



PELATIHAN PEMBUATAN PAKAN PASTA UNTUK MENGURANGI KEBUTUHAN PAKAN KOMERSIL PEMBUDIDAYA IKAN DI POKDAKAN MINA WEDANA DESA GLINGGANGAN PRINGKUKU PACITAN

On site Training on producing artificial pellet to reduce the dependency of commercial feed usage in small scale fish aquaculture farmers

Muhamad Amin^{1*}, Rozi¹, Yudi Cahyoko², Shifania Hanifa Samara², Dita Wisduyawati¹, Shofy Mubaraq³

¹Departemen Akuakultur, Universitas Airlangga, ²Kelompok Riset Nutrisi Ikan, Departemen Akuakultur, Universitas Airlangga, ³Departemen Kelautan, Universitas Airlangga, Indonesia

Jl. Mulyorejo Kampuc C Universitas Airlangga, Surabaya Indonesia

*Alamat Korespondensi : muhamad.amin@fpk.unair.ac.id

(Tanggal Submission: 21 Desember 2025, Tanggal Accepted : 28 Desember 2025)



Kata Kunci :

Pakan Pasta, Lele, Pelatihan

Abstrak :

Harga pakan komersil yang mahal merupakan salah satu kendala yang dihadapi banyak petani ikan termasuk kelompok pembudidaya ikan (pokdakan) Mina Wedana Desa Glinggangan, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah masyarakat petani ikan perlu dibekali pengetahuan dan ketrampilan tentang cara pembuatan pakan alternatif seperti pakan pasta untuk mengurangi penggunaan pakan kemersil. Kelebihan pakan pasta adalah nilai nutrisi dan tingkat pencernaan yang relatif tinggi, proses pembuatannya yang mudah dan membutuhkan peralatan sederhana. Oleh karena itu, Tim pengabdian kepada masyarakat dari kelompok riset "Nutrisi Ikan" Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga melakukan kegiatan pelatihan pembuatan pakan pasta untuk ikan lele bersama mitra dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pacitan dan mitra target Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Wedana Desa Glinggangan Pringkuku Pacitan. Melalui kegiatan tersebut, diharapkan kelompok pembudidaya akan dapat menyediakan pakan secara mandiri sehingga akan dapat mengurangi biaya produksi khususnya pakan dan meningkatkan keuntungan.

Key word :

*Artificial feed,
catfish, training
program*

Abstract :

The high price of commercial feed is one of the obstacles faced by many fish farmers. One solution that can be implemented is to equip fish farming communities with the knowledge and skills necessary to produce alternative feeds, such as pasta feed, thereby reducing the reliance on commercial feed. The advantages of pasta feed include its nutritional value and relatively high level of digestibility; the manufacturing process is straightforward and requires simple equipment. Therefore, the community service team from the Faculty of Fisheries and Maritime Affairs at Airlangga University conducted training activities on pasta feed for catfish in collaboration with partners from the Pacitan District Fisheries and Maritime Service and target partners from the Mina Wedana Fish Farmers Group (Pokdakan) in Glingnggang Pringkuku, Pacitan Village. Through these activities, it is hoped that cultivator groups will be able to provide feed independently, thereby reducing production costs, especially feed costs, and increasing profits.

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

Amin, M., Rozi., Cahyoko, Y., Samara, S.H., Wisduyawati, D., & Mubaraq, S. (2025). Pelatihan Pembuatan Pakan Pasta Untuk Mengurangi Kebutuhan Pakan Komersil Pembudidaya Ikan di Pokdakan Mina Wedana Desa Glingnggang Pringkuku Pacitan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(12), 7175-7183. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i12.2353>

PENDAHULUAN

Perikanan budidaya merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan perekonomian masyarakat di Indonesia (KKP, 2010). Namun, tantangan utama yang dihadapi oleh pembudidaya adalah tingginya biaya pakan, yang dapat mencapai 60–70% dari total biaya produksi (Rustadi *et al.*, 2021). Ketergantungan yang tinggi pada pakan komersial menjadi hambatan bagi pembudidaya skala kecil karena harga pakan yang terus meningkat dapat mengurangi margin keuntungan mereka (Arifin & Yuliati, 2020). Oleh karena itu, inovasi pakan alternatif yang ekonomis, berkualitas, dan mudah diaplikasikan sangat diperlukan untuk meningkatkan keberlanjutan usaha budidaya.

