SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 10(5), 2026 (e-ISSN:2613-9960)

DOI: https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i5.11088 | Naskah Masuk 02-09-2026; | Naskah Diulas 26-10-2026; | Naskah Diterima 26-10-2026; | Dipublikasikan Online 31-10-2026

Pemberdayaan Pembudidaya Koi melalui Produksi Probiotik dan Pakan Fungsional Berbasis Spirulina

Empowering Koi Farmers through Probiotic and Spirulina-Based Functional Feed Production

Muhammad Fakhri[1,*] | Michael Christian Bernard Siahaan[2] | Nasrullah Bai Arifin[1] | Yunita Eka Puspitasari[2] | Ating Yuniarti[1]

[1]Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia.
[2]Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia.

Korespondensi
*Muhammad Fakhri, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia. Alamat e-mail: mfakhri@ub.ac.id

Alamat
Laboratorium Budidaya Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

ABSTRAK

Budidaya koi di Desa Purworejo, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar menghadapi kendala berupa tingginya biaya pakan, keterbatasan pemahaman pemanfaatan probiotik, dan belum optimalnya penggunaan bahan fungsional untuk mendukung kesehatan serta kualitas ikan. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas pembudidaya melalui transfer teknologi produksi probiotik mandiri dan pakan fungsional berbasis Spirulina. Kegiatan dilaksanakan secara partisipatif pada 19 Juli 2026 melalui observasi kebutuhan, penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, diskusi, serta evaluasi menggunakan kuesioner. Teknologi pakan menggunakan pelapisan pakan komersial dengan Spirulina 1% disertai perekat dan atraktan, sedangkan probiotik diproduksi melalui fermentasi bahan herbal, sumber karbon, nutrien, dan starter mikroba. Seluruh tahapan kegiatan terlaksana sesuai rencana. Evaluasi menunjukkan 100% responden menilai pelatihan memberi solusi terhadap masalah budidaya, materi mudah dipahami, informasi sesuai kebutuhan, dan bersedia menerapkan teknologi; 100% dari 15 responden juga menyatakan memahami pembuatan dan penggunaan pakan fungsional. Pendekatan demonstratif-partisipatif efektif membangun kesiapan adopsi teknologi sederhana yang dapat diproduksi dan diaplikasikan secara mandiri. Keberlanjutan program perlu diperkuat melalui standardisasi proses, pencatatan produksi, dan pendampingan Pokdakan.

Kata Kunci:
Ikan koi, Pakan fungsional, Pemberdayaan pembudidaya, Probiotik, Spirulina.

ABSTRACT

Koi farming in Purworejo Village, Sanankulon District, Blitar Regency, faces several constraints, including high feed costs, limited farmer understanding of probiotic use, and suboptimal application of functional ingredients to support fish health and quality. This community engagement program aimed to strengthen farmers' technical capacity through the transfer of technology for independent probiotic production and Spirulina-based functional feed. Conducted on 19 July 2026, the program employed a participatory approach comprising needs assessment, technical briefing, demonstration, hands-on practice, discussion, and questionnaire-based evaluation. Functional feed was prepared by coating commercial pellets with 1% Spirulina along with a binder and attractant, while the probiotic was produced through fermentation of herbal ingredients, carbon and nutrient sources, and a microbial starter. All planned activities were successfully completed. Post-training evaluation showed that 100% of respondents considered the program relevant to their farming problems, found the materials understandable and appropriate to their needs, and expressed willingness to apply the technologies. Among the 15 respondents who evaluated the functional-feed component, all reported improved understanding of its preparation and use. These results indicate that the participatory demonstration approach effectively fostered initial readiness for technology adoption. Continued standardization, systematic production record-keeping, and ongoing mentoring of farmer groups are recommended to sustain implementation over the long term.

Keywords:
Farmer empowerment, Functional feed, Koi, Probiotics, Spirulina..

