

Focus Group Discussion Penerapan Bioteknologi dalam Budidaya Ikan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Perikanan di Kecamatan Anjongan, Kabupaten Mempawah

Focus Group Discussion Application of Biotechnology in Fish Cultivation as a Way to Increase Fishery Productivity in Anjongan District, Mempawah Regency

Sandi Fransisco Pratama^{1&3*}

Yuyun Nisaul Khairillah¹

Pasmawati¹

Fitriagustiani¹

Hasria Alang¹

Kharisma Pratama²

¹Biotechnology Study Program, Muhammadiyah Institute of Technology and Health West Kalimantan, Pontianak, West Kalimantan, Indonesia

²Nursing Study Program, Muhammadiyah Institute of Technology and Health West Kalimantan, Pontianak, West Kalimantan, Indonesia

³Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, West Sumatra, Indonesia

email:
sandifransiscopratama@gmail.com

Kata Kunci

FGD
Bioteknologi
Perikanan

Keywords:

FGD
Biotechnology
Fisheries

Received: June 2023

Accepted: August 2023

Published: December 2023

Abstrak

Data BPS Kabupaten Mempawah menunjukkan bahwa hasil produksi perikanan budidaya di Kecamatan Anjongan yaitu 163 ton/tahun. Hasil produksi ini masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan kecamatan lainnya di Kabupaten Mempawah. Salah satu faktor yang menyebabkan belum maksimalnya hasil produksi perikanan budidaya di Kecamatan Anjongan adalah keterbatasan penguasaan teknologi budidaya di masyarakat. Bioteknologi dalam bidang perikanan menawarkan teknologi berkelanjutan untuk meningkatkan sumber daya perikanan. Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) rencana penerapan bioteknologi dalam budidaya ikan di Kecamatan Anjongan. Pada kegiatan ini disampaikan beberapa penerapan bioteknologi dalam budidaya perikanan. Hasil dari kegiatan diskusi didapatkan beberapa hal yang menjadi permasalahan antara lain terbatasnya sumber air bersih untuk budidaya ikan, tingginya biaya untuk pakan, dan terbatasnya sumber daya untuk implementasi di bidang Bioteknologi. Pakan menjadi prioritas utama dan menjadi faktor penting karena Ikan dapat tumbuh dengan sehat, optimal dan berkualitas.

Abstract

BPS data for Mempawah Regency shows that aquaculture production in the Anjongan District is 163 tons/year. This production result is still lower compared to other sub-districts. One of the factors causing the not-yet-optimal effects of aquaculture production in the Anjongan District is the limited mastery of aquaculture technology. Biotechnology in the field of fisheries offers sustainable technology to increase fishery resources. This Community Service aims to conduct a Focus Group Discussion on plans to apply biotechnology in fish farming. In this activity, several applications of biotechnology in aquaculture were presented. The results of the discussion activities revealed several problems, including limited sources of clean water for fish farming, high costs for feed, and limited resources for implementation in the field of biotechnology. Feed is a top priority and an essential factor because fish can grow in a healthy, optimal, and quality manner.



© 2023 Sandi Fransisco Pratama, Yuyun Nisaul Khairillah, Pasmawati, Fitriagustiani, Hasria Alang, Kharisma Pratama. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i6.5171>

How to cite: Pratama, S, F., Khairillah, Y, N., Pasmawati., Fitriagustiani., Alang, H., & Pratama, K. (2023). Focus Group Discussion Penerapan Bioteknologi dalam Budidaya Ikan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Perikanan di Kecamatan Anjongan, Kabupaten Mempawah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(6), 880-888. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i6.5171>

PENDAHULUAN

Sumber daya ikan di perairan Indonesia apabila dikelola secara berkelanjutan, maka akan dapat menjadi salah satu modal menuju kemakmuran bangsa (Suman *et al.*, 2017). Hal ini dikarenakan Indonesia adalah negara dengan potensi perikanan terbesar di dunia, baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa potensi sumber daya ikan di perairan Indonesia mencapai 67 juta ton/tahun. Angka tersebut meliputi potensi perikanan tangkap sebesar 9,3 juta ton/tahun dan perikanan budidaya sebesar 56,8 juta ton/tahun (BPS, 2022).

