



**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI SUPLEMENTASI PROBIOTIK KUNYIT BAGI MITRA
PEMBUDIDAYA IKAN LELE DI KABUPATEN NAGAN RAYA, ACEH**

*Implementation of Turmeric Probiotic Supplementation Technology for Catfish Farmers in Nagan
Raya District, Aceh*

**Fazril Saputra^{1*}, Ikhsanul Khairi², Suryadi³, Zulfadhli¹, Afrizal Hendri¹, Muhammad Arif
Nasution⁴, Zuriat², Mu'amar Abdan⁵**

¹Program Studi Akuakultur Universitas Teuku Umar, ²Program Studi Perikanan
Universitas Teuku Umar, ³Program Studi Teknik Informasi Universitas Teuku Umar,
⁴Program Studi Sumberdaya Akuatik Universitas Teuku Umar, ⁵Program Studi
Budidaya Perairan Universitas Gajah Putih

Jalan Kampus Alue Peunyareng Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat, 23615

*Alamat Korespondensi: fazrilsaputra@utu.ac.id

(Tanggal Submission: 12 November 2024, Tanggal Accepted : 22 Januari 2025)



Kata Kunci :

*Edukasi;
Ikan_Organik;
Konvensional;
Pendampingan*

Abstrak :

Potensi perikanan budidaya di Provinsi Aceh sangatlah besar, salah satunya di wilayah Kabupaten Nagan Raya. Pembudidaya ikan di wilayah Kabupaten Nagan Raya telah lama membudidayakan ikan lele air tawar secara sistem konvensional. Sistem budidaya ikan lele seperti ini tidak meningkatkan produksi ikan budidaya dan tidak menghasilkan ikan organik. Kegiatan ini bertujuan untuk edukasi dan pendampingan penerapan teknologi suplementasi probiotik kunyit untuk meningkatkan hasil produksi ikan budidaya dan menghasilkan ikan lele organik. Metode Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan metode edukasi dan pendampingan. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi: diskusi awal dengan mitra pembudidaya (UPR Clarias Fish Farm), persiapan dan penyusunan program, edukasi kegiatan pengabdian, workshop kegiatan pengabdian, monitoring dan evaluasi, dan pelaporan kegiatan. Indikator keberhasilan pada metode edukasi dan pendampingan adalah mitra memahami materi dan praktek yang disampaikan oleh pemateri mengenai suplementasi probiotik kunyit dan cara budidaya ikan yang baik. Evaluasi kegiatan ini dilakukan dalam bentuk kuesioner *pre-test* dan *post-test* tentang materi yang diberikan. Kegiatan pengabdian ini dikatakan berhasil jika rerata nilai mitra pembudidaya diperoleh $\geq 75\%$ dari kuesioner *post-test* yang diberikan. Hasil dari kegiatan pengabdian ini berupa terjadinya peningkatan pengetahuan dan pemahaman pada mitra pembudidaya. Hasil panen juga menunjukkan peningkatan kinerja produksi ikan budidaya yang diberikan probiotik kunyit dibandingkan dengan ikan budidaya yang tanpa probiotik kunyit. Kesimpulannya mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm mengalami

peningkatan pemahaman mengenai suplementasi probiotik kunyit sebesar 80% dan produksi ikan lele menggunakan probiotik kunyit meningkatkan pertambahan panjang 3,9 cm lebih panjang atau 17,89% dibandingkan tanpa probiotik serta ikan yang diberikan probiotik kunyit juga lebih berat 25,96 gram atau 21,72% lebih berat dibandingkan tanpa probiotik.

