

PEMANFAATAN RUMPUT LAUT COKLAT (*Sargassum* sp.) SEBAGAI PENGKAYA LEMNA
FERMENTASI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN IKAN NILA MERAH (*Oreochromis
niloticus*)

Risma Melati Febrianti¹, Iskandar², Irfan Zidni³, Roffi Grandiosa⁴

Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Universitas Padjadjaran

* Risma21005@mail.unpad.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis terbaik penambahan tepung rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) yang diperkaya dengan tepung Lemna sp. terfermentasi pada pakan serta menilai pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, serta kualitas air media pemeliharaan. Data pertumbuhan dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut Duncan, sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung Lemna sp. terfermentasi dan tepung *Sargassum* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan nila merah ($p < 0,05$). Dosis optimal diperoleh pada penambahan 30 g kg⁻¹ tepung *Sargassum* sp., dengan peningkatan bobot mutlak sebesar 209,93±15,78 g, pertumbuhan panjang mutlak 2,90±0,13 cm, dan kualitas air selama pemeliharaan berada dalam kisaran optimal, meliputi suhu (27,43-28,74°C), DO (4,15-4,85 mg L⁻¹), dan pH (7,13-7,21).

Kata kunci : Lemna sp.; Oreochromis niloticus; pakan alternatif; pertumbuhan; Sargassum sp.

Abstract. This study aims to obtain the best dose of brown seaweed flour (*Sargassum* sp.) enriched with fermented Lemna sp. flour in feed and to assess its effect on the growth of red tilapia (*Oreochromis niloticus*). The research method used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replications. The parameters observed included absolute weight growth, absolute length growth, and water quality of the rearing media. Growth data were analyzed using ANOVA with Duncan's advanced test, while water

Article History

Received: April 2026

Reviewed: April 2026

Published:

Plagiarism Checker No 234

Copyright : Author

Publish by : Hibrida



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

quality data were analyzed descriptively. The results showed that the combination of fermented Lemna sp. flour and Sargassum sp. flour significantly affected the growth of red tilapia ($p < 0.05$). The optimal dose was obtained by adding 30 g kg⁻¹ of Sargassum sp. flour, with an absolute weight increase of 209.93 ± 15.78 g, absolute length growth of 2.90 ± 0.13 cm, and water quality during maintenance was in the optimal range, including temperature (27.43 - 28.74°C), DO (4.15 - 4.85 mg L⁻¹), and pH (7.13 - 7.21).

Key words: : *Lemna sp.*; *Oreochromis niloticus*; alternative feed; growth; *Sargassum sp.*

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang sangat penting di Indonesia. Ikan ini tumbuh cepat, memiliki rasa daging yang khas, dan kandungan gizinya tinggi, terutama protein sebanyak 17,5% (Khairuman & Amri, 2005). Menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2021), produksi ikan nila mencapai 1,35 juta ton dengan nilai ekonomi sebesar Rp33,62 triliun, naik 9,63% disbanding tahun sebelumnya. Salah satu jenis ikan nila yang banyak dibudidayakan adalah ikan nila merah, yang pertumbuhannya lebih cepat, daya tahan tubuh lebih baik, dan bisa beradaptasi dengan lingkungan lebih mudah dibandingkan jenis lainnya (Nurkholis et al., 2023).

Pertumbuhan ikan adalah penanda penting dalam menilai keberhasilan budidaya. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor internal seperti pakan dan kualitas lingkungan (Karimah et al., 2018). Pakan sangat penting untuk pertumbuhan ikan, tetapi biaya pakan bisa mencapai 60-70% dari total biaya budidaya (Arief et al., 2014; Zidni et al., 2016). Oleh karena itu, diperlukan bahan pakan yang lebih murah, mudah didapat, dan kaya nutrisi untuk meningkatkan efisiensi pertumbuhan ikan nila.

Salah satu bahan protein nabati yang bisa dipertimbangkan adalah *Lemna sp.*, atau yang dikenal juga sebagai duckweed. Tanaman ini memiliki kandungan protein kasar sebesar 25,22%, karbohidrat 35%, dan lemak 3-7% (Umarudin et al., 2015). Namun, kadar serat kasarnya yang tinggi (20,08%) dapat mengurangi penyerapan makanan (Zidni et al., 2016). Proses fermentasi bisa membantu meningkatkan kualitas nutrisi dan mengurangi kadar serat kasar, sehingga makanan menjadi lebih mudah dicerna (Warasto et al., 2013; Kinayungan & Helmiati, 2021).