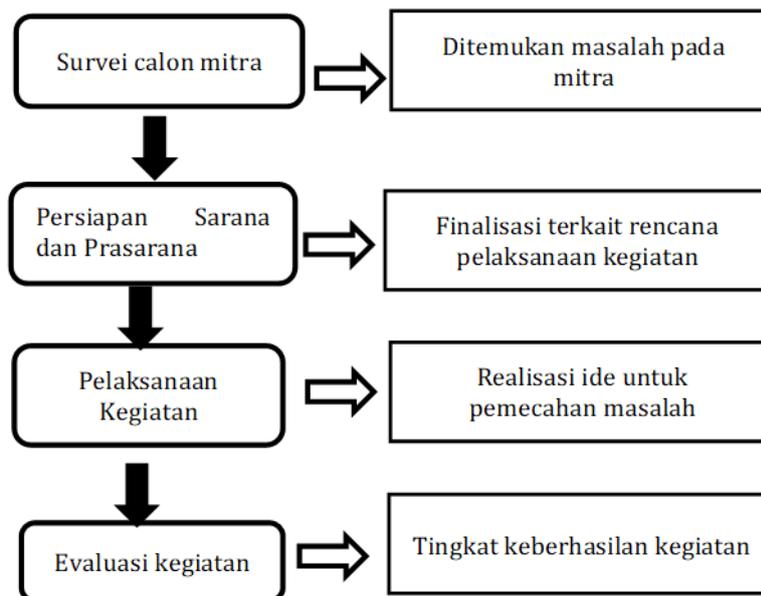
Perikanan budidaya sangat penting untuk terus dikelola secara berkelanjutan. Kecamatan Anjongan, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat merupakan salah satu daerah yang perlu mendapat perhatian untuk pengembangan perikanan budidaya. Data BPS Kabupaten Mempawah menunjukkan bahwa hasil produksi perikanan budidaya di Kecamatan Anjongan 163 ton/tahun (BPS, 2022). Hasil produksi ini masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan kecamatan lainnya di Kabupaten Mempawah, seperti Kecamatan Mempawah Hilir yang mampu menghasilkan 1.309 ton/tahun dari perikanan budidaya.

Hasil observasi ditemukan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan belum maksimalnya hasil produksi perikanan budidaya di Kecamatan Anjongan adalah keterbatasan penguasaan teknologi budidaya di masyarakat. *Bioteknologi* dalam bidang perikanan menawarkan teknologi berkelanjutan untuk meningkatkan sumber daya perikanan. Penerapan *bioteknologi* dalam bidang perikanan budidaya mempunyai cakupan yang luas, diantaranya kontrol indukan dan kualitas benih (genetic engineering dan benih bebas penyakit), pakan (*bioflok*), penanggulangan penyakit, dan bioremediasi (Trianto, 2018).

Penerapan *bioteknologi* budidaya ikan yang tepat sasaran membutuhkan kerjasama antara pihak akademisi, Dinas Kelautan dan Perikanan, dan masyarakat setempat. Hal ini dikarenakan setiap daerah memiliki kearifan lokalnya masing-masing, sehingga untuk penerapan suatu *bioteknologi* di masyarakat diperlukan sinergi bersama antara berbagai komponen. Dosen yang merupakan pendidik, memiliki tugas tridharma sehingga tidak hanya diberikan beban untuk mengajar, tetapi juga diharapkan mampu memberikan sharing ilmu, sehingga bermanfaat bagi masyarakat luas. Kegiatan ini dapat diimplementasikan melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Beberapa hasil pengabdian menyebutkan bahwa PKM terbukti dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, seperti yang dilakukan di Desa Gununglurah Banyumas (Wahyurin *et al.*, 2019), PKM di Kecamatan Mondokan Sragen (Lestari & Hanim 2020), PKM di Desa Gamburan Kalisat (Dewi & Auliyah, 2020) dan di PKM Desa Tamangapa Pangkep (Puspitasari *et al.*, 2021). Berdasarkan hal tersebut, maka kegiatan PKM ini dilakukan sebagai upaya guna meningkatkan produksi perikanan di Kecamatan Anjongan. Tujuan kegiatan ini yaitu untuk melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) rencana penerapan *bioteknologi* dalam budidaya ikan di Kecamatan Anjongan.