1 | PENDAHULUAN

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas ikan hias air tawar bernilai ekonomi yang mutu pasarnya sangat dipengaruhi oleh kesehatan, bentuk tubuh, pola, dan intensitas warna. Kabupaten Blitar memiliki ekosistem usaha koi yang berkembang,

termasuk kelompok pembudidaya di Kecamatan Sanankulon. Di Desa Purworejo, potensi tersebut didukung oleh ketersediaan lahan, sumber air, pengalaman budidaya, dan kedekatan dengan pasar ikan hias. Namun, observasi awal mengidentifikasi sejumlah kebutuhan praktis, terutama efisiensi pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, dan keterampilan mengaplikasikan teknologi sederhana di tingkat usaha. Persoalan ini relevan karena praktik pemberian pakan berhubungan dengan akumulasi limbah dan kualitas air pada kolam koi[1]. Dengan demikian, pemberdayaan diperlukan bukan hanya untuk memperkenalkan teknologi, tetapi juga untuk membangun keterampilan yang dapat diterapkan secara mandiri dan berulang oleh pembudidaya.

Pakan merupakan salah satu komponen biaya utama dalam akuakultur[2]. Pada ikan hias, pengelolaan pakan juga berkaitan dengan kesehatan dan penampilan visual ikan. Pemberian pakan yang tidak efisien dapat meningkatkan sisa pakan dan beban organik kolam, sedangkan penggunaan bahan fungsional perlu dilakukan dengan cara yang praktis dan terukur. Oleh sebab itu, program ini menawarkan dua solusi yang dapat diterapkan tanpa investasi peralatan besar: (1) pengenalan produksi probiotik secara mandiri dengan bahan yang relatif mudah diperoleh, disertai perhatian pada sanitasi dan indikator fermentasi; serta (2) pembuatan pakan fungsional melalui pelapisan pakan komersial dengan Spirulina. Kedua solusi ini dipilih karena dapat dipraktikkan menggunakan peralatan sederhana dan diintegrasikan ke rutinitas budidaya.

Probiotik pada akuakultur dapat bekerja melalui perbaikan keseimbangan mikroba, kontribusi enzimatik terhadap pencernaan, kompetisi dengan mikroorganisme merugikan, serta modulasi respons imun[3, 4]. Pada ikan mas, suplementasi probiotik melalui pakan telah dilaporkan meningkatkan pemanfaatan pakan, pertumbuhan, kelulushidupan, dan ketahanan terhadap penyakit[5, 6]. Tim pengabdi sebelumnya juga memperoleh hasil bahwa aplikasi probiotik pada ikan lele dapat meningkatkan kelulushidupan dan memperbaiki rasio konversi pakan[7–9]. Landasan tersebut mendukung transfer teknologi probiotik dalam bentuk produksi mandiri yang disesuaikan dengan sumber daya lokal.

Spirulina (*Arthrospira platensis*) merupakan bahan fungsional yang kaya protein, pigmen, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif[10, 11]. Pada ikan, suplementasi Spirulina berpotensi memperbaiki pertumbuhan, efisiensi pakan, kapasitas antioksidan, dan pigmentasi[12–14]. Secara khusus pada koi, penambahan tepung Spirulina 1–1,5% dilaporkan meningkatkan kecerahan warna tanpa menurunkan pertumbuhan atau kelulushidupan[15]. Pertimbangan ini menjadi dasar pemilihan dosis praktis 1% pada pelatihan, sehingga teknologi mudah dihitung dan diaplikasikan oleh pembudidaya.

Berdasarkan observasi dan diskusi kebutuhan mitra, program dirancang untuk menjawab dua kesenjangan utama: keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam menyiapkan serta menggunakan probiotik, dan belum tersedianya praktik pembuatan pakan fungsional sederhana di tingkat pembudidaya. Solusi yang ditawarkan berupa demonstrasi dan praktik langsung fermentasi probiotik, pelapisan pakan komersial dengan Spirulina 1%, serta pengenalan indikator mutu dan penyimpanan. Kegiatan bertujuan meningkatkan pemahaman, keterampilan praktik, dan kesiapan adopsi teknologi melalui pendekatan demonstratif-partisipatif. Capaian dievaluasi menggunakan kuesioner pascapelatihan; evaluasi ini menilai respons peserta dan tidak dimaksudkan sebagai pengujian biologis terhadap performa ikan. Program ini mendukung SDG 8 (*Decent Work and Economic Growth*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), dan SDG 14 (*Life Below Water*) melalui peningkatan efisiensi input, pengurangan potensi limbah pakan, dan penguatan usaha budidaya berbasis kelompok.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

