

Evaluasi Komposisi Nutrisi dan Deteksi Timbal Tepung Telur Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys* sp.) sebagai Kandidat Feed Additive untuk Pakan Ikan

Evaluation of Nutritional Composition and Lead Detection in Suckermouth Catfish (*Pterygoplichthys* sp.) Egg Flour as a Candidate Feed Additive for Fish Feed

Andi Masriah^{1✉}, Muhamad Dwi Cahya¹, R Adharyan Islamy¹, Vina Nur Nadiro¹, Vika Maulidiyah¹, Supriyadi Supriyadi², Adam Ashil Ramadhan¹, Revanina Putri Hardiyanto¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan PSDKU Universitas Brawijaya Kediri, Jln. Pringgodani Mrican, Kediri, 6411

²Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan (Kampus Kota Kediri), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, PSDKU Universitas Brawijaya Kediri, Jl. Pringgodani, Mrican, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64111

✉correspondent author: andimasriah@ub.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai nutrisi serta kandungan logam berat timbal (Pb) pada tepung telur ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp.) sebagai kandidat feed additive pada pakan ikan. Telur ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di perairan umum Jawa Timur, kemudian dibersihkan, dikeringkan, dan diolah menjadi tepung untuk dianalisis. Parameter proksimat yang diuji meliputi kadar protein, lemak, serat kasar, dan abu menggunakan metode standar AOAC, sedangkan kandungan Pb dianalisis menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung telur ikan sapu-sapu memiliki komposisi nutrisi: protein $39,25 \pm 0,02\%$, lemak $9,19 \pm 0,01\%$, serat kasar $2,36 \pm 0,03\%$, dan abu $4,95 \pm 0,02\%$. Profil nutrisi tersebut mengindikasikan bahwa telur ikan sapu-sapu merupakan sumber protein hewani yang cukup tinggi dan memiliki kadar serat rendah, sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pakan melalui penambahan asam amino esensial dan energi. Kandungan logam berat Pb tidak terdeteksi dalam batas sensitivitas alat, sehingga produk ini memenuhi aspek keamanan bahan baku pakan terkait cemaran logam berat. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung telur ikan sapu-sapu memiliki nilai nutrisi yang kompetitif dibandingkan beberapa bahan baku pakan konvensional, serta aman dari kontaminasi Pb. Dengan demikian, bahan ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai feed additive alternatif dalam formulasi pakan ikan.

Kata kunci: Deteksi timbal (Pb), feed additif, komposisi nutrisi, ikan sapu-sapu, *Pterygoplichthys* sp., tepung telur ikan.

Abstract

This study aims to evaluate the nutritional value and heavy metal lead (Pb) content in suckermouth catfish (*Pterygoplichthys* sp.) egg meal as a candidate feed additive in fish feed. The fish eggs were obtained from fishermen's catches in public waters in East Java, then cleaned, dried, and processed into meal for analysis. The proximate parameters tested included protein, fat, crude fiber, and ash content using the AOAC standard method, while Pb content was analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results showed that suckermouth catfish egg meal had the following nutritional composition: protein $39.25 \pm 0.02\%$, fat $9.19 \pm 0.01\%$, crude fiber $2.36 \pm 0.03\%$, and ash $4.95 \pm 0.02\%$. This nutritional profile indicates that suckermouth catfish eggs are a high source of animal protein and have a low fiber content, thus having the potential to improve feed quality through the addition of essential amino acids and energy. Heavy metal Pb content was not detected within the sensitivity limits of the instrument, thus this product meets the safety aspects of feed ingredients related to heavy metal contamination. Overall, the results of this study indicate that suckermouth catfish egg meal has competitive nutritional value compared to several conventional feed ingredients and is safe from Pb contamination. Thus, this ingredient has the potential to be developed as an alternative feed additive in fish feed formulations.

Keywords: Lead (Pb) detection, feed additives, nutritional composition, sapu-sapu fish, *Pterygoplichthys* sp., fish egg flour.

Pendahuluan

Akuakultur telah menjadi sektor strategis dalam penyediaan protein hewani secara global dan memainkan peran penting dalam ketahanan pangan, khususnya di negara-negara tropis seperti Indonesia. Namun demikian, salah satu tantangan utama dalam pengembangan industri akuakultur adalah efisiensi penggunaan pakan yang menyumbang lebih dari 70% biaya operasional budidaya (Prajayati et al., 2020; Luhur et al., 2021). Oleh karena itu pemanfaatan sumber bahan baku pakan alternatif yang murah, bergizi tinggi, dan ramah lingkungan menjadi fokus utama penelitian dalam beberapa dekade terakhir.

