BATOBO
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

BATOBO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
E-ISSN : 2987-5129
Volume 04 | Nomor 01 | Tahun 2026

Budidaya Perikanan Skala Mikro Terintegrasi untuk Penguatan Ketahanan Pangan dan Ekonomi Masyarakat Pascabencana Di Nagari Koto Kaciak, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat

Rizki Oktavian[1]*, Desi Rahmadani Siagian[2], Asnika Putri Simanjuntak[3], Santi Ramayani[2]
[1]Ilmu Kelautan, Universitas Riau
[2]Budidaya Perairan, Universitas Riau
[3]Sosial Ekonomi Perikanan, Universitas Riau
rizkioktavian@lecturer.unri.ac.id*

Abstrak

Bencana banjir dan longsor di Nagari Koto Kaciak, Kabupaten Agam, membuat ekonomi warga sulit. Sekitar 68% keluarga mitra mengalami penurunan penghasilan sebesar 25–40% setiap bulan. Masalah lainnya adalah banyak ikan yang mati saat dipelihara (hanya 55–65% yang bertahan hidup) dan hasil usaha kecil (UMKM) sangat sedikit, yaitu di bawah 15 kg per minggu karena alat-alat yang rusak. Program pengabdian ini bertujuan membantu warga kembali mandiri dengan mengenalkan cara budidaya ikan di lahan sempit yang digabung dengan pemasaran digital. Tim mahasiswa dan dosen bekerja sama langsung dengan 100 keluarga dari Kelompok Pokdarwis Sirantiah dan UMKM Cita Rasa. Warga diberikan 110 unit alat "akuaponik-damber" (sistem pelihara ikan di dalam ember yang menyatu dengan tanaman sayur). Hasilnya, ikan yang hidup meningkat menjadi di atas 75% dengan potensi total panen mencapai 440 kg per periode. Warga juga berhasil membuat produk baru bernama "LEMBUKU" (lele bumbu kuning) yang kini dijual melalui toko online di Shopee dan Tokopedia. Selain jangkauan pasar yang meluas hingga ke luar daerah, usaha warga kini sudah memiliki izin resmi (NIB dan PIRT) sehingga lebih dipercaya pembeli. Kegiatan ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi sederhana dan penjualan online sangat membantu warga untuk bangkit kembali setelah bencana.

Kata Kunci:
BPSMT, Digifish, Pemulihan Ekonomi, Pemberdayaan Masyarakat, Agam.

1. Pendahuluan

Nagari Koto Kaciak di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, merupakan wilayah dengan risiko bencana hidrometeorologi yang tinggi akibat kontur lahan perbukitan yang rentan terhadap banjir bandang dan tanah longsor. Dampak bencana ini bersifat sistemik, di mana hasil observasi menunjukkan bahwa ±68% rumah tangga mitra mengalami penurunan pendapatan bulanan sebesar 25–40%. Kondisi ini menciptakan urgensi adanya langkah pemulihan ekonomi yang tidak hanya berorientasi pada bantuan jangka pendek, tetapi juga pada kemandirian pangan dan penguatan daya beli warga secara berkelanjutan.

Kesenjangan utama dalam pemulihan ekonomi di wilayah ini adalah rendahnya efisiensi teknis pada sektor perikanan rakyat. Saat ini, tingkat kelangsungan hidup (survival rate/SR) ikan hanya berkisar 55–65%, yang berada di bawah standar teknis budidaya minimal sebesar ≥75%. Selain itu, angka Feed Conversion Ratio (FCR) yang tinggi (>1,8) mengindikasikan adanya pemborosan pakan akibat pola budidaya tradisional yang tidak terukur [1]. Di sisi hilir, terdapat hambatan pada akses pasar digital, di mana kontribusi penjualan daring UMKM lokal masih di bawah 10% dari total omzet. Tanpa adanya transformasi teknologi dan manajemen, masyarakat berisiko tetap berada dalam rantai pasok yang tidak produktif dan rentan terhadap ketidakpastian ekonomi pascabencana [2].