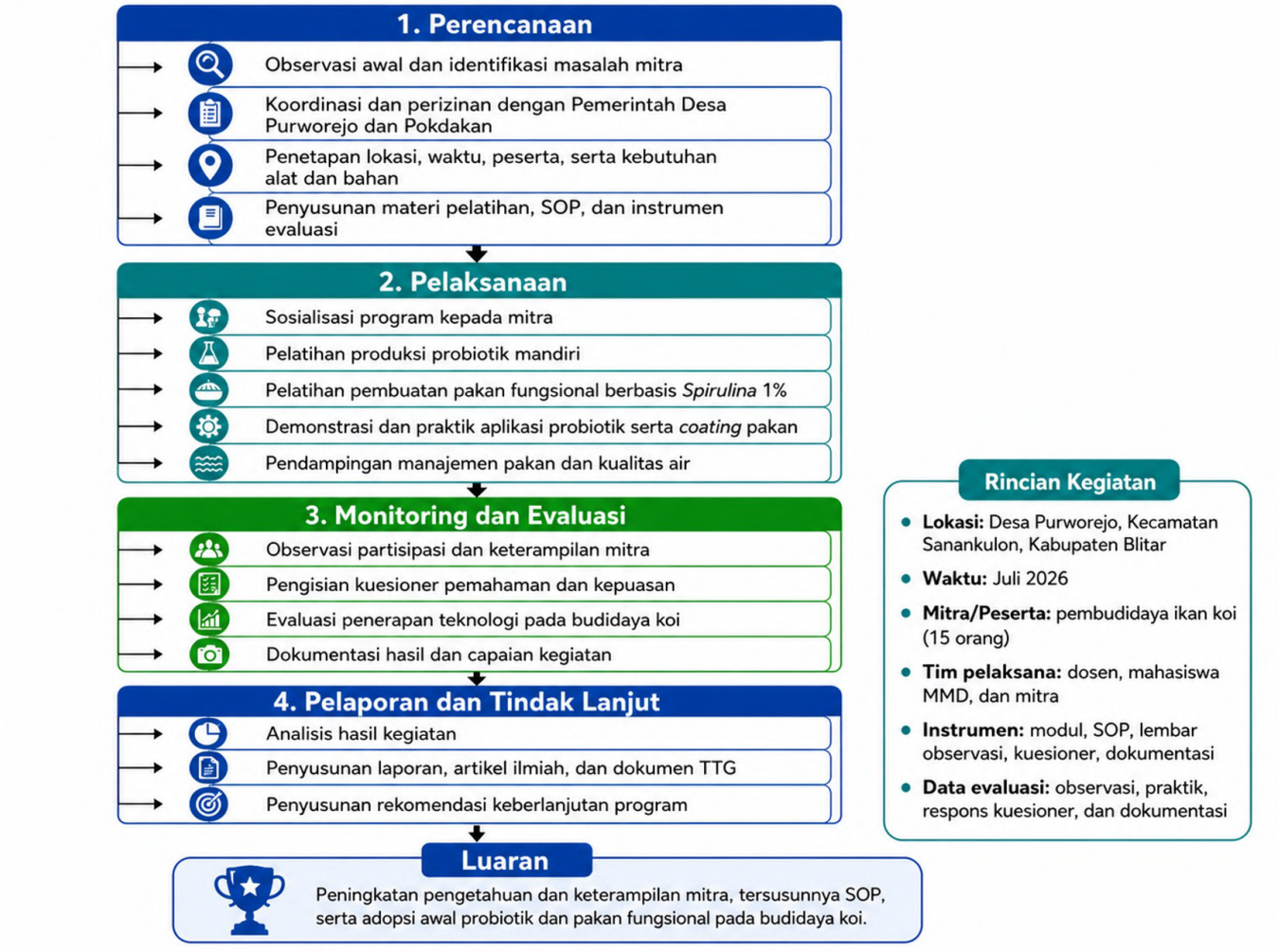
Probiotik didefinisikan secara operasional dalam akuakultur sebagai mikroorganisme menguntungkan yang, ketika diberikan dalam jumlah memadai melalui pakan atau media, dapat memberi manfaat pada inang maupun lingkungan budidaya. Kelompok *Bacillus* dan bakteri asam laktat banyak digunakan karena mampu menghasilkan enzim ekstraseluler, senyawa antimikroba, serta memodulasi komunitas mikroba saluran cerna[3, 4]. Namun, efektivitas probiotik dipengaruhi oleh spesies mikroba, dosis, metode aplikasi, mutu *starter*, kondisi fermentasi, serta kualitas air. Oleh karena itu, pelatihan produksi mandiri harus menekankan sanitasi, konsistensi bahan, indikator fermentasi, dan penggunaan dosis yang terukur.