Key word :

*Conventional;
Education;
Mentoring;
Organic_Fish*

Abstract :

The potential for aquaculture in Aceh Province is enormous, one of which is in the Nagan Raya Regency area. Fish farmers in the Nagan Raya Regency area have long cultivated freshwater catfish using a conventional system. This catfish cultivation system does not increase the production of farmed fish and does not produce organic fish. This activity aims to educate and assist in applying turmeric probiotic supplementation technology to increase farmed fish production and produce organic catfish. The implementation of this activity is carried out using education and assistance. The stages of implementing the activity include initial discussion with farmer partners (UPR Clarias Fish Farm), program preparation, education of community service activities, community service activity workshops, monitoring and evaluation, and activity reporting. Indicator of success in the education and assistance method is that partners understand the material and practices presented by the presenter regarding turmeric probiotic supplementation and good fish farming methods. This activity is evaluated through pre-test and post-test questionnaires using the material provided. This community service activity is said to be successful if the average value of the farmer partners is obtained $\geq 75\%$ of the post-test questionnaire given. The results of this community service activity are in the form of increased knowledge and understanding of farmer partners. The harvest results also showed an increase in mass production of farmed fish given turmeric probiotics compared to farmed fish without turmeric probiotics. In conclusion, UPR Clarias Fish Farm's fish farming partners experienced an 80% increase in understanding of turmeric probiotic supplementation and catfish production using turmeric probiotics increased the length gain by 3.9 cm longer or 17.89% compared to without probiotics and fish given turmeric probiotics were also 25.96 grams heavier or 21.72% heavier than without probiotics.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Saputra, F., Khairi, I., Suryadi., Zulfadhli., Hendri, A., Nasution, M. A., Zuriat., & Abdan, M. (2025). Implementasi Teknologi Suplementasi Probiotik Kunyit Bagi Mitra Pembudidaya Ikan Lele Di Kabupaten Nagan Raya, Aceh. *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 632-641. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2239>

PENDAHULUAN

Potensi perikanan budidaya di Provinsi Aceh sangatlah besar. Ini dapat dilihat dari hasil perikanan budidaya yang meningkat dari tahun ke tahun. Terdapat 23 Kabupaten/ Kota di Provinsi Aceh, salah satu yang memiliki potensi perikanan budidaya yang sangat besar adalah Kabupaten Nagan Raya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh dari tahun 2021 dan 2022 hasil perikanan budidaya aceh adalah tahun 2021 adalah 1163 ton (BPS Aceh, 2023) dan tahun 2022 adalah 1181 ton (BPS Aceh, 2024).

Tingginya hasil produksi budidaya di Kabupaten Nagan Raya didukung oleh sumber daya air yang baik dan ketersediaan lahan budidaya. Ikan budidaya yang banyak dibudidayakan di Kabupaten Nagan Raya adalah ikan lele (Mahendra *et al.*, 2019; Saputra *et al.*, 2022 dan Saputra *et al.*, 2023).



Salah satu kelompok pembudidaya ikan lele di Kabupaten Nagan Raya adalah Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Clarias Fish Farm. UPR ini sejak tahun 2018 telah memulai membudidayakan ikan lele. UPR ini memiliki 10 anggota kelompok pembudidaya ikan aktif. Setiap anggota kelompok UPR memiliki usaha budidaya ikan air tawar yang tersebar di sekitar Kecamatan Beutong, Kabupaten Nagan Raya. UPR ini mampu menyediakan benih dan pembesaran ikan lele karena sudah memiliki kolam pembenihan dan kolam pembesaran ikan lele (Gambar 1).

UPR Clarias Fish Farm beserta anggota kelompok sangat berpotensi untuk berkembang dalam bidang usaha budidaya ikan air tawar. Namun dalam membudidayakan ikan, UPR Clarias Fish Farm masih menggunakan sistem budidaya ikan secara konvensional. Sistem budidaya ikan secara konvensional adalah sistem budidaya yang umum dilakukan oleh pembudidaya ikan. Sistem budidaya seperti ini tidak meningkatkan produksi ikan budidaya dan tidak menghasilkan ikan organik. Ikan organik ini lebih disukai oleh masyarakat untuk dikonsumsi. Ikan organik adalah ikan yang selama pembudidayaannya tidak menggunakan zat-zat kimia yang berbahaya baik pada pakan maupun pada lingkungan budidayanya (Ötles *et al.*, 2010; Saygi *et al.*, 2017; Gould *et al.*, 2019). Untuk meningkatkan hasil produksi dan menghasilkan ikan organik tim pengabdian menawarkan sebuah solusi yaitu suatu teknologi baru yang mudah dan praktis yang dapat digunakan kelompok pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm yaitu teknologi suplementasi probiotik kunyit.



