



PENERAPAN PROBIOTIK DAN TEKNOLOGI IOT UNTUK PEMBERDAYAAN KELOMPOK PEMBUDIDAYA BERBASIS AGROMARITIM DI POKDAKAN MINA BERKAH MANDIRI, PULAU BANGKA

Uses of Probiotic and Internet of Things to Empower Agro-Maritime – Based Fish Raiser Groups in Pokdakan Mina Berkah Mandiri, Bangka Island

La Ode Wahidin^{1*}, Andi Gustomi², Rufti Puji Astuti³

¹Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Bangka Belitung, ²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Bangka Belitung, ³Program Studi Agribisnis Universitas Bangka Belitung

Jalan Kosan Humaira No. 14, Desa Balunijuk, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung 33172

*Alamat Korespondensi : laode.wahidin@ubb.ac.id

(Tanggal Submission: 31 Desember 2024, Tanggal Accepted : 23 April 2025)



Kata Kunci :

Penerapan Probiotik, Teknologi IoT, Budidaya Ikan Lele, Agromaritim Pemberdayaan Masyarakat Lokal

Abstrak :

Indonesia memiliki potensi besar di sektor perikanan dan pertanian, terutama melalui pendekatan agromaritim yang mengintegrasikan kedua sektor tersebut. Namun, pembudidaya ikan skala kecil menghadapi tantangan seperti keterbatasan akses terhadap teknologi dan manajemen pasar. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan probiotik Probio_FmUBB dan teknologi IoT dalam budidaya lele di Pokdakan Mina Berkah Mandiri, Desa Balunijuk. Dengan mengintegrasikan inovasi dalam akuakultur, program ini meningkatkan produktivitas, diversifikasi pendapatan, dan keberlanjutan, serta mendukung indikator kinerja perguruan tinggi. Kegiatan ini bertujuan memberdayakan Pokdakan Mina Berkah Mandiri, Desa Balunijuk, Pulau Bangka, melalui penerapan probiotik Probio_FmUBB dan teknologi Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi budidaya ikan lele berbasis agromaritim. Latar belakang kegiatan adalah tantangan pembudidaya ikan skala kecil dalam mengakses teknologi dan mengelola usaha secara optimal, sehingga diperlukan solusi berbasis teknologi modern. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan partisipatif yang berfokus pada pengenalan probiotik serta instalasi dan penggunaan alat IoT untuk pemantauan kualitas air. Hasil menunjukkan peningkatan kapasitas mitra dalam mengelola budidaya, dengan adanya efisiensi pakan dan pengendalian parameter air seperti suhu dan pH menjadi lebih efektif melalui sistem IoT. Selain itu, probiotik Probio_FmUBB mendukung

pertumbuhan ikan yang optimal dan mengurangi biaya operasional. Kesimpulannya, penerapan probiotik dan teknologi IoT berhasil meningkatkan produktivitas, keberlanjutan usaha, dan memberdayakan masyarakat lokal dengan pendekatan berbasis teknologi yang dapat direplikasi.

Key word :

Probiotic Application, IoT Technology, Catfish Farming, Agro-Maritime, Local Community Empowerment

Abstract :

Indonesia has significant potential in fisheries and agriculture, particularly through the agromaritime approach that integrates both sectors. However, small-scale fish farmers face challenges such as limited access to technology and market management. This community engagement program aims to implement Probio_FmUBB probiotics and IoT technology in catfish farming at Pokdakan Mina Berkah Mandiri, Balunijuk Village. By integrating innovation into aquaculture, this initiative enhances productivity, income diversification, and sustainability while supporting higher education performance indicators. This activity aimed to empower the Pokdakan Mina Berkah Mandiri group in Balunijuk Village, Bangka Island, through the application of Probio_FmUBB probiotics and Internet of Things (IoT) technology to enhance the efficiency of agro-maritime-based catfish farming. The background of this initiative highlights the challenges faced by small-scale fish farmers in accessing technology and optimizing business management, necessitating modern technological solutions. The implementation methods included awareness sessions, training, and participatory mentoring focusing on introducing probiotics and installing IoT devices for water quality monitoring. The results showed an improvement in the group's capacity to manage aquaculture, with feed efficiency and better control of water parameters such as temperature and pH through IoT systems. Additionally, Probio_FmUBB probiotics supported optimal fish growth and reduced operational costs. In conclusion, the integration of probiotics and IoT technology successfully enhanced productivity, ensured business sustainability, and empowered the local community through a replicable, technology-driven approach.