Pemanfaatan Spirulina sebagai bahan pakan fungsional didukung oleh kandungan protein tinggi dan pigmen bioaktif seperti klorofil, karotenoid, serta fikosianin. Meta-analisis menunjukkan bahwa Spirulina sebagai aditif pakan pada kisaran rendah dapat memberikan manfaat terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan, walaupun respons sangat bergantung pada spesies dan formulasi pakan[13, 16]. Pada ikan hias, nilai tambah utama adalah dukungan terhadap pigmentasi dan status antioksidan[14, 15]. Teknologi *coating* menjadi pendekatan yang sesuai untuk pengabdian karena tidak memerlukan mesin pelet; bahan fungsional dapat diaplikasikan langsung pada pakan komersial dengan perekat, kemudian dikeringanginkan sebelum digunakan[17].

Keberhasilan transfer teknologi pada kelompok pembudidaya tidak hanya ditentukan oleh kebenaran teknis, tetapi juga oleh kemudahan praktik, keterjangkauan bahan, kesesuaian dengan rutinitas usaha, dan keterlibatan peserta. Pendekatan demonstrasi dan praktik langsung memungkinkan peserta melihat urutan proses, mencoba sendiri, serta mendiskusikan kendala yang mungkin muncul. Karena itu, program Pro-Feed dirancang sebagai kombinasi edukasi singkat, demonstrasi, praktik, dan evaluasi persepsi peserta, bukan sekadar penyampaian materi satu arah.

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan dilaksanakan di Desa Purworejo, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Tahap observasi dan koordinasi dilakukan selama rangkaian Mahasiswa Membangun Desa Universitas Brawijaya pada Juli 2026, sedangkan pelatihan utama Pro-Feed dilaksanakan pada 19 Juli 2026 di kolam budidaya milik salah satu pembudidaya mitra. Sasaran kegiatan adalah pembudidaya koi dan anggota masyarakat yang terlibat dalam kegiatan budidaya. Program menggunakan pendekatan partisipatif dengan tahapan: (1) observasi dan identifikasi kebutuhan; (2) koordinasi dengan pemerintah desa dan Pokdakan; (3) persiapan bahan, alat, dan materi; (4) penyuluhan; (5) demonstrasi dan praktik produksi probiotik; (6) demonstrasi dan praktik pembuatan pakan fungsional; (7) diskusi; dan (8) evaluasi (Gambar 1).



Gambar 1 Diagram alur kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Produksi probiotik mandiri diperkenalkan menggunakan bahan herbal dan sumber nutrien yang mudah diperoleh. Formula pelatihan per ±10 L mencakup jahe 500 g, kunyit 500 g, temulawak 500 g, gula merah 500 g, susu segar 0,5 L, molase 0,5 L, dedak halus 200 g, nanas 300 g, *starter* bakteri 100 mL, dan air hingga mencapai 10 L[18]. Wadah difermentasi dalam kondisi higienis dengan aerasi selama 5–7 hari. Indikator fermentasi yang digunakan secara praktis meliputi aroma asam-manis khas fermentasi, tidak berbau busuk menyengat, warna relatif seragam, tidak berlendir berlebihan, dan pH akhir sekitar 3,5–4,5. Dosis penggunaan yang diperkenalkan adalah 10–20 mL probiotik per kg pakan atau 5–10 mL per 1.000 L air per minggu, dengan penyesuaian terhadap kondisi kolam.