METODE

Kegiatan PKM dilaksanakan pada bulan Maret 2023 di Kecamatan Anjongan, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Mitra pada kegiatan PKM yaitu UPT - Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut Provinsi Kalimantan Barat dan masyarakat setempat yang diwakili oleh petani ikan. Metode PKM ini menggunakan pendekatan pengembangan masyarakat (*community development*). Pendekatan pengembangan masyarakat pada PKM bertujuan untuk mencapai kondisi masyarakat dimana transformasi *bioteknologi* di bidang perikanan dapat dilaksanakan oleh masyarakat secara berkelanjutan. Kegiatan terdiri dari survei lokasi kegiatan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Tahapan kegiatan PKM seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema tahapan kegiatan PKM.

1. *Survey Kelompok Sasaran*

Survey dilakukan dengan untuk mendapatkan informasi tentang tujuan dan lokasi pengabdian. Kegiatan survey dilakukan pada tanggal 8 Maret 2023. Survey dilakukan melalui komunikasi dengan mitra dan pengumpulan informasi melalui internet mengenai permasalahan perikanan budidaya di Kecamatan Anjongan. Kegiatan lebih lanjut mengenai survey juga dilakukan dengan mengunjungi UPT-Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut, Dinas Kelautan dan Perikanan.

2. *Persiapan Sarana dan Prasarana*

Persiapan sarana dan prasarana dilakukan untuk mempersiapkan lokasi dan fasilitas yang akan mendukung pelaksanaan pengabdian. Lokasi kegiatan pengabdian ini bertempat di Aula Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) Anjongan. Persiapan sarana dan prasarana kegiatan dilakukan pada tanggal 13 Maret 2023. Persiapan lokasi dilakukan secara bersama dengan mitra pengabdian, yakni UPT - Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut, Dinas Kelautan dan Perikanan.

3. *Pelaksanaan Kegiatan*

Muatan program yang paling penting dalam program ini adalah melaksanakan Focus Group Discussion (FGD) mengenai rencana penerapan bioteknologi yang tepat guna dalam budidaya ikan di Kecamatan Anjongan. FGD ini melibatkan akademisi yang diwakili oleh penyelenggara pengabdian, pemerintah yang diwakili oleh mitra (UPT - Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut, Dinas Kelautan dan Perikanan), dan masyarakat setempat yang diwakili oleh petani ikan. Kegiatan FGD ini dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2023. Kegiatan dibagi menjadi tiga sesi sebagai berikut:

- a. Pretest pengetahuan peserta mengenai bioteknologi dalam budidaya perikanan.
- b. Pemaparan materi mengenai penerapan bioteknologi budidaya ikan oleh narasumber.
- c. FGD mengenai penerapan bioteknologi dalam budidaya ikan.

4. *Evaluasi*

Evaluasi dilakukan dengan menilai sistem budidaya ikan yang sudah dilakukan, pengetahuan masyarakat mengenai teknologi budidaya ikan, dan teknologi apa yang potensial untuk dikembangkan. Hasil dari evaluasi ini akan menjadi pertimbangan untuk penerapan teknologi budidaya ikan untuk kegiatan pengabdian berikutnya. Evaluasi dilaksanakan setelah kegiatan FGD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada Selasa, 14 Maret 2023 (Gambar 2). Kegiatan ini dihadiri oleh kepala Kepala UPT-PBAPL, Kepala Desa Pak Buluh, dan Masyarakat Petani Ikan. Pelaksanaan kegiatan meliputi penyampaian materi menggunakan metode ceramah dan diskusi atau tanya jawab.



Gambar 2. Kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat di UPT-PBAPL.

1. *Penyampaian Materi*

Penyampaian materi melalui ceramah untuk mempresentasikan secara oral “Implementasi Bioteknologi dalam Bidang Perikanan” seperti terlihat pada gambar 2. Penggunaan ceramah dilakukan berdasarkan (Iman and Ulfi 2021), metode ceramah adalah suatu metode yang paling umum dilakukan. Selain itu, ceramah menurut Nahdi et al. (2020) juga merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyampaikan hal penting dalam pelaksanaan pelatihan. Ceramah pada penyampaian materi juga didukung dengan bantuan powerpoint. Hal ini dimaksudkan, agar dapat memudahkan narasumber untuk memvisualisasikan gambar-gambar yang menunjang materi. Hal ini sesuai dengan dengan Dewi et al. (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan power point dapat memudahkan untuk display animasi atau gambar sehingga para peserta dapat lebih mudah memahami.

