

## IMPLEMENTASI BUDIDAYA IKAN DI KOLAM TERPAL BERBASIS SUMBERDAYA LOKAL DALAM UPAYA PENINGKATAN KETERAMPILAN MAHASISWA DAN PETANI IKAN DI DANAU MANINJAU

Azrita<sup>1\*</sup>, Hafrijal Syandri<sup>2</sup>, Elfiondri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Bung Hatta, Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan Universitas Bung Hatta Padang, Sumatera Barat, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Sastra Inggris Fakultas Ilmu Budaya Universitas Bung Hatta Padang, Indonesia.

\*Email : azrita31@bunghatta.ac.id

### Abstrak

**History Artikel**  
**Received:**  
November-2022;  
**Reviewed:**  
Desember-2022;  
**Accepted:**  
Februari-2023;  
**Published:**  
Maret-2023

Danau Maninjau merupakan salah satu dari lima belas danau prioritas nasional yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional. Danau ini merupakan kawasan strategis Provinsi Sumatera Barat dengan fungsi utamanya sebagai wisata alam, pembangkit listrik tenaga air (PLTA), perikanan tangkap, dan budidaya ikan dengan keramba jaring apung. Kualitas air Danau Maninjau sudah tercemar berat, akibat beban limbah dari aktifitas budidaya ikan keramba jaring apung sehingga tidak dapat mendukung secara optimal kegiatan budidaya ikan di keramba jaring apung. Oleh karena perlu dilakukan usaha budidaya ikan di lahan darat dalam rangka alih lokasi budidaya ikan. Tujuan pengabdian pada masyarakat adalah mengimplementasikan budidaya ikan di kolam terpal dan pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya local untuk kelompok petani ikan dengan mengikutsertakan mahasiswa prodi akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Bung Hatta untuk meningkatkan pengetahuan dan kesejahteraan pembudidaya ikan KJA. Sekaligus menambah wawasan mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta dalam proses Belajar Merdeka Kampus Merdeka (MBKM). Hasil pelatihan secara kuantitas dari 20 peserta pelatihan yang terdiri dari 10 pembudidaya ikan dan sepuluh mahasiswa, sebelum pelatihan pengetahuan peserta pelatihan mendapat skor rata-rata 40. Setelah pelatihan, peserta pelatihan mendapatkan skor rata-rata 85. Kesimpulannya adalah bahwa pelatihan telah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta tentang budidaya ikan lele di kolam terpal dan pembuatan pakan ikan berbasis sumber daya lokal.

**Kata kunci:** Danau Maninjau, petani ikan, teknologi bioflok, nilai tambah

### PENDAHULUAN

Danau Maninjau terletak di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Danau maninjau merupakan satu diantara lima belas danau prioritas nasional yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Presiden RI Nomor 60 Tahun 2021 Tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional. Penetapan ini berdasarkan permasalahan pencemaran air danau akibat aktifitas budidaya perikanan dengan keramba jaring apung (KJA)[1,2,3]. Sebanyak 1.636 rumah tangga (19.89%) dari jumlah penduduk tahun 2021(35.548 jiwa) adalah petani ikan KJA [4]. Jumlah KJA pada tahun 2015 adalah 15.860 petak [1]. Jumlah KJA tersebut sudah melebihi daya dukung akuakultur (6.000 petak) berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Kelestarian Kawasan Danau Maninjau.

Akibat jumlah KJA melebihi daya dukung akuakultur telah menyebabkan meningkatnya beban limbah yang masuk ke badan air danau. Beban limbah adalah pakan yang tidak dimakan, feces, sisa metabolic dan ikan mati masal (**Gambar 1**) [2,4], masuk ke badan air danau sebanyak 8.696,02 ton per tahun [5]. Limbah akuakultur tersebut telah menyebabkan kualitas air danau Maninjau tergolong cemar berat dengan status hiper-eutropik [1,4,6], sehingga tidak dapat mendukung aktifitas budidaya ikan KJA secara optimal [7]. Disisi lain juga menyebabkan berdampak negatif terhadap sosial masyarakat dan kunjungan wisatawan (komunikasi pribadi dengan pengusaha hotel Maninjau Indah).

Padahal sumberdaya air danau merupakan salah satu sumberdaya alam yang menjadi prioritas untuk pembangunan berkelanjutan [8].