Pakan fungsional dibuat dengan metode *coating*[19]. Untuk setiap 1 kg pakan komersial digunakan Spirulina 10 g (1%), lignosulfonat/perekat 5 g, akuades ±100 mL, dan minyak cumi 10 mL sebagai atraktan. Spirulina dan perekat didispersikan dalam air, disemprotkan atau dicampurkan merata pada pelet, kemudian pakan dikeringanginkan selama 1–3 jam. Setelah permukaan kering, minyak cumi ditambahkan dan pakan diaduk hingga homogen. Pakan *coating* dianjurkan dibuat untuk kebutuhan maksimal dua hari dan disimpan dalam wadah tertutup di tempat sejuk dan kering untuk meminimalkan penurunan mutu.

Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner pascapelatihan. Lima indikator yang dianalisis adalah: kesesuaian pelatihan dengan masalah budidaya, pemahaman pembuatan dan penggunaan pakan fungsional, kesediaan menerapkan probiotik dan pakan fungsional, kemudahan memahami materi, serta kesesuaian informasi dengan kebutuhan budidaya. Data disajikan secara deskriptif sebagai jumlah dan persentase respons positif. Karena kegiatan ini merupakan evaluasi program pemberdayaan dan tidak dirancang sebagai uji eksperimental performa ikan, tidak dilakukan inferensi statistik terhadap pertumbuhan, FCR, atau kualitas air.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Observasi lapang dan diskusi dengan mitra mengarahkan kegiatan pada dua kebutuhan yang dapat ditangani melalui pelatihan singkat: kemampuan menyiapkan probiotik dan keterampilan membuat pakan fungsional. Intervensi kemudian difokuskan pada produksi probiotik mandiri dan pelapisan pakan komersial dengan Spirulina (Gambar 2). Rangkaian pelaksanaan meliputi penjelasan prinsip dasar, demonstrasi tahapan kerja, praktik langsung, diskusi, dan evaluasi kuesioner. Dengan susunan tersebut, peserta tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengamati urutan proses dan berlatih menggunakan bahan serta peralatan yang diperkenalkan. Dokumentasi pada Gambar 2 menunjukkan kegiatan demonstrasi/praktik; dokumentasi ini mendukung deskripsi pelaksanaan, tetapi bukan ukuran kuantitatif keberhasilan teknis produk.



Gambar 2 Demonstrasi dan praktik pembuatan probiotik serta pakan fungsional pada kegiatan Pro-Feed di Desa Purworejo.

Pada sesi probiotik, materi praktik menekankan fungsi *starter*, kebersihan wadah dan alat, sumber karbon dan nutrien, lama fermentasi, indikator mutu sederhana, serta dosis aplikasi. Penekanan ini relevan karena manfaat probiotik dalam akuakultur

tidak otomatis muncul hanya karena bahan difermentasi; respons bergantung pada mikroorganisme yang digunakan, viabilitas, dosis, kondisi pemeliharaan, dan cara pemberian[3, 18]. Hasil penelitian pada *common carp* menunjukkan bahwa penambahan probiotik melalui pakan dapat memperbaiki pertumbuhan dan pemanfaatan pakan[5, 6], sedangkan hasil riset tim pengabdi pada lele menunjukkan perbaikan kelulushidupan dan FCR[7, 8]. Dengan demikian, teknologi yang ditransfer bukan sekadar praktik empiris, tetapi merupakan adaptasi hasil riset menjadi prosedur yang lebih mudah dilaksanakan oleh mitra.

Pada sesi pakan fungsional, penggunaan Spirulina 1% dipilih agar formula sederhana dan dapat langsung diterapkan pada pakan komersial tanpa reformulasi total. Pilihan tersebut memiliki dukungan ilmiah yang kuat. Purwanto et al.[15] melaporkan bahwa suplementasi Spirulina 1% dan 1,5% meningkatkan kecerahan warna koi. Pada spesies lain, inklusi 1% *Arthrospira* meningkatkan performa pertumbuhan dan kapasitas antioksidan, sedangkan penelitian pada *Yellow River carp* menunjukkan perbaikan pigmentasi dan aktivitas enzim pencernaan setelah suplementasi Spirulina[14]. Meta-analisis juga menunjukkan kecenderungan perbaikan pertumbuhan dan efisiensi pakan ketika Spirulina digunakan sebagai aditif pada level rendah[13, 16]. Namun, pelatihan secara eksplisit menempatkan Spirulina sebagai bahan fungsional pendukung, bukan pengganti manajemen pakan dan kualitas air.