Gambar 1. (a) Kolam pembenihan ikan lele mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm; (b) Kolam pembesaran ikan lele mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm

Teknologi suplementasi probiotik kunyit adalah probiotik yang telah diracik dan dikombinasikan dengan tanaman herbal (Saputra *et al.*, 2024). Suplemen ini mampu meningkatkan nafsu makan ikan dan menjaga kesehatan ikan budidaya karena memiliki beberapa senyawa aktif salah satunya kurkumin. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa pemberian probiotik kunyit pada ikan budidaya dapat meningkatkan kinerja produksi, misalnya pada ikan nila (Arsyad *et al.*, 2015), ikan lele (Puspitasari, 2017), ikan bawal air tawar (Saselah *et al.*, 2017) dan ikan gabus lokal (Saputra *et al.*, 2021). Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah edukasi dan pendampingan mitra UPR Clarias Fish Farm dalam memanfaatkan teknologi suplementasi probiotik kunyit dan cara budidaya ikan yang baik (CBIB). Manfaat dari pengabdian adalah kelompok pembudidaya UPR Clarias Fish Farm mampu meningkatkan produktivitas budidaya ikan lele dan menghasilkan ikan lele organik, serta kelompok pembudidaya mampu menerapkan cara budidaya ikan yang baik (CBIB). Harapan dari kegiatan

pengabdian ini adalah teknologi suplementasi probiotik kunyit dapat terus digunakan oleh UPR Clarias Fish Farm dalam membudidayakan ikan lele.

METODE KEGIATAN

Tempat dan waktu

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilakukan di UPR Clarias Fish Farm, Beutong, Kabupaten Nagan Raya. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada Bulan September s/d November 2024.

Mitra sasaran

Mitra sasaran kegiatan pengabdian ini adalah kelompok masyarakat yang produktif secara ekonomi yaitu UPR Clarias Fish Farm. Kelompok ini akan di edukasi dan didampingi oleh tim pengabdian dan mahasiswa MBKM dari Universitas Teuku Umar untuk menggunakan teknologi suplementasi probiotik kunyit dan cara budidaya ikan yang baik (CBIB).

Jumlah anggota yang terlibat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini melibatkan mitra yaitu UPR Clarias Fish Farm yang beranggota aktif sebanyak 10 orang. Kemudian melibatkan tim pengabdian yaitu dosen Universitas Teuku Umar (UTU) sebanyak 3 orang yaitu 1 dosen dari program studi akuakultur, 1 dosen dari program studi perikanan, dan 1 dosen dari program studi teknik informasi. Selain itu kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa MBKM sebanyak 2 orang dari program studi akuakultur FPIK UTU.

