

Pendampingan Pembuatan Pakan Alternatif Pasta Apung Berbasis Potensi Lokal di Pokdakan PAKWALI, Desa Bakalan, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan

Assistance in Making Alternative Floating Paste Feed Based on Local Potential in the PAKWALI Fish Farming Group, Bakalan Village, Purwosari District, Pasuruan Regency

Asus Maizar Suryanto Hertika ^{1*}

Euis Elih Nurlaelih ²

Renanda Baghaz Dzulhamdani
Surya Putra ¹

Muhammad Asnin Alfariis ¹

Jumrotul Aisyah ³

Alvira Rizqi Rahmadia ³

Nauval Rifqi Prananda ³

Ikmal Fahmi Yudhistira ³

¹Department Of Aquaculture,
University of Brawijaya, Malang,
East Java, Indonesia

² Department of Agronomy, Faculty
of Agriculture, University of
Brawijaya, Malang, East Java,
Indonesia

³Department Of Water Resources
Management, University of
Brawijaya, Malang, East Java,
Indonesia

email: asusmaizar@ub.ac.id

Kata Kunci

Pakan ikan
Pasta apung
Potensi lokal

Keywords:

Fish feed
Floating paste
Local potential

Received: September 2024

Accepted: November 2024

Published: December 2024

Abstrak

Sektor perikanan budidaya memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi masyarakat. Perikanan budidaya, terutama di daerah pedesaan, telah menjadi salah satu pilar utama dalam penyediaan sumber protein bagi masyarakat dan juga penggerak perekonomian lokal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan kemandirian pembudidaya ikan di Kelompok Pembudidaya Ikan (PAKWALI) Desa Bakalan, Kabupaten Pasuruan melalui inovasi pakan alternatif pasta terapung berbasis potensi lokal. Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah tingginya biaya pakan komersial dan kurangnya pengetahuan tentang pembuatan pakan mandiri. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan dalam pembuatan pakan alternatif. Inovasi utama adalah pengembangan pakan berbentuk pasta terapung yang menggunakan bahan baku lokal seperti ampas tahu dan dedak. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan mitra dalam memproduksi pakan mandiri, dengan efisiensi biaya produksi mencapai 40,3% dibandingkan pakan komersial. Pakan alternatif ini juga meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi pada ikan dan mengurangi limbah pakan. Kesimpulannya, program ini berhasil meningkatkan kemandirian pembudidaya ikan, menurunkan biaya produksi, dan mendorong praktik budidaya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Abstract

The aquaculture sector plays an important role in supporting food security and improving the community's economy. Aquaculture, especially in rural areas, has become one of the main pillars in providing protein sources for the community and also driving the local economy. This community service activity aims to improve the skills and independence of fish farmers in the Fish Farmers Group (PAKWALI) of Bakalan Village, Pasuruan Regency through the innovation of alternative floating paste feed based on local potential. The main problems faced by partners are the high cost of commercial feed and the lack of knowledge about making independent feed. The methods used include counseling, training, and assistance in making alternative feed. The main innovation is the development of floating paste feed that uses local raw materials such as tofu dregs and bran. The results of the activity showed an increase in the skills of partners in producing independent feed, with production cost efficiency reaching 40.3% compared to commercial feed. This alternative feed also increases the efficiency of nutrient absorption in fish and reduces feed waste. In conclusion, this program has succeeded in increasing the independence of fish farmers, reducing production costs, and encouraging more environmentally friendly and sustainable cultivation practices.



© 2024 Asus Maizar Suryanto Hertika, Euis Elih Nurlaelih, Renanda Baghaz Dzulhamdani Surya Putra, Muhammad Asnin Alfariis, Jumrotul Aisyah, Alvira Rizqi Rahmadia, Nauval Rifqi Prananda, Ikmal Fahmi Yudhistira. Published by [Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya](https://www.umsida.ac.id/). This is Open Access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i12.8282>

How to cite: Hertika, A. M. S., Nurlaelih, E. E., Putra, R. B. D. S., Alfariis, M. A., Aisyah, J., Rahmadia, A. R., Prananda, N. R., Yudhistira, I. F. (2024). Pendampingan Pembuatan Pakan Alternatif Pasta Apung Berbasis Potensi Lokal di Pokdakan PAKWALI, Desa Bakalan, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(12), 2273-2285. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i12.8282>