**Gambar 1.** Keramba jaring apung dan ikan mati masal di danau Maninjau

Untuk mengurangi beban pencemaran air danau Maninjau dari aktifitas budidaya ikan dengan KJA, dibutuhkan fasilitasi alih mata pencarian masyarakat pada kegiatan pemulihan kerusakan danau yaitu usaha budidaya ikan di lahan darat dilingkar danau Maninjau. Salah satu aktifitas budidaya ikan di lahan darat yang berpeluang sebagai mata pencarian alternatif bagi petani ikan KJA adalah budidaya ikan lele dumbo dengan kolam terpal orchid semi bioflok.

Berdasarkan permasalahan di danau Maninjau, terutama dalam kegiatan budidaya ikan penting diimplementasikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang budidaya ikan lele dumbo dengan kolam terpal orchid dan teknologi tepat guna pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal. Kegiatan ini telah dilakukan oleh dosen Universitas Bung Hatta berbasis hasil penelitian dosen PTS dengan Bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka dan Pengabdian Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian dan Purwarupa Perguruan Tinggi Swasta tahun 2021

Tujuan pengabdian pada masyarakat berbasis hasil penelitian PTS ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani ikan KJA dan mahasiswa Prodi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta dalam proses Merdeka Belajar Kampus Merdeka, dan sekaligus menjadi kegiatan produktif yang mampu sebagai sumber pendapatan alternatif bagi petani ikan KJA di danau Maninjau.

## **METODE PELAKSANAAN**

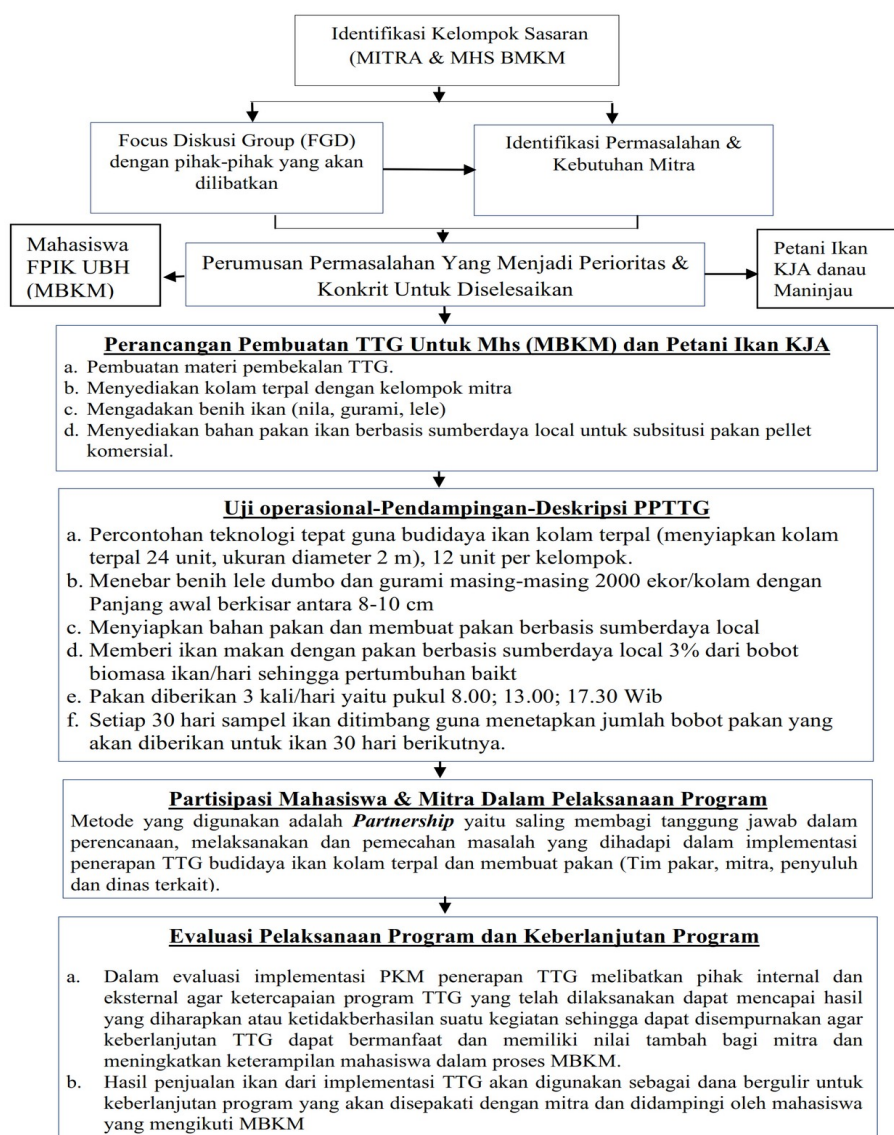
Kerangka pemecahan masalah yang diajukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat dan peningkatan keterampilan mahasiswa dalam proses Medeka Belajar Kampus Merdeka oleh dosen Universitas Bung Hatta adalah dengan dua pendekatan yaitu metode penyuluhan dan pelatihan. Kegiatan pendampingan dan monitoring serta evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektifitas implementasi program pengabdian pada masyarakat dan pengetahuan mahasiswa setelah mengikuti proses Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Metode pelaksanaan pengabdian pada masyarakat dipresentasikan pada bagan alir ([Gambar 2](#)).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama satu bulan di mulai Desember 2021 dan dilanjutkan dengan pendampingan dan monitoring dan evaluasi. Lokasi pengabdian masyarakat di Jorong Tanjung Batuang Nagari Sungai Batang Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. Evaluasi program dilaksanakan pada hari terakhir setelah program pelatihan berjalan. Evaluasi ini