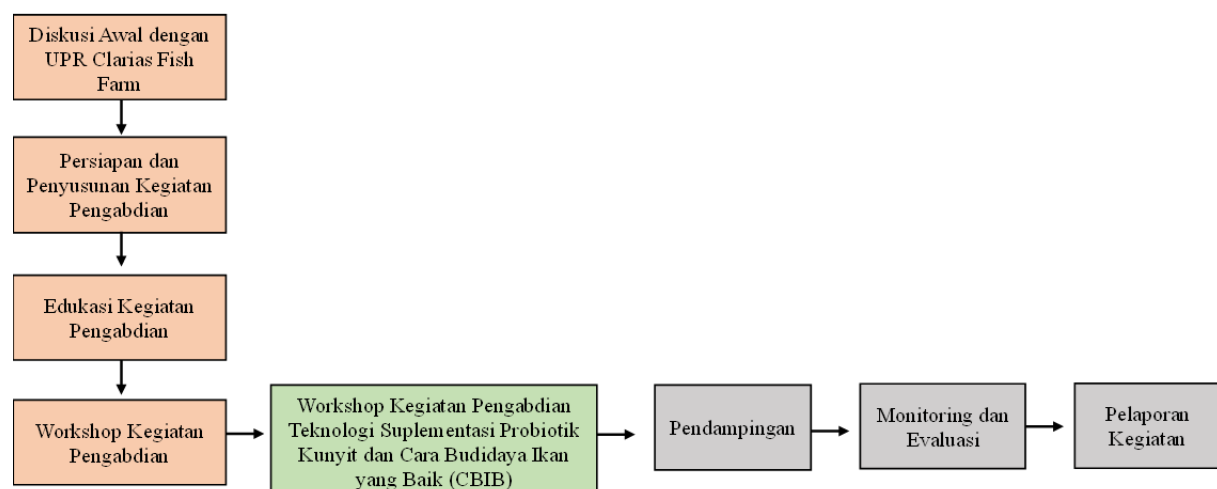
Metode pelaksanaan kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian adalah metode edukasi dan pendampingan. Alur proses pelaksanaan pengabdian disajikan pada gambar 3 dibawah ini.

1. Diskusi awal dengan UPR Clarias Fish Farm

Kegiatan diawali dengan diskusi kegiatan pengabdian dengan UPR Clarias Fish Farm. Ketika diskusi dilakukan tim pengabdian melakukan penggalan permasalahan-permasalahan yang dialami oleh UPR Clarias Fish Farm.

ALUR PROSES KEGIATAN PENGABDIAN



Gambar 2. Diagram alur pelaksanaan kegiatan pengabdian

2. Persiapan dan penyusunan kegiatan pengabdian

Setelah dilakukan diskusi awal dengan UPR Clarias Fish farm selanjutnya dilakukan persiapan dan penyusunan program kegiatan pengabdian dengan mitra kelompok budidaya. Penyusunan

kegiatan pengabdian berdasarkan hasil diskusi untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang dialami UPR Clarias Fish farm.

3. Edukasi kegiatan pengabdian

Edukasi program akan dilaksanakan di awal kegiatan. Pada kegiatan edukasi ini akan diundang anggota UPR Clarias Fish Farm dan perangkat desa. Tujuan edukasi ini adalah memperkenalkan program pemberdayaan kemitraan masyarakat ini kepada kelompok pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm. Kegiatan ini dilaksanakan untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang terjadi di UPR.

4. Workshop kegiatan pengabdian

Workshop akan dilaksanakan setelah edukasi kegiatan. Workshop akan dihadiri oleh peserta dari kelompok UPR Clarias Fish Farm dan tim pengabdian sebagai fasilitator. Kegiatan workshop akan berfokus kepada dua pembahasan. Pertama adalah permasalahan bidang produksi yaitu teknologi konvensional pada sistem budidaya ikan yang masih digunakan para peserta kelompok pembudidaya dan penjelasan penyelesaiannya dengan mengenalkan teknologi suplementasi probiotik kunyit.

Workshop bidang produksi yaitu pembuatan suplementasi probiotik kunyit dilaksanakan selama 1 hari. Workshop ini dimulai dari racikan alat dan bahan probiotik kunyit, proses fermentasi dilaksanakan selama 14 hari dan proses suplementasi probiotik ke pakan ikan dilakukan pada hari ke 15. Selanjutnya di workshop ini juga diberikan pelatihan durasi dan dosis probiotik kunyit yang tepat bagi ikan budidaya (Saputra *et al.*, 2024). Kedua adalah workshop cara budidaya ikan yang baik (CBIB) dimulai dengan menjelaskan konsep budidaya ikan mulai dari awal pemeliharaan hingga panen. Pembudidaya ikan juga diajari cara mengendalikan hama dan penyakit ikan (Slamet, 2021; Saputra *et al.*, 2023).