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

Wahidin, L. O., Gustomi, A., & Astuti, R. P. (2025). Penerapan Probiotik dan Teknologi IOT untuk Pemberdayaan Kelompok Pembudidaya Berbasis Agromaritim di Pokdakan Mina Berkah Mandiri, Pulau Bangka. *Jurnal Abdi Insani*, 12(4), 1530-1536. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i4.2384>

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi besar dalam sektor perikanan dan pertanian, terutama melalui pendekatan agromaritim yang mengintegrasikan budidaya perikanan dan pertanian. Konsep ini memungkinkan pengelolaan sumber daya secara inklusif dengan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan produktivitas serta memastikan keberlanjutan sosial, ekonomi, dan ekologi (Indreswari *et al.*, 2022). Namun, kelompok pembudidaya ikan skala kecil sering menghadapi tantangan signifikan, termasuk akses terbatas terhadap teknologi, manajemen usaha, dan pemasaran (Riduwan, 2016). Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan mereka.

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan yang sangat diminati di Indonesia. Ketersediaannya yang melimpah dan kemudahan pengolahan menjadikannya bahan utama di berbagai kedai makanan (Suhendra *et al.*, 2024). Untuk memenuhi permintaan pasar, diperlukan



sistem budidaya yang efisien, seperti penggunaan keramba jaring apung (KJA) yang dilengkapi dengan pakan probiotik. Pemberian pakan probiotik terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mendukung pertumbuhan ikan yang optimal (Adibrata *et al.*, 2024).

Desa Balunijuk, Kabupaten Bangka, memiliki potensi besar dalam pengembangan perikanan air tawar. Dengan luas wilayah 12,02 km² dan jumlah penduduk 5.385 jiwa, desa ini menjadi pusat kegiatan pertanian, perikanan, dan perkebunan (BPS Kabupaten Bangka, 2023). Salah satu kelompok pembudidaya ikan di desa ini adalah Pokdakan Mina Berkah Mandiri (MBM), yang sejak tahun 2022 telah mengelola budidaya ikan nila dan lele menggunakan sistem KJT (Adibrata *et al.*, 2024). Meskipun demikian, pengamatan kualitas air masih dilakukan secara semi-digital, dan penggunaan probiotik serta teknologi Internet of Things (IoT) untuk kolam terpal belum diterapkan sepenuhnya.

Probiotik Probio_FM UBB, yang dikembangkan oleh Universitas Bangka Belitung, menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi budidaya. Probiotik ini mengandung konsentrasi asam laktat sebesar 10¹⁰ cfu/ml, yang terbukti efektif dalam meningkatkan kecernaan pakan, menurunkan tingkat kebauan lingkungan, dan mengurangi biaya pakan pada ternak unggas (Manin *et al.*, 2014). Dalam budidaya ikan lele pada sistem KJA, Probio_FmUBB telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan ikan (Sitanggang *et al.*, 2023).

Selain probiotik, teknologi IoT juga menjadi solusi modern untuk meningkatkan efisiensi budidaya. IoT memungkinkan integrasi perangkat sensor yang terkoneksi melalui internet untuk memantau dan mengelola kualitas air secara real-time (Herlina *et al.*, 2024). Parameter penting seperti suhu, pH, dan DO dapat dipantau dan dipertahankan dalam rentang optimal, sehingga mengurangi risiko kematian ikan akibat kondisi lingkungan yang buruk (Hidayat *et al.*, 2022). Penerapan IoT dalam budidaya perikanan terbukti meningkatkan efisiensi operasional, produktivitas, dan penghematan biaya (Fahmi & Natalia, 2020).

METODE KEGIATAN

Waktu dan Tempat kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan pada Bulan Juli – Oktober 2024 di Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Proivinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Objek/sasaran/mitra

Objek dan mitra Kegiatan ini adalah Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan Mina Berkah Mandiri).

Jumlah kk/anggota mitra terlibat

Jumlah anggota mitra yang terlibat berjumlah sebanyak 11 orang.

Metode pelaksanaan kegiatan

Metode yang digunakan dalam Kegiatan PkM ini adalah metode partisipatif yang melibatkan objek dan mitra Kegiatan. Tahapan kegiatannya meliputi:

1) Sosialisasi

Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan Informasi dan penjelasan kepada objek dan mitra Kegiatan mengenai ruang lingkup Kegiatan yang terdiri dari penyediaan media budidaya, pemasukan bibit ikan, pemeliharaan, pemanfaatan Probiotik Probio_FmUBB dalam budidaya ikan lele dan penggunaan *Internet of Things (IoT)* untuk pemantauan kualitas air budidaya;

2) Pelatihan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan demonstrasi kepada peserta untuk membuat, pemakaian dan penyimpanan Probiotik Probio_FmUBB dalam Kegiatan budidaya. Selanjutnya, melatih penggunaan hasil rancangan alat IoT pengukuran kualitas air kepada mitra.