Penyampaian materi ini bertujuan untuk memberikan informasi atau pengetahuan kepada mitra dan masyarakat petani ikan mengenai beberapa contoh penerapan bioteknologi dalam bidang perikanan. Selama penyampaian materi juga

dilakukan pertanyaan kepada peserta untuk mengukur pengetahuan peserta mengenai bioteknologi, dan untuk mengetahui apakah bioteknologi tersebut sudah diterapkan atau belum.



Gambar 3. Penyampaian Materi Implementasi Bioteknologi dalam Bidang Perikanan.

Beberapa implementasi bioteknologi yang disampaikan dalam kegiatan sebagai berikut:

A. Pembenihan Selektif

Pembenihan selektif merupakan pembenihan secara tradisional, di mana ikan yang memiliki kualitas bagus dipisahkan untuk dijadikan sebagai indukan. Adanya proses pembenihan selektif ini juga berfungsi untuk meningkatkan mutu genetik secara kuantitatif dengan sasaran akhir memperoleh induk unggul sebagai tetua (Warmick et al., 1995; Gjedrem et al., 2012).

Pada proses pembenihan selektif memiliki manfaat lain dimana dapat memperbaiki nilai pemuliaan (breeding value) dari suatu populasi dengan melakukan seleksi dan perkawinan hanya pada ikan-ikan yang terbaik. Hasil yang akan diperoleh adalah induk yang terseleksi yang mempunyai karakteristik lebih baik dari populasi sebelumnya. Masyarakat petani ikan menyatakan sudah mengenal dan menerapkan teknik ini dalam pembenihan di Kecamatan Anjongan.

B. Manipulasi Kromosom

Manipulasi pada bentuk kromosom merupakan teknik yang bisa digunakan untuk menghasilkan triploid, yaitu organisme dengan tiga bentuk kromosom (Mukti, 2005; Nurasni, 2012). Hasil dari teknik ini adalah dihasilkannya ikan yang steril. Kelebihan dari penggunaan teknik budidaya ikan yang steril adalah dapat membatasi perkembangan ikan dalam budidaya, sehingga kepadatan ikan di kolam dapat dikontrol. Salah satu metode yang digunakan untuk manipulasi kromosom ini adalah melalui treatment kejutan suhu. Hasil dari tanya jawab dengan peserta didapatkan data bahwa masyarakat petani ikan belum mengenal dan menerapkan teknik ini dalam budidaya. Sementara itu, BBIS Anjongan telah mengenal teknik ini namun belum diterapkan karena keterbatasan alat dan sumber daya manusia yang dimiliki.

C. Budidaya Sejenis (Monosex culture)

Budidaya sejenis dilakukan dengan penyuntikan hormon tertentu pada ikan, sehingga dapat merubah sifat fenotip kelamin ikan (Chakraborty et al., 2011). Contohnya, secara genetik ikan nila jantan akan berubah secara fisik menjadi betina dengan pemberian hormon estrogen. Hasil tanya jawab dengan peserta didapatkan data bahwa masyarakat petani ikan belum menerapkan teknik budidaya sejenis dalam budidaya. Sementara itu, BBIS Anjongan telah mengenal teknik ini, namun belum diterapkan.

D. Teknologi Transgenik

Rekayasa genetik merupakan istilah yang pengertiannya mirip dengan transgenik (trasfer gen), contohnya ikan transgenic. Transfer gen pada biasanya mencakup gen yang menghasilkan hormon pertumbuhan dan hal ini telah dibuktikan dengan peningkatan pertumbuhan yang tinggi pada ikan mas, catfish, salmon, dan ikan nila (Dunham, 2009). Hasil tanya jawab dengan peserta didapatkan data bahwa masyarakat petani ikan belum mengenal teknik ini dan belum menerapkan teknik ini dalam budidaya ikan.

E. Peningkatan Teknologi

Peningkatan teknologi reproduksi ikan telah banyak membantu pembudidaya dalam usaha membudidayakan ikan. Selain itu, dengan adanya kemampuan untuk mengatasi kendala alam dan masa memijah, pembudidaya bisa mengawinkan ikan lebih banyak dan adanya teknologi baru yang dapat diaplikasikan dalam pengembangan usaha pembenihan dan pembesaran dengan dasar informasi genetik dalam penentuan program budidaya yang tepat. Strategi dan program budidaya yang tepat akan menghasilkan metode-metode baru dalam menghasilkan produk budidaya dengan varietas berkualitas dan tentunya akan memberikan kontribusi yang besar dalam industri perikanan berkelanjutan dan inovasi bioteknologi.