Pakan pasta ikan menjadi salah satu alternatif pakan yang potensial untuk dikembangkan karena karakteristik produksinya yang sederhana dan adaptif terhadap kondisi lokal. Dibandingkan dengan pakan komersial berbentuk pelet yang memerlukan proses ekstrusi, pengeringan bersuhu tinggi, serta formulasi berbasis bahan baku impor, pakan pasta dapat dibuat dengan teknologi sederhana tanpa tahap pengolahan termal yang kompleks, sehingga biaya produksi relatif lebih rendah. Selain itu, pakan pasta memungkinkan pemanfaatan bahan baku lokal seperti ikan rucah, limbah hasil perikanan, dan sumber protein lokal lainnya tanpa proses pengolahan lanjutan yang mahal, sehingga lebih fleksibel dalam formulasi dan lebih terjangkau bagi pembudidaya skala kecil dan menengah. Dari sisi aplikasi, tekstur semi-basah pakan pasta juga memudahkan pencampuran aditif fungsional seperti probiotik, imunostimulan, atau bahan antibakteri, yang sering kali mengalami degradasi selama proses ekstrusi pada pakan komersial. Dengan keunggulan tersebut, pakan pasta dinilai sebagai alternatif yang ekonomis dan aplikatif, khususnya pada sistem budidaya intensif berbasis sumber daya lokal (Hastuti *et al.*, 2019). Selain itu, pakan pasta juga memiliki kandungan nutrisi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik ikan budidaya, sehingga mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan secara optimal (Putra *et al.*, 2022).

Desa Glingnggang, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan, merupakan salah satu wilayah potensial dalam pengembangan budidaya ikan air tawar. Namun, pembudidaya di desa ini



menghadapi kendala dalam mengurangi biaya produksi, khususnya terkait dengan ketergantungan pada pakan komersial (Sumardiono *et al.*, 2023). Untuk itu, pelatihan pembuatan pakan pasta ikan menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kemandirian pembudidaya dalam menyediakan pakan berkualitas dengan biaya yang lebih terjangkau.

Pelatihan yang dilaksanakan di Desa Glinggangan bertujuan untuk mengajarkan proses pembuatan pakan pasta ikan, mulai dari pemilihan bahan baku lokal, teknik pengolahan sederhana, hingga metode penyimpanan yang sesuai untuk skala pembudidaya. Bahan baku seperti dedak padi, tepung ikan, dan limbah hasil perikanan dipilih karena ketersediaannya yang melimpah di wilayah pesisir serta harga yang relatif terjangkau akibat pemanfaatan sumber daya lokal dan rantai distribusi yang pendek. Tepung ikan yang digunakan berasal dari hasil samping dan ikan rucah lokal, sehingga biaya pengadaan lebih rendah dibandingkan tepung ikan komersial yang umumnya diproduksi secara industri dan didistribusikan lintas wilayah (Nugroho *et al.*, 2024).

Pakan pasta ikan menjadi salah satu solusi inovatif yang berpotensi meningkatkan efisiensi biaya produksi dalam budidaya ikan air tawar, khususnya bagi pembudidaya skala kecil. Berbeda dengan pakan komersial berbentuk pelet yang diproduksi melalui proses industri seperti ekstrusi bersuhu tinggi dan bergantung pada bahan baku terstandar serta distribusi skala besar, pakan pasta dibuat melalui pengolahan sederhana tanpa proses ekstrusi, sehingga memungkinkan penggunaan bahan baku lokal dengan biaya lebih rendah. Selain itu, pakan pasta memiliki fleksibilitas formulasi yang lebih tinggi karena mudah disesuaikan dengan ketersediaan bahan di tingkat lokal serta memudahkan pencampuran bahan tambahan fungsional. Dengan karakteristik tersebut, pakan pasta tidak hanya menekan biaya pakan, tetapi juga mendukung pendekatan budidaya yang lebih berkelanjutan dan berbasis pemberdayaan masyarakat lokal melalui pemanfaatan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar.