Pendampingan yaitu dilakukan dengan pembimbingan kepada objek dan mitra Kegiatan dalam memanfaatkan probiotik Probio_FmUBB. Pendampingan diusahakan dengan memberikan pemahaman kepada mitra tentang cara penggunaan probiotik yang benar. Selain itu, mitra juga

diberikan pemahaman mengenai pembacaan data yang terekam pada *provider* dan kaitannya dengan kondisi air di dalam kolam budidaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi

Sosialisasi adalah tahapan awal yang dilakukan untuk Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini meliputi penyadaran, peningkatan kapasitas serta pendayaan (Sekarwangi & Herdiana, 2021); (Rahmadiah *et al.*, 2024). Pengumpulan peserta dilakukan melalui komunikasi menggunakan aplikasi WhatsApp. Dosen pengabdian berkoordinasi dengan pengurus Pokdakan Mina Berkah Mandiri untuk mengundang para anggota dan pihak terkait yang menjadi mitra program ini. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di Sekretariat Pokdakan Mina Berkah Mandiri dengan melibatkan mitra, dosen pengabdian, dan mahasiswa peserta. Kegiatan pertemuan dimulai dengan pembukaan oleh dosen pengabdian yang memperkenalkan tujuan utama kegiatan. Kegiatan ini berjalan dengan baik. Adapun materi yang disampaikan oleh narasumber meliputi tahapan Pembuatan kolam bioflok, penggunaan probiotik Probio_FmUBB dan fungsi Probiotik Probio_FmUBB serta cara penggunaannya dalam budidaya ikan lele dan juga penggunaan alat monitoring kualitas air berbasis internet (IoT). Fokus utama adalah pengenalan Probiotik Probio_FmUBB, manfaatnya dalam meningkatkan efisiensi pakan, serta potensi penerapannya pada sistem budidaya ikan lele berbasis kolam terpal. Selain itu, peserta juga diberikan wawasan mengenai teknologi IoT sebagai solusi modern untuk pengontrolan kualitas air budidaya. Peserta mengungkapkan bahwa probiotik belum diterapkan secara optimal pada budidaya ikan lele sistem terpal, karena selama ini mitra pernah menggunakan probiotik tersebut untuk budidaya ikan lele pada keramba jaring apung (KJA). Beberapa mitra menyatakan bahwa mereka belum sepenuhnya memahami cara penggunaan probiotik untuk meningkatkan efisiensi pakan dan kualitas pertumbuhan ikan. Sistem pengontrolan kualitas air yang digunakan oleh mitra masih manual dan mengandalkan alat semi-digital. Hal ini menyulitkan mereka dalam memantau parameter penting seperti pH, suhu, dan oksigen terlarut secara konsisten. Implementasi Kegiatan sosialisasi ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi Penggunaan Probiotik Probio_FmUBB dan IoT

Pelatihan

Pelatihan Pembuatan probiotik Probio_FmUBB merupakan tahapan yang paling penting dalam pemanfaatan probiotik ini. Karena kemampuan untuk membuat probiotik sendiri menjadi kunci agar pembudidaya ikan mempunyai kemandirian produksi. Tahapan Pelatihan Penggunaan Probiotik Probio_FmUBB ini telah memberikan wawasan baru bagi peserta tentang pentingnya meningkatkan efisiensi pakan dan kualitas lingkungan kolam dalam budidaya ikan lele. Probiotik Probio_FmUBB yang merupakan F2 sebagai starter dalam Pelatihan tersebut diperbanyak sehingga memperoleh turunan Probio_FmUBB F3 dalam skala banyak yang dapat dimanfaatkan oleh Pokdakan. Probiotik ini dirancang untuk mendukung proses metabolisme ikan dengan meningkatkan daya cerna pakan sekaligus menjaga keseimbangan mikroba di air kolam. Dalam pelatihan, peserta mempraktikkan cara

Pembuatan Probio_FmUBB secara langsung. Selanjutnya, mereka diperkenalkan bagaimana cara mencampurkannya dengan pakan secara langsung. Sebagai hasilnya, peserta merasa lebih percaya diri untuk mengaplikasikan probiotik ini secara mandiri.