5. Monitoring dan evaluasi

Monitoring dilakukan agar proses keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat (PKM) oleh mitra kelompok budidaya ikan terus berjalan. Koordinasi antara tim pengusul pengabdian dengan mitra kelompok akan terus dilakukan, ini dilakukan karena mitra kelompok budidaya tentunya masih membutuhkan bimbingan dalam proses pelaksanaan program ini. Tujuan dari tahap monitoring ini adalah sebagai berikut:

- a. Melihat perkembangan program PKM yang telah dilaksanakan.
- b. Mengetahui kendala yang ada dalam proses pelaksanaan program PKM.
- c. Mencari solusi terhadap masalah yang ada, sehingga program PKM yang telah dilaksanakan benar-benar efektif dan maksimal serta bersinergis.

Tahap Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kekurangan dalam pelaksanaan program PKM. Melalui proses evaluasi, kekurangan yang terjadi dalam pelaksanaan program PKM dapat diperbaiki menjadi lebih baik. Tim pengabdian akan terus memantau keberlanjutan program PKM ini walaupun kegiatan ini telah selesai.

6. Pelaporan kegiatan

Pelaporan kegiatan disusun pada akhir kegiatan. Pelaporan dilakukan untuk memaparkan hasil kegiatan berupa dampak kegiatan, kendala dan keberlanjutan kegiatan. Semua kegiatan akan dilaporkan ke pihak pemberi dana (Kemdikbudristek) dan pihak kampus Universitas Teuku Umar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pengabdian ini meliputi edukasi kegiatan pengabdian, workshop kegiatan pengabdian, monitoring dan evaluasi, dan pelaporan kegiatan. Hasil tahapan-tahapan ini akan dibahas berdasarkan urutan alur pelaksanaan urutan pengabdian.

a. Edukasi kegiatan pengabdian

Kegiatan edukasi bertujuan memperkenalkan kegiatan yang akan dilakukan oleh tim pengabdian dari Universitas Teuku Umar. Sebelum kegiatan edukasi dilakukan terlebih dahulu telah dilakukan

diskusi awal dengan ketua kelompok UPR Clarias Fish Farm. Hal ini dilakukan agar ketua kelompok dapat menjelaskan tujuan kegiatan pengabdian ini kepada anggota kelompok UPR, diskusi awal dengan ketua kelompok ini juga bersamaan dengan pengantaran 2 orang mahasiswa MBKM prodi akuakultur FPIK UTU.

Pelaksanaan edukasi program dilakukan ke kelompok pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm. Kegiatan edukasi ini menjawab persoalan yang muncul di kalangan pembudidaya UPR Clarias Fish Farm. Mitra yang hadir ketika kegiatan edukasi adalah tim pengabdian dan anggota UPR Clarias Fish Farm. Tim pengabdian berjumlah 3 orang dan UPR Clarias Fish Farm beranggotakan 10 orang. Ketika kegiatan edukasi berlangsung tim pengabdian menyampaikan tahapan-tahapan kegiatan pengabdian, bahan dan alat yang diperlukan, dan membuat jadwal pelaksanaan kegiatan.



Gambar 3. (a) Diskusi awal dengan ketua kelompok mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm dan pengantaran mahasiswa MBKM Prodi Akuakultur FPIK UTU; (b) Kolam pembesaran ikan ikan lele mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm

b. Workshop kegiatan pengabdian

Kegiatan workshop dilakukan dalam bentuk penyampaian materi, demonstrasi, dan *pre-test* serta *post-test*. Materi yang disampaikan pada workshop adalah pengenalan probiotik, fungsi probiotik, perbedaan probiotik biasa dengan probiotik kunyit, cara pembuatan probiotik kunyit, metode pemberian probiotik kunyit, waktu pemberian dan dosis yang digunakan dan lain-lain. Materi akan disampaikan menggunakan power point yang mudah dimengerti dan juga diputarkan video pembuatan probiotik kunyit.