bertujuan untuk mengetahui tingkat penyampaian ilmu dan teknologi kepada mitra dan mahasiswa dalam proses Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

Metode yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan pengabdian pada masyarakat dilakukan pre test dan post tes [9]. Selanjutnya dilakukan evaluasi tingkat kepuasan peserta pelatihan terhadap implementasi dari kegiatan pelatihan budidaya ikan di kolam terpal orchid dan pembuatan pakan berbasis sumberdaya lokal.

Target peserta yang diharapkan terlibat pada kegiatan ini adalah petani ikan KJA kelompok Tani Saralun dan mahasiswa Prodi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta. Luaran yang ditargetkan pada pengabdian masyarakat adalah peserta mampu melakukan budidaya ikan lele di kolam terpal orchid dan membuat pakan ikan berbasis sumberdaya lokal secara berkelanjutan.



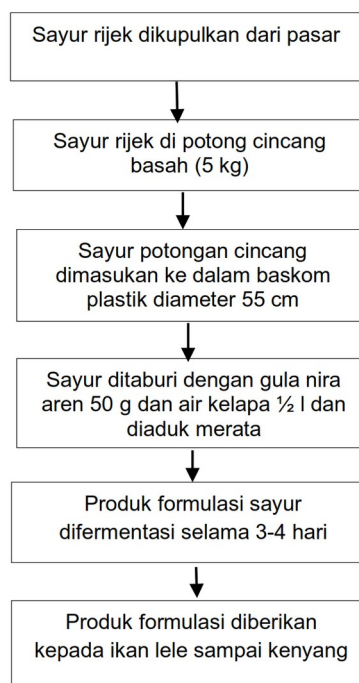
**Gambar 2.** Bagan alir pelaksanaan kegiatan PKM budidaya ikan dikolam terpal dan pembuatan pakan berbasis sumberdaya lokal

## Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pelatihan budidaya ikan lele di kolam terpal adalah kolam terpal orchid bundar sebanyak 8-unit ukuran diameter kolam 2 m dan tinggi 1 m ([Gambar 3a](#)). Selain kolam terpal, juga disediakan benih benih ikan lele dumbo ukuran 8-10 cm sebanyak 8.000 ekor. Untuk pelatihan pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya local disediakan sayur sisa yang dikoleksi dari pasar. Metode pembuatan pakan berbasis sumberdaya local dicantumkan pada [Gambar 3b](#).



**Gambar 3.** Kolam terpal orchid yang digunakan dalam pelatihan budidaya ikan lele



**Gambar 4.** Proses pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Program Kegiatan PKM

Implementasi program dilakukan dalam rangka Pelaksanaan Bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian Dan Purwarupa Perguruan Tinggi Swasta Tahun 2021. Program ini mengusung misi untuk meningkatkan kapasitas sumberdaya manusia petani ikan dan mahasiswa dengan memberikan

pelatihan budidaya ikan ikan lele di kolam terpal orchid dan pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal. Kapasitas Sumberdaya manusia, terutama petani ikan harus ditingkatkan dalam upaya peningkatan ilmu pengetahuan dan keterampilan sehingga pendapatan mereka dapat meningkat [10]. Selain itu sarana dan prasarana yang disiapkan dengan baik akan mendukung secara menyeluruh proses produksi bisnis perikanan, mulai dari hulu hingga hilir [11].