Salah satu bentuk peningkatan teknologi dalam usaha pembudidaya ikan yaitu dengan penerapan penerapan ipteks teknik kawin suntik. Penerapan kawin suntik guna untuk memenuhi kontinuitas ketersediaan yang tepat waktu, kualitas yang menjamin dan tepat harga (Soedibya et al., 2009). Penerapan Ipteks dengan teknik kawin suntik diketahui mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani ikan sebagai aktifitas usaha baru yang dapat meningkatkan sumber pendapatan petani ikan (Prayogo et al., 2022).

F. Probiotik

Probiotik adalah mikroba yang menguntungkan bagi ikan yang dibudidayakan. Mikroba itu antara lain bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, beberapa kelompok *Bacillus*, dan *Pseudomonas*. Beberapa manfaat probiotik diantaranya, mempercepat pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan, menyediakan nutrisi, mencegah terjadi penyakit, memperbaiki kualitas air.

Pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, dijelaskan juga pengertian, manfaat, cara pembuatan dan cara pengaplikasian probiotik untuk kegiatan budidaya ikan. Selain itu, bahan-bahan untuk membuat probiotik juga menggugurkan bahan yang murah dan mudah didapatkan serta proses pembuatannya juga sangat mudah. Kajian tentang probiotik menunjukkan bahwa aplikasi probiotik pada pakan sangat baik diberikan karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan Kesehatan ikan budidaya. Pemberian probiotik dapat meningkatkan sintasan dan respon imun pada udang vanamei dibandingkan tanpa probiotik. Nutrien yang seimbang akan menghasilkan pertumbuhan yang baik, dan pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas (Widanarni et al., 2014). Selanjutnya, pengaplikasian probiotik juga dapat menjadi alternatif pengendalian untuk mengatasi serangan penyakit karena bakteri probiotik dapat meningkatkan respons imun (Nayak, 2010), memodifikasi komunitas mikroba, memperbaiki nilai nutrisi, memperbaiki respons inang terhadap penyakit, serta memperbaiki kualitas lingkungan (Verschuere et al., 2000).

Hasil dari tanya jawab dengan peserta didapatkan bahwa masyarakat petani ikan telah mengenal ini, namun belum diterapkan dalam budidaya ikan. Sementara itu Balai Benih Induk Sentral Anjongan telah pernah menerapkan teknik ini sebelumnya, yakni teknik bioflok. Hanya saja penerapannya terhenti karena terkendala sumber daya yang ada.

2. Diskusi

Setelah penyampaian materi mengenai implementasi bioteknologi dalam bidang perikanan, selanjutnya dilakukan sesi diskusi. Sesi ini bertujuan untuk mengetahui kondisi terkini mengenai budidaya ikan di Kecamatan Anjongan dan peluang untuk diterapkannya bioteknologi untuk peningkatan produksi perikanan. Hasil dari kegiatan diskusi didapatkan beberapa hal sebagai berikut :

A. Terbatasnya sumber air bersih untuk budidaya ikan.

Sumber air merupakan faktor utama dalam budidaya ikan, karena air merupakan media pertumbuhan ikan dan media pertumbuhan plankton sebagai pakan ikan. Hasil diskusi dengan UPT-PBAPL dan masyarakat petani ikan di Kecamatan Anjungan diketahui bahwa ketersediaan sumber air merupakan salah satu masalah utama yang saat ini terjadi Kecamatan Anjungan, khususnya di Balai Benih Induk Sentral. Sumber air yang selama ini berasal dari perbukitan di sekitar lokasi budidaya saat ini semakin menipis ketersediaannya. Selain itu, kualitasnya juga semakin menurun. Hal ini dapat dilihat dari warna air kolam di Balai Benih Induk Sentral yang tidak lagi jernih. Dalam diskusi yang dilakukan, pihak UPT-PBAPL berharap adanya suatu bioteknologi dapat memperbaiki kualitas air yang ada di kolam Balai Benih Induk Sentral.



