al., 2019). Selain itu, penerapan akuaponik juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi serta mengurangi limbah budidaya melalui pemanfaatan kembali limbah metabolisme ikan sebagai sumber hara bagi tanaman (Maucieri et al., 2020). Oleh karena itu, teknologi akuaponik dinilai sebagai salah satu pendekatan yang relevan dalam mendukung ketahanan pangan masyarakat pada wilayah terdampak bencana.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Pante Lhong, Kabupaten Bireuen, dengan tujuan untuk mengimplementasikan sistem akuaponik sebagai salah satu upaya penguatan ketahanan pangan masyarakat pascabencana banjir. Melalui penerapan teknologi ini diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan lahan yang terbatas secara lebih produktif melalui budidaya ikan dan tanaman secara terpadu, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan pangan rumah tangga sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan sistem budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan.

METODE

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Pante Lhong, Kabupaten Bireuen, Indonesia pada tahun 2026 dengan durasi pelaksanaan selama 30 hari. Mitra dalam kegiatan ini adalah Kelompok Tani Meugoe Mandiri yang terdiri dari 30 orang anggota masyarakat yang terdampak bencana banjir. Program ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi budidaya terpadu berbasis akuaponik sebagai alternatif sistem produksi pangan yang dapat diterapkan pada kondisi lahan terbatas akibat dampak sedimentasi pascabanjir.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi identifikasi permasalahan, sosialisasi teknologi, instalasi sistem akuaponik, serta monitoring dan evaluasi kegiatan.



Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan sistem akuaponik di Desa Pante Lhong.

Identifikasi Permasalahan dan Kebutuhan Masyarakat

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi bersama kelompok tani untuk mengidentifikasi kondisi lahan pascabencana banjir serta kebutuhan masyarakat dalam upaya pemulihan produksi pangan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian lahan pertanian mengalami kerusakan akibat endapan sedimen berupa pasir dan lumpur sehingga sulit digunakan kembali untuk budidaya tanaman secara konvensional. Oleh karena itu diperlukan suatu pendekatan budidaya alternatif yang tidak bergantung pada kesuburan tanah.

Sosialisasi dan Pelatihan Teknologi Akuaponik

Tahap selanjutnya adalah kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada anggota kelompok tani mengenai konsep dasar akuaponik, prinsip kerja sistem, serta teknik pemeliharaan ikan dan tanaman dalam satu sistem budidaya terpadu. Akuaponik merupakan sistem produksi pangan yang mengintegrasikan akuakultur dengan hidroponik dalam suatu sistem resirkulasi air, dimana limbah metabolisme ikan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Goddek et al., 2019). Melalui pelatihan ini masyarakat diberikan pemahaman mengenai manfaat akuaponik sebagai teknologi yang efisien dalam penggunaan air dan lahan serta mampu menghasilkan dua komoditas pangan secara bersamaan.

Pembuatan dan Instalasi Sistem Akuaponik

Sistem akuaponik yang diterapkan pada kegiatan ini menggunakan satu unit instalasi dengan kapasitas tangki budidaya sebesar 800 L. Wadah pemeliharaan ikan menggunakan kolam berukuran 2 × 4 meter yang dihubungkan dengan unit tanaman menggunakan sistem resirkulasi air. Air dari kolam ikan dipompa menuju media tanam sehingga nutrisi yang berasal dari limbah metabolisme ikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber hara. Tanaman yang dibudidayakan pada sistem ini meliputi kangkung (*Ipomoea aquatica*), sawi (*Brassica juncea*), dan pakcoy (*Brassica rapa*). Media tanam yang digunakan adalah rockwool dan cocopeat yang berfungsi sebagai penopang akar tanaman serta membantu proses penyerapan nutrisi dari air sistem.

Pada sistem akuaponik, tanaman berperan sebagai biofilter alami yang membantu mengurangi akumulasi nitrogen dari limbah metabolisme ikan sehingga kualitas air tetap berada pada kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan ikan (Love et al., 2019). Dengan demikian, sistem ini mampu menciptakan hubungan simbiotik antara ikan, tanaman, dan mikroorganisme dalam suatu sistem budidaya yang berkelanjutan.