Evaluasi pascapelatihan menunjukkan respons positif pada seluruh indikator yang diukur (Tabel 1). Sebanyak 15 dari 15 responden menyatakan bahwa pelatihan memberi solusi terhadap masalah budidaya, materi mudah dipahami, informasi sesuai kebutuhan, dan mereka bersedia menerapkan teknologi. Seluruh 15 responden yang menjawab item pemahaman pakan fungsional juga memberikan respons positif. Secara deskriptif, hasil ini menunjukkan penerimaan dan kesiapan awal yang tinggi terhadap materi. Namun, karena data dikumpulkan segera setelah pelatihan dan berbasis kuesioner, respons positif tidak sama dengan adopsi aktual atau keberhasilan teknis. Penilaian lanjutan perlu memeriksa apakah peserta benar-benar menerapkan teknologi, konsistensi proses produksi, serta perubahan indikator budidaya dan biaya selama satu siklus produksi.

Tabel 1 Hasil evaluasi peserta setelah pelatihan

Indikator evaluasi	Respons positif	Persentase
Pelatihan memberi solusi terhadap masalah budidaya	15/15	100%
Memahami cara pembuatan dan penggunaan pakan fungsional	15/15	100%
Bersedia menerapkan probiotik dan pakan fungsional	15/15	100%
Materi pelatihan mudah dipahami	15/15	100%
Informasi sesuai dengan kebutuhan budidaya	15/15	100%

Dari perspektif pemberdayaan, capaian langsung program adalah memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami dan mempraktikkan tahapan produksi serta aplikasi teknologi, bukan membuktikan penghematan biaya atau peningkatan produksi. Probiotik mandiri berpotensi mengurangi ketergantungan pada produk siap pakai apabila bahan, *starter*, dan mutu fermentasi dapat dikendalikan; demikian pula, *coating* Spirulina memungkinkan penambahan bahan fungsional tanpa investasi mesin pelet. Potensi tersebut masih perlu diverifikasi melalui pencatatan biaya bahan, tenaga kerja, volume produksi, dan tingkat pemakaian. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip teknologi tepat guna karena menggunakan alat sederhana dan dapat disesuaikan dengan skala usaha. Intervensi terkait manajemen pakan pada budidaya koi di Blitar juga menekankan pentingnya pengelolaan *input* untuk mendukung efisiensi operasional dan kualitas air[1]. Dokumentasi setelah pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3.

Kendala yang perlu diantisipasi meliputi variasi mutu bahan dan *starter*, risiko kontaminasi fermentasi, ketidakseragaman dosis, serta penurunan mutu pakan *coating* selama penyimpanan. Tindak lanjut yang disarankan adalah penyusunan dan penerapan SOP, pencatatan bahan, tanggal produksi, pH akhir, dan dosis penggunaan probiotik, serta pembuatan pakan dalam *batch* kecil. Pendampingan Pokdakan juga perlu mencakup pemeriksaan konsistensi proses dan pencatatan penerapan teknologi. Tahap berikutnya sebaiknya berupa demplot terkontrol yang membandingkan praktik budidaya biasa dengan perlakuan yang menggunakan pakan *coating* dan/atau probiotik, dengan rancangan yang memisahkan efek masing-masing intervensi. Indikator yang dapat dipantau meliputi pertumbuhan, FCR, kelulushidupan, warna, kualitas air, biaya *input*, dan penerimaan pasar. Pengukuran tersebut diperlukan untuk menentukan efektivitas teknis dan kelayakan ekonominya.