Gambar 4. Diskusi bersama kepala UPT-PBAPL.

B. Tingginya biaya untuk pakan

Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya dikarenakan 60% biaya budidaya dihabiskan untuk membeli pakan. Banyaknya biaya untuk pakan ini merupakan salah satu hal yang disampaikan oleh masyarakat petani ikan di Kecamatan Anjungan. Masyarakat berharap ada penerapan bioteknologi yang mampu menghasilkan pakan dengan kandungan nilai gizi yang baik dan memiliki harga murah. Sementara itu UPT-PBAPL berharap kedepan ada pelatihan untuk penyediaan pakan alami guna mengatasi persoalan tingginya biaya untuk penyediaan pakan.

C. Terbatasnya Sumber Daya untuk Implementasi Bioteknologi

Implementasi bioteknologi merupakan salah satu usaha yang dapat meningkatkan pengelolaan dan produksi perikanan di Kecamatan Anjungan. Namun upaya tersebut selama ini masih terkendala terbatasnya sumber daya, baik sumber daya manusia maupun pembiayaan. UPT-PBAPL menyatakan sudah mengenal beberapa bioteknologi dalam perikanan.

Kegiatan PKM kali ini dapat dikatakan telah tercapai. Ketercapaian ini dapat dilihat dari penyampaian materi kegiatan yang telah disampaikan secara tuntas. Selain itu, adanya antusiasme dari para peserta sangat terlihat jelas. Hal ini dikarenakan kegiatan PKM yang menerapkan bioteknologi guna meningkatkan produksi ikan di Kecamatan Anjungan merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh mitra. Hal ini sesuai dengan pengabdian yang dilakukan oleh (Rophi and Lefaan 2023) di Papua yang menyatakan bahwa indikator keberhasilan PKM dapat dilihat dari ketuntasan materi serta antusiasme peserta saat mengikuti kegiatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan PKM yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan bioteknologi di bidang perikanan di Kecamatan Anjungan, Kabupaten Mumpawah masih terbatas dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan sarana yang dimiliki. Berdasarkan PKM yang telah dilakukan juga diketahui permasalahan utama dalam budidaya perikanan di Kecamatan Anjungan adalah tingginya harga pakan. Aplikasi bioteknologi yang dapat diterapkan untuk

waktu yang akan datang untuk mengatasi masalah ini adalah pembuatan pakan alternatif. Ketersediaan pakan alternatif yang memadai sesuai dengan nilai kandungan nutrisi yang baik, efisien dan ramah lingkungan akan berpengaruh terhadap keberhasilan pada budidaya ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Masyarakat Program Studi Bioteknologi, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat mengucapkan terima kasih kepada mitra UPT Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut Provinsi Kalimantan Barat yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan pengabdian masyarakat tersebut. Ucapan terima kasih juga Tim Pengabdian ucapkan kepada Pusat Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan Inovasi (P2MI), Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat yang telah mendanai kegiatan sehingga dapat terlaksana secara maksimal. Terakhir Tim Penelitian mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf UPT-PBAPL Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat, Bapak Kepala desa Pak Buluh, dan Masyarakat Petani Ikan Desa Pak Buluh, Kecamatan Anjongan yang telah membantu serta berkontribusi positif dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). *Produksi Provinsi (Ton) 2019-2021*, Jakarta.
- Chakraborty, S. B. D., Mazumdar, U., Chatterji., Banerjee, S. (2011). Growth of Mixed-Sex and Monosex Nile Tilapia in Different Culture Systems. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **11**: 131-138. 10.4194/trjfas.2011.0117
- Dewi, Ilanka Cahya, and Nira Rahanta Nurul Auliyah. 2020. "Penyuluhan Stunting Sebagai Sarana Untuk Meminimalisir Tingginya Angka Stunting Di Desa Gambiran Kecamatan Kalisat." *JIWAKERTA: Jurnal Ilmiah Nawasan Kuliah Kerja Nyata* **1**(2):25-29. <https://doi.org/10.32528/jiwakerta.v1i2.5010>
- Dewi, Rosmala, Meriem Meisyaroh, and Kassaming. 2021. "Penyuluhan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Lanjut Usia Tentang Penyakit Degeneratif Di Wilayah Kerja Puskesmas Baranti." *Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Masyarakat (JIPengMas)* **1**(1):8-13. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v5i1.5568>
- Dunham, R. A. (2009). Transgenic Fish Resistant to Infectious Diseases, Their Risk and Prevention of Escape Into the Environment and Future Candidate Genes for Disease Transgene Manipulation. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, **32**: 139-161. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2007.11.006>
- Gjedrem, T., Robinson, N., Rye, M. (2012). The Importance of Selective Breeding in Aquaculture to Meet Future Demands for Animal Protein: A Review. *Aquaculture*, 117-129. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.04.008>
- Iman, Aldo Muhammad, and Risda Arba Ulfi. 2021. "Pengabdian Masyarakat Dengan Meningkatkan Minat Anak-Anak Terhadap Pentingnya Pendidikan Di Kampung Pondok Manggis, Bojong Gede." *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung* **1**(58).
- Laporan Keterangan Pertanggungjawaban Kalimantan (LKPJ) Kalimantan Barat tahun 2019. (2019). Pemerintah Daerah Kalimantan Barat.
- Lestari, Anik, and Diffah Hanim. (2020). "Edukasi Kader Dalam Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Stunting Di Kecamatan Mondokan Kabupaten Sragen." *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health* **1**(1):7. doi: 10.20961/agrihealth.v1i1.41106. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v1i1.41106>
- Mukti, A. T. (2005). Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Melalui Kejutan Panas. *Berkala Penelitian Hayati*, **10**: 133-138. <https://doi.org/10.23869/447>