METODOLOGI KEGIATAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini telah dilaksanakan pada bulan September 2022 dengan mitra Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Wedana Desa Glinggangan, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pelatihan pembuatan pakan pasta ikan meliputi wadah pencampur, timbangan, ember, alat pengaduk, serta wadah kedap udara untuk proses fermentasi. Bahan yang digunakan terdiri atas ampas tahu sebanyak 10 kg sebagai sumber protein nabati, pelet udang 2,5 kg sebagai sumber protein hewani, dan dedak 1 kg sebagai sumber energi dan serat. Bahan pendukung yang digunakan meliputi vitamin C IPI sebanyak 1 tablet, tetes tebu 100 ml, starter probiotik 50 ml, ragi tape 1 tablet, serta air sebanyak 1 liter untuk pencampuran hingga mencapai konsistensi pasta yang diinginkan.

Partisipasi Mitra

Mitra dari Kelompok Pembudidaya Ikan berperan aktif dalam mendukung kegiatan ini dengan menyediakan tempat pertemuan, konsumsi bagi peserta, serta mengorganisasi anggota kelompok untuk berpartisipasi dalam pelatihan. Peserta kegiatan terdiri atas pembudidaya ikan air tawar yang tergabung dalam Kelompok Pembudidaya Ikan setempat, dengan jumlah total sebanyak 38 orang. Partisipasi aktif para pembudidaya tersebut bertujuan untuk memastikan keberlanjutan kegiatan serta mendorong penerapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam praktik budidaya sehari-hari.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi antara tim pengabdian dari Kelompok Riset Nutrisi Ikan, Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dengan mitra Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Wedana di Desa Glinggangan serta pihak terkait. Pada tahap ini dilakukan survei lokasi untuk menyesuaikan materi pelatihan dengan kondisi budidaya ikan dan ketersediaan bahan baku lokal di tingkat pembudidaya.

Selanjutnya, tim menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan pelatihan pembuatan pakan pasta ikan. Alat yang dipersiapkan meliputi wadah pencampur, timbangan, dan wadah fermentasi, sedangkan bahan baku terdiri atas ampas tahu, dedak, pelet udang, tetes tebu, ragi tape, starter probiotik, vitamin C, dan air. Seluruh persiapan dilakukan untuk memastikan pelaksanaan pelatihan berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan mitra.

Pelatihan Pembuatan Pakan Pasta Ikan

Pelatihan pembuatan pakan pasta ikan difokuskan pada kegiatan praktik langsung yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta dalam memproduksi pakan alternatif secara mandiri. Setelah tahap sosialisasi dan penyampaian materi umum mengenai pakan alternatif, kegiatan dilanjutkan dengan praktik pembuatan pakan pasta menggunakan bahan baku lokal yang mudah diperoleh di sekitar Desa Glinggangan.

Proses pembuatan pakan pasta diawali dengan persiapan bahan baku utama, yaitu ampas tahu, dedak, dan pelet udang, yang berfungsi sebagai sumber protein, energi, dan serat. Ampas tahu terlebih dahulu diperas untuk mengurangi kadar air berlebih, kemudian seluruh bahan kering dicampur hingga homogen. Selanjutnya, bahan pendukung berupa ragi tape, starter probiotik, tetes tebu, dan vitamin C yang telah dilarutkan ditambahkan secara bertahap ke dalam campuran bahan kering sambil diaduk merata.

Air ditambahkan sedikit demi sedikit hingga adonan mencapai tekstur pasta yang lunak dan homogen. Adonan yang telah terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat untuk dilakukan proses fermentasi selama 24–48 jam pada suhu ruang. Proses fermentasi ini bertujuan untuk meningkatkan pencernaan pakan dan memperbaiki kualitas nutrisi. Setelah fermentasi selesai, pakan pasta siap digunakan dan diaplikasikan langsung sebagai pakan ikan.

Pendekatan Partisipatif

Selama kegiatan, metode partisipatif diterapkan dengan mendorong peserta untuk aktif berdiskusi, berbagi pengalaman, dan memberikan umpan balik. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta dan memastikan pelatihan berjalan interaktif serta aplikatif.