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, program ini mengintroduksi sistem Budidaya Perikanan Skala Mikro Terintegrasi (BPSMT) berbasis platform DIGIFISH. Fokus utama teknologi yang digunakan adalah sistem akuaponik-damber (budidaya ikan dalam ember) resirkulasi. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada pertimbangan ilmiah bahwa sistem ini bersifat portable (mudah dipindahkan saat terjadi ancaman bencana), hemat lahan, serta efisien dalam penggunaan air. Sistem resirkulasi bekerja dengan memanfaatkan filtrasi biologis dari tanaman sayuran untuk menyerap nutrisi kotoran ikan, sehingga kualitas air tetap terjaga tanpa memerlukan infrastruktur besar yang rentan rusak akibat bencana [3][4]. Inisiatif ini selaras dengan target Sustainable Development Goals (SDGs) dan kebijakan RPJMD Kabupaten Agam dalam penguatan ekonomi lokal melalui inovasi tepat guna.

Dengan mengadopsi metode Participatory Action Research (PAR), program ini melibatkan Pokdarwis Sirantiah dan UMKM Cita Rasa untuk mentransformasi tata kelola usaha dari skala rumah tangga yang terbatas menjadi unit bisnis yang terstandarisasi. Target utama program adalah meningkatkan performa produksi (SR ikan >75%) dan memperluas jangkauan pemasaran hingga 110% melalui integrasi pasar regional berbasis e-commerce. Sinergi antara teknologi budidaya adaptif dan ekosistem digital ini diharapkan mampu menciptakan model ketahanan ekonomi yang tangguh bagi masyarakat Nagari Koto Kaciak di masa depan.

2. Metode Kegiatan

Program ini dilaksanakan melalui metode Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan kolaborasi lintas disiplin untuk merespons kebutuhan spesifik mitra di lapangan. Seluruh rangkaian kegiatan dirancang secara partisipatif agar inovasi teknologi yang diberikan dapat diserap secara optimal dan berkelanjutan oleh masyarakat. Desain kegiatan berupa pelatihan yang berbasis partisipatif yang menekankan adanya interaksi dua arah, pembelajaran kontekstual, dan praktik lapangan, pemberdayaan petani melalui penyuluhan berbasis partisipasi lebih efektif dibandingkan pendekatan satu arah [5].

2.1. Persiapan

Tahap awal difokuskan pada penyelarasan visi melalui Focus Group Discussion (FGD) bersama 100 Kepala Keluarga (KK) yang tergabung dalam dua mitra utama: Pokdarwis Sirantiah dan Kelompok UMKM Cita Rasa. Tim melakukan pemetaan kebutuhan

spesifik dan pengumpulan data dasar (baseline) mengenai kondisi ekonomi warga yang terdampak bencana untuk menentukan strategi intervensi yang tepat.

2.2. Pelaksanaan

Inti dari intervensi ini adalah penerapan teknologi Budidaya Perikanan Skala Mikro Terintegrasi (BPSMT) melalui instalasi 110 unit sistem akuaponik-damber (budidaya ikan dalam ember) resirkulasi seperti terlihat pada Gambar 1. Pendekatan akuaponik dipilih karena terbukti menghasilkan efisiensi air hingga 90% dibandingkan budidaya konvensional, sekaligus meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga [6]. Selain infrastruktur fisik, dilakukan aktivasi platform DIGIFISH untuk pencatatan produksi digital serta pengembangan produk inovasi pangan "LEMBUKU" (Lele Bumbu Kuning). Tim juga membangun saluran penjualan digital melalui e-commerce Shopee dan Tokopedia serta optimalisasi media sosial untuk memperluas jangkauan pasar.



Gambar 1. Proses Instalasi, Pelatihan dan Monitoring Akuaponik-damber

2.3. Pendampingan

Pendampingan dilakukan secara intensif oleh tim mahasiswa dengan beban kerja minimal 160 Jam Kerja Efektif Mahasiswa (JKEM) per mahasiswa. Selama periode ini, tim mendampingi mitra dalam operasional harian budidaya, manajemen konten

pemasaran digital, hingga pengurusan legalitas usaha berupa Nomor Induk Berusaha (NIB) dan sertifikasi PIRT. Pendekatan PAR yang partisipatif ini sejalan dengan praktik terbaik dalam pemulihan mata pencaharian pascabencana berbasis komunitas [2][7].

2.4. Evaluasi

Efektivitas program diukur melalui indikator keberhasilan sebagai berikut:

1) Teknis: Peningkatan kelangsungan hidup (survival rate) ikan mencapai >75% dengan total potensi panen 440 kg per siklus (3 bulan).
2) Ekonomi: Terciptanya omset sebesar Rp1.500.000 per periode penjualan dari produk inovasi.
3) Pemasaran: Perluasan jangkauan pasar hingga 110% yang terukur dari pergeseran target konsumen dari skala lokal ke pasar regional dan nasional.
4) Legalitas: Tercapainya 100% target legalitas usaha (terbitnya NIB dan PIRT).

