



PEMBERDAYAAN KELOMPOK PETANI TAMBAK UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS UDANG VANNAMEI (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) MELALUI PRODUKSI PAKAN MANDIRI DI GAMPONG PADANG SAKTI, KOTA LHOKESEMAWE

*EMPOWERMENT OF AQUACULTURE FARMER GROUPS TO ENHANCE THE PRODUCTIVITY OF VANNAMEI SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) THROUGH INDEPENDENT FEED PRODUCTION TRAINING IN PADANG SAKTI VILLAGE, LHOKESEMAWE CITY*

Eva Ayuzar¹, Rachmawati Rusydi¹, Mahdaliana^{1*}, Khairawati², Rahmaniar², Wahyu Fuadi³

¹ Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

² Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

³ Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

*Penulis korespondensi: mahdaliana@unimal.ac.id

Abstrak

Gampong Padang Sakti, yang terletak di Kecamatan Muara Satu dan berjarak sekitar 500 meter dari kampus Universitas Malikussaleh, umumnya memiliki tambak budidaya tradisional. Para petani di desa ini selama ini hanya mengandalkan pakan alami yang tumbuh di tambak, padahal udang memerlukan pakan pelet untuk pertumbuhan yang optimal. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan praktik budidaya udang melalui pengabdian masyarakat, dengan fokus pada budidaya dan produksi pakan pelet menggunakan bahan baku limbah. Metode yang digunakan meliputi pendekatan edukatif, partisipasi, dan persuasif untuk melibatkan petani secara efektif. Fokus utama dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada petani udang mengenai produksi pakan mandiri. Analisis hasil pelatihan menunjukkan bahwa 90% petani tambak yang berpartisipasi merasa sangat puas dan menunjukkan kemampuan dalam mencampur bahan serta mengoperasikan alat pencetak pelet. Kesimpulannya, inisiatif ini tidak hanya memberikan pengetahuan yang penting, tetapi juga mendorong motivasi positif di kalangan petani tambak, yang berpotensi meningkatkan produktivitas dalam budidaya udang.

Kata kunci: bahan baku limbah; udang tambak; pakan; pengembangan petani tambak; produksi pakan

Abstract

Padang Sakti Village, located in Muara Satu District and approximately 500 meters from the Malikussaleh University campus, predominantly features traditional aquaculture ponds. Farmers in this village have primarily relied on natural feed sourced from the ponds, although shrimp require pelleted feed for optimal growth. This activity aims to enhance shrimp farming practices through community service, focusing on the cultivation and production of pelleted feed utilizing waste raw materials. The methodology employed includes educational, participatory, and persuasive approaches to engage farmers effectively. The primary focus is to equip shrimp farmers with the knowledge and skills necessary for independent feed production. Analysis of the training outcomes indicates that 90% of participating pond farmers expressed high satisfaction and demonstrated proficiency in ingredient mixing and pellet printing operations. In conclusion, this initiative not only imparts crucial knowledge but also fosters positive motivation among pond farmers, potentially leading to improved productivity in shrimp aquaculture.

Keywords: development of pond farmers; feed; feed production; pond shrimp; waste raw materials



Submitted 24-09-2024 | Revision 08-11-2024 | Accepted 13-12-2024 | Published 30-12-2024
Article ID 41398 | Copyright (c) 2024

Pendahuluan

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu spesies udang yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan komoditas unggul di Indonesia (Syadillah *et al.* 2020). Selain itu udang vaname merupakan salah satu udang yang mempunyai beberapa kelebihan di antaranya toleransi terhadap kualitas air, pertumbuhan cepat, dan daging yang tebal (Xia dan Wu 2018).

Udang vaname memiliki peluang pasar dan potensial untuk terus dikembangkan. Untuk menanggapi permintaan pasar dunia, dilakukan intensifikasi budidaya dengan memanfaatkan perairan laut, karena potensi kelautan yang sangat besar, oksigen terlarut air laut relatif tinggi dan konstan, serta udang yang dibudidayakan lebih berkualitas.