Kegiatan ini dirancang agar dapat diterapkan secara praktis oleh pembudidaya di lapangan, dengan harapan meningkatkan efisiensi produksi dan kemandirian pembudidaya dalam memenuhi kebutuhan pakan ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan survei lokasi mitra dan koordinasi antara tim pengabdian masyarakat dari Kelompok Riset Nutrisi Ikan, Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, dengan pihak terkait termasuk Dinas Perikanan Kabupaten Pacitan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi budidaya ikan di lokasi mitra serta menentukan bentuk program pengabdian yang sesuai dengan kebutuhan pembudidaya.

Pada tahap ini ditetapkan jenis pakan alternatif yang akan dikembangkan, yaitu pakan pasta ikan, sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan pembudidaya terhadap pakan komersial dan mesin pelet, serta memanfaatkan bahan baku lokal yang lebih terjangkau. Selain itu, dilakukan



penyiapan bahan dan perlengkapan yang akan digunakan pada saat kegiatan pelatihan dan praktik pembuatan pakan pasta ikan.

Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilaksanakan sebelum kegiatan praktik pembuatan pakan pasta ikan. Pada tahap ini, peserta diberikan penjelasan mengenai konsep pakan pasta sebagai alternatif pakan ikan lele, termasuk karakteristik pakan pasta yang memiliki tekstur semi-padat, lunak, dan relatif mudah dicerna oleh ikan. Selain itu, disampaikan pula prinsip dasar formulasi pakan ikan serta pentingnya kandungan nutrisi, khususnya protein, dalam mendukung pertumbuhan ikan lele.

Penyampaian materi dilakukan melalui presentasi dan video yang dirancang oleh mahasiswa, disertai dengan diskusi interaktif antara pemateri dan peserta. Tahap sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman awal kepada peserta sebelum mengikuti kegiatan praktik, sehingga peserta memiliki gambaran mengenai pakan pasta yang akan dibuat serta manfaat penerapannya dalam kegiatan budidaya ikan.

Di samping penjelasan mengenai konsep pakan pasta, peserta Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) juga dikenalkan teknik dasar formulasi pakan ikan menggunakan metode **Pearsons Square** atau segi empat Pearsons yang dimodifikasi. Metode ini diperkenalkan untuk memberikan pemahaman awal mengenai cara menentukan komposisi bahan baku pakan berdasarkan target kandungan protein (Millamena *et al.*, 2002).

Secara umum, tahapan perhitungan formulasi pakan dengan metode Pearsons Square yang disampaikan kepada peserta meliputi: (1) menetapkan target kandungan protein pakan yang akan dibuat, misalnya 25%; (2) mendata bahan baku pakan yang tersedia; (3) mengidentifikasi kandungan protein masing-masing bahan baku berdasarkan referensi; (4) menyusun bujur sangkar Pearsons dengan menempatkan target protein pada titik perpotongan diagonal; serta (5) mengelompokkan bahan baku menjadi sumber protein basal (kadar protein <20%) dan sumber protein suplemen (kadar protein >20%), kemudian merata-ratakan nilai protein masing-masing kelompok sebelum dimasukkan ke dalam perhitungan. Penyampaian metode ini bertujuan untuk memperkenalkan prinsip dasar formulasi pakan ikan secara sederhana dan aplikatif bagi pembudidaya.

Selain itu, pada tahap sosialisasi peserta juga diperkenalkan secara singkat mengenai potensi maggot (larva *Black Soldier Fly*) sebagai bahan baku alternatif pakan ikan. Materi disampaikan secara konseptual, meliputi kandungan nutrisi, kelebihan, serta keterbatasan penggunaannya dalam pakan ikan, dan *tidak dilanjutkan ke tahap praktik* karena kegiatan pengabdian ini difokuskan pada pembuatan pakan pasta ikan. Dokumentasi kegiatan penyampaian materi pada tahap sosialisasi kepada mitra disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Proses penyampaian materi kepada mitra kelompok pembudidaya ikan Mina Wedana Desa Glinggangan, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui kegiatan praktik langsung pembuatan pakan pasta ikan yang melibatkan peserta secara aktif. Sebelum proses pencampuran dimulai, peserta diperkenalkan dengan bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan pakan pasta ikan lele, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 2**, yang meliputi ampas tahu, dedak, pelet udang, tetes tebu, starter probiotik, dan vitamin C.