Gambar 3 Peserta pelatihan probiotik dan pakan fungsional di Desa Purworejo

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Program pemberdayaan pembudidaya koi melalui produksi probiotik mandiri dan pakan fungsional berbasis Spirulina di Desa Purworejo berhasil dilaksanakan secara partisipatif dan seluruh tahapan kegiatan terlaksana sesuai rencana. Teknologi yang diperkenalkan bersifat aplikatif, yaitu fermentasi probiotik berbahan lokal serta *coating* pakan komersial dengan Spirulina 1%. Evaluasi pascapelatihan menunjukkan respons positif 100% terhadap relevansi program, kemudahan materi, kesesuaian informasi, kesiapan penerapan, dan pemahaman pakan fungsional. Capaian tersebut menunjukkan peningkatan kesiapan adopsi teknologi, tetapi belum merupakan bukti peningkatan performa produksi ikan. Keberlanjutan program disarankan melalui penerapan SOP, pencatatan mutu fermentasi dan penggunaan pakan, pendampingan oleh Pokdakan, serta demplot pada satu siklus budidaya untuk mengukur pertumbuhan, FCR, kelulushidupan, warna, kualitas air, dan manfaat ekonomi secara kuantitatif.

6 | DEKLARASI

6.1 | Deklarasi Penggunaan AI

Dalam penyusunan naskah ini, penulis menggunakan ChatGPT (OpenAI) secara terbatas untuk membantu penataan struktur naskah, penyuntingan bahasa, dan konsistensi format. Seluruh isi, data, interpretasi, sitasi, serta kesimpulan telah ditinjau, diverifikasi, dan disunting oleh penulis, yang bertanggung jawab penuh atas isi publikasi ini.

6.2 | Kontribusi Penulis

- **Muhammad Fakhri**: konseptualisasi, metodologi, supervisi, transfer teknologi, penulisan draf asli, tinjauan dan penyuntingan.
- **Nasrullah Bai Arifin**: metodologi, validasi, supervisi, tinjauan dan penyuntingan.
- **Ating Yuniarti**: metodologi, pelaksanaan kegiatan, supervisi, tinjauan dan penyuntingan.

- **Yunita Eka Puspitasari**: pelaksanaan kegiatan, validasi, dokumentasi, tinjauan dan penyuntingan.
- **Michael Christian Bernard Siahaan**: investigasi lapang, pelaksanaan pelatihan, pengumpulan data evaluasi, dokumentasi, dan penyusunan data awal.

6.3 | Sumber Pendanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didanai secara penuh oleh Direktorat Riset and Pengabdian kepada Masyarakat melalui skema hibah Pengabdian Masyarakat Strategis berdasarkan Surat Kontrak Nomor: 00833.1/DST/UN10.A0501/B/PM.01.01/2026.

6.4 | Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan yang berpotensi memengaruhi pelaksanaan kegiatan atau publikasi artikel ini.

7 | UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Brawijaya atas dukungan pendanaan melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Strategis berdasarkan Kontrak Nomor 00833.1/DST/UN10.A0501/B/PM.01.01/2026. Apresiasi juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Purworejo, kelompok pembudidaya ikan koi Desa Purworejo, serta mahasiswa MMD Universitas Brawijaya Kelompok 70 atas dukungan, fasilitas, partisipasi, dan pendampingan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan.

Referensi

1. Nafisyah AL, Rahmadhani D, Hasan V, Taufiq A. Aplikasi Mesin Otomasi Pakan (Autofeeder) pada Kolam Budidaya Ikan Koi di Kabupaten Blitar. Sewagati 2024;8(4):1868–1878.
2. Hariati AM, Yuniarti A, Arifin NB, Fakhri M, Wiadnya DGR. The Effect of Maggot Formulated Feed on Essential Amino Acids Composition, Digestibility and Growth of Dwarf Snakehead, Channa gachua Fry. Sains Malaysiana 2022;51:3143–3151.
3. Kuebutornye FKA, Abarike ED, Lu Y. A review on the application of Bacillus as probiotics in aquaculture. Fish & Shellfish Immunology 2019;87:820–828.
4. El-Saadony MT, Alagawany M, Patra AK, Kar I, Tiwari R, Dawood MAO, et al. The functionality of probiotics in aquaculture: An overview. Fish & Shellfish Immunology 2021;117:36–52.
5. Tarigan N, Meiyasa F. Efektivitas Bakteri Probiotik dalam Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Efesiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Mas (Cyprinus carpio). Jurnal Perikanan 2019;21:85–92.
6. Gupta A, Gupta P, Dhawan A. Dietary supplementation of probiotics affects growth, immune response and disease resistance of Cyprinus carpio fry. Fish & Shellfish Immunology 2014;41:113–119.
7. Fadholi MR, Samuel PD, Fakhri M. Pemanfaatan Probiotik Pada Pendederan dan Pembesaran Lele Clarias gariepinus di Desa Pandanwangi. Journal of Innovation and Applied Technology 2015;2:305–309.
8. Fakhri M, Ekawati AW, Arifin NB, Yuniarti A, Hariati AM. Effect of Probiotics on Survival Rate and Growth Performance of Clarias gariepinus. Nature Environment and Pollution Technology 2019;18:313–316.
9. Fakhri M, Sunarmi P. Probiotic Application in The Nursery and Rearing of Clarias sp. in The Tumpang District. Journal of Innovation and Applied Technology 2017;3:429–432.