PENDAHULUAN

Sektor perikanan budidaya memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi masyarakat. Perikanan budidaya, terutama di daerah pedesaan, telah menjadi salah satu pilar utama dalam penyediaan sumber protein bagi masyarakat dan juga penggerak perekonomian lokal (Susanti *et al.*, 2021). Dengan meningkatnya permintaan akan produk ikan, sektor ini berperan dalam menjawab tantangan global terkait ketahanan pangan. Selain itu, perikanan budidaya juga membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat pedesaan dan berkontribusi dalam pengurangan angka kemiskinan. Namun, pembudidaya ikan seringkali menghadapi kendala berupa tingginya biaya produksi, terutama yang disebabkan oleh mahalnya harga pakan komersil. Pakan adalah merupakan segala macam bahan makanan yang tersedia atau sengaja diberikan pada ikan pemeliharaan yang dapat segera dimakan oleh ikan secara langsung (Asmaida *et al.*, 2019). Pakan komersil dengan komposisi nutrisi yang seimbang, memiliki harga yang cenderung tinggi dan mengalami fluktuasi yang tidak menentu. Dampak dari tingginya harga pakan ikan komersil adalah berkurangnya margin keuntungan pembudidaya, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya tingkat kesejahteraan mereka (Triyanti *et al.*, 2015). Kondisi ini semakin diperparah dengan ketergantungan para pembudidaya terhadap pakan tersebut karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan untuk memproduksi pakan secara mandiri. Hal ini menjadi permasalahan serius yang dapat mengancam keberlanjutan usaha budidaya ikan, khususnya bagi pembudidaya skala kecil di daerah pedesaan. Desa Bakalan merupakan salah satu desa di Kecamatan Purwosari berada di bagian Selatan dari Kabupaten Pasuruan. Luas wilayah wilayah Desa Bakalan adalah 427 Ha yang terdiri dari 27 RT, dan 6 RW, Desa Bakalan berada pada ketinggian 0 – 1000 meter dpl yang didominasi oleh lahan hijau, persawahan/perkebunan. Secara keseluruhan wilayah Desa Bakalan merupakan daerah dataran rendah yang relatif datar. Luas lahan yang ada terbagi dalam beberapa peruntukan, dapat dikelompokkan seperti untuk fasilitas umum, pemukiman, pertanian, perikanan dan kegiatan ekonomi dan lain-lain (Pemerintah Desa Bakalan, 2022). Desa ini memiliki sumber daya alam berupa sungai kecil yang dimanfaatkan oleh kelompok pembudidaya ikan PAKWALI (Pusat Konservasi Iwak Kali) untuk budidaya ikan dengan sistem Keramba Jaring Tancap (KJT). Sistem keramba jaring tancap atau (*fixed net cage*) adalah sistem teknologi budidaya dalam wadah berupa jaring yang diikatkan pada kayu atau sejenisnya yang menancap ke dasar perairan (Wowor *et al.*, 2016). Sistem budidaya KJT ini sangat sesuai dengan kondisi sungai yang memiliki arus lambat, yang memungkinkan ikan berkembang biak dengan baik tanpa terganggu oleh kondisi lingkungan yang ekstrem. Metode ini juga dipilih karena lebih efisien dari segi penggunaan lahan dan sumber daya air. Pemanfaatan sungai ini dimulai dari upaya alih fungsi sungai yang sebelumnya digunakan sebagai tempat mandi, cuci, dan kakus (MCK) oleh masyarakat, menjadi area budidaya ikan sekaligus konservasi ikan. Adanya kawasan konservasi sangat diperlukan sebagai upaya melindungi, melestarikan, dan memanfaatkan fungsi ekosistem sebagai habitat penyangga kehidupan biota perairan pada waktu sekarang dan yang akan datang (PP No. 60 Tahun 2007). Inisiatif tersebut tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas perikanan, tetapi juga sebagai upaya pelestarian lingkungan air dan menjaga keberlanjutan ekosistem. Kehadiran kelompok PAKWALI mendapat respon positif dari berbagai pihak, baik dari pemerintah setempat maupun masyarakat luas. Namun, meskipun memiliki potensi besar, kelompok ini menghadapi tantangan serius dalam hal tingginya harga pakan komersil, yang mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya mereka. Upaya yang selama ini dilakukan pembudidaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengurangi jumlah pemberian pakan. Namun, strategi ini justru kontraproduktif karena menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan dan berpotensi meningkatkan kanibalisme. Penurunan nutrisi yang diterima ikan tidak hanya memperlambat pertumbuhan mereka, tetapi juga meningkatkan tingkat stres pada ikan (Wahyuni *et al.*, 2020). Akibatnya, produksi ikan menurun dan keuntungan yang diperoleh semakin kecil, bahkan seringkali mengalami kerugian. Keberlanjutan usaha budidaya ikan semakin terancam dengan menurunnya hasil panen dan tingginya biaya produksi. Dalam beberapa kasus, pembudidaya di Desa Bakalan bahkan terpaksa menghentikan kegiatan budidaya mereka karena tidak mampu lagi menutupi biaya operasional. Meskipun permintaan ikan di pasar tetap tinggi, kemampuan pembudidaya untuk memenuhi permintaan ini semakin terbatas. Dalam jangka panjang, jika masalah ini tidak segera ditangani, maka tidak hanya pembudidaya yang akan merugi, tetapi juga konsumen

yang akan mengalami kenaikan harga akibat kelangkaan pasokan ikan. Oleh karena itu, diperlukan intervensi segera untuk memulihkan kondisi ekonomi pembudidaya melalui pengembangan solusi inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan para pembudidaya ikan dalam memproduksi pakan secara mandiri dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada. Selain itu, program ini juga berfokus pada pengembangan inovasi pakan ikan alternatif dalam bentuk pasta terapung yang disesuaikan dengan kondisi budidaya di Desa Bakalan. Dengan penerapan pakan alternatif ini, diharapkan efisiensi biaya produksi dalam budidaya ikan dapat meningkat, sehingga pembudidaya tidak lagi terlalu bergantung pada pakan komersial yang mahal. Pada akhirnya, program ini diharapkan mampu memulihkan dan meningkatkan perekonomian para pembudidaya ikan di Desa Bakalan melalui peningkatan produktivitas dan kemandirian dalam produksi pakan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki posisi yang strategis dalam melanjutkan dan melengkapi program-program sebelumnya yang digagas melalui Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan dengan menawarkan solusi yang lebih tepat guna dan sesuai dengan kondisi lokal. Pakan bentuk pasta terapung ini dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik sistem budidaya keramba jaring tancap di sungai yang memiliki arus air. Inovasi ini menggabungkan keunggulan pakan bentuk pasta yang memiliki tekstur lembut dan dapat menebarkan aroma yang merangsang nafsu makan ikan, dengan kemampuan mengapung untuk meminimalisir kehilangan pakan akibat terbawa arus (Santoso, 2014). Inovasi tersebut juga memungkinkan pembudidaya untuk memantau langsung konsumsi ikan, sehingga meminimalkan limbah pakan yang tidak termakan. Hal ini dapat mengurangi pencemaran air yang disebabkan oleh pakan yang tenggelam dan membusuk di dasar kolam. Pakan dalam bentuk pasta memiliki tekstur yang lebih mudah dicerna oleh ikan, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Dengan demikian, ikan dapat tumbuh lebih cepat dan sehat, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas budidaya. Penggunaan bahan baku lokal seperti ampas tahu dan dedak dalam formulasi pakan tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga mendorong pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal (Harahap *et al.*, 2024). Melalui implementasi teknologi ini, diharapkan pembudidaya ikan di Desa Bakalan dapat mengurangi ketergantungan terhadap pakan komersil, meningkatkan efisiensi biaya produksi, serta pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan pendapatan mereka. Secara keseluruhan, program pengabdian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dalam budidaya ikan dengan memanfaatkan potensi lokal. Selain mendukung efisiensi ekonomi, inovasi ini juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan dengan mengurangi limbah pakan yang tidak termakan. Dalam jangka panjang, inovasi pakan alternatif berbasis potensi lokal ini dapat mendukung ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat, terutama di daerah pedesaan. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan para pembudidaya ikan dapat meningkatkan produksi ikan secara berkelanjutan tanpa harus bergantung sepenuhnya pada pakan komersial yang mahal. Pada akhirnya, program ini diharapkan menjadi model pengembangan pakan alternatif di wilayah lain di Indonesia, yang memiliki tantangan dan potensi serupa.