Pemeliharaan Ikan dan Tanaman

Komoditas ikan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan ukuran awal sekitar 10 cm. Ikan dipelihara selama 30 hari hingga mencapai ukuran rata-rata 18,5 cm dengan berat sekitar 275 gram. Sementara itu, tanaman sayuran yang dibudidayakan memiliki waktu panen yang relatif cepat, yaitu kangkung sekitar dua minggu, sawi tiga minggu, dan pakcoy sekitar empat minggu setelah penanaman.

Selama masa pemeliharaan dilakukan pemantauan kondisi sistem secara berkala, terutama terhadap kualitas air yang merupakan faktor penting dalam keberhasilan sistem akuaponik. Parameter kualitas air seperti kejernihan air dan stabilitas sistem diamati secara rutin untuk memastikan kondisi lingkungan tetap sesuai bagi pertumbuhan ikan dan tanaman. Stabilitas kualitas air merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan sistem akuaponik karena mempengaruhi proses nitrifikasi dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Maucieri et al., 2020).

Monitoring dan Evaluasi Program

Monitoring kegiatan dilakukan selama proses pemeliharaan untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan sistem akuaponik serta tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sistem budidaya. Evaluasi juga dilakukan untuk mengidentifikasi kendala yang muncul selama kegiatan berlangsung. Salah satu kendala yang ditemukan adalah fluktuasi kualitas air dalam sistem budidaya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pengelolaan kualitas air secara berkala agar tetap berada pada kisaran yang sesuai bagi pertumbuhan ikan dan tanaman. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan sistem akuaponik dapat berjalan secara optimal serta dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem Akuaponik

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pante Lhong dilaksanakan melalui penerapan sistem akuaponik sebagai salah satu upaya pemulihan ketahanan pangan masyarakat pascabencana banjir. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem resirkulasi air sehingga dapat memanfaatkan lahan secara lebih efisien. Sistem akuaponik juga memungkinkan pemanfaatan limbah metabolisme ikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman sehingga menghasilkan dua komoditas pangan secara bersamaan, yaitu ikan dan sayuran (Goddek et al., 2019).



Gambar 2. Kegiatan Perawatan sistem akuaponik oleh peserta kegiatan.

Kegiatan instalasi dan perawatan sistem akuaponik dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan anggota Kelompok Tani Meugoe Mandiri. Partisipasi masyarakat dalam kegiatan ini menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan program pengabdian karena memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk memahami secara langsung prinsip kerja sistem akuaponik serta teknik pemeliharannya. Kegiatan perawatan sistem seperti pembersihan media tanam, pengaturan aliran air, serta pengecekan kondisi tanaman dilakukan secara bersama-sama oleh peserta kegiatan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Melalui kegiatan tersebut masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis tetapi juga keterampilan praktis dalam mengelola sistem budidaya akuaponik secara mandiri.

Instalasi akuaponik yang dibangun terdiri dari satu unit sistem dengan kolam pemeliharaan ikan berkapasitas sekitar 800 L yang dihubungkan dengan media tanam menggunakan pompa air. Air dari kolam ikan dialirkan menuju media tanam sehingga nutrisi yang berasal dari limbah metabolisme ikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber hara. Tanaman yang dibudidayakan dalam sistem ini meliputi kangkung (*Ipomoea aquatica*), sawi (*Brassica juncea*), dan pakcoy (*Brassica rapa*), sedangkan komoditas ikan yang digunakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Spesifikasi sistem akuaponik yang diterapkan pada kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Sistem Akuaponik yang Digunakan

Komponen Sistem	Spesifikasi
Jenis sistem	Akuaponik skala rumah tangga

Jumlah unit	1 unit
Ukuran kolam	2 × 4 meter
Kapasitas tangki	± 800 L
Jenis ikan	Ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)
Ukuran awal ikan	± 10 cm
Jenis tanaman	Kangkung, sawi, pakcoy
Media tanam	Rockwool dan cocopeat