Sebagai upaya meningkatkan kualitas pakan ikan, penggunaan feed additive alami dengan fungsi nutrisi dan fisiologis tambahan semakin banyak dikembangkan. Feed additive berperan penting dalam meningkatkan laju pertumbuhan, efisiensi pakan, imunitas, serta memperbaiki kesehatan saluran pencernaan ikan. Bahan aditif pakan yang ideal adalah yang memiliki kandungan nutrisi tinggi, mudah dicerna, tersedia secara lokal, serta aman bagi ikan dan konsumen.

Ikan sapu-sapu merupakan spesies asing invasif yang kini tersebar luas di perairan tawar Indonesia (Elfidasari et al., 2016) yang keberadaannya menimbulkan gangguan ekologis karena kompetisi sumber daya dengan ikan lokal, memiliki laju perkembangbiakan yang cepat serta dapat menimbulkan perubahan struktur perairan (Syaputra et al., 2022). Dengan spesies invasif yang dimiliki oleh ikan sapu-sapu tersebut, sehingga jenis ikan ini mampu beradaptasi pada berbagai kondisi perairan, termasuk lingkungan tercemar dengan kadar oksigen rendah (Nugroho, 2020). Sifatnya sebagai detritivor menjadikan ikan ini berperan sebagai “pembersih” perairan, namun sekaligus menimbulkan masalah ekologi karena dapat menggeser populasi ikan asli (Eva, 2020).

Di sisi lain, keberlimpahan populasi ikan sapu-sapu dapat dikaji dari sudut pandang bioekonomi sebagai potensi sumber biomassa baru, termasuk bagian tubuhnya yang belum dimanfaatkan secara optimal, seperti telur. Telur ikan diketahui memiliki kandungan protein dan lipid yang tinggi, serta mengandung asam amino dan asam lemak esensial yang berpotensi mendukung performa pertumbuhan dan kesehatan ikan budidaya (Junianto, 2024). Pengolahan telur menjadi bentuk tepung memungkinkan aplikasi praktis dalam formulasi pakan, baik sebagai bahan utama maupun sebagai feed additive.

Namun karena kehidupan ikan sapu-sapu yang berada pada perairan tercemar tersebut sehingga memunculkan kekhawatiran terkait akumulasi polutan, terutama logam berat, yang berpotensi membahayakan organisme lain dalam ekosistem. Salah satu logam berat yang sering ditemukan di perairan tercemar adalah timbal (Pb), bersifat toksik, sulit terurai, dan

mudah terakumulasi dalam jaringan organisme akuatik. Pada ikan sapu-sapu, logam berat tidak hanya dapat terakumulasi pada daging dan organ tubuh, tetapi juga pada telur. Hal ini menimbulkan risiko serius apabila ikan maupun telurnya masuk ke rantai makanan, karena menimbulkan efek toksik bagi ikan yang mengonsumsinya dan juga bagi manusia sebagai konsumen akhir (Munandar & Eurika, 2016). Oleh karena itu, tidak hanya kandungan nutrisi tetapi deteksi logam berat berupa timbal (Pb) dalam telur ikan sapu-sapu perlu dilakukan guna memastikan keamanan dan kelayakannya sebagai bahan aditif untuk pakan ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan tepung telur ikan sapu-sapu sebagai feed additive dalam pakan ikan melalui dua pendekatan utama yakni analisis komposisi nutrisi (protein, lemak, abu, dan serat kasar) serta deteksi kadar logam berat timbal (Pb) dalam sampel telur ikan yang telah ditepungkan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat terhadap potensi fungsional dan keamanan biologis dari telur ikan sapu-sapu, serta mendukung pengembangan bahan pakan aditif lokal berbasis prinsip sirkular ekonomi dan pengelolaan sumber daya invasif secara produktif.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025. Pengeringan dan penepungan telur ikan sapu-sapu dilakukan di PSDKU universitas Brawijaya Kediri, serta analisis kandungan nutrisi dan deteksi logam berat berupa timbal pada sampel tepung telur ikan sapu-sapu tersebut di Laboratorium Analisa dan Pengukuran Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan bahan berupa telur ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp.) yang diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di perairan Jawa Timur, sebanyak 1.500 gram. Telur ikan tersebut selanjutnya dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan material asing yang menempel. Setelah itu, telur ditiriskan dan dikeringkan di bawah sinar matahari hingga mencapai kadar air rendah dan tekstur kering merata. Telur yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh bentuk serbuk halus (tepung), lalu disaring menggunakan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Tepung telur ikan sapu-sapu disimpan dalam wadah kedap udara dan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah kadar abu, protein, lemak, timbal (Pb), serta serat kasar yang terkandung dalam tepung telur ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp.).