Selain itu, menambahkan rumput laut coklat (*Sargassum sp.*) ke *Lemna sp.* yang telah difermentasi bisa meningkatkan kualitas pakan. *Sargassum sp.* memiliki kadar karbohidrat yang tinggi, yaitu 64,67%, protein 2,08%, dan lemak 0,81% (Sumarni et al., 2022). Karbohidrat dalam *Sargassum sp.* bisa menjadi sumber energi selama pertumbuhan ikan (Utami et al., 2022). Penelitian Nurkholifah et al. (2024) menunjukkan bahwa ekstrak *Sargassum sp.* dalam makanan ikan patin dapat meningkatkan pertumbuhan panjang, bobot, dan efisiensi penyerapan pakan.

Dengan demikian, menambahkan tepung *Lemna sp.* yang difermentasi dan diperkaya dengan tepung *Sargassum sp.* diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *Lemna sp.* terfermentasi yang diperkaya dengan tepung *Sargassum sp.* terhadap pertumbuhan ikan nila merah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024-Juni 2025. Penelitian bertempat di Kawasan Perikanan Darat Ciparanje Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *ziplock*, gelas ukur, pipet, *scoop-net*, plastik, *blender*, mesin *pelletizer*, oven, baskom, timbangan digital (SF-400), ayakan, selang, akuarium berukuran 60x29,5x35,5 cm³, heater, pH meter (HI-98107), DO meter (Lutron DO-9100), Sera Amonia Test Kit, dan milimeter blok. Bahan yang digunakan yaitu ikan nila merah dengan ukuran 6-8 cm, tepung *Lemna sp.* fermentasi, tepung *Sargassum sp.*, pakan komersial dengan kandungan protein 31-33% (Hi-ProVite 781-1), probiotik (BIOM-S), dan tetes tebu.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah perlakuan A (kontrol positif) pakan komersial 100%, B (kontrol negatif) pakan komersial dengan 10% tepung *Lemna sp.* fermentasi, C pakan komersial dengan 10% tepung *Lemna sp.* fermentasi dan 10 g tepung *Sargassum sp.*, D pakan komersial dengan 10% tepung *Lemna sp.* fermentasi dan 20 g tepung *Sargassum sp.*, E pakan komersial dengan 10% tepung *Lemna sp.* fermentasi dan 30 g tepung *Sargassum sp.* Ikan nila merah yang digunakan berukuran 6-8 cm dengan bobot rata-rata 6-9 g. Pemeliharaan dilakukan dalam akuarium dengan pada tebar 20 ekor tiap akuarium dengan volume air sebanyak 40 L.

Pembuatan tepung *Lemna sp.* fermentasi diawali dengan menyortir *lemna* segar sebanyak 5,4 kg dari kolam budidaya, kemudian dicuci menggunakan air bersih. Setelah itu, keringkan pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 45 menit hingga mencapai kondisi kering yang optimal, menghasilkan 500 g *lemna* kering yang selanjutnya digiling menjadi tepung. Proses fermentasi dilakukan dengan mencampurkan tepung *lemna* dengan larutan fermentator yang terdiri atas probiotik BIOM-S dan molase (1:1) dalam 100 mL air dengan rasio campuran 3:10 (v b-1), kemudian diinkubasi pada suhu 29°C selama ± 3 hari hingga muncul aroma asam khas fermentasi (Warasto et al., 2013). Tepung *lemna* fermentasi diformulasikan ke dalam pakan uji dengan komposisi 10% tepung *lemna* terfermentasi dan tepung *Sargassum sp.* sesuai dosis perlakuan, dicampurkan dengan pakan komersial

yang sudah di tepungkan hingga homogen, kemudia dicetak menggunakan screen 1,5 mm, dikeringkan pada suhu 65°C selama $\pm 1,5$ jam, dan disimpan dalam wadah tertutup.