METODE

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan pada kegiatan ini meliputi mesin pencetak pakan, mesin press pakan, ember, dan bola plastik kecil. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu ampas tahu, tepung ikan, tepung kedelai, tepung *Meat Bone Meal* (MBM), tepung jagung, Dedak, dan campuran vitamin-mineral.

Metode pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam program ini adalah pendekatan partisipatif melalui *Participatory Rural Appraisal* (PRA). PRA merupakan pendekatan yang bertujuan memahami kondisi dan kehidupan masyarakat pedesaan melalui partisipasi aktif dari masyarakat itu sendiri. Dengan demikian, metode ini menekankan keterlibatan masyarakat dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan dan evaluasi (Fitriadi *et al.*, 2020). Pendekatan ini sangat relevan diterapkan karena menggeser pola pelaksanaan program dari pendekatan *top-down* menjadi *bottom-up*, di mana masyarakat tidak lagi hanya menjadi penerima program, tetapi berperan aktif dalam perancangan dan pelaksanaannya.

Masyarakat secara langsung terlibat dalam perencanaan, menetapkan prioritas, melaksanakan kegiatan, dan memanfaatkan hasil yang diperoleh. Kegiatan ini dilaksanakan melalui tiga tahap utama, yaitu pendahuluan, pelaksanaan, dan evaluasi.

1. Tahap Pendahuluan

Tahap ini dilakukan dengan cara survei dan pengenalan dengan khalayak mitra. Hal-hal yang dikerjakan adalah memberikan penjelasan mengenai pemahaman tentang tujuan dan manfaat kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan kepada khalayak sasaran strategis, yakni Kelompok Pembudidaya ikan PAKWALL, Desa Bakalan, Kec. Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur. Pengenalan dan sosialisasi ini dilakukan melalui Ketua kelompok pembudidaya ikan PAKWALL yakni Bapak Muhammad Idris dan Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan yang telah dilakukan pada bulan Januari tahun 2024.

2. Tahap Proses

Pada tahap proses, kegiatan yang dilakukan meliputi beberapa hal. Pertama, dilakukan penyuluhan mengenai pemanfaatan potensi lokal dan inovasi karakteristik sebagai pakan alternatif. Selanjutnya, diadakan pelatihan dalam menyusun formula pakan, menciptakan inovasi karakteristik pakan, serta mencetak pakan menggunakan mesin yang dihibahkan melalui Mitra Pembudidaya Ikan pada PAKWALL, dengan dukungan pelaksanaan dari Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan. Selain itu, diberikan juga pelatihan cara pemeliharaan ikan yang didampingi dengan metode budidaya ikan CBIB (Cara Budidaya Ikan yang Baik). Mitra juga menerima bantuan berupa alat-alat saprodi untuk mendukung proses budidaya. Selain itu, juga dilakukan pengawasan terhadap keberhasilan penerapan program, terutama dalam hal kemandirian mitra dalam menyusun formula dan memproduksi pakan alternatif berbentuk pasta terapung secara mandiri. Seluruh kegiatan tersebut telah berhasil dilaksanakan bertempat di Gazebo Apung milik kelompok pembudidaya ikan PAKWALL, Desa Bakalan, Kec. Puwosari pada hari Rabu, 14 Agustus 2024.

3. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi untuk memonitor sejauh mana keberhasilan pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pengembangan Kemitraan Masyarakat. Evaluasi tersebut mencakup pemantauan hasil penggunaan pakan alternatif pasta terapung berbasis potensi lokal pada ikan di keramba jaring tancap, yang meliputi pertumbuhan ikan, kesehatan, serta kualitas air sebagai media tumbuh. Selain itu, evaluasi juga dilakukan terhadap adanya peningkatan ekonomi mitra melalui peningkatan produksi ikan yang dihasilkan dari penggunaan pakan alternatif sebagai pengganti pakan komersial. Tahapan ini dilakukan pemantauan rutin secara berkala setelah mitra mendapatkan penyuluhan dan pelatihan yakni selama bulan Agustus hingga November tahun 2024.