Pelatihan dasar budidaya ikan lele di kolam terpal untuk mengenalkan beberapa pengetahuan dasar budidaya ikan di kolam terpal kepada petani ikan keramba jaring apung dan mahasiswa prodi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Bung Hatta dalam pelaksanaan Merdeka Belajar Kampus Merdeka di antaranya memasang kolam terpal dilahan yang disediakan, memasang rumah pelindung, menyiapkan air media untuk memelihara ikan di kolam terpal yang cocok untuk budidaya ikan lele (**Gambar 4**). Budidaya ikan di kolam terpal dapat mengurangi biaya produksi dan menghemat keterbatasan lahan, selain itu kolam dapat dipindah sesuai keinginan, ikan lele mudah dikontrol, kondisi air relatif lebih bersih, dan menghemat biaya [12,13].

Selanjutnya pelatihan juga memberikan ilmu pengetahuan kepada peserta tentang menyediakan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal. Bahan dasar untuk dijadikan pakan adalah sayur yang tidak dimanfaatkan oleh konsumen, gula aren, air kelapa, ragi tapei dan M4. Campuran bahan pakan difermentasi selama tiga sampai 4 hari dan setelah itu dapat diberikan kepada ikan lele dumbo. Proses pelatihan pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal (**Gambar 5**). Air kelapa dan larutan gula nira aren yang difermentasi dengan jamur dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan ikan dan pertumbuhan ikan gurami [14]. Oleh karena itu, perlu diimplementasikan terhadap pakan untuk species ikan budidaya lainnya seperti ikan lele dumbo. Sami dan Yusnar [15] melaporkan bahwa campuran keong mas dan ikan asin rijek juga dapat meningkatkan karbohidrat tertinggi dari pakan untuk ikan lele dumbo.



**Gambar 5.** Pelatihan pemasangan kolam terpal orchid untuk budidaya ikan lele dumbo



**Gambar 6.** Proses pelatihan pembuatan pakan ikan berbasis sumberdaya lokal

### Penyediaan benih ikan lele dumbo dan proses budidaya

Benih ikan lele dumbo yang dipelihara di kolam terpal orchid semi bioflok padat tebar sebaiknya 1.000 ekor/kolam dan berukuran panjang rata-rata 10 cm (**Gambar 6**). Ukuran ini berdasarkan hasil penelitian kami adalah ikan yang mempunyai kemampuan untuk beradaptasi baik dengan perubahan cuaca dan perubahan kualitas air di kolam terpal pada waktu 1 sampai dengan 30 hari diawal pemeliharaan. Keuntungan lain memelihara ikan lele ukuran rata-rata 10 cm adalah pertumbuhannya lebih cepat dan pakan yang digunakan selama pemeliharaan lebih sedikit "kalah diharga membeli benih, tetapi menang pada penggunaan pakan". Bahwa biaya operasional yang paling tinggi untuk budidaya ikan adalah pada pakan yaitu sekitar 70% dari seluruh biaya tidak tetap [16,17,18,19,20,21,22].



**Gambar 8.** Benih ikan lele untuk ditebar pada kolam terpal

### Pemberian pakan

Pakan diberikan kepada ikan lele dumbo yang dipelihara di kolam terpal orchid sebaiknya dilakukan pada malam hari mulai pukul 18.00 hingga pukul 24.00 WIB karena ikan lele dumbo aktif makan pada malam hari (nocturnal). Berdasarkan penelitian kami, pakan yang diberikan pada siang hari, misalnya pukul 08.00 Wib, 12.00 Wib banyak yang dimuntahkan oleh ikan lele ketika ikan tersebut mengalami stress akibat terkejut, sehingga efisiensi pakan tidak terjadi secara optimal (pakan banyak terbang sehingga mengakibatkan kualitas air menjadi buruk). Pada pelatihan ini juga diajarkan cara menghitung jumlah pakan yang diberikan, pakan sebaiknya diberikan pada bulan pertama pemeliharaan (1 - 30 hari) sebanyak 3% dari bobot biomas ikan (misalnya bobot ikan 1000 ekor dalam 1 kolam terpal orchid 20 kg, jumlah pakan yang diberikan adalah  $20 \text{ kg} \times 3\% = 0.6 \text{ kg}$  (600 g/hari). Jumlah pakan selanjutnya pada bulan kedua dan ketiga (31-90 hari) pemeliharaan ditingkatkan menjadi 4%/hari dari bobot biomas. Feed conversion ratio budidaya ikan lele di kolam terpal berkisar antara 0,9-1,1. Artinya untuk menghasilkan daging ikan lele 1 kg dibutuhkan pakan rata-rata 1,0 kg. Para peneliti memberikan pakan kepada ikan yang dibudidayakan berkisar antara 3-10% per hari dari bobot biomasa, tergantung pada spesies ikan, system budidaya dan lingkungan budidaya [23,24,25].