Prosedur Penelitian

Tahap penelitian diawali dengan sterilisasi alat dan menyiapkan bahan yang akan digunakan, wadah akuarium sebanyak 20 unit dibersihkan menggunakan sabun lalu dibilas dengan air mengalir, dilanjutkan dengan karantina ikan selama 7 hari.

Parameter Penelitian

Pakan uji yang mengandung campuran tepung *Lemna* sp. terfermentasi dan tepung *Sargassum* sp. diberikan kepada ikan nila merah selama 40 hari dengan dosis sebesar 3% dari biomassa ikan (Sahwan, 1999), yang disesuaikan berdasarkan hasil penimbangan setiap 10 hari. Penimbangan bobot dan pengukuran panjang ikan dilakukan setiap 10 hari dalam media air menggunakan timbangan yang telah dikalibrasi. Hasil penimbangan digunakan untuk menyesuaikan dosis pakan periode berikutnya.

Parameter pertumbuhan meliputi pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan Panjang mutlak, dihitung menggunakan rumus perhitungan menurut Hidayat et al. (2013) sebagai berikut:

Pertumbuhan Bobot Mutlak:

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan:

ΔW : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t : Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

W_o : Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak:

$$\Delta L = L_t - L_o$$

Keterangan:

ΔL : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t : Panjang ikan akhir pemeliharaan (cm)

L_o : Panjang ikan awal pemeliharaan (cm)

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, *dissolved oxygen* (DO) yang diukur menggunakan DO meter (Lutron DO-9100), dan pH menggunakan pH meter (HI-98107). Pengukuran kualitas air diukur pada setiap 10 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi Pakan

Proses fermentasi meningkatkan nilai gizi, pencernaan, dan daya simpan pakan melalui penurunan pH (Buckle et al., 1987 dalam Manganang & Karimela, 2023). Penambahan *Sargassum* sp. memperkaya pakan karena mengandung senyawa imunostimulan yang memperkuat ketahanan ikan terhadap penyakit (Cheng et al., 2004 dalam Sahara et al., 2015). Hasil kandungan nutrisi pakan setelah diperkaya *Sargassum* sp. dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan uji tepung *Lemna* sp. terfermentasi dan penambahan tepung *Sargassum* sp. dibandingkan standar SNI 9043-11:2024

Parameter <i>Parameters</i>	Bahan <i>Material</i>	Perubahan nilai gizi
--------------------------------	--------------------------	-------------------------

	Pelet tepung <i>Lemna</i> sp. fermentasi dan penambahan tepung <i>Sargassum</i> sp.* <i>Lemna</i> sp. flour pellets fermentation and addition of <i>Sargassum</i> sp. flour	SNI 9043-11:2024	<i>Changes in nutritional value</i>
Air (%) <i>Moisture (%)</i>	6,11	Maks. 12	-0,50
Abu (%) <i>Ash (%)</i>	8,67	Maks. 12	+0,43
Protein (%) <i>Protein (%)</i>	34,09	Min. 30	+0,33
Lemak (%) <i>Lipid (%)</i>	5,93	Min. 5	-0,95
Serat (%) <i>Crude fiber (%)</i>	10,19	Maks. 7	+0,28
Karbohidrat (%) <i>Carbohydrate (%)</i>	41,12	-	-0,09
Energi (Kkal kg ⁻¹) <i>Energy (Kcal kg⁻¹)</i>	4062	-	-279

Keterangan: *Hasil uji analisis proksimat perlakuan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran 2025.

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa fermentasi tepung *Lemna* sp. menggunakan BIOM-S dan molase dengan bantuan mikroorganisme *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan *Bacillus* sp. selama tiga hari menyebabkan perubahan kandungan nutrisi, yaitu peningkatan kadar protein, lemak, dan energi, serta penurunan kadar air, abu, serat kasar dan karbohidrat. Proses fermentasi berfungsi menguraikan senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah dicerna, sehingga dapat meningkatkan mutu bahan pakan (Warasto et al., 2013).