Gampong Padang Sakti merupakan salah satu gampong di Kecamatan Muara Satu yang letaknya tidak jauh dari Kampus Universitas Malikussaleh yang termasuk salah satu gampong binaan Kampus Universitas Malikussaleh yang hanya berjarak sekitar 500 m dari kampus dan berjarak tempuh hanya sekitar 9 km dari pusat kota Lhokseumawe. pengembangan usaha pertambakan di Gampong Padang Sakti sangat prospektif dimana Pertamina memberikan hak pakai lahan pertambakan kepada masyarakat untuk mengembangkan usaha tambak dalam pemberdayaan kelompok-kelompok usaha serta sebagai salah satu sektor dalam meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat Gampong Padang Sakti. Gampong Padang Sakti terdiri dari Dusun Tgk Dipanyang, Dusun Tgk Seumatang, Dusun Cot Suwe dan Dusun Utera yang memiliki kelompok usaha "Meuhase" yang dikelola oleh para petambak. Berikut contoh lahan pertambakan yang dikelola oleh kelompok usaha "Meuhase" yang diketuai oleh saudara Mufrizal Putra Gunawan.

Berdasarkan hasil pemantauan dan wawancara tim pengabdian dalam kegiatan budidaya udang dengan petani tambak yang terdapat di Gampong Padang Sakti terdapatnya permasalahan yaitu masih minimnya pengetahuan para petani tambak tentang budidaya udang yang benar serta, kegiatan budidaya umumnya masih secara tradisional yang hanya mengharapkan pakan alami yang tumbuh tanpa memberikan pakan buatan alasan mereka bahwa pakan buatan sangat mahal, sehingga hasil budidaya kurang maksimal.

Permasalahan yang sering kali ditemui oleh pembudidaya udang dengan sistem budi daya tradisional adalah ukuran udang hasil panen yang tidak seragam akibat tidak meratanya pemanfaatan pakan di tambak, cenderung tingginya kematian udang selama masa pemeliharaan karena terinfeksi penyakit dan kualitas air yang tidak terkontrol, sehingga menyebabkan *survival rate* (kelangsungan hidup) udang saat panen rendah (Arsad et al. 2012; Arsad et al. 2017).

Mardiana et al. (2022), menyatakan bahwa pakan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menunjang suatu perkembangan usaha budidaya udang dan ikan. Ketersediaan pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang dan ikan yang dibudidayakan, dalam usaha budidaya udang dan ikan diperlukan pakan yang cukup untuk pertumbuhannya. Pakan yang berkualitas tergantung dari beberapa jenis bahan baku yang digunakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Menurut Agustono et al. (2007) bahwa kandungan nutrisi yang dibutuhkan ikan umumnya terdiri dari protein, karbohidrat,

lemak, mineral dan vitamin. Namun dalam usaha budidaya perikanan, pakan yang memiliki protein yang tinggi biasanya memiliki harga yang relatif sangat mahal. Di Indonesia, upaya pembuatan pakan secara mandiri dengan menggunakan bahan baku lokal, namun kualitasnya masih di bawah pakan komersial (Sunarno et al. 2013; Rosalia 2017).

Upaya untuk menekan harga pakan maka perlu dicari alternatif bahan baku yang tersedia sepanjang waktu, sehingga dalam memproduksi pakan dapat dengan mudah dilakukan kapan saja selama proses budidaya berlangsung. Salah satu bahan pakan alternatif sebagai sumber protein hewani. Limbah ikan yang tersedia setiap saat di pasar ikan yang tidak dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif pemanfaatan untuk dijadikan sebagai bahan tambahan pembuatan pakan ikan (Andriani et al. 2022).

Dalam pembuatan pakan bahan baku yang digunakan adalah dedak halus, dan jeroan ikan yang tergolong sebagai bahan baku limbah. formulasi pakan secara tepat dengan penggunaan bahan baku lokal dapat mengurangi biaya produksi dan dapat meningkatkan keuntungan pembudidaya (Edwards dan Allan 2004). Selain itu bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan harus mempengaruhi kandungan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral yang mencukupi sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan.