### Kualitas air budidaya ikan kolam terpal

Kualitas air di kolam terpal sering memburuk karena ada kotoran (feses) ikan. Kotoran ikan harus dibuang paling tidak setiap dua hari yaitu dengan cara membuka saluran pembuangan yang terbuat dari paralon ukuran 2 inchi (Gambar 7). Dengan membuka saluran pembuangan, maka kotoran ikan lele yang menumpuk di dasar kolam secara otomatis akan keluar. Selain kotoran ikan, kualitas air memburuk juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi sehingga terjadi perubahan pH air dan berdampak negative terhadap ikan yang dipelihara, dicirikan dengan ikan lele yang dipelihara badannya tegak lurus ke permukaan air. Kondisi demikian dapat diatasi dengan menebarkan kapur dolomit ke dalam kolam terpal. Dosis kapur adalah lima sendok makan diencerkan dalam lima liter air, kemudian dituangkan ke dalam air tempat memelihara ikan di kolam terpal.



**Gambar 9.** Saluran pembuangan kotoran ikan lele dumbo pada kolam terpal orchid

### Produksi

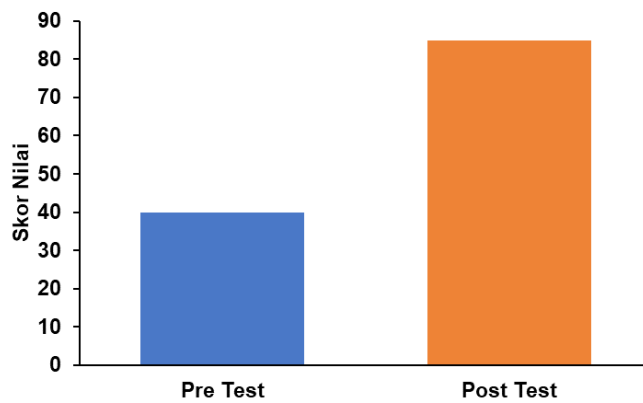
Produksi atau hasil panen ikan lele di kolam terpal orchid sangat bergantung kepada kualitas pakan, lama waktu pemeliharaan dan ukuran permintaan pasar. Dari hasil PKM ini dengan padat tebar ikan lele 1.000 ekor per kolam, lama pemeliharaan 75 hari, tingkat kelangsungan hidup 75% diperoleh produksi ikan lele sebanyak 93 kg (berat rata-rata ikan 125 g/ekor sesuai permintaan pasar) (**Gambar 8**). Harga jual ikan lele Rp 17.000/kg sehingga 1-unit kolam terpal orchid menghasilkan pendapatan kotor Rp 1.593.750., Hasil panen delapan kolam diprediksi Rp 12.468.000.,