Mikroorganisme *Lactobacillus* sp. menghasilkan enzim selulase yang mampu menurunkan kadar serat kasar (Zidni et al., 2016), sedangkan *Bacillus* sp. berperan dalam menghidrolisis protein menjadi asam amino, sehingga turut meningkatkan kandungan protein dalam pakan (Pamungkas, 2011). Selain itu, *Saccharomyces* sp. membantu meningkatkan aktivitas enzim pencernaan seperti protease, peptidase, dan amilase yang berperan dalam memperbaiki efisiensi penyerapan nutrisi oleh ikan (Razak et al., 2017).

Penambahan tepung *Sargassum* sp. juga memperkaya nilai nutrisi pakan karena mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, dan fenol yang berfungsi sebagai antioksidan dan imunostimulan (Udhi et al., 2023; Rosnizar et al., 2018). Kombinasi pakan ini telah memenuhi standar SNI 9043-11: 2024, dengan kadar serat masih dalam kisaran toleransi 8-12% (Hilton et al., 1983), sehingga efektif digunakan untuk mendukung pertumbuhan ikan nila merah secara optimal.

Pertumbuhan Ikan Nila Merah

Pertumbuhan merupakan salah satu parameter penting untuk menilai efektivitas pakan terhadap performa ikan selama penelitian. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi pertumbuhan bobot mutlak (W) dan panjang mutlak (L) benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) setelah perlakuan selama 40 hari. Nilai pertumbuhan yang diperoleh pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai perlakuan pakan

Variabel <i>Variable</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>				
	A	B	C	D	E
Pertumbuhan bobot mutlak (g) <i>Absolute weight growth (g)</i>	153,1±6,11 ^a	173,7±27,31 ^a	184,5±24,76 ^a	197,2±26,41 ^b	209,9±15,78 ^c
Pertumbuhan panjang mutlak (cm) <i>Absolute length growth (cm)</i>	2,1±0,12 ^a	2,4±0,34 ^a	2,7±0,22 ^b	2,7±0,51 ^b	2,9±0,13 ^c

Keterangan: Data yang ditampilkan dalam rerata dan standar deviasi. Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P<0,05$).

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan E merupakan performa terbaik dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak mencapai 209,93±15,78 g dan panjang mutlak 2,90±0,13 cm, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% membuktikan bahwa kombinasi 10% tepung *Lemna* sp. terfermentasi dengan 30 g kg⁻¹ tepung *Sargassum* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Formulasi tersebut dinilai mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan mendukung pertumbuhan ikan secara optimal.

Peningkatan bobot dan panjang ikan pada perlakuan ini diduga disebabkan oleh proses fermentasi *Lemna* sp. yang dapat meningkatkan kadar protein serta memperbaiki daya cerna bahan pakan. Fermentasi menghasilkan senyawa sederhana yang mudah diserap oleh sistem pencernaan ikan serta memperbaiki aroma pakan yang dapat merangsang nafsu makan (Eviani et al., 2019). Kandungan protein yang meningkat mendukung pembentukan jaringan otot dan daging, sehingga mempercepat

pertumbuhan tubuh ikan (Kinayungan & Helmiati, 2021).

Penambahan tepung *Sargassum* sp. turut memperkaya pakan dengan senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik, dan fucoidan yang berperan sebagai imunostimulan dan antioksidan alami (Rosnizar et al., 2018; Udlhi et al., 2023). Senyawa-senyawa ini meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap stres dan infeksi penyakit, serta memperbaiki efisiensi metabolisme dan penyerapan nutrisi. Selain itu, kandungan asam amino esensial dan zat pemacu pertumbuhan dalam *Sargassum* sp. mendukung peningkatan bobot ikan melalui proses metabolisme yang lebih efisien.

Senyawa aktif dalam *Sargassum* sp. juga mampu menstimulasi aktivitas osteoblast dan meningkatkan enzim alkaline phosphatase serta protein Bone Morphogenetic Protein 2 (BMP2), yang berperan dalam proses pembentukan dan mineralisasi tulang (Kim et al., 2021). Aktivitas ini mempercepat pembentukan jaringan dan pengerasan tulang ikan, sehingga menghasilkan pertumbuhan panjang tubuh yang lebih optimal. Secara keseluruhan, kombinasi *Lemna* sp. terfermentasi dan *Sargassum* sp. pada perlakuan E terbukti paling efektif dalam meningkatkan performa pertumbuhan ikan nila merah baik dari segi bobot maupun panjang tubuh.