Metode formulasi pakan ikan alternatif berbasis potensi lokal

Formulasi pakan ikan merupakan suatu proses yang kompleks, memerlukan pemahaman komprehensif mengenai aspek nutrisi, komposisi bahan baku, serta berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kesehatan ikan. Studi menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pakan, bersama dengan kualitas air budidaya, menjadi determinan utama dalam pertumbuhan ikan. Dalam konteks kualitas pakan, parameter nutrisi yang kritis meliputi kandungan protein (rentang 20-60%, dengan level optimal 30-36%), lemak (4-18%), dan karbohidrat (10-50%), serta keberadaan vitamin dan mineral esensial (Hertika *et al.*, 2024). Seluruh komponen nutrisi tersebut berperan integral dalam mendukung proses-proses fisiologis ikan, mencakup pertumbuhan, reproduksi, dan pemeliharaan homeostasis tubuh. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemenuhan kebutuhan gizi dan nutrisi yang cukup merupakan faktor krusial dalam upaya optimalisasi produksi ikan. Pakan ikan buatan yang baik harus memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik ikan target dengan benar, mendukung pertumbuhan dan kesehatan optimal, serta memiliki dampak positif terhadap lingkungan dan ekonomi. Pelatihan pembuatan pakan pelet ikan akan difokuskan pada penggunaan bahan lokal yang melimpah, murah, dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ikan, seperti ampas tahu dan bekatul. Ampas tahu mengandung protein yang cukup tinggi, yaitu sebesar 23,55% (Mudjiman, 2004). Sementara itu, bekatul mengandung protein sebesar 9,9% (Murtidjo, 2001). Kedua bahan tersebut dapat dikombinasikan dengan tepung ikan, yang meskipun lebih mahal, memiliki kandungan protein sebesar 53,9%. Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan

ikan mencakup kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan serta kondisi kualitas air (Effendie, 1997). Kualitas pakan sendiri diukur dari kandungan nutrisi seperti protein, energi, mineral, dan vitamin (Murtidjo, 2001), yang diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan pemeliharaan tubuh. Oleh karena itu, kecukupan nutrisi menjadi hal penting dalam meningkatkan produksi ikan. Ampas tahu, yang merupakan produk sampingan dari proses pembuatan tahu, mengandung gizi tinggi karena terbuat dari kedelai. Kandungan nutrisinya meliputi protein sebesar 23,55%, lemak 5,54%, dan serat kasar 16,53% (Mudjiman, 2004). Secara umum, ampas tahu mengandung protein antara 13,86% - 23,55%, lemak 1,93% - 5,54%, karbohidrat 26,92% - 42,97%, serat kasar 16,50% - 26,39%, abu 3,33%, dan air 10,45% - 10,52% (Sahwan, 2001). Di sisi lain, dedak halus merupakan produk dari kulit padi atau gabah yang kaya akan serat kasar dan mineral, dengan lapisan putih yang mengandung protein, vitamin B1, lemak, serta mineral. Dedak juga mengandung karbohidrat yang mudah dicerna. Secara keseluruhan, dedak halus memiliki kandungan nutrisi seperti protein 9,90%, lemak 7,90%, serat kasar 20,5%, dan energi metabolisme (EM) 2,1 Kcal (Amri *et al.*, 2002). Formulasi yang digunakan dalam pembuatan pakan alternatif pada kegiatan ini menggunakan 30 gram ampas tahu (dengan kandungan protein 23,5%), 15 gram tepung ikan (protein 48,66%), 15 gram tepung kedelai (protein 37%), 10 gram tepung jagung (protein 8,5%), 20 gram tepung *Meat Bone Meal* (MBM) (protein 49%), 9,5 gram dedak halus (protein 12,2%), serta 1 gram campuran vitamin-mineral. Berdasarkan komposisi tersebut, total kandungan protein yang dihasilkan dalam setiap 100 gram pakan adalah 31,708%. Formulasi bahan baku pakan buatan yang memanfaatkan potensi lokal ini dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Ransum Pakan Alternatif.

Bahan	Proporsi dalam ransum	Perhitungan protein	Jumlah (%)
Tepung ampas tahu	30 gr	$30 \times 23,5/100$	7,05
Tepung ikan	15 gr	$28 \times 48,66/100$	7,299
Tepung kedelai	15 gr	$23 \times 37/100$	5,55
Tepung MBM	20 gr	$21 \times 49/100$	9,8
Tepung jagung	10 gr	$10 \times 8,5/100$	0,85
Dedak	9,5 gr	$9,5 \times 12,2/100$	1,159
Campuran vitamin-mineral	0,5 gr	0/100	0
Total	100 gr		31,708%