Selanjutnya, peserta mempraktikkan proses pembuatan pakan pasta dengan mencampurkan bahan-bahan kering hingga homogen, kemudian menambahkan bahan pendukung dan air secara bertahap sampai diperoleh adonan dengan tekstur pasta yang lunak dan homogen. Adonan yang telah terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat untuk dilakukan proses fermentasi selama 3–4 hari dalam kondisi anaerob. Setelah proses fermentasi selesai, pakan pasta siap digunakan sebagai pakan ikan.

Kegiatan praktik ini bertujuan untuk memastikan peserta memahami jenis bahan yang digunakan serta tahapan pembuatan pakan pasta ikan sehingga dapat diterapkan secara mandiri dalam kegiatan budidaya.



Gambar 2. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan pasta ikan lele, meliputi ampas tahu, dedak, pelet udang, tetes tebu, starter probiotik, dan vitamin C.

Pembuatan pakan Pasta

Proses pembuatan pakan pasta ikan (gambar 3) dimulai dengan mempersiapkan bahan-bahan utama, yaitu ampas tahu sebanyak 10 kg, pelet udang 2,5 kg, dedak 1 kg, vitamin C IPI 1 butir (dihancurkan), tetes tebu 100 ml, starter probiotik 50 ml, ragi tape 1 tablet (dihancurkan), serta air sebanyak 1 liter. Ampas tahu diperas terlebih dahulu untuk mengurangi kadar air berlebih sehingga mempermudah proses pencampuran dan fermentasi. Pelet udang dan dedak digiling atau dihaluskan apabila teksturnya terlalu kasar agar lebih mudah tercampur. Ragi tape dan starter probiotik dilarutkan ke dalam 200 ml air hangat, kemudian dидiamkan selama ± 10 menit untuk mengaktifkan mikroorganisme. Proses aktivasi ini bertujuan untuk memastikan mikroorganisme probiotik aktif dan dapat berfungsi optimal selama fermentasi.

Setelah semua bahan siap, bahan padat berupa ampas tahu, pelet udang, dan dedak dicampurkan dalam wadah besar hingga homogen. Selanjutnya, larutan ragi tape dan starter probiotik yang telah diaktivasi ditambahkan ke dalam campuran bahan padat, diikuti dengan penambahan tetes tebu, vitamin C, dan sisa air secara bertahap. Seluruh bahan diaduk hingga membentuk adonan yang lembut, lunak, dan sedikit lengket. Adonan yang telah terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah kedap udara untuk proses fermentasi. Fermentasi dilakukan dalam kondisi anaerob dengan menutup rapat wadah dan mendiampkannya selama 24–48 jam pada suhu ruang. Proses fermentasi ini bertujuan untuk meningkatkan pencernaan pakan, mengembangkan kandungan probiotik, serta memperkaya nilai gizinya. Setelah fermentasi selesai, pakan pasta siap digunakan sebagai pakan ikan dengan tekstur yang mudah dikonsumsi dan kandungan nutrisi yang optimal.

Selama kegiatan praktik pembuatan pakan pasta ikan, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti setiap tahapan pelatihan. Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif peserta dalam proses persiapan bahan, pencampuran adonan, hingga pengamatan tekstur pakan yang dihasilkan. Peserta juga aktif berdiskusi dan mengajukan pertanyaan terkait komposisi bahan, teknik fermentasi, serta potensi penerapan pakan pasta dalam kegiatan budidaya ikan yang mereka jalankan. Antusiasme tersebut mencerminkan tingginya minat pembudidaya terhadap inovasi pakan alternatif berbasis bahan lokal yang relatif mudah dibuat, aplikatif, dan berpotensi menekan biaya produksi.