Spesifikasi sistem akuaponik yang digunakan pada kegiatan ini dirancang dengan mempertimbangkan kondisi lahan masyarakat yang terbatas akibat dampak banjir. Penggunaan kolam berukuran 2 × 4 meter dengan kapasitas tangki sekitar 800 L dinilai cukup efektif untuk sistem akuaponik skala rumah tangga. Selain itu, penggunaan media tanam berupa rockwool dan cocopeat juga memberikan keuntungan dalam menjaga kelembapan media dan meningkatkan kemampuan akar tanaman dalam menyerap nutrisi dari air sistem. Kombinasi komponen tersebut memungkinkan sistem akuaponik dapat dioperasikan secara sederhana namun tetap mampu mendukung pertumbuhan ikan dan tanaman secara optimal. Sistem akuaponik bekerja melalui hubungan simbiotik antara ikan, tanaman, dan mikroorganisme. Limbah metabolisme ikan yang mengandung amonia akan dikonversi oleh bakteri nitrifikasi menjadi nitrit dan nitrat yang kemudian dimanfaatkan oleh tanaman sebagai nutrisi. Proses ini secara tidak langsung juga membantu menjaga kualitas air bagi pertumbuhan ikan (Love et al., 2019).

Pertumbuhan Ikan

Selama masa pemeliharaan, ikan nila menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik. Ikan dengan ukuran awal sekitar 10 cm dipelihara selama 30 hari hingga mencapai ukuran rata-rata 18,5 cm dengan berat sekitar 275 g. Tingkat kelangsungan hidup (survival rate) ikan pada sistem ini mencapai 80%. Data pertumbuhan ikan nila selama kegiatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Ikan Nila dalam Sistem Akuaponik

Parameter	Nilai
Jenis ikan	Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)
Ukuran awal ikan	± 10 cm
Lama pemeliharaan	30 hari
Ukuran akhir ikan	18,5 cm
Berat rata-rata	275 g
SR	80%

Pertumbuhan ikan nila yang relatif baik pada sistem akuaponik menunjukkan bahwa lingkungan budidaya mampu mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan ikan secara optimal. Tingkat kelangsungan hidup sebesar 80% menunjukkan bahwa sistem budidaya yang diterapkan masih berada dalam kondisi yang stabil. Hal ini didukung oleh sistem resirkulasi air yang memungkinkan terjadinya proses filtrasi biologis melalui aktivitas bakteri nitrifikasi serta penyerapan nutrisi oleh tanaman. Dengan demikian, sistem akuaponik tidak hanya berfungsi sebagai media produksi pangan, tetapi juga sebagai sistem ekologi yang menjaga keseimbangan kualitas air dalam lingkungan budidaya (Love et al., 2019).

Kualitas Air Sistem Akuaponik

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan sistem akuaponik karena mempengaruhi pertumbuhan ikan, tanaman, serta aktivitas mikroorganisme dalam proses nitrifikasi. Parameter kualitas air yang diamati dalam kegiatan ini meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, amonia, nitrat, dan kekeruhan. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas Air Sistem Akuaponik

Parameter Kualitas Air	Minggu 1	Minggu 4	Rata-rata
Suhu (°C)	27	28	27,5
pH	7,8	8,1	7,95
Oksigen Terlarut (DO) ppm	6	6	6
Amonia (NH ₃) ppm	0,01	0,01	0,01
Nitrat (NO ₃ ⁻) ppm	50	45	47,5
Kekeruhan	20	20	20

Berdasarkan data pada Tabel 3, seluruh parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila dan pertumbuhan tanaman. Suhu air berkisar antara 27–28 °C yang merupakan kisaran ideal bagi metabolisme ikan nila. Nilai pH berkisar antara 7,8–8,1 yang masih sesuai untuk mendukung aktivitas bakteri nitrifikasi dalam sistem akuaponik. Konsentrasi oksigen terlarut sebesar 6 mg/L menunjukkan kondisi perairan yang cukup baik untuk respirasi ikan dan aktivitas mikroorganisme.