10. Fakhri M, Antika W, Ekawati AW, Nasrullah D, Arifin B. Pigment and Protein Production of Spirulina platensis under Different Ca(NO3)2 Concentrations. Journal of Aquaculture and Fish Health 2020;9:38–47. https://e-journal.unair.ac.id/JAFH.

11. Fakhri M, Rasyad YW, Samuel PD, Muhammad IA, Arifin NB. Optimizing Indigenous Spirulina platensis Culture: Unveiling the Role of Potassium Nitrate in Growth, Pigment, and Protein Synthesis. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries 2025;29:2697–2710.

12. Xia Y, Liu C, Fei S, Liu H, Han D, Jin J, et al. Arthrospira platensis additive enhances the growth performance and antioxidant response in hybrid yellow catfish (Pelteobagrus fulvidraco × Pelteobagrus vachelli). Aquaculture Reports 2021;20:100721.

13. Li L, Liu H, Zhang P. Effect of Spirulina Meal Supplementation on Growth Performance and Feed Utilization in Fish and Shrimp : A Meta-Analysis. Aquaculture Nutrition 2022;2022:15.

14. Ren HT, Zhao XJ, Huang Y, Xiong JL. Combined effect of Spirulina and ferrous fumarate on growth parameters, pigmentation, digestive enzyme activity, antioxidant enzyme activity and fatty acids composition of Yellow River carp (Cyprinus carpio). Aquaculture Reports 2021;21:100776.

15. Purwanto TE, Subandiyono S, Chilmawati D, Hastuti S. Pengaruh Tepung Spirulina (Arthrospira plantesis) dalam Pakan terhadap Kecerahan Warna Koi (Cyprinus carpio). Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture 2024;9:27–37. https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/23831.

16. Trevi S, Uren Webster T, Consuegra S, Garcia de Leaniz C. Benefits of the microalgae Spirulina and Schizochytrium in fish nutrition: a meta-analysis. Scientific Reports 2023;13:2208.

17. Firdaus MZA, Bello AM, Arifin NB, Hariati AM, Fakhri M. Dietary Proline Enhances Physiological Adaptation and Oxidative Stress Resistance in Nile Tilapia Cultured Under Chronic Salinity Stress. Aquaculture Studies 2026;26:642–652.

18. Fakhri M, Ekawati AW. Improvement of Feed Utilization And Survival Rate of Clarias gariepinus Using Probiotic And Fermented Feed in Cemorokandang District. Journal of Innovation and Applied Technology 2019;5:898–902.

19. Zamil M, Firdaus A, Bello AM, Arifin NB, Hariati AM, Fakhri M. Dietary Proline Enhances Physiological Adaptation and Oxidative Stress Resistance in Nile Tilapia Cultured Under Chronic Salinity Stress. Aquaculture Studies 2026;26:642–652.

Cara mengutip artikel ini: Fakhri, M., Siahaan, M. C. B., Arifin, N. B., Puspitasari, Y. E., Yuniarti, A., (2026), Pemberdayaan Pembudidaya Koi melalui Produksi Probiotik dan Pakan Fungsional Berbasis Spirulina, *Sewagati*, *10(5):1113–1119*, https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i5.11088.