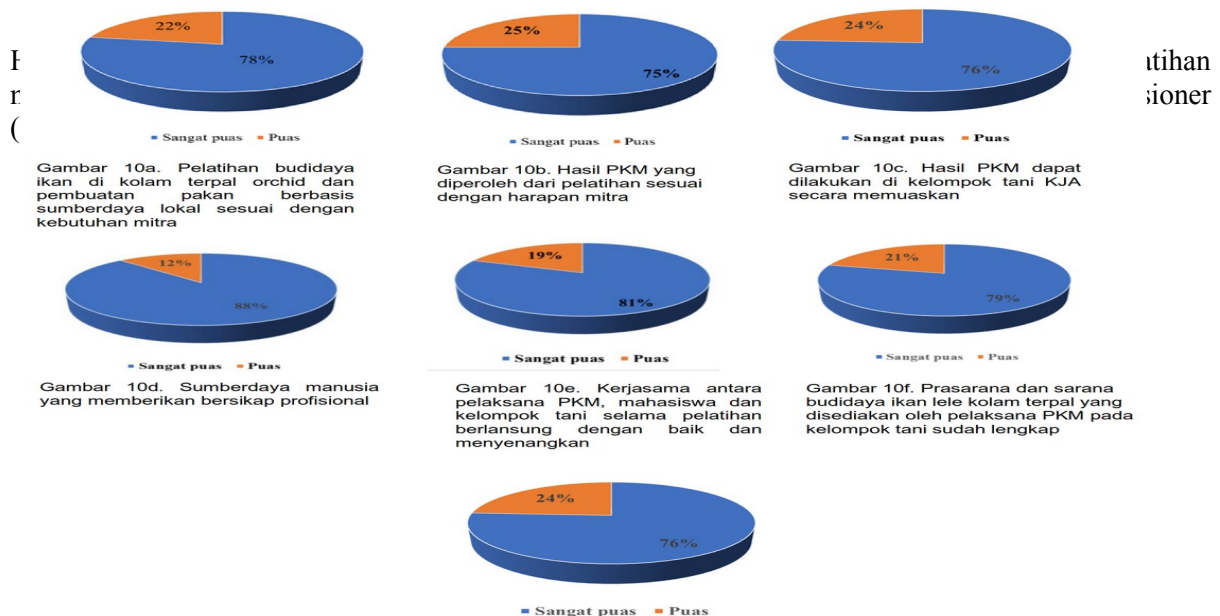
**Gambar 10.** Pemberian pakan dan hasil panen ikan lele

### Hasil evaluasi terhadap pelatihan

Hasil pelatihan secara kuantitas dari 20 peserta pelatihan yang terdiri dari 10 pembudidaya ikan dan 10 mahasiswa, sebelum pelatihan pengetahuan peserta pelatihan mendapatkan skor rata-rata 40. Setelah pelatihan pengetahuan, peserta mendapatkan skor rata-rata 85 (**Gambar 9**).



**Gambar 11.** Hasil pre-test dan post-test pelatihan budidaya ikan di kolam terpal dan membuat pakan



**Gambar 12.** Sumberdaya pendukung lainnya pada melaksanakan PKM memadai

## **KESIMPULAN**

Pemanfaatan teknologi budidaya ikan lele di kolam terpal orchid dengan pemberian pakan berbasis sumberdaya lokal dapat menambah pengetahuan dan sumber mata pencarian alternatif petani ikan kelompok Saralun. Dalam waktu yang sama mahasiswa prodi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta dapat meningkatkan ilmu pengetahuannya dalam proses Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Bung Hatta dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat yang telah memfasilitasi kami melaksanakan PKM ini dengan bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian dan Purwarupa Perguruan Tinggi Swasta Tahun 2021. Dengan nomor perjanjian 469/PPK/Kerma/PKS/2021.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Syandri H, Azrita, Niagara. 2016. Trophic status and load capacity of water pollution waste fish culture with floating net cages in Maninjau Lake, Indonesia. *Eco. Env. & Cons.* 22 (1) :469-476
- [2] Syandri H, Azrita, Junaidi, et al., 2017. Levels of Available Nitrogen-Phosphorus Before and After Fish Mass Mortality in Maninjau Lake of Indonesia. *J. Fish. Aquat. Sci.*, 12 (4): 191-196.
- [3] Syandri H, Azrita, Mardiah A. 2021. Nitrogen and Phosphorus Waste Production from Different Fish Species Cultured at Floating Net Cages in Lake Maninjau, Indonesia. *Asian J. Sci. Res.*, 11 (2): 287-29
- [4] Syandri, H; Azrita; Mardiah.A., (2018). Nitrogen and Phosphorus Waste Production from Different Fish Species Cultured at Floating Net Cages in Lake Maninjau, Indonesia. *Asian J. Sci. Res.*, 11 (2): 287-294