Di sisi lain, penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pemantauan kualitas air membawa dimensi baru dalam budidaya berbasis data. Peserta diajarkan menginstalasi sensor suhu dan pH, melakukan kalibrasi, serta menghubungkan perangkat ke platform ThingSpeak untuk memantau data secara *real-time*. Alat IoT untuk pemantauan kualitas air ini, terdiri dari sensor suhu (DS18B20) dan sensor pH digital, diperkenalkan kepada peserta. Tim pengabdian menunjukkan cara instalasi sensor di kolam terpal, kalibrasi alat, dan koneksi sensor ke modul ESP8266. Proses integrasi alat dengan platform ThingSpeak juga didemonstrasikan untuk memastikan data dapat diakses secara *real-time* melalui perangkat seluler atau komputer. Pemanfaatan IoT ini memungkinkan peserta untuk menganalisis parameter air secara efisien dan mengambil tindakan proaktif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Selain memperkenalkan teknologi yang terjangkau, pendekatan ini menegaskan peran IoT sebagai alat transformasi dalam akuakultur berkelanjutan, seperti yang dijelaskan oleh (Jæger & Mishra, 2020) tentang pengintegrasian teknologi pintar untuk manajemen perikanan. Respon mitra menunjukkan antusiasme terhadap efisiensi yang ditawarkan oleh alat ini dalam mendukung praktik budidaya mereka. Melalui Pelatihan ini juga, dijelaskan bagaimana sistem kerja dari alat monitoring kualitas air yang digunakan seperti yang dikemukakan oleh (Hudatwi *et al.*, 2023) yaitu adanya sensor, pemrosesan data hasil bacaan sensor, transmisi (pengiriman) data, penyimpanan dan penampilan data pada *website provider*, yang dalam Pengabdian ini adalah ThingSpeak.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Pembuatan Probiotik Probio_FmUBB F3 (kiri) dan Dosen Pengabdian menunjukkan alat monitoring kualitas air berbasis IoT dan tampilan hasil pembacaan sensor di ThingSpeak (kanan)

Pendampingan

Hasil pendampingan yang dilakukan sebagai lanjutan dari pelatihan menunjukkan keberhasilan dalam mendukung mitra Pokdakan Mina Berkah Mandiri dalam mengimplementasikan Probiotik Probio_FmUBB dan teknologi IoT untuk budidaya ikan lele. Kegiatan ini mencakup pembimbingan oleh tim dosen pengabdian dan mahasiswa, memastikan setiap tahap penerapan probiotik dan pemantauan kualitas air berjalan sesuai dengan prinsip budidaya berkelanjutan. Pendampingan dimulai dengan pengawasan proses pencampuran dan pemberian pakan probiotik. Tim pengabdian memastikan mitra memahami dosis yang tepat dan menggunakannya secara efektif, yang ditunjukkan melalui pertumbuhan ikan yang lebih baik dan tingkat konsumsi pakan yang optimal. Proses ini dilakukan agar penggunaan efisiensi pakan, sehingga mitra dapat mengukur dampak positif dari penerapan probiotik seperti yang dijelaskan oleh (Sasanti & Putri Anggraini, 2019) bahwa salah satu tujuan penggunaan probiotik adalah agar dapat membantu biodegradasi di dalam wadah budidaya sehingga dapat mengurangi penggantian air dengan penggunaan kembali air bekas budidaya. Selain itu, pendampingan fokus pada penggunaan alat IoT untuk pemantauan kualitas air,

dengan pelatihan ulang yang meliputi pemeliharaan alat, kalibrasi sensor suhu dan pH, serta pengambilan data secara konsisten. Mitra diajarkan menganalisis data tersebut untuk mengidentifikasi perubahan kondisi kolam dan mengambil keputusan yang sesuai. Hasil pendampingan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kapasitas mitra, yang kini lebih percaya diri dalam menerapkan probiotik dan memanfaatkan data IoT untuk pengambilan keputusan. Dengan probiotik, efisiensi pakan meningkat, terbukti dari pertumbuhan ikan yang lebih cepat dan konsumsi pakan yang lebih efektif. Penggunaan IoT mempermudah pemantauan kualitas air secara real-time, mengurangi risiko kematian ikan akibat kondisi lingkungan yang tidak optimal. Selain manfaat teknis, pendampingan ini juga mempererat kolaborasi antara tim pengabdian dan mitra, menciptakan hubungan kerja yang produktif dan saling mendukung dalam menghadapi kendala operasional. Secara keseluruhan, program ini berhasil mempromosikan praktik budidaya yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.