Gambar 3. Proses pembuatan pakan langsung oleh anggota kelompok Mitra, dan penyerahan bantuan alat uji kualitas air oleh ketua kelompok program pengabdian masyarakat FPK UNAIR.

Evaluasi pelaksanaan kegiatan

Monitoring dan evaluasi kegiatan program ini dilakukan dengan membuat kuisisioner yang diarahkan untuk mengevaluasi pengetahuan dan keterampilan sesudah pelaksanaan kegiatan. Indikator yang akan digunakan sebagai penilaian dalam monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan dan keberhasilan program ini adalah respons atau antusiasme para peserta dalam kegiatan ini. Selain itu, tim pengmas juga melakukan monitoring terkait palabilitas (seberapa baik ikan dalam merasakan aroma, tekstur, dan rasa makanan) sehingga bisa mengukur apakah formulasi pakan pasta tersebut berjalan baik atau tidak. Hal ini dilakukan secara periodik melalui panggilan WhatsApp kepada Ketua Pokdakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan secara luring menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) dalam pembuatan pakan buatan untuk ikan. **Indikator peningkatan tersebut ditunjukkan melalui keterlibatan aktif peserta selama kegiatan, kemampuan peserta dalam menjelaskan kembali**

tahapan pembuatan pakan pasta, serta partisipasi langsung peserta dalam proses pencampuran dan fermentasi pakan tanpa pendampingan intensif dari tim pelaksana. Selain itu, peserta juga menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam menyampaikan pendapat, menanggapi pertanyaan, dan berdiskusi terkait pakan buatan untuk ikan selama sesi sosialisasi dan praktik.

Berdasarkan hasil kegiatan ini, diharapkan peserta mampu menyediakan pakan buatan secara mandiri untuk mendukung kegiatan budidaya ikan yang lebih efisien. **Sebagai saran, kegiatan serupa dapat dikembangkan lebih lanjut dengan pendampingan berkelanjutan atau evaluasi jangka menengah untuk menilai konsistensi penerapan pakan buatan, serta pengembangan pakan tambahan berbasis maggot sebagai alternatif sumber protein bagi pembudidaya ikan lainnya.**

UCAPAN TRIMAKASIH

Tim pengabdian masyarakat menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Airlangga yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan ini, Dinas Perikanan Kabupaten Pacitan yang turut mendukung pelaksanaan program, serta mitra dari Kelompok Pembudidaya Ikan Mina Wedanna di Desa Glinggingan, Kabupaten Pacitan, atas partisipasi aktif dan kerja samanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., & Yulianti, N. (2020). Strategi Efisiensi Biaya Pakan pada Budidaya Ikan. *Jurnal Perikanan Berkelanjutan*, 15(2), 134–141.
- Hakim, M., Sutrisno, B., & Hartono, A. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal untuk Pakan Alternatif Ikan Air Tawar. *Journal of Aquaculture Innovation*, 3(1), 25–32.
- Hastuti, L., Priyadi, H., & Wulandari, S. (2019). Inovasi Pakan Ikan Berbasis Bahan Lokal. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 8(4), 213–220.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2010. Produksi perikanan 2010. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer>
- Millamena, O. M., Coloso, R. M., & Pascual, F. P. 2002. Nutrition in Tropical Aquaculture: essentials of fish nutrition, feeds, and feeding of tropical aquatic species. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Nugroho, D., Susilo, A., & Purnomo, W. (2024). Efektivitas Pakan Pasta dalam Mengurangi Biaya Produksi Budidaya Ikan. *Journal of Aquatic Resource Development*, 10(1), 45–52.
- Putra, F., Rahmat, A., & Setyawan, E. (2022). Pengaruh Pakan Pasta terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Research and Development Journal*, 7(3), 182–189.
- Rustadi, B., Sari, R., & Prihanto, H. (2021). Biaya Pakan dalam Sistem Budidaya Ikan Intensif. *Jurnal Ilmiah Akuakultur Indonesia*, 19(1), 33–41.
- Sumardiono, E., Wicaksono, D., & Firmansyah, H. (2023). Analisis Ekonomi Pembudidaya Ikan Air Tawar di Kabupaten Pacitan. *Journal of Local Economy Development*, 5(2), 89–95.