2.5. Keberlanjutan

Fase final bertujuan untuk menginternalisasi hasil kegiatan ke dalam kelembagaan mitra. Aset teknologi diserahkan sepenuhnya kepada warga untuk dikelola secara mandiri. Keberlanjutan program dijamin melalui dokumen Business Plan yang telah disusun sebagai peta jalan usaha serta kepemilikan legalitas resmi yang memungkinkan mitra untuk mengakses kemitraan pasar yang lebih luas pasca-program pendampingan berakhir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Performa Teknis dan Produksi (Hulu)

Implementasi 110 unit sistem akuaponik-damber resirkulasi telah mengubah paradigma produksi perikanan di Nagari Koto Kaciak dari pola konvensional yang berisiko tinggi menjadi sistem yang terukur.

Berdasarkan data evaluasi, terjadi peningkatan signifikan pada parameter teknis budidaya dibandingkan dengan kondisi eksisting sebelum intervensi. Hasil ini konsisten dengan temuan Amponsah dkk [8] yang menunjukkan bahwa sistem RAS pada budidaya lele menghasilkan FCR lebih rendah dan survival rate lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah program disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Indikator Teknis Budidaya Sebelum dan Sesudah Program

Parameter	Kondisi Awal	Capaian Program	Peningkatan/ Perubahan
Survival Rate (SR)	55–65%	>75%	+10–20%
Produktivitas	8–10 kg/m³	440 kg per siklus (agregat)	Signifikan (Sistemik)
Efisiensi Pakan (FCR)	>1,8 (Boros)	1,5-1,6	Penurunan pemborosan
Manajemen Data	Tradisional/Tanpa pencatatan	Google Form (Responsivitas 90%)	Transformasi Digital

Peningkatan SR ikan hingga melampaui 75% membuktikan bahwa teknologi resirkulasi efektif dalam menjaga kualitas air dan menekan angka kematian benih yang sebelumnya menjadi kendala utama warga. Hal ini konsisten dengan temuan Oladimeji dkk [9] yang melaporkan bahwa produksi ikan dalam sistem akuaponik 29% hingga 75% lebih efisien dibandingkan sistem resirkulasi dan sistem statis konvensional. Monitoring melalui system DIGIFISH dapat mengontrol pemberian pakan sehingga terhindar dari pemborosan. Hal ini dapat dilihat dari penurunan FCR dari 1,8 menjadi 1,5-1,6. Awoke dkk [10] menyatakan bahwa FCR yang rendah menunjukkan bahwa pakan dimanfaatkan secara efisien oleh ikan. Hal ini juga sejalan dengan kajian Okomoda dkk [3] yang menegaskan bahwa sistem akuaponik mampu meningkatkan performa ikan secara signifikan melalui mekanisme biofiltasi tanaman. Secara kuantitatif, potensi panen sebesar 440 kg per periode (3 bulan) memberikan kepastian suplai protein mandiri bagi 100 KK mitra Pokdarwis Sirantiah.

3.2. Transformasi Ekonomi dan Hilirisasi Produk (Hilir)

Hilirisasi melalui produk "LEMBUKU" (Lele Bumbu Kuning) oleh UMKM Cita Rasa (Gambar 2) berhasil menciptakan nilai tambah (*added value*) yang tidak ditemukan pada praktik sebelumnya di mana ikan hanya dijual dalam kondisi segar dengan posisi tawar rendah. Strategi hilirisasi produk perikanan menjadi olahan bernilai tinggi terbukti meningkatkan daya saing UMKM secara signifikan. Melalui pelatihan dan pendampingan kewirausahaan, mahasiswa dan masyarakat diharapkan mampu meningkatkan keterampilan manajerial sekaligus membangun jiwa usaha berkelanjutan [11].