Metode Inovasi Karakter Pakan Bentuk Pasta Terapung

Pakan ikan dibagi menjadi 2 jenis yaitu pakan ikan tenggelam dan pakan ikan terapung. Pakan jenis terapung memiliki keunggulan dibandingkan pakan ikan tenggelam diantaranya pencernaan lebih tinggi, mudah dikontrol jumlah pemberiannya dan tidak menyebabkan kualitas air kolam menurun (Kurniawan *et al.*, 2017). Tetapi dalam proses pembuatannya pakan terapung lebih kompleks dibandingkan dengan pakan tenggelam. Salah satu penyebabnya ialah pada pembuatan pakan terapung diperlukan proses ekstrusi yang tepat agar pakan bisa membentuk struktur pori sehingga bisa mengapung (Purwasasmita *et al.*, 2008). Selain dibagi menjadi 2 jenis, pakan ikan juga diklasifikasikan berdasarkan bentuknya menjadi beberapa jenis, diantaranya yaitu *pellet*, *crumble*, *flakes*, dan *granul*. Beberapa bentuk *pellet* tersebut berpotensi untuk larut di dalam air sehingga mempengaruhi kualitas perairan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan variasi bentuk pakan buatan untuk mengatasi hal tersebut. Pakan buatan berbentuk pasta merupakan salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk ikan dikarenakan pakan berbentuk pasta dapat menebarkan aroma bau pakan yang menyengat (Aulya *et al.*, 2023). Kelebihan dari pakan bentuk pasta adalah teksturnya yang lembut serta dapat menebarkan aroma bau pakan ke dalam air, sehingga meningkatkan nafsu makan ikan (Santoso, 2014). Masing-masing kelebihan dari jenis dan bentuk pakan yang sudah dipaparkan memiliki peluang yang besar apabila diimplementasikan. Kombinasi antara jenis pakan terapung dan bentuk pasta merupakan salah satu inovasi sekaligus alternatif dalam meningkatkan produktivitas budidaya. Melalui inovasi tersebut kebutuhan nutrisi serta gizi ikan untuk tumbuh kembang akan terpenuhi, nafsu makan tinggi, sekaligus meminimalisir pembuangan limbah pakan sehingga kesehatan lingkungan budidaya tetap terjaga. Dalam kegiatan ini, tahapan setelah dilakukan pembuatan formulasi ransum dan pencampuran pakan buatan alternatif, selanjutnya adonan pakan disesuaikan dengan dengan tekstur pasta. Setelah tekstur dirasa sudah cocok, maka tahapan

selanjutnya adalah merekayasa agar pakan berbentuk pasta tersebut dapat terapung di badan air. Rekayasa tersebut dilakukan dengan cara menempelkan pakan berbentuk pasta dengan bola plastik secara menyeluruh. Bola plastik tersebut yang berperan untuk membuat pakan berbentuk pasta tersebut menjadi terapung. Hal tersebut dikarenakan massa jenis bola plastik yang ringan sehingga dapat mengapung pada badan perairan. Setelah dirasa sudah merekat sempurna, maka pakan berbentuk pasta terapung siap untuk diberikan pada ikan yang dibudidayakan. Gambar inovasi pakan pasta terapung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Inovasi Pakan Pasta Terapung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah audiensi dengan Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan, serta survei dan pendekatan masyarakat (Gambar 2). Permasalahan yang sedang dihadapi Mitra yakni adanya penurunan produksi ikan yang di budidaya. Selain itu Penurunan produksi tersebut disebabkan karena tingginya harga pakan komersil sehingga menurunkan daya beli mitra dalam membeli pakan komersil. Permasalahan berikutnya yakni rendahnya ketrampilan dan wawasan pada mitra sehingga mitra tidak dapat membuat pakan alternatif yang sesuai dengan keadaan kolam budidaya yakni kolam tancap dengan arus yang mengalir. Pada keramba jaring tancap dengan arus mengalir tidak dianjurkan untuk memberikan jenis pakan ikan bentuk pellet sebab akan hanyut terbawa arus dan mengakibatkan pencemaran pada lingkungan perairan. Melalui hasil identifikasi yang sudah dilakukan, solusi yang ditawarkan oleh Tim PKM adalah inovasi pakan ikan alternatif berbentuk pasta terapung berbasis potensi lokal yang bernutrisi, ekonomis dan berkelanjutan melalui kegiatan pembinaan, penyuluhan, serta percontohan penyusunan formulasi pakan dan pembuatan pakan ikan. Kegiatan ini diharapkan mampu memulihkan perekonomian masyarakat, serta akan banyak diadopsi masyarakat sekitar Kabupaten Pasuruan untuk diterapkembangkan secara mandiri.



Gambar 2. Survei awal dan Audiensi dengan Dinas Perikanan Kab. Pasuruan.

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, pengenalan terhadap inovasi pakan terapung dan potensi pemanfaatan sumber daya lokal menjadi langkah awal yang penting untuk dilakukan. Kegiatan ini dimulai dengan penyuluhan yang diberikan kepada kelompok mitra, yaitu Pokdakan PAKWALI di Kabupaten Pasuruan yang juga dihadiri oleh perwakilan dari Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan (Gambar 3). Penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih mendalam kepada para pembudidaya ikan tentang pentingnya memanfaatkan potensi sumber daya lokal sebagai bahan baku pakan. Sumber daya lokal, seperti ampas tahu, tepung jagung, dan bahan-bahan lainnya, memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai komponen pakan alternatif yang lebih ekonomis dan berkelanjutan. Selain itu, penyuluhan ini juga menekankan pentingnya inovasi dalam menciptakan pakan dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan ikan, seperti pakan berbentuk pasta terapung yang tidak hanya efisien, tetapi juga mampu meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan ikan. Dengan pengetahuan yang diberikan, diharapkan mitra pembudidaya ikan dapat lebih mandiri dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya lokal yang ada di sekitar mereka. Hal ini tidak hanya akan mengurangi ketergantungan mereka pada pakan komersial yang mahal, tetapi juga akan meningkatkan daya saing produk budidaya mereka melalui penggunaan pakan yang lebih sesuai dengan kebutuhan ikan. Inovasi ini diharapkan dapat membantu mitra dalam mencapai efisiensi produksi yang lebih baik, meningkatkan produktivitas, dan mendukung kesejahteraan ekonomi mereka. Dengan penerapan pakan alternatif berbasis potensi lokal, pembudidaya ikan dapat menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan, sekaligus menciptakan peluang penghematan yang signifikan dalam biaya produksi, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada keuntungan mereka.



Gambar 3. Kegiatan Penyuluhan oleh Tim PKM UB.