- [5] Junaidi, Syandri, H., Azrita., (2014). Loading and Distribution of Organic Materials in Maninjau Lake West Sumatra Province-Indonesia. *Aquaculture Research & Development*, 5:7.
- [6] Syandri H; Mardiah A; Azrita. (2020). Water quality status and pollution waste load from floating net cages at Maninjau Lake, West Sumatera Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 430: 012031
- [7] Syandri H, Azrita, Sumiarsih E, et al., 2020. Nutrient loading and farm characteristics of giant gourami fish aquaculture systems in Lake Maninjau, Indonesia: basic knowledge of production performance. *F1000Research*
- [8] EECCA, 2013. Sustainable Development Goals. 2015, Federal Public Planning Service for Sustainable Development (PODDO), Belgium.
- [9] Sumadi S, 2010. Metode Penelitian, Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- [10] Yusliana E, Anantanyu S, Rusdiyana E. 2020. Kemampuan Petani dalam Melakukan Usahatani Ikan Air Tawar di Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten. *Agritexts : Journal of Agricultural Extension*. 2020. 44(2), 106-115, 2020
- [11] Nainggolan HS, Tampubolon J, Ginting A. 2019. Pengembangan Sektor Perikanan Menuju Hilirisasi Industri Untuk Mendukung Pembangunan Ekonomi Wilayah Kabupaten Serdang Bedagai Propinsi Sumatera Utara. *Saintek Perikanan*. 15(2): 139- 148.
- [12] Rosalina, D. 2015. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal di Desa Namang Kabupaten Bangka Tengah. *Maspari Journal*, 6(1), 79–88.
- [13] Marisda DH dan Anisa, 2019. Penerapan teknologi bioflok budidaya ikan nila untuk pemanfaatan pekarangan rumah nonproduktif. *Segawati. Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat ITS*, 3(3): 79-84.
- [14] Azrita, Syandri H, Aryani N, et al. 2021. The utilization of new products formulated from water coconut, palm sap sugar, and fungus to increase nutritional feed quality, feed efficiency, growth, and carcass of gurami sago (*Osphronemus goramy* Lacepède, 1801) juvenile. *F1000 Research*, 10:1121.
- [15] Sami M dan Yusnar C. 2018. Peningkatan nutrisi pakan ikan lele melalui formulasi variasi keong mas dan ikan asin rijek. *Jurnal Vokasi*, 2 (2) : 122-128.
- [16] Hasimuna, O., Maulu, S, Monde, C., Mweemba, M. (2019). Cage aquaculture production in Zambia: Assessment of opportunities and challenges on Lake Kariba, Siavonga district. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 2019; 45: 281-285.
- [17] Kim, K., Park., Y., Je, H.W., Seong, M., Damusaru, J.H., Kim, S., Jung, J.Y., Bai, S.C. (2019). Tuna byproducts as a fish-meal in tilapia aquaculture. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 172: 364–372.
- [18] Muhala, V., Rumieque, A., Hasimura, O.J. (2020). Aquaculture production in Mozambique: Approaches and practices by farmers in Gaza <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.11.004>
- [19] Dawood and Koshio, 2019; . *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 47(1): 87.92.
- [20] Hua, K., Cobcroft, J.M., Cole. A., Condon, K., Jerry, D.R., Mangott, A., Praeger, C., Vucko, M.J., Zeng, C., Zenger, K., Strugnell, J.M. (2019). The future of aquatic protein: Implications for protein sources in aquaculture diets. *One Earth*, 1(3), 316–329.
- [21] Junaidi, Syandri H, Azrita, et al. 2022. Floating cage aquaculture production in Indonesia: Assessment of opportunities and challenges in Lake Maninjau. *AIMS Environmental Science*, 9(1): 1–15
- [22] Ahmad, A., Abdullah, S.R.S., Hasan, A.H., Othman, R., Ismail, N.I. (2021). Aquaculture industry: Supply and demand, best practices, influents, and current issue and treatment technology. *Journal of Environmental Management*, 287:112271.
- [23] Shafrudin D, Yuniarti dan Setiawati M. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias Sp.*) Terhadap Produksi Pada Sistem Budidaya Dengan Pengendalian Nitrogen Melalui Penambahan Tepung Terigu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2): 137-147.
- [24] Amin M, Taqwa FH, Yulisman et al., 2020. Efektivitas Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Terhadap Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health Vol. 9(3): 222-231.*

- [25] Fuandi A, Sami M, Usman. 2020. Teknologi tepat guna budidaya ikan lele dalam kolam terpal metode bioflok dilengkapi aerasi nano buble oksigen. Jurnal Vokasi, 4 (1): 39-45.