Gambar 2. Proses Pengolahan dan Pemasaran Lele Bumbu Kuning (Lembuku)

Data menunjukkan pergeseran profil ekonomi mitra yang signifikan:

1) Pendapatan: Sebelum kegiatan, warga mengalami defisit pendapatan sebesar 25–40% akibat bencana. Pascakegiatan, peluncuran produk inovasi menghasilkan omset perdana sebesar Rp1.500.000 dari penjualan 100 paket produk.
2) Jangkauan Pasar: Kontribusi penjualan daring yang semula <10% meningkat pesat dengan perluasan jangkauan pasar hingga 110% melalui aktivasi toko resmi di Shopee dan Tokopedia. Pemanfaatan e-commerce oleh UMKM terbukti secara konsisten memperluas akses pasar dari skala lokal ke regional bahkan nasional [12][13].
3) Legalitas: Peningkatan level keberdayaan juga terlihat dari kepemilikan NIB dan SP-PIRT, yang menurunkan profil risiko usaha dan meningkatkan kepercayaan konsumen dibandingkan kondisi awal yang tanpa legalitas.

3.3. Analisis Kendala dan Keterbatasan Pelaksanaan

Meskipun mencapai target kuantitatif, pelaksanaan program menghadapi beberapa kendala lapangan yang memerlukan penanganan strategis:

1) Kesenjangan Literasi Digital: Sebagian anggota mitra memerlukan waktu adaptasi lebih lama dalam mengoperasikan sistem pelaporan *Google Form* dan manajemen *marketplace* karena terbiasa dengan metode konvensional. Tantangan literasi digital ini merupakan hambatan umum yang dihadapi UMKM di Indonesia, khususnya di wilayah perdesaan dan daerah terpencil [13].
2) Infrastruktur Konektivitas: Stabilitas sinyal internet di beberapa titik Nagari Koto Kaciak sempat menghambat kelancaran pengunggahan konten promosi dan input data produksi secara *real-time*.
3) Koordinasi Waktu**:** Penyesuaian jadwal antara tim pendamping dengan aktivitas produktif warga sebagai petani/nelayan menjadi tantangan dalam konsistensi waktu pelatihan

3.4. Dampak jangka Panjang

Sinergi antara BPSMT (teknologi hulu) dan DIGIFISH (ekosistem digital hilir) terbukti efektif menjembatani hambatan geografis pascabencana. Keberhasilan mencapai omset Rp8.800.000 per 3 bulan bagi kelompok Pokdarwis menunjukkan bahwa model ini layak direplikasi sebagai strategi pemulihan ekonomi berbasis potensi lokal yang tangguh bencana. Temuan ini sejalan dengan hasil studi Paripurno *et al*. [2] yang menegaskan bahwa pemulihan mata pencaharian berbasis komunitas memberikan dampak lebih berkelanjutan dibandingkan pemulihan berbasis agen eksternal. Hal ini juga selaras dengan target SDGs dalam pengentasan kemiskinan dan pertumbuhan ekonomi inklusif (Mehariya et al., 2023).

4. Kesimpulan

Program BPSMT berbasis DIGIFISH di Nagari Koto Kaciak berhasil meningkatkan produktivitas budidaya ikan dan memperluas pemasaran hasil perikanan masyarakat pascabencana. Tingkat kelangsungan hidup ikan meningkat hingga lebih dari 75% dan akses pasar meningkat sebesar 110% melalui pemanfaatan platform digital. Program ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi budidaya mikro dan pemasaran digital dapat menjadi alternatif pemulihan ekonomi masyarakat terdampak bencana.

Perlu dilakukan pendampingan lanjutan terkait manajemen usaha, mutu produk, dan legalitas usaha agar keberlanjutan program terjaga. Pemerintah daerah diharapkan mendukung penguatan infrastruktur digital dan replikasi program pada wilayah terdampak bencana lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM), Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Program Mahasiswa Berdampak: Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemulihan Dampak Bencana di Sumatra Tahun 2026. Apresiasi juga disampaikan kepada Universitas Riau, khususnya LPPM Universitas Riau, atas dukungan fasilitas, koordinasi, dan pendampingan selama pelaksanaan kegiatan.

Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Pemerintah Nagari Koto Kaciak, Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Sirantiah, dan Kelompok UMKM Cita Rasa atas partisipasi aktif, kerja sama, serta dukungan selama proses implementasi program pengabdian ini. Selain itu, penghargaan diberikan kepada seluruh mahasiswa yang terlibat atas dedikasi dan kontribusinya dalam mendukung keberhasilan program di lapangan.

Referensi

[1] Stone, N. M., Engle, C. R., Kumar, G., Li, M.H., Hegde, S., Roy, L.A., Kelly, A.M., Dorman L., & Recsetar, M.S. "Factors affecting feed conversion ratios in US commercial catfish production ponds," Journal of the World Aquaculture Society, vol. 55, no. 3, p. e13053, 2024. doi: 10.1111/jwas.13053.