Setelah dilakukan penyuluhan mengenai inovasi pakan alternatif berbasis potensi lokal, langkah berikutnya adalah memberikan dukungan nyata kepada mitra melalui hibah peralatan. Mitra pembudidaya ikan menerima alat pencetak pakan dan alat press ampas tahu, yang merupakan salah satu bahan baku utama pakan alternatif. Alat pencetak pakan ini memungkinkan mitra untuk memproduksi pakan dalam jumlah besar dengan bentuk yang konsisten, sehingga efisiensi dalam produksi dapat tercapai. Sementara itu, alat press ampas tahu digunakan untuk mengoptimalkan pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan pakan. Dengan alat ini, kandungan air dalam ampas tahu dapat dikurangi, sehingga meningkatkan daya simpan dan kualitas nutrisi pakan yang dihasilkan. Hibah peralatan ini tidak hanya membantu mitra dalam mengolah bahan pakan lokal secara lebih efisien, tetapi juga mempercepat proses produksi pakan alternatif berbentuk pasta terapung. Diharapkan, melalui bantuan peralatan ini, mitra dapat semakin mandiri dalam memproduksi pakan berkualitas tinggi secara berkelanjutan, serta mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang mahal. Dokumentasi serah terima hibah alat press dan pencetak pakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hibah Saprodi Alat Press dan Pencetak Pakan.

Setelah kegiatan penyuluhan selesai dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah memberikan kesempatan kepada para pembudidaya untuk mempraktekkan secara langsung pembuatan pakan alternatif. Praktek ini dilakukan dengan pendampingan penuh oleh Tim PKM, sehingga para pembudidaya dapat menerapkan secara nyata teori yang telah dipelajari selama pelatihan. Dalam sesi praktek ini, para pembudidaya tidak hanya menerima penjelasan secara teoritis, tetapi juga terlibat aktif dalam seluruh proses, mulai dari penggunaan alat-alat yang dihibahkan hingga penyusunan formulasi ransum pakan ikan. Dengan demikian, para mitra tidak hanya memperoleh pengetahuan tambahan, tetapi juga meningkatkan keterampilan teknis mereka dalam memproduksi pakan secara mandiri. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap pembudidaya dapat memahami setiap tahapan dengan baik dan mampu mengulangi proses tersebut secara mandiri di kemudian hari. Pembuatan pakan alternatif dengan menggunakan potensi bahan lokal melibatkan beberapa tahapan yang harus dilalui secara sistematis. Tahapan pertama adalah pemilihan bahan baku lokal yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ikan, seperti ampas tahu, dedak, tepung jagung, dan bahan lainnya. Setelah bahan baku terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan bahan untuk memastikan kualitas dan kebersihan bahan sebelum digunakan. Tahap ketiga adalah proses pencampuran bahan baku sesuai dengan formulasi pakan yang telah disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan. Pada tahap ini, pembudidaya harus memperhatikan komposisi nutrisi yang tepat, terutama kadar protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral, agar pakan yang dihasilkan dapat memberikan hasil optimal. Setelah pencampuran selesai, bahan pakan diproses menggunakan alat pencetak pakan yang telah dihibahkan. Proses pencetakan ini bertujuan untuk menghasilkan pakan dengan bentuk yang sesuai, misalnya pasta terapung, yang cocok untuk kondisi kolam pembudidaya. Tahap terakhir adalah pengeringan dan penyimpanan pakan yang telah dibuat agar siap digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama. Dengan melalui seluruh tahapan ini, diharapkan para pembudidaya dapat memproduksi pakan berkualitas tinggi secara mandiri, sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan dari hasil budidaya ikan. Praktek pembuatan pakan alternatif pasta terapung berbasis potensi lokal dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Praktek Pembuatan Pakan Alternatif Pasta Terapung Berbasis Potensi Lokal.

Pada akhir kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilakukan *polling* survey kegiatan mengenai kepuasan peserta untuk mengevaluasi sasaran kegiatan dengan urutan pernyataan sebagai berikut pada Tabel II. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta rata-rata menjawab setuju dan sangat setuju dari enam rubrik yang ditanyakan, yaitu dari pelayanan kegiatan, kesuaian materi pengabdian dengan permasalahan mitra, serta interaktif materi yang disampaikan narasumber. Bahkan 15 peserta menyatakan sangat setuju untuk kembali berpartisipasi apabila kegiatan ini diselenggarakan kembali. Dari kegiatan ini diharapkan inovasi pakan alternatif berbentuk pasta terapung dari bahan potensi lokal mampu menjadi sebuah produk unggulan yang memiliki nilai tambah dan daya saing tinggi sehingga kedepannya mampu meningkatkan efektifitas produksi hasil perikanan. Kemudian pada akhir kegiatan ini dilakukan dengan mengambil gambar bersama peserta dan panitia pengabdian yang terlampir pada Gambar 6.

Tabel II. Tabel I. List Pernyataan survey kepuasan kegiatan.

No	Pertanyaan	S	S	T	ST
.	.	S	S	S	S
1	Pemateri menyajikan materi secara menarik, jelas, dan mudah dipahami.	12	8	0	0
2	Kegiatan pengabdian masyarakat ini sesuai dengan harapan saya banyak memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang cara pembuatan pakan alternatif berbentuk pasta terapung dengan bahan dasar potensi sumberdaya lokal.	14	6	0	0
3	Personil/anggota yang terlibat dalam kegiatan pengabdian masyarakat memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan saya.	11	9	0	0
4	Setiap pertanyaan atau permasalahan yang saya ajukan ditindaklanjuti dengan baik oleh narasumber/anggota yang terlibat	12	8	0	0
5	Secara keseluruhan saya merasa puas dengan pelatihan ini yang diselenggarakan oleh Tim PKM Universitas Brawijaya melalui Program Pengabdian Masyarakat Direktorat Riset Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat.	13	7		
6	Jika kegiatan ini diselenggarakan kembali, saya bersedia untuk berpartisipasi/terlibat.	15	3		

*SS=sangat setuju; S=setuju; TS=tidak setuju; SIS=sangat tidak setuju.