Demonstrasi pembuatan probiotik kunyit didemonstrasikan oleh tim pengabdian dan diikuti oleh peserta kegiatan pengabdian. Komposisi atau racikan dari pembuatan probiotik kunyit mengikuti penelitian yang sudah dilakukan oleh Saputra dan Ibrahim, 2020; Mariadi *et al.*, 2022; Saputra *et al.*, 2022; Saputra *et al.*, 2024.

Selain demonstrasi pembuatan probiotik kunyit ketika workshop juga dilakukan pelatihan cara budidaya ikan yang baik (CBIB). Kelompok pembudidaya ikan UPR clarias fish farm juga akan praktek langsung cara mengukur panjang dan berat ikan budidaya secara benar, menghitung feed conversion ratio atau konversi pakan budidaya ikan, menggunakan alat hitung kualitas air dan penanggulangan penyakit pada ikan budidaya. Prosedur CBIB mengikuti prosedur yang dilakukan oleh (Slamet, 2021; Saputra *et al.*, 2023).

Pre-test dilaksanakan di awal kegiatan pelatihan. *Pre-test* akan mendapatkan gambaran pemahaman mitra kelompok pembudidaya sebelum dilakukan pelatihan. *Pre-test* berisikan 10 pertanyaan yang akan dijawab peserta. Diakhir kegiatan akan dilaksanakan *post-test*. *Post-test* berisikan 10 buah pertanyaan yang sama. Hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada

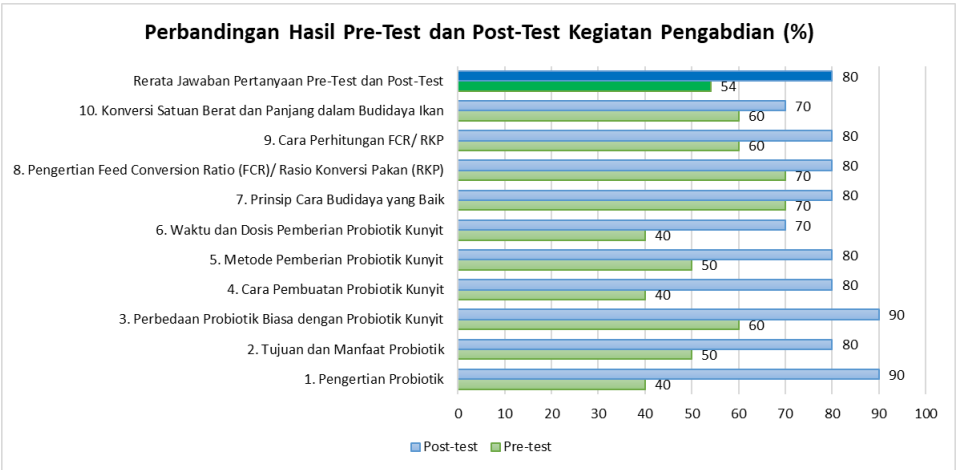
Gambar 5. Hasil *pre-test* dengan persentase sebesar 54% dan hasil *post-test* dengan persentase sebesar 80%. Ini membuktikan bahwa materi yang diberikan dapat diserap oleh anggota UPR Clarias Fish Farm.