Stabilitas kualitas air pada sistem akuaponik sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara jumlah ikan, tanaman, dan aktivitas mikroorganisme dalam sistem. Pada kegiatan ini, parameter kualitas air menunjukkan kondisi yang relatif stabil selama masa pemeliharaan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem akuaponik yang diterapkan mampu menjaga keseimbangan nutrisi dalam air sehingga tidak terjadi akumulasi limbah metabolisme yang berlebihan. Tanaman yang dibudidayakan dalam sistem ini berperan sebagai biofilter alami yang membantu menyerap nutrisi terutama nitrogen dalam bentuk nitrat sehingga dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber hara bagi tanaman (Maucieri et al., 2020).



Gambar 3. Pengecekan kualitas air pada sistem akuaponik

Selain itu, kadar amonia yang rendah (0,01 mg/L) menunjukkan bahwa proses konversi nitrogen dalam sistem berjalan dengan baik. Konsentrasi nitrat berkisar antara 45–50 mg/L yang masih berada dalam kisaran optimal sebagai sumber nutrisi bagi tanaman tanpa memberikan efek toksik terhadap ikan (Maucieri et al., 2020).

Produksi Tanaman

Selain menghasilkan ikan, sistem akuaponik juga menghasilkan berbagai jenis sayuran yang memiliki waktu panen relatif singkat. Pertumbuhan tanaman selama masa pemeliharaan diamati berdasarkan tinggi tanaman pada setiap minggu pengamatan. Data pertumbuhan tanaman pada sistem akuaponik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan Tanaman Sayuran pada Sistem Akuaponik

Jenis Tanaman	Minggu 1 (cm)	Minggu 2 (cm)	Minggu 3 (cm)	Minggu 4 (cm)	Waktu Panen
Kangkung	6	15	–	–	± 2 minggu
Sawi	5	10	17	–	± 3 minggu
Pakcoy	4	9	14	20	± 4 minggu

Berdasarkan data pada Tabel 4, tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan yang relatif cepat dan dapat dipanen pada minggu kedua dengan tinggi tanaman mencapai sekitar 15 cm. Sementara itu, tanaman sawi dapat dipanen pada minggu ketiga dengan tinggi sekitar 17 cm, sedangkan pakcoy memiliki periode pertumbuhan yang lebih panjang dan dipanen pada minggu keempat dengan tinggi sekitar 20 cm. Hasil pertumbuhan tanaman yang diperoleh pada kegiatan ini menunjukkan bahwa sistem akuaponik mampu menyediakan nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan tanaman sayuran daun. Tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan paling cepat dibandingkan tanaman lainnya karena memiliki karakteristik pertumbuhan vegetatif yang tinggi serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan budidaya berbasis air. Sementara itu, tanaman sawi dan pakcoy memerlukan waktu pertumbuhan yang sedikit lebih lama karena membutuhkan akumulasi biomassa daun yang lebih besar sebelum mencapai ukuran panen. Hal ini menunjukkan bahwa sistem akuaponik dapat digunakan untuk berbagai jenis tanaman sayuran daun dengan periode panen yang relatif singkat.



Gambar 4. Kegiatan panen dan pengemasan hasil tanaman sayuran dari sistem akuaponik oleh peserta kegiatan di Desa Pante Lhong.

Kegiatan panen sayuran juga menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran masyarakat mengenai sistem akuaponik. Pada tahap ini masyarakat tidak hanya melakukan proses pemanenan tetapi juga melakukan penanganan hasil panen seperti sortasi dan pengemasan sederhana sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung kepada masyarakat mengenai potensi pemanfaatan sistem akuaponik sebagai sumber pangan rumah tangga sekaligus membuka peluang pengembangan usaha skala kecil berbasis hasil budidaya akuaponik.