Gambar 6. Foto bersama dengan peserta pengabdian.

Efisiensi keuntungan dalam penyusunan formulasi pakan mandiri dicapai melalui pemanfaatan bahan baku lokal yang lebih ekonomis, sehingga mampu menurunkan biaya produksi yang biasanya meningkat akibat penggunaan pakan komersial yang lebih mahal. Selain itu, teknologi ini mudah untuk diterapkan dan dikembangkan, serta memiliki potensi untuk diadopsi secara luas oleh masyarakat. Rincian lengkap mengenai analisis biaya produksi pakan alternatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel III. Analisis Biaya Produksi Pakan Alternatif

Bahan	Promosi Dalam Ransum	Harga per kg (Rp)	Perhitungan	Biaya (Rp)
Ampas tahu	30 gr	1.500	300 gr / 1000 x Rp. 1.500	450
Tepung ikan	15 gr	12.000	150 gr / 1000 x Rp. 12.000	1.800
Tepung kedelai	15 gr	5.500	150 gr / 1000 x Rp. 9.000	825
Tepung MBM	20 gr	9.500	200 gr / 1000 x Rp. 9.500	237,5
Tepung jagung	10 gr	3.000	100 gr / 1000 x Rp. 3.000	1800
Dedak	9,5 gr	2.500	95 gr / 1000 x Rp. 2.500	1900
Campuran vitamin-mineral	0,5 gr	30.000	5 gr / 1000 x Rp. 30.000	450
Total	100 gr			7.462

Berdasarkan hasil analisis biaya produksi pakan alternatif, dapat disimpulkan bahwa untuk memproduksi 1 kg pakan dengan kadar protein sebesar 31,708%, diperlukan biaya sekitar Rp. 7.462,5. Jika dibandingkan dengan pakan komersial yang memiliki kandungan protein serupa, yang digunakan oleh kelompok pembudidaya ikan PAKWALI di Desa Bakalan Kabupaten Pasuruan harga Rp. 12.500 per kilogram, maka dapat dilakukan perhitungan nilai efisiensi pakan.

$$\begin{aligned}
 Efisiensi &= \frac{7.462,5}{12.500} \times 100\% = 59,7\% \\
 &= 100\% - 59,7\% = 40,3\%
 \end{aligned}$$

Nilai efisiensi yang diperoleh adalah sebesar 40,3%, yang menunjukkan bahwa pembudidaya ikan dapat menghemat biaya sebesar 40,3% atau sekitar Rp. 5.037,5 per kilogram pakan, dengan kualitas kandungan protein yang setara dengan pakan komersial. Penghematan ini akan meningkatkan margin keuntungan pembudidaya melalui penurunan biaya produksi. Dengan demikian, peningkatan efisiensi biaya ini diharapkan dapat mendorong peningkatan produksi ikan sekaligus meningkatkan pendapatan ekonomi pembudidaya ikan di PAKWALI secara keseluruhan. Hasil *monitoring* dan evaluasi yang dilakukan oleh Tim PKM menunjukkan capaian yang signifikan dalam pelaksanaan program. Proses *monitoring* dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa seluruh tahapan pelatihan dan pendampingan berjalan sesuai rencana dan memberikan dampak yang diharapkan. Dari hasil evaluasi, terlihat bahwa para mitra pembudidaya ikan yang terlibat

dalam program ini telah menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menyusun formulasi pakan alternatif berbasis bahan lokal. Para mitra juga semakin terampil dalam mengoperasikan alat pencetak pakan dan memahami teknik-teknik pembuatan pakan berbentuk pasta terapung, yang menjadi inovasi utama dalam program ini. Kemandirian mitra dalam memproduksi pakan secara mandiri mulai terbentuk, sehingga mereka tidak lagi bergantung sepenuhnya pada pakan komersial yang mahal. Selain itu, *monitoring* terhadap hasil budidaya ikan menunjukkan adanya peningkatan efisiensi produksi, di mana ikan yang diberi pakan alternatif menunjukkan pertumbuhan yang baik dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Evaluasi juga mencatat bahwa penggunaan pakan berbentuk pasta terapung berhasil mengurangi limbah pakan, karena pakan ini lebih tahan lama di air dan tidak mudah hanyut, sehingga kualitas air kolam tetap terjaga. Dari segi ekonomi, mitra melaporkan adanya penghematan biaya produksi yang signifikan, karena penggunaan bahan baku lokal yang lebih murah dibandingkan pakan komersial. Hal ini pada akhirnya berdampak pada peningkatan keuntungan yang dirasakan oleh mitra. Secara keseluruhan, hasil *monitoring* dan evaluasi ini menunjukkan bahwa program PKM telah berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kemandirian dan kesejahteraan ekonomi mitra melalui inovasi pakan alternatif. Keberhasilan ini diharapkan dapat menjadi model bagi kelompok pembudidaya ikan lainnya untuk mengadopsi teknologi dan metode serupa, sehingga manfaatnya dapat dirasakan secara lebih luas di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui penerapan inovasi Pakan Alternatif Pasta Apung Berbasis Potensi Lokal di Pokdakan PAKWALI, Desa Bakalan, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, dapat disimpulkan bahwa program ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan dan wawasan para pembudidaya ikan setempat. Keterampilan mereka dalam meracik dan menggunakan pakan berbasis sumber daya lokal semakin terasah, yang pada akhirnya mampu memulihkan perekonomian masyarakat pasca-pandemi. Penggunaan bahan formulasi pakan ikan lokal yang lebih ekonomis dan berkelanjutan terbukti efektif menekan biaya produksi secara signifikan. Hal ini penting karena mampu meningkatkan profitabilitas usaha budidaya ikan, yang sebelumnya sering terkendala oleh tingginya biaya pakan komersial. Di sisi lain, inovasi pasta terapung pada pakan ikan juga berdampak langsung pada peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi pada ikan karena lebih mudah dicerna. Lebih lanjut pembudidaya dapat lebih mudah memantau tingkat konsumsi ikan dan mengurangi pemborosan pakan yang mengapung di permukaan air, dibandingkan dengan pakan biasa yang tenggelam sebelum termakan. Selain itu, inovasi ini juga berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan, karena limbah pakan yang tidak termakan berkurang, sehingga kualitas air tetap terjaga. Secara keseluruhan, inovasi pakan pasta terapung tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan, tetapi juga meningkatkan daya saing para pembudidaya serya mendorong praktik perikanan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih serta penghargaan kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan ini melalui Hibah DRTPM Skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun 2024 dengan Nomor Kontrak : 066/E5/PG.02.00/PME, tertanggal 11 Juni 2024 Tentang Penetapan Pendanaan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024, serta ucapan terimakasih kepada Universitas Brawijaya, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM - UB) yang turut mensupport kegiatan ini. Dinas Perikanan Kabupaten Pasuruan, Pokdakan PAKWALI, serta pihak-pihak yang sepenuhnya mendukung kegiatan ini.