Kualitas Air

Kualitas air pada media pemeliharaan sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan, kelangsungan hidup dan kesehatan ikan. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kualitas air selama pemeliharaan ikan nila merah pada setiap perlakuan

Perlakuan <i>Treatment</i>	Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>	Oksigen terlarut (mg L ⁻¹) <i>Dissolved Oxygen (mg L⁻¹)</i>	pH <i>pH</i>
A	28,28	4,30	7,13
B	28,74	4,58	7,20
C	28,44	4,15	7,21
D	28,38	4,33	7,18
E	27,43	4,85	7,13

Keterangan: Nilai optimal kualitas air untuk ikan nila merah mengacu pada SNI (2009).

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air (Tabel 3), seluruh parameter menunjukkan nilai yang masih sesuai dengan kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan nila merah menurut SNI (2009). Suhu media pemeliharaan berkisar antara 27,43-28,74°C, nilai oksigen terlarut (DO) berkisar 4,15-4,85 mg L⁻¹, dan pH berkisar 7,13-7,21. Kondisi ini menunjukkan bahwa media pemeliharaan berada pada rentang yang stabil dan mendukung aktivitas fisiologis ikan. Perbedaan nilai antarpelakuan tidak signifikan karena suhu air dijaga menggunakan heater agar tetap konstan.

Menurut Ulvia et al. (2024), suhu air berpengaruh terhadap nafsu makan dan aktivitas metabolisme ikan, di mana suhu yang stabil membantu proses pencernaan berjalan optimal. Kandungan DO yang berada di atas 3 mg L⁻¹ sesuai SNI (2009) juga menunjukkan kondisi perairan yang baik untuk respirasi dan metabolisme ikan (Wijayanti et al., 2019 dalam Ulvia, 2024). Nilai pH yang netral hingga sedikit basa (7,13-7,21) mendukung kestabilan fisiologis ikan dan mencegah peningkatan toksisitas amonia serta nitrit yang dapat menimbulkan stres (Patria et al., 2023). Dengan demikian, kondisi kualitas air selama penelitian tergolong ideal dan mampu menunjang pertumbuhan ikan nila merah secara optimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pakan yang mengandung 10% tepung *Lemna* sp. terfermentasi dan diperkaya dengan tepung *Sargassum* sp. sebanyak 30g kg⁻¹ memberikan hasil terbaik terhadap peningkatan pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak benih ikan nila merah. Kombinasi bahan tersebut mampu meningkatkan kandungan protein, daya cerna, dan efisiensi pemanfaatan pakan, serta memperbaiki daya tahan tubuh ikan melalui kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik, dan fucoidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M.; Fitriani., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* Sp.). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 6(1), 49-54.
- Badan Standar Nasional. (2024). Pakan buatan-Bagian 11: Ikan nila (*Oreochromis* spp.). www.bsn.go.id
- Eviani, E., Prasetyono, E, Robin, R. & Febriyanti, D. (2019). Pencampuran Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) ke Dalam Pakan terhadap Peningkatan Sistem Imun Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Sains Dasar, 8(2) 38- 44.
- Hidayat, D., Sasanti, A. D. & Yulisman, Y. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* Sp). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2), 161-172.
- Hilton, J. W., Atkinson, J. L. & Slinger, S. J. (1983). Effect of increased dietary fiber on the growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40(1), 81-85.
- Karimah, U., & Samidjan, I. (2018). Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Jumlah Pakan Yang Berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology, 7(1), 128135.
- Khairuman, A. & Amri, K. (2005). Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif. AgroMedia.
- Kim, E-N., Nebende, W. Y., Jeong, H.; Hahn, D. & Jeong, G.-S. (2021). The marinederived natural product epiloliolide isolated from *Sargassum horneri* regulates NLRP3 via PKA/CREB, promoting proliferation and anti-inflammatory effect of human periodontal ligament cells. Marine Drugs, 19(7), 388.
- Kinayungan, P. P. & Helmiati, S. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung *Lemna* Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Nila Merah (*Oreochromis* Sp.) Effect of Substitution of Soybean Meal with Fermented *Lemna* Meal on the Growth of Red Tilapia. Journal of Fish Nutrition, 1(2), 136-145.
- Manganang, Y. A. & Karimela, E. J. (2023). The Effect of Fermentation *Lemna* (*Lemna minor*) Powder Raw Material for Feed Growth Rate, Feed Efficiency and Survival Rate of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Biologi Tropis, 23(2), 172-177.
- Nurkholifah, A., Pratiwy, F. M., Herman, R. G. & Iskandar, I. (2024). Effect of Adding Bioactive Compounds from Brown Algae (*Sargassum* sp.) In Feed on Intestine and Liver Histology of