Gambar 3. Pendampingan Teknis

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung kegiatan pengabdian masyarakat bersama mitra Pokdakan Mina Berkah Mandiri (MBKM), khususnya LPPM Universitas Bangka Belitung atas arahan dan dukungannya, DRTPM Kemendikbud atas pendanaan Kegiatan Pengabdian ini, serta mahasiswa MBKM atas dedikasinya dalam mendukung program ini di lapangan. Juga bagi semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan Pengabdian tersebut, sekali lagi kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibrata, S., Yani, N. T., Ferdianti, E., Gustia, A., & Mulyani, R. (2024). Pengabdian Kepada Masyarakat Melalui Pembesaran Ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan Sistem Keramba Jaring Tancap Menggunakan Pakan Berprobiotik di Desa Balunijuk. *Pusaka Abdimas*, 1(1), 9–18.
- Effendi, I. (2019). Pengembangan Akuakultur Pada Lahan Suboptimal Menuju Agromaritim 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019*, September, 9–19.
- Fahmi, N., & Natalia, S. (2020). Sistem Pemantauan Kualitas Air Budidaya Ikan Lele Menggunakan Teknologi IoT. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1243–1248. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2486>
- Hafizhah Sekarwangi, N., Herdiana, D., & Sunan Gunung Djati, U. (2021). Pemberdayaan Pada Kelompok Budidaya Ikan Warna Tani dalam Segi Ekonomi. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Islam*, 6, 379–400.
- Herlina, A., Ardiansah, M. S., Fadilah, R., Alif, S., & Maha, H. (2024). Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Lele Berbasis IoT dengan Sistem Tenaga Hibrida. *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, 6(1), 33–45.
- Hidayat, F., Harijanto, A., & Supriadi, B. (2022). Rancang Bangun Alat Ukur Sistem Monitoring pH dan

- Suhu Kolam Ikan Lele Berbasis IoT dengan ESP8266. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 77–84. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.77-84>
- Indreswari, R., Wijianto, A., Yunindanova, M. B., Apriyanto, D., Agustina, A., & Adi, R. K. (2022). Model Pengembangan Agribisnis Pertanian Terpadu dengan Pendekatan Kluster Pertanian Terpadu di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 5(1), 10–19. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.834>
- Jæger, B., & Mishra, A. (2020). IoT Platform for Seafood Farmers and Consumers. *Sensors (Switzerland)*, 20(15), 1–15. <https://doi.org/10.3390/s20154230>
- Manin, F., Hendalia, E., Yatno, & Rahayu, P. (2014). Dampak Pemberian Probiotik Probio_FM Terhadap Status Kesehatan Ternak Itik Kerinci (*Impact of Probiotik Probio_FM to health status of Kerinci duck*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 1(2), 7–11.
- Mu'alimah Hudatwi, La Ode Wahidin, Aditya Pamungkas, Irma Akhrianti, Eva Utami, Umroh Umroh, Agung Priyambada, Ahmad Fahrul Syarif, Jeanne Darc N. Manik, & Fika Dewi Pratiwi. (2023). Utilization of Remote-Based Water Quality Monitoring System. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia Sejahtera*, 2(3), 152–163.
- Riduwan, A. (2016). Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat oleh Perguruan Tinggi. *EKUITAS (Jurnal Ekonomi dan Keuangan)*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.24034/j25485024.y1999.v3.i2.1886>
- Sasanti, A. D., & Putri Anggraini, S. (2019). Penggunaan Probiotik pada Budidaya Ikan Lele Sangkuring (*Clarias sp.*) di Drum Plastik di Desa Arisan Jaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 8(2), 134–140. <https://doi.org/10.33230/jlso.8.2.2019.420>
- Sitanggang, B., Amelia, A., Adibrata, S., & Mardyani, Y. (2023). Efektivitas Penerapan Probio_FmUBB terhadap Pertumbuhan Lele (*Clarias sp.*) pada KJA Kolam Tanah, Bangka Belitung. *Jurnal Akuakultur*, 8(2), 99–106. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v8i2.145>
- Suhendra, H., Adibrata, S., & Aisyah, S. (2023). Pengaruh Perbedaan Pakan Maggot dan Pelet terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
- Syahza, A. (2019). The Real Impact of University Dedication in Developing the Country. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, 1–7.