REFERENSI

- Amri, K dan Khairuman. 2002. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Jakarta: Agro. Media Pustaka.
- Asmaida, A., & Rogayah, R. (2019). Dampak Program Gerakan Pakan Ikan Mandiri (GERPARI) terhadap Kesejahteraan Petani Ikan di Kelurahan Jembatan Emas Kecamatan Pelayung Kabupaten Batang Hari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, **19**(3), 516. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.737>
- Aulya, N. H., Abidin, Z., & Setyono, B. D. H. (2023). Pengaruh Teknik Pemberian Pakan Buatan. *Jurnal Perikanan Unram*, **x**(x), 1–9.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163, 57-62.
- Fitriadi, R., Palupi, M., Kusuma, B., & Galang Prakosa, D. (2020). Manajemen Pemberian Pakan pada Budidaya Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Desa Klatakan, Situbondo, Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, **11**(2), 66–70. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i2.752>
- Harahap, R. P., Rohayeti, Y., & Setiawan, D. (2024). Pemanfaatan bahan pakan lokal melalui pelatihan pembuatan pakan pelet ayam kampung di desa Arang Limbung kabupaten Kubu Raya. *Selaparang : Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* **8**(1) 341–348. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v8i1.21756>
- Hertika, A. M. S., Nurlaelih, E. E., Shofwan, Putra, R. B. D. S., & Alfari, M. A. (2024). Increasing Production Through Local Potency-Based Feed Formulations as Alternatives to Artificial Feeds in Catfish Farming. *Journal of Innovation and Applied Technology*, **10**(01), 29–35. <https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2024.10.01.006>
- Kurniawan, A., & Lestariadi, R. A. (2017). Induction of Fish Pellet Making Machine To Improve Feed Community Program in Catfish Farmers in Mojokerto Regency. *Journal of Innovation and Applied Technology*, **3**(1), 445–450. <https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2017.003.01.16>
- Mudjiman, A. 2004. Makanan ikan edisi revisi. Penebar Swadaya. Jakarta, 94.
- Murtidjo, B. A. 2001. Pedoman meramu pakan ikan. Kanisius.
- Purwasasmita, B. S., & Roland, P. . (2008). Sintesa, Karakterisasi Dan Fabrikasi Material Berpori Untuk Aplikasi Pelet Apung (Floating Feed). *Jurnal Bionatura*, **10**(1), 13–28.
- Sahwan, F. 2001. Pakan Ikan dan Udang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, R. (2014). Penambahan Atraktan yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Pasta Terhadap Pertumbuhan dan Feed Conversion Ratio Belut (*Monopterus Albus*) Dengan Sistem Resirkulasi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga, 77.
- Susanti, Y. A. D., Pramudia, Z., Amin, A. A., Salamah, L. N., Yanuar, A. T., & Kurniawan, A. (2021). Peningkatan Produksi Pangan melalui Sistem Integrasi Teknologi Aquaponics-Recirculating Aquaculture System (A-RAS) pada Budidaya Ikan Lele di Desa Kaliuntu Kabupaten Tuban. *Rekayasa*, **14**(1), 121–127. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.10254>
- Triyanti, R., & Hikmah. (2015). Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Dan Bandeng: Studi Kasus Di Kecamatan Pasekan Kabupaten Indramayu. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, **1**(1), 1. <https://doi.org/10.15578/marina.v1i1.1007>
- Wahyuni, Yulinda, E., & Bathara, L. (2020). Analisis Break Even Point dan Risiko Usaha Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dalam Keramba Jaring Apung (Kja) di Desa Pulau Terap Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pesisir*, **1**(1), 22–33. <https://doi.org/10.30601/tilapia.v5i1.4022>

Wowor, I. V., Pangemanna, J. F., & Lumenta, V. (2016). Analisis Kelayakan Usaha Budi Daya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sistem Karamba Jaring *Tangkap* di Desa Paslaten Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*, 4 (8). <https://doi.org/10.35800/akulturasi.4.8.2016.14962>