Gambar 4. (a) Workshop pembuatan probiotik kunyit dengan kelompok mitra pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm; (b) Foto bersama tim pengabdian dengan kelompok mitra pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm

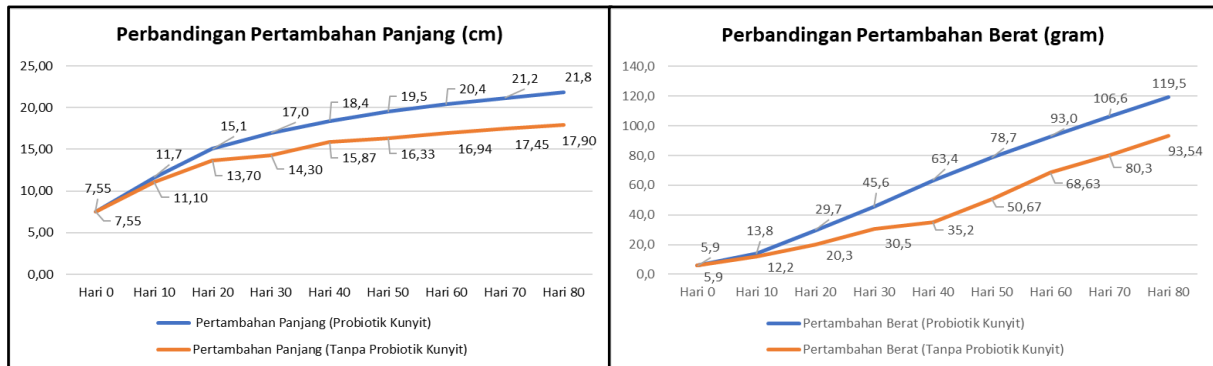


Gambar 5. Pelatihan cara budidaya ikan yang baik (CBIB)



Gambar 6. Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test Kegiatan Pengabdian

Hasil panen ikan yang dipelihara selama 80 hari juga menampilkan terdapat perbedaan antara ikan yang diberikan probiotik kunyit dan ikan yang tidak diberikan probiotik kunyit. Ikan yang diberikan probiotik kunyit memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan tanpa pemberian probiotik kunyit (Gambar 6). Terlihat ikan yang diberikan probiotik kunyit memiliki pertambahan panjang 3,9 cm lebih panjang atau 17,89% dibandingkan tanpa probiotik. Gambar 6 juga memperlihatkan ikan yang diberikan probiotik kunyit juga lebih berat 25,96 gram atau 21,72% lebih berat dibandingkan tanpa probiotik.



Gambar 7. Perbandingan Pertambahan Panjang dan Berat Ikan yang diberikan Probiotik Kunyit dan Tanpa Probiotik Kunyit

c. Monitoring dan evaluasi

Monitoring dan evaluasi juga dilakukan untuk mengetahui perkembangan kegiatan pengabdian. Monitoring dan evaluasi dilakukan tim pengabdian minimal 1 kali setiap bulannya. Monitoring dan evaluasi juga dilakukan oleh pihak DRTPM. Monitoring dan evaluasi pada kegiatan ini dilakukan oleh pihak Universitas Teuku Umar dan Universitas Syiah Kuala. Hasil monitoring dan evaluasi akan dikirimkan ke pihak DRTPM untuk menjadikan pertimbangan keberhasilan program.



Gambar 8. (a) Monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh pihak Universitas Teuku Umar dan Universitas Syiah Kuala; (b) Foto bersama tim Monitoring dan evaluasi, tim pengabdian dan UPR Clarias Fish Farm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah mitra pembudidaya UPR Clarias Fish Farm mengalami peningkatan pemahaman mengenai teknologi suplementasi probiotik kunyit sebesar 80% dan produksi ikan lele menggunakan probiotik kunyit meningkatkan pertambahan panjang 3,9 cm lebih panjang atau 17,89% dibandingkan tanpa probiotik serta ikan yang diberikan probiotik kunyit juga lebih berat 25,96 gram atau 21,72% lebih berat dibandingkan tanpa probiotik.

