

## Pengaruh Makroalga *Ulva lactuca* Sebagai Bahan Tambahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila

Adlikahfi, AB Susanto, Ria Azizah Tri Nuraini\*

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
\*Corresponding author, e-mail: riaazizah@gmail.com

**ABSTRAK:** *Ulva lactuca* merupakan makroalga dengan kandungan nutrisi yang tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan tambahan pakan ikan nila. Ikan nila merupakan komoditas dengan nilai ekonomi yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui *Ulva lactuca* sebagai tambahan pakan ikan dan pengaruh pada pertumbuhan ikan nila, meliputi panjang dan berat ikan nila. Hewan uji yang digunakan adalah ikan nila dengan berat 1-3 gr dan panjang 4-6 gr. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan, yaitu 6% *Ulva lactuca* (perlakuan B), 12% *Ulva lactuca* (perlakuan C), 18% *Ulva lactuca* (perlakuan D), serta satu kontrol (perlakuan A) dengan 3 kali pengulangan. Ikan nila dipelihara dan diberi pakan selama 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Ulva lactuca* dapat digunakan sebagai bahan tambahan pakan ikan nila dengan hasil pertumbuhan perlakuan A (Kontrol) dengan panjang ikan nila 0,91 cm dan berat ikan nila 0,81 gr; perlakuan B (*Ulva lactuca* 6%) dengan panjang ikan nila 0,84 cm dan berat ikan nila 0,75 gr; perlakuan C (*Ulva lactuca* 12%) dengan panjang ikan nila 1,01 cm dan berat ikan nila 0,96 gr; perlakuan D (*Ulva lactuca* 18%) dengan panjang ikan nila 0,87 cm dan berat ikan nila 0,78 