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan kandungan nutrisi dari tepung telur ikan sapu-sapu. Parameter utama yang diamati meliputi protein, lemak, kadar abu, serat kasar, dan kandungan timbal. Data hasil uji laboratorium disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan standar deviasi guna memberikan gambaran umum mengenai komposisi nutrisi yang diamati dan dilengkapi dengan visualisasi grafik.

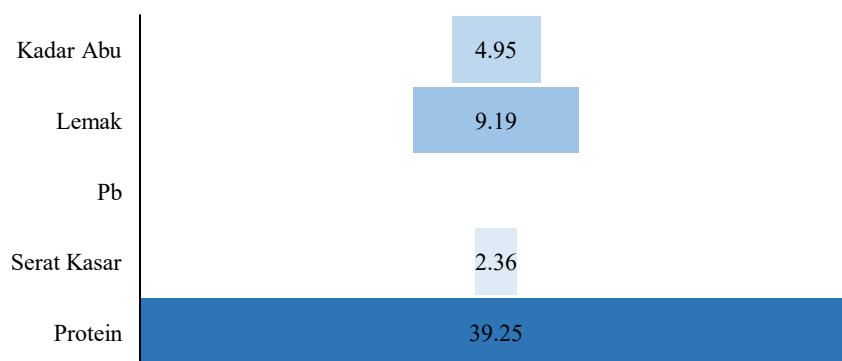
Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kandungan nutrisi dan deteksi timbal (Pb) tepung telur ikan sapu-sapu menunjukkan bahwa bahan ini memiliki kandungan nutrisi yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai feed additive. Rata-rata kandungan nutrisi dan timbal (Pb) sampel yang dianalisis secara laboratorium tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis komposisi nutrisi dan deteksi timbal tepung telur ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp.)

Parameter	Kadar (satuan)	Metode
Kadar abu	4,95±0,02%	Gravimetri
Lemak	9,19±0,01%	Ekstraksi Gravimetri
Pb (timbal)	Tidak terdeteksi (mg/kg)	AAS
Protein	39,25±0,02%	Titration asam basa
Serta kasar	2,36±0,03%	Gravimetri

Berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi dan cemaran logam berat terhadap tepung telur ikan sapu-sapu sebagaimana tersaji pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa karakteristik komposisi nutrisi tepun telur ikan sapu-sapu memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan pakan ikan alternatif. Secara spesifik kandungan nutrisi dan dan cemaran logam berat dalam tepung telur ikan sapu-sapu tersebut divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Visualisasi kandungan nutrisi dan timbal (Pb) tepung telur ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp.).

Kadar protein yang terdeteksi pada tepung telur ikan sapu-sapu mencapai $39,25 \pm 0,02\%$, yang tergolong tinggi dan menunjukkan potensi sampel sebagai sumber protein utama. Protein merupakan komponen esensial dalam formulasi pakan ikan karena berperan dalam pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan aktivitas metabolisme (Halver & Hardy, 2002). Pengujian dilakukan melalui metode titrasi asam-basa, yang umum digunakan dalam penetapan kandungan nitrogen total yang dikonversikan menjadi kadar protein (Liu et al., 2015).

Kandungan lemak dalam sampel tepung telur ikan sapu-sapu sebesar $9,19 \pm 0,01\%$, dianalisis menggunakan metode ekstraksi gravimetri. Kadar ini menunjukkan bahwa bahan tersebut juga dapat menjadi sumber energi dalam pakan organisme akuatik. Lemak dalam pakan tidak hanya menjadi sumber energi, tetapi juga menyediakan asam lemak esensial dan membantu penyerapan vitamin larut lemak (Khalil et al., 2022).

Kadar abu tercatat sebesar $4,95 \pm 0,02\%$, yang mencerminkan kandungan total mineral anorganik yang tertinggal setelah pembakaran sempurna bahan pada suhu tinggi. Nilai kadar abu ini masih dalam rentang wajar dan menandakan keberadaan elemen-elemen mineral penting, meskipun analisis lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi jenis mineral yang dominan.

Kandungan serat kasar sebesar $2,36 \pm 0,03\%$, dianalisis melalui metode gravimetri dan menunjukkan bahwa bahan tersebut memiliki tingkat serat yang wajar. Serat kasar penting dalam menjaga fungsi pencernaan ikan, namun kadar yang terlalu tinggi dapat menurunkan kecernaan nutrisi, maksimum serat kasar yang digunakan dalam bahan baku pakan adalah tidak lebih dari 5% (Praptiwi & Wahida, 2021), apabila kandungan serat dalam bahan pakan terlalu tinggi maka dapat menurunkan pertumbuhan pada ikan yang mengkonsumsinya (Haetami et al., 2023). Dengan kadar serat pada kisaran ini, bahan tersebut masih sesuai untuk dimanfaatkan dalam formulasi pakan ikan omnivora seperti ikan lele atau nila (Hardy, 2011). Berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi tepung telur ikan sapu-sapu ini secara

umum memiliki potensi sebagai sumber bahan pakan untuk ikan karena memiliki komponen nutrisi yang sebanding dengan beberapa sumber bahan baku hewani pakan ikan lainnya, misalnya limbah kepala udang yang memiliki kandungan protein 31,41%, lemak 6,62%, serat kasar 5,59%, energi 3,75Kkal/g (Ramadhani et al., 2023), tepung kepala udang yang memiliki kandungan protein 25-40% (Agriandini et al., 2024), serta tulang ikan dalam berat basah mengandung kadar abu 32,28%, lemak 4,42% dan kadar protein 50,26% (Mismawati et al., 2022)

Uji cemaran logam berat menunjukkan bahwa kandungan timbal (Pb) tidak terdeteksi dalam sampel, berdasarkan analisis menggunakan spektrofotometri serapan atom (AAS). Hal ini menandakan bahwa bahan tersebut aman dari kontaminasi logam berat, dan dapat digunakan lebih lanjut tanpa menimbulkan risiko toksikologis terhadap organisme akuatik maupun konsumen akhir. Berdasarkan batas baku mutu SNI 7387:2009, kadar Pb maksimum yang dapat ditoleransi yakni 0,3 mg/kg (Luckycia et al., 2025) termasuk ambang batas proteksi timbal dengan menggunakan metode AAS (Suryani et al., 2024), dan dalam produk perikanan batasan timbal yang dapat ditoleransi adalah 0,3-1,5 mg/kg (SNI 7387:2009, 2009). Keamanan bahan pakan ikan dari logam berat berupa timbal sangat penting, karena jika dikonsumsi oleh ikan timbal tersebut dapat menjadi bioakumulasi logam berat dalam tubuh ikan (Parikesit et al., 2025) dan apabila timbal berada di dalam tubuh ikan dapat mengakibatkan kerusakan pada insang ikan, gangguan pertumbuhan, tingkah laku maupun karakteristik morfologi ikan (Pradona & Partaya, 2022).

Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa secara keseluruhan, profil kimiawi tepung telur ikan sapu-sapu ini menunjukkan kualitas nutrisi yang baik, dengan komposisi protein dan lemak yang tinggi, kadar serat dan abu yang masih dalam batas aman, serta bebas dari cemaran logam berat Pb. Oleh karena itu, bahan ini berpotensi digunakan sebagai alternatif sumber bahan baku dalam formulasi maupun sebagai feed additive pakan ikan yang aman dan bergizi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Program Studi di Luar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Brawijaya Kediri atas pembiayaan penelitian melalui hibah Penelitian Dosen PSDKU UB Kediri dengan Nomor Kontrak 03911/UN10.E0101/B/HK.07.00/2025.