- Nahdi, Dede Salim, Abdur Rasyid, and Ujiati Cahyaningsih. 2020. "Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi." *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* **1**(2):76–81. <https://doi.org/10.31949/jb.v1i2.234>
- Nayak, S.K. (2010). Probiotics and Immunity: a Fish Perspective. *Fish and Shellfish Immunology*, **29**: 2-14. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2010.02.017>
- Nurasni, A. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Kejutan Panas Terhadap Triploidisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Indonesian Journal of Applied Sciences*, **2**(1):19–26. <https://doi.org/10.24198/ijas.v2i1.2728>
- Prayogo, N.A., Sukardi, P., Sahri, A., Siregar. (2022). Peningkatan Keterampilan Petani pada Usaha Budidaya Ikan Lele dengan Teknologi Kawin Suntik. *DINAMISIA : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, **6**(6): 1612-1616. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i6.7825>
- Puspitasari, Ayu, Wudi Darul Putra, and Haeril Amir. (2021). "Pencegahan Stunting Pada Anak Di Desa Tamangapa Kec. Ma'rang Kab. Pangkep." *Idea Pengabdian Masyarakat* **1**(1):05–08. <https://doi.org/10.53690/ipm.v1i1.3>
- Rophi, Apriani Herni, and Paula Nancy Lefaan. (2023). "Pelatihan Pembuatan Tepung Tulang Ikan Sebagai Pemanfaatan Limbah Perikanan Di Distrik Demta, Provinsi Papua." *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* **4**(2):2345–51.
- Soedibya P.H.T., Pramono, T.B., Santoso, M. (2009). Aquaculture : Pro Poor, Pro Job and Pro Growth. Aquaculture : Pro Poor Pro Job and Pro Growth (Case Empowerment In Purbalingga). *Paper Presented in Internasional Seminar Fisheries and Marine*. Airlangga University.
- Suman, A. (2016). Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di WPP-NRI 2015. Makalah Disampaikan pada Sidang Tahunan Komnas Kajiskan. Balai Penelitian Perikanan Laut, Puslitbangkan, Balitbang KP.
- Trianto. (2018). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif. Jakarta: Kharisma Putra Grafika.
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. (2000). Probiotic bacteria as biological control agents in Aquaculture. *Microbiological and Molecular Biology Review*, **64**: 655–671. <https://doi.org/10.1128%2Fmmbr.64.4.655-671.2000>
- Wahyurin, Izka Sofiyya, Arfiyanti Nur Aqmarina, Hiya Alfi Rahmah, Ade Uswatun, Hasanah, and Christy Nataly Br Silaen. (2019). "Pengaruh Edukasi Stunting Menggunakan Metode Brainstorming Dan Audiovisual Terhadap Pengetahuan Ibu Dengan Anak Stunting." *Ilmu Gizi Indonesia* **2**(2):141–46. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v2i2.111>