Metode

Metode pendekatan dalam kegiatan pengabdian ini adalah metode edukatif, partisipasi, dan persuasif. Metode edukatif dilakukan untuk memberikan pengetahuan dan informasi terkait pakan ikan buatan dan perkembangan teknologinya kepada masyarakat sebagai obyek pengabdian. Metode partisipasi dilakukan dengan melibatkan dan meningkatkan peran petani tambak secara langsung dalam kegiatan pengabdian yakni pada kegiatan pelatihan. Metode persuasif dilakukan sebagai upaya seruan dan ajakan masyarakat untuk meningkatkan kualitas masyarakat terutama pada sektor ekonominya.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 yang bertempat di tambak Gampong Padang Sakti. Peserta terdiri dari petani udang kelompok binaan, mahasiswa, dan dosen. Bahan yang digunakan untuk kegiatan proses pembuatan pakan adalah tepung ikan, tepung ampas tahu, dedak, jeroan ikan, tepung jagung, tepung tapioka, vitamin B, dan air. Sedangkan alat yang di gunakan untuk kegiatan pengabdian ini adalah Mesin pencetak pelet, baskom dan kamera serta alat tulis.

Prosedur kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri atas beberapa tahapan, yakni:

- 1) Pemahaman teori pembuatan pakan dan teknologi pembuatan pakan
- 2) Pengenalan bahan baku dan mesin pencetak pelet
- 3) Persiapan alat dan bahan
- 4) Proses pencampuran bahan baku
- 5) Proses pencetak pakan
- 6) Proses penjemuran

Untuk mengetahui tingkat pemahaman dan ketrampilan petani tambak setelah mengikuti penyuluhan dan pelatihan dilakukan pengukuran melalui survei menggunakan formulir kuesioner *pre-test* dan *post test*.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan pakan pelet untuk udang melibatkan beberapa tahap penting untuk menghasilkan pakan yang dapat mendukung pertumbuhan dan kesehatan udang. Udang adalah hewan akuatik yang memerlukan pakan dengan kandungan nutrisi yang seimbang, terutama protein, lemak, dan karbohidrat, serta vitamin dan mineral yang esensial. Proses pembuatan pakan pelet untuk udang serupa

dengan pakan pelet untuk hewan lainnya, tetapi terdapat beberapa perbedaan terkait kebutuhan spesifik nutrisi dan bentuk fisik pakan untuk udang. Selain bahan baku pakan yang perlu diperhatikan juga harus diperhatikan bahan baku pakan terhadap pencernaan pakan. Pencernaan pakan ini merupakan tahap awal untuk mengevaluasi potensi bahan baku yang akan digunakan.. Pencernaan nutrient ini menunjukkan banyaknya komposisi nutrient yang diserap dan digunakan untuk pertumbuhan serta proses metabolismenya (Zhou *et al.* 2004; Dharmawan 2010).

A. Prosedur Kegiatan PKM

1) Pemahaman teori pembuatan pakan dan teknologi pembuatan pakan

Pakan pelet untuk udang adalah jenis pakan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan gizi udang pada berbagai tahap pertumbuhannya. Pembuatannya melibatkan berbagai teori gizi dan teknologi proses untuk menghasilkan pakan yang efisien, bergizi, dan dapat digunakan oleh udang secara optimal. Pembuatan pakan pelet untuk udang melibatkan perencanaan komposisi pakan yang tepat untuk memastikan kebutuhan gizi udang dapat dipenuhi (**Gambar 1**).



Gambar 1. Penjelasan Pemahaman teori pembuatan pakan dan teknologi pembuatan pakan

2) Pengenalan bahan baku dan mesin pencetak pelet

Dalam pembuatan pakan pelet, terutama untuk budidaya udang, pemilihan bahan baku yang tepat dan penggunaan mesin pencetak pelet yang efisien adalah hal yang sangat penting. Bahan baku yang baik akan menghasilkan pakan yang bergizi dan efektif. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pakan pelet untuk udang terdiri dari berbagai jenis bahan yang menyediakan nutrisi penting seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Sebagaimana dalam pembuatan pakan, bahan yang digunakan juga harus memenuhi syarat sebagai pakan udang. Apabila dilihat dari segi ekonomi, pengurangan pelet atau pakan komersial/pabrikan dapat meningkatkan

keuntungan karena bahan-bahan substitusinya relatif murah dan mudah diperoleh (Sari *et al.* 2015; Andriani *et al.* 2021). Selain komponen faktor yang harus diperhatikan ketersediaannya dalam pakan adalah serat kasar, dengan kisaran 8-10% berat kering (FAO 2016).