Saran dari kegiatan ini adalah perlu dilakukan pengabdian lanjutan dengan memanfaatkan teknologi suplementasi probiotik kunyit pada ikan budidaya air tawar ekonomis penting yang ada di Kabupaten Nagan Raya, Provinsi Aceh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada DRTPM Kemdikbudristek RI yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini. Tanggal kontrak turunan 15 Juni 2024 dan nomor kontrak turunan 118/UN59.7/LPPM-PG/2024. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada mitra pembudidaya ikan UPR Clarias Fish Farm atas partisipasi aktif dalam pelaksanaan pengabdian dan LPPM-PMP Universitas Teuku Umar yang telah mendukung dan membantu program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, R., Muharam, A., & Syamsuddin. (2015). Kajian aplikasi probiotik dari bahan baku lokal terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 51–57.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Provinsi Aceh dalam angka 2023*. Provinsi Aceh, Indonesia: BPS Provinsi Aceh.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Provinsi Aceh dalam angka 2024*. Provinsi Aceh, Indonesia: BPS Provinsi Aceh.
- Gould, D., Compagnoni, A., & Lembo, G. (2019). Organic aquaculture: Principles, standards, and certification. In *Organic aquaculture: Principles, standards, and certification* (pp. 1–22). Switzerland: Springer Nature.
- Mahendra, Saputra, F., Febrina, C. D., & Islama, D. (2019). Teknologi milenial (minapadi legowo dengan ikan lokal) secara berkelanjutan di Kecamatan Beutong Nagan Raya. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 3(2), 286–298. <https://doi.org/10.22437/jkam.v3i2.8503>
- Mariadi, D., Saputra, F., Mahendra, M., Islama, D., Ibrahim, Y., & Fadhillah, R. (2022). Evaluasi probiotik komersial yang berbeda terhadap efisiensi pakan dan sintasan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikan Tropis*, 9(2), 129–137.
- Ötles, Y., Ozden, O., & Ötles, S. (2010). Organic fish production and the standards. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 9(2), 125–131.
- Puspitasari, D. (2017). Efektivitas suplemen herbal terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilman*, 5(1), 53–59.
- Saputra, F., & Ibrahim, Y. (2021). Efektivitas penambahan probiotik herbal pada pakan terhadap pertumbuhan ikan gabus lokal (*Channa sp.*) hasil domestikasi. Dalam A. Al Ayubi (Ed.), *Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan VIII, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana* (pp. 13–20). Kupang, Indonesia: Undana Press.
- Saputra, F., Ibrahim, Y., Islama, D., Mahendra, M., Nasution, M. A., & Khairi, I. (2022). Edukasi dan aplikasi teknologi probiotik berbahan baku lokal bagi pembudidaya ikan air tawar ekonomis penting. *Jurnal Marine Kreatif*, 6(1), 70–75. <https://doi.org/10.35308/jmk.v6i1.5768>
- Saputra, F., Ibrahim, Y., Islama, D., Zulfadhli, Khairi, I., & Nasution, M. A. (2023). Penyuluhan dan bimbingan teknologi akuaponik rakit apung bagi pembudidaya ikan di Beutong, Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Panrita Abdi*, 7(1), 160–167.
- Saputra, F., Ibrahim, Y., Samuki, K., Syahril, A., Hasibuan, M. B. A. F., & Muktaridha, O. (2024). Effect of turmeric probiotics on the survival rate and growth of domesticated endemic betta fish (*Betta dennisyonigi*). *BIO Web of Conferences*, 87, 03009.

- Saselah, J. T., & Mandeno, J. (2017). Aplikasi probiotik dengan bahan lokal untuk meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 5(3), 50–56.
- Saygi, H., Saygi, A., & Ali, G. M. (2017). The future of organic fish production in the world. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 7(12), 262–267. <https://doi.org/10.18488/journal.1005/2017.7.12/1005.12.262.267>
- Slamet, P. (2021). Tingkat penerimaan masyarakat terhadap penerapan sistem CBIB (Cara Budidaya Ikan yang Baik) pada budidaya pembesaran ikan lele kolam terpal di Kecamatan Slawi dan Kecamatan Lebaksiu. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1(2), 130–139. <https://doi.org/10.29303/jppi.v1i2.115>