Pertumbuhan tanaman yang relatif cepat pada sistem akuaponik dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang berasal dari limbah metabolisme ikan yang terlarut dalam air sistem. Nutrisi tersebut terutama berupa nitrogen dalam bentuk nitrat yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Goddek et al., 2019). Selain itu, sistem resirkulasi air pada akuaponik memungkinkan tanaman memperoleh suplai nutrisi secara kontinu sehingga dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman dan pemanfaatan nutrisi dalam sistem budidaya (Maucieri et al., 2020).

Kendala dan Dampak Program

Selama pelaksanaan kegiatan, terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam pengelolaan sistem akuaponik, terutama terkait dengan fluktuasi kualitas air yang dapat disebabkan oleh akumulasi limbah metabolisme ikan dan sisa pakan. Jika tidak dikelola dengan baik, kondisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan maupun tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air secara berkala dilakukan untuk menjaga kondisi air tetap berada dalam kisaran yang sesuai bagi pertumbuhan organisme budidaya.

Secara umum, penerapan sistem akuaponik dalam kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif bagi masyarakat. Sistem ini memungkinkan masyarakat memanfaatkan lahan yang terbatas akibat endapan sedimen pascabanjir untuk kegiatan budidaya ikan dan tanaman secara terpadu. Selain itu, kegiatan ini juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknologi budidaya terpadu yang lebih efisien dalam penggunaan air dan lahan, sehingga dapat mendukung ketahanan pangan rumah tangga secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Penerapan sistem akuaponik pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pante Lhong, Kabupaten Bireuen, menunjukkan bahwa teknologi ini dapat menjadi alternatif solusi yang efektif dalam mendukung ketahanan pangan masyarakat pada wilayah terdampak bencana banjir. Sistem akuaponik mampu memanfaatkan lahan yang terbatas akibat endapan sedimen pascabanjir dengan mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem produksi pangan yang efisien dan berkelanjutan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara selama 30 hari mengalami pertumbuhan yang baik dengan ukuran akhir rata-rata mencapai 18,5 cm dan berat sekitar 275 g dengan tingkat kelangsungan hidup sebesar 80%. Tanaman sayuran yang dibudidayakan pada sistem ini, yaitu kangkung, sawi, dan pakcoy, juga menunjukkan pertumbuhan yang optimal dengan waktu panen relatif singkat, masing-masing sekitar dua minggu, tiga minggu, dan empat minggu. Selain itu, parameter kualitas air selama masa pemeliharaan berada dalam kisaran yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan ikan dan tanaman sehingga sistem budidaya dapat berjalan dengan stabil.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi akuaponik tidak hanya memberikan manfaat dalam meningkatkan ketersediaan pangan rumah tangga, tetapi juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sistem budidaya terpadu yang efisien dalam penggunaan lahan dan air. Oleh karena itu, teknologi akuaponik berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai model pemberdayaan masyarakat dalam mendukung ketahanan pangan pada wilayah yang memiliki keterbatasan lahan atau terdampak bencana. Pengembangan program serupa pada skala yang lebih luas serta pendampingan teknis yang berkelanjutan diperlukan untuk meningkatkan keberlanjutan dan kemandirian masyarakat dalam mengelola sistem akuaponik.

REFERENSI

- Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., & Burnell, G. (2019). Aquaponics food production systems: Combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6>
- Khan, M. A., Rahman, M. M., & Uddin, M. N. (2019). Impacts of flood on agricultural production and food security. *Environmental Systems Research*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40068-019-0139-0>
- Love, D. C., Fry, J. P., Li, X., Hill, E., Genello, L., Semmens, K., & Thompson, R. E. (2019). Commercial aquaponics production and profitability: Findings from an international survey. *Aquaculture*, 435, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.09.023>
- Maucieri, C., Nicoletto, C., Junge, R., Schmautz, Z., Sambo, P., & Borin, M. (2020). Hydroponic systems and water management in aquaponics: A review. *Water*, 12(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/w12030710>
- Shrestha, S., & Shrestha, M. (2020). Flood impacts on soil properties and agricultural productivity. *Journal of Environmental Management*, 261, 110218. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110218>