Daftar Pustaka

- Agriandini, M., Purnamasari, T., Kartika, N., Silmi, S., Tartila, Q., Oktary, R., Pratiwi, L., & Rahayu, S. P. (2024). Pemanfaatan Tepung Kepa Udang dan Tulang Ikan yang Berasal dari Limbah Perikanan sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lokal Di kabupaten Lingga. *Authentic Research of Global Fisheries Application Journal*, 6(April), 95–102.
- Elfidasari, D., Qoyyimah, F. D., Fahmi, M. R., & Puspitasari, R. L. (2016). Variasi Ikan Sapu-Sapu (*Loricariidae*) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Peraran Ciliwung. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 3(4), 221–225.
- Eva, S. (2020). Biologi Reproduksi Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis* Castelnau, 1855) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. In *Universitas Hasanuddin Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Haetami, K., Kusumah, F. S. W., & Abun, A. (2023). Efektivitas Kombinasi Penggunaan Daun Talas (*Colocasia esculenta*) dan Tepung Ikan Rucah Substitusi dalam Formulasi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 62–71. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.429>
- Halver, J. E., & Hardy, R. W. (2002). *Fish Nutrition* (J. E. Halver & R. W. Hardy (eds.); Third). Academic Press.
- Junianto. (2024). Artikel Review, Pemanfaatan Telur Ikan Sebagai Produk Konsentrat Protein Ikan. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 86–92. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.742>
- Khalil, M., Salamah, S., & Azdami, C. (2022). The Effect of Addition of Fish Oil in Commercial Feed on Growth of Carp (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3, 178–184. <https://doi.org/10.29103/aa.v9i3.7037>
- Liu, Y., Mai, K., Xu, W., Zhang, Y., Zhou, H., & Ai, Q. (2015). Effect of Dietary Carbohydrate Level on Growth Performance , Body Composition and Apparent Digestibility Coefficients in *Cobia* *Rachycentron canadum* L at Two Different Growth Stages. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 67, 1–9.
- Luckycia, V., Sulistyorini, L., Fadholi, F. A. N., Arumdapta, K. A., & Kresnaya, W. A. (2025). Kontaminasi Timbal (Pb) pada Ikan : Literatur Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(2), 4637–4649.
- Luhur, E. S., Deswati, R. H., Apriliani, T., & Arthatiani, F. Y. (2021). Driving Factors of Indonesian Import of Fish Meal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/860/1/012057>
- Mismawati, A., Pamungkas, B. F., Diachanty, S., & Zuraida, I. (2022). Komposisi Proksimat dan Profil Mineral Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*). *Media Teknologi Perikanan*, 10(3), 185–191.
- Munandar, K., & Eurika, N. (2016). Keanekaragaman Ikan yang Bernilai Ekonomi dan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Ikan Sapu-Sapu di Sungai Bedadung Jember. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 717–722. https://id.wikipedia.org/wiki/kabupaten_jember
- Nugroho, A. A. (2020). Epektifitas Penggunaan Ikan Sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) Untuk Meningkatkan Kualitas Air Limbah Limbah Kolam Lele. *Universitas DIiponegoro, Journal Of Maquares*, 3(Hal 15-23), 15–23, <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/ma>.
- Parikesit, P. A., Dewi, N. N., Hidayati, N. V., Octoriani, W., & Andriyono, S. (2025). Studi

- Komparasi Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Tambak Tradisional Ikan bandeng (*Chanos chanos*) Di Pantura Jawa Timur: Gresik, Sidoarjo, dan Pasuruan. *Journal of Aquatropica Asia*, 10(1), 85–93. <https://doi.org/10.33019/joaa.v10i1.6261>
- Pradona, S., & Partaya. (2022). Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Ikan di Tanjung Mas Semarang. *Life Science*, 11(2), 143–150. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/LifeSci>
- Prajayati, V. T. F., Hasan, O. D. S., & Mulyono, M. (2020). Magot Flour Performance in Increases Formula Feed Efficiency and Growth of Nirwana Race Tilapia (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), 27. <https://doi.org/10.22146/jfs.55428>
- Praptiwi, I. I., & Wahida, W. (2021). Kualitas Tepung Ikan di Pesisir Pantai Kabupaten Merauke Sebagai Bahan Pakan. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(2), 156. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i2.146>
- Ramadhani, S., Aulia, E., & Khasanah, M. S. (2023). Pengolahan Limbah Kepala Udang sebagai Pakan Ikan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(4), 4564–4569. <https://doi.org/DOI> : <http://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i4.2169>
- SNI 7387:2009 (2009).
- Suryani, I., Nur, A. V., Rahmasari, K. S., & Wirasti. (2024). Penetapan Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Ikan Kakap Putih , Ikan Kerapu dan Ikan Tigawaja di Perairan Kota Pekalongan. *Fullerene Ournal of Chemistry*, 9(2), 58–64. <https://doi.org/10.37033/fjc.v9i12.694>
- Syaputra, M. D., Syafitri, E., & Afriani, D. T. (2022). Pengaruh Campuran Tepung Ikan Sapu-Sapu (*Hypotomus plecostomus*) pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 1(2), 91–99. <https://doi.org/10.46576/jai.v1i2.2034>