Sementara mesin pencetak pelet yang tepat akan memastikan pakan diproduksi dengan kualitas dan konsistensi yang tinggi. Mesin pencetak pelet adalah alat yang digunakan untuk mengubah bahan baku pakan menjadi bentuk pelet yang padat dan mudah dimakan oleh udang. Mesin ini berfungsi untuk mencetak pakan dalam bentuk pelet dengan ukuran yang tepat, tergantung pada kebutuhan dan tahap pertumbuhan udang (**Gambar 2**).



Gambar 2. Pengenalan Bahan Baku dan Mesin Pencetak Pelet

3) Persiapan alat dan bahan

Proses pembuatan pakan pelet untuk udang, persiapan bahan baku dan alat yang tepat sangat penting untuk memastikan pakan yang dihasilkan berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan gizi udang. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan pelet untuk udang harus dipilih dengan hati-hati untuk memastikan bahwa pakan tersebut dapat memenuhi kebutuhan gizi udang pada berbagai tahap kehidupannya. *Andriani et al. (2022)* menambahkan bahwa bahan baku pakan dapat berasal dari nabati (tumbuhan) maupun hewani (hewan). Pertimbangan pemilihan bahan baku pakan antara lain; ketersediaan bahan baku pakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan harga pakan relatif murah dan terjangkau. Begitu juga dengan alat yang digunakan harus steril dan dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya.

4) Proses pencampuran bahan baku

Pencampuran bahan baku adalah langkah krusial dalam pembuatan pakan pelet udang, karena tahap ini memastikan bahwa semua bahan baku tercampur secara merata untuk menciptakan pakan yang memiliki kualitas gizi yang optimal. Jika bahan baku tidak tercampur dengan baik, pakan yang dihasilkan bisa tidak seimbang secara nutrisi dan berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang. *Amrullah et al. (2018)* menyatakan bahwa pembuatan pakan bentuk pelet dilakukan dengan cara mencampur langsung bahan perekat dengan campuran bahan pakan pada saat masih kering. Sebelum pencampuran dimulai, bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan pakan harus disiapkan dengan benar (**Gambar 3**).



Gambar 3. Proses Pencampuran Bahan baku

5) Proses pencampuran bahan baku

Proses pencetakan pakan pelet untuk udang adalah tahapan penting dalam pembuatan pakan yang bertujuan untuk membentuk campuran bahan baku menjadi pelet yang padat, mudah dicerna, dan memiliki bentuk yang seragam. Proses ini dilakukan setelah tahap pencampuran bahan baku, dan sebelum proses pengeringan dan pendinginan. Sebelum memulai proses

pencetakan pelet, bahan baku yang telah tercampur dengan baik dan memiliki kelembaban yang tepat harus siap untuk diproses. Campuran ini sudah terdiri dari bahan baku utama (seperti tepung ikan, tepung kedelai, dan tepung jagung), bahan pengikat, serta vitamin dan mineral yang sudah terdistribusi dengan merata (**Gambar 4**).



Gambar 4. Proses Pencetak Pakan

6) Proses Penjemuran Pakan Pelet

Setelah proses pencetakan (peletisasi) selesai, pelet udang yang dihasilkan masih mengandung kadar air yang cukup tinggi. Oleh karena itu, penjemuran atau pengeringan menjadi langkah penting dalam pembuatan pakan pelet untuk udang. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada pelet sehingga pakan tersebut lebih awet, tidak mudah rusak, dan tetap berkualitas saat diberikan kepada

udang. Proses penjemuran yang diterapkan pada saat pengabdian adalah penjemuran langsung di bawah sinar matahari. Penting untuk memonitor kelembaban pelet selama proses penjemuran ini dan memastikan pelet memiliki kadar air yang sesuai untuk mencegah kerusakan dan pembusukan. Setelah pengeringan selesai, pelet harus disimpan dengan benar agar tetap berkualitas (**Gambar 5**).



Gambar 5. Proses Penjemuran Pakan

B. Pengukuran Melalui Survei

a) Pre-test

Sebelum pelatihan dimulai, peserta diberikan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal mereka tentang nutrisi udang vanamei dan teknik pembuatan pakan pelet. Hasil *pre-test* menunjukkan:

1. Rata-rata Nilai *Pre-test*: 45%
2. Tingkat Pemahaman Terendah: Nutrisi spesifik yang dibutuhkan udang (protein, lemak, vitamin, mineral), dengan rata-rata nilai 40%.
3. Tingkat Pemahaman Menengah: Teknik pencampuran bahan dan komposisi pakan, dengan rata-rata nilai 50%.
4. Tingkat Pemahaman Tertinggi: Manajemen pemberian pakan, meskipun sebagian besar peserta hanya memiliki pemahaman dasar tentang hal ini (sekitar 55%).

Dari hasil *pre-test* ini, tampak bahwa sebagian besar peserta memiliki pengetahuan yang terbatas dalam hal nutrisi yang dibutuhkan udang serta cara memproduksi pakan mandiri. Sebagian besar dari mereka bergantung pada pakan komersial dan belum pernah melakukan produksi pakan secara mandiri.

b) Post-test

Setelah pelatihan selesai, *post-test* dilakukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Hasil *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan di hampir semua kategori yang diujikan:

1. Rata-rata Nilai *Post-test*: 85%
2. Tingkat Pemahaman Terendah: Teknik penyimpanan pakan, dengan rata-rata nilai 75%, terutama terkait dengan

proses pengeringan dan penyimpanan jangka panjang.

3. Tingkat Pemahaman Menengah: Nutrisi udang vanamei, dengan rata-rata nilai 80%. Banyak peserta menunjukkan pemahaman yang baik tentang komposisi pakan yang tepat.
4. Tingkat Pemahaman Tertinggi: Proses pencampuran bahan dan penggunaan mesin pencetak pelet, dengan rata-rata nilai 90%.

Dari hasil *post-test*, terlihat bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman peserta, khususnya dalam aspek teknis pembuatan pakan dan nutrisi. Secara umum, peserta mampu memahami komposisi pakan yang seimbang, teknik pencampuran bahan, serta proses pencetakan dan pengeringan pakan dengan baik.

Penggunaan metode *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan. Sebelum pelatihan, banyak peserta yang tidak memiliki pengetahuan dasar tentang nutrisi udang dan pembuatan pakan mandiri. Setelah pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman, terutama dalam hal nutrisi yang tepat untuk udang vanamei dan bagaimana cara memproduksi pakan yang sesuai dengan kebutuhan budidaya. Adapun beberapa hal contoh pemahaman:

- Nutrisi Udang: Banyak peserta awalnya tidak memahami bahwa udang membutuhkan pakan dengan kandungan protein tinggi (30-50%), serta kandungan lemak dan karbohidrat yang seimbang. Setelah pelatihan, mereka mampu merancang pakan dengan proporsi nutrisi yang tepat.
- Proses Pembuatan Pakan: Peningkatan pengetahuan teknis terlihat pada proses pencampuran bahan dan teknik pembuatan pelet. Sebelum pelatihan, hanya 10% peserta yang tahu cara membuat pakan, namun setelah pelatihan 90% peserta berhasil mempraktikkan pembuatan pakan dengan benar.

Pelatihan ini tidak hanya memberikan peningkatan pengetahuan teoritis, tetapi juga keterampilan praktis. Dalam *post-test*, peserta diminta untuk mempraktikkan teknik yang telah dipelajari selama pelatihan, mulai dari penggilingan bahan, pencampuran, pembentukan pelet, hingga pengeringan. Hasilnya, 85% peserta berhasil melakukan semua tahap pembuatan pakan secara mandiri. Pada akhir kegiatan pengabdian dilakukan foto bersama (Gambar 6).



Gambar 6. Foto Bersama

Kesimpulan

Pemberdayaan kelompok petani tambak di Gampong Padang Sakti, Kota Lhokseumawe, melalui produksi pakan mandiri telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan produktivitas udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Kegiatan ini tidak hanya memberikan pengetahuan dan keterampilan baru kepada petani dalam produksi pakan, tetapi

juga meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri mereka dalam mengelola usaha budidaya. Dengan adanya pakan mandiri yang lebih terjangkau dan berkualitas, petani dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil panen. Keberhasilan inisiatif ini diharapkan dapat menjadi model bagi daerah lain dalam upaya peningkatan produktivitas budidaya udang secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian ini didukung melalui pendanaan PNBP 2024, tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Malikussaleh serta Aparatur dan petani tambak Gampong Padang Sakti.

Daftar Pustaka

- Agustono W, Lokapinasari P, Setyono H, Nurhajati T. 2007. Pengantar Teknologi Pakan Ikan. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Amrullah MAB, Wahidah W. 2018. Produksi pakan mandiri untuk budidaya ikan nila di Kabupaten Pangkep [Independent feed production for Nile tilapia farming in Pangkep District]. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 2(1):1-7.
- Andriani R, Muchdar F, Ahmad K, Juharni J. 2021. Pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pakan ikan untuk kelompok budidaya ikan hias (Aqua Fish) di Kota Ternate [Utilization of local raw materials as fish feed for ornamental fish farming groups in Ternate City]. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1(3):231-239.
- Andriani R, Muchdar F, Irfan M, Juharni M, Titaheluw SS. 2022. Pelatihan pembuatan pakan menggunakan bahan baku lokal pada kelompok budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Tuada Halmahera Barat [Training on feed production using local raw materials for vanamei shrimp farming groups in Tuada Village, West Halmahera]. *Jurnal Abdi Insani*, 9(4):1366-1373.
- Arsad S, Afandy A, Purwadhi AP, Maya B, Saputra DK, Buwono NR. 2017. Studi kegiatan budidaya pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan penerapan sistem pemeliharaan berbeda [Study on Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture activities with different maintenance systems]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1):1-14.
- Arsad S, Setiarto A, Widyorini N. 2012. Dinamika total organic carbon (TOC) dan total suspended solid (TSS) pada sistem bioflok sebagai media hidup udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di PT Centralpertiwi Bahari Lampung. Dalam Prosiding Seminar Nasional II Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan (hlm. 195-202). Semarang.
- Dharmawan D. 2010. Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Edwards P, Le Anh Tuan, Allan GL. 2004. A survey of marine trash fish and fish meal as aquaculture feed ingredients in Vietnam. *ACIAR Working, Paper No. 57*.
- FAO. 2016. Handbook of utilization of aquatic plants Part III: Water mineral and protein content and productivity of aquatic plants [Handbook of Utilization of Aquatic Plants]. Diacu 2017 Agustus. Tersedia dari: <http://www.fao.org/docrep/003/x6862e03.htm>
- Mardiana P, Pallu MS, Mulyani S, Ningsi W, Soenarto A, Ali SA, Pakasi R. 2022. Alih teknologi pembuatan pakan buatan udang dan ikan di Tambak Bosowa Isuma Desa Majannang [Technology transfer for producing artificial feed for shrimp and fish in Bosowa Isuma Pond, Majannang Village]. *Jurnal Dedikasi*, 24(2):102-105.
- Rosalia D. 2017. Kajian pemanfaatan tepung keong mas sebagai sumber protein untuk pakan benih ikan gabus. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Sari RRB, Sarjito S, Haditomo AHC. 2015. Pengaruh penambahan serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam pakan terhadap kelulushidupan dan histopatologi hepatopankreas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi* [Effect of adding binahong leaf powder (*Anredera cordifolia*) in feed on survival and histopathology of hepatopancreas in Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Infected by *Vibrio harveyi*]. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(1):26-32.
- Sunarno MTD, Sulhi M, Suryaningrum LH. 2013. Kajian pabrik pakan ikan lokal dalam mendukung industrialisasi budidaya patin (*Pangasius sp.*) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Dalam Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2013 (hlm. 371-379). Nusa Tenggara Barat.
- Syadillah A, Hilyana S, Marzuki M. 2020. The effect of the addition of bacteria (*Lactobacillus sp.*) with different concentration towards vannamei shrimp growth (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan*, 10(1):8-19.
- Xia Z, Wu S. 2018. Effects of glutathione on the survival, growth performance and non-specific immunity of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Fish and Shellfish Immunology*, 73:141-144.
- Zhou QC, Tan BP, Mai KS, Liu YJ. 2004. Apparent digestibility of select feed ingredients for juvenile cobia *Rachycentron canadum*. *Aquaculture*, 241:441-451.