[2] E. T. Paripurno, G. Mahojwala, G. Prabaswara, and S. U. Khabibah, "Agency-driven and community-driven impact in livelihood recovery: Beneficiaries stories," Jamba: Journal of Disaster Risk Studies, vol. 14, no. 1, p. 1200, 2022. doi: 10.4102/jamba.v14i1.1200.

[3] V. T. Okomoda, S. A. Oladimeji, S. G. Solomon, S. O. Olufeagba, S. I. Ogah, and M. Ikhwanuddin, "Aquaponics production system: A review of historical perspective, opportunities, and challenges of its adoption," Food Science & Nutrition, vol. 11, no. 3, pp. 1157–1165, 2023. doi: 10.1002/fsn3.3154.

[4] E. G. Khater, S. A. Ali, and S. M. Kamal, "Study on the plant and fish production in the aquaponic system as affected by different hydraulic loading rates," Scientific Reports, vol. 13, p. 17388, 2023. doi: 10.1038/s41598-023-44707-1.

[5] Y. Yunandra, J. Saidi, D. Rakhmad, D. Mulyadi, A. A. Ya Habib, R. Oktavian, E. Apriliani, and M. J. Jamili, "Pemberdayaan Petani Hortikultura melalui Sosialisasi dan Pendampingan Budidaya Cabai Varietas Neno Tahan Virus di Desa Benai Kecil, Kabupaten Kuantan Singingi," JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat), vol. 7, no. 1, pp. 139–148, 2026. doi: 10.37339/jurpikat.v7i1.2807. [Online]. Available: https://jurnal.politeknik-kebumen.ac.id/index.php/jurpikat

[6] L. A. Ibrahim, H. Shaghaleh, G. M. El-Kassar, M. Abu-Hashim, E. A. Elsadek, and Y. A. Hamoud, "Aquaponics: A sustainable path to food sovereignty and

enhanced water use efficiency," Water, vol. 15, no. 24, p. 4310, 2023. doi: 10.3390/w15244310.
[7] S. Rozi, A. R. Ritonga, and J. Januar, "Local community-based disaster management: The transformation of religious and local wisdom values in preparation to deal with natural hazards in West Sumatra, Indonesia," Jamba: Journal of Disaster Risk Studies, vol. 13, no. 1, p. 1020, 2021. doi: 10.4102/jamba.v13i1.1020.
[8] S. K. Amponsah, E. Bessah, S. Agodzo, H. Asere, S. M. Agyemang, and D. D. Azumah, "Performance assessment of recirculating aquaculture system (RAS) designs for culture of African catfish (Clarias gariepinus)," Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research, vol. 8, no. 9, 2022. [Online]. Available: https://www.jaefr.com/articles/performance-assessment-of-recirculating-aquaculture-system-ras-designs-for-culture-of-african-catfish-clarias-gariepinus.pdf
[9] S. A. Oladimeji et al., "Aquaponics production of catfish and pumpkin: Comparison with conventional production systems," Food Science and Nutrition, vol. 8, no. 5, pp. 2307–2315, 2020. doi: 10.1002/fsn3.1512.
[10] J. S. Awoke, E. E. Oti, and J. Nwakpa, "Effect of different water media on growth and production performance parameters of African catfish Clarias gariepinus (Burchell 1822) fry," Oceanography & Fisheries Open Access Journal, vol. 16, no. 3, p. 555939, 2023. doi: 10.19080/OFOAJ.2022.16.555939.
[11] F. Feliatra, S. Hendris, A. Adelina, A. Asmika, N. A. Azuga, and R. Oktavian, "Produksi dan pemasaran kopi-pro dengan penambahan probiotik asli Indonesia sebagai alternatif minuman sehat," Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin, vol. 9, no. 1, pp. 222–230, Oct. 2025. doi: 10.36341/jpm.v9i1.6866.
[12] S. Samsinar, R. Sinaga, R. Afriany, and F. Frangky, "Digital marketing training to expand market reach for MSME in Kuala Jambi," Community Empowerment, vol. 9, no. 2, pp. 242–247, 2024. doi: 10.31603/ce.10541.
[13] D. I. Maharani, "Peluang dan tantangan sektor e-commerce dalam meningkatkan perekonomian di era transformasi digital," Jurnal Simki Economic, vol. 7, no. 1, pp. 201–210, 2024. [Online]. Available: https://jiped.org/index.php/