- Siam Patin Fish (*Pangasius hypophthalmus*) SEEDS. Jurnal Perikanan Unram, 14(3), 1525-1534.
- Nurkholis., Santosa, H., & Zamroji, M. (2023). Strategi Agribisnis Pengembangan Bibit Ikan Nila Melalui Implementasi Perbandingan Frekwensi Pemberian Fermentasi Bekatul Pada Perkembangan Bibit Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Jurnal AGRIBIS, 9(1), 23-30.
- Pamungkas, W. (2011). Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam Upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. Media Akuakultur, 6(1), 43. <https://doi.org/10.15578/ma.6.1.2011.43-48>.
- Patria, P. A., Nainggolan, A. & Dhewantara, Y. L. (2023). Penggunaan Minyak Pala (*Myristica fragrans*) Dalam Transportasi Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Sistem Basah. Jurnal Ilmiah Satya Minabahari, 9(1), 29-38.
- Razak, A. P., Kreckhoff, R. L. & Watung, J. C. (2017). Administrasi Oral Immunostimulan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Budidaya Perairan, 5(2): 27-36.
- Rosnizar, R., Eriani, K.; Ramli, I. M. & Muliani, F. (2018). Uji Efek Immunostimulan Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*) pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Galur BalB/C. Prosiding Biotik, 3(1).
- Sahara, R., Herawati, V. E. & Sudaryono, A. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Alga Coklat (*Sargassum* sp.) Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Lele (*Clarias* sp.). Journal of Aquaculture Management and Technology, 4(2), 1-8.
- Sahwan, M. F. 1999. Pakan Ikan dan Udang, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumarni, T. N., Warsidah, W., Safitri, I., Kushadiwijayanto, A. A. dan Sofiana, M. S. J. (2022). Analisis Kandungan Proksimat dan Mineral Zink dari *Sargassum* sp. Asal Perairan Pulau Kabung. Oseanologia, 1(1), 24-27.
- Udlhi, L. R., Azhar, F., Abidin, Z. & Setyowati, D. N. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) terhadap Sistem Imun Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) yang Diinjeksi Bakteri *Vibrio Alginolyticus*. Jurnal Perikanan dan Kelautan.
- Ulviani, D. N., Lumbessy, S. Y. & Mulyani, L. F. (2024). Penambahan Tepung Rumput Laut *Sargassum* sp. Dengan Lama Waktu Fermentasi Berbeda Pada Pakan Komersil Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua. 7(2): 55-64.
- Umarudin, U., Nur, J., Wulandari, A. & Izzati, M. (2015). Efektivitas Tanaman Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) sebagai Agen Fitoremediasi pada Keramba Jaring Apung (KJA) di Sekitar Tanjung Mas Semarang. Berkala Ilmiah Biologi 17 (1): 1-8.
- Utami, D., Rahmatang, R. & Najih, M. R. (2022). Penelitian Eksploratif Nata de *Sargassum* dengan Perbedaan Konsentrasi *Sargassum polycystum* dan Lama Waktu Fermentasi. Jurnal Salamata, 4(2), 51-58.
- Warasto., Yulisman. & Mirna F. (2013). Tepung Kiambang (*Salvinia molesta*) Terfermentasi sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akultur Indonesia. 1 (2) 173-183.
- Zidni, 1., Iskandar., & Andriani, Y. (2016). Fermentasi *Lemna* sp. sebagai Bahan Pakan Ikan

untuk Meningkatkan Penyediaan Sumber Protein Hewani Bagi Masyarakat Prosiding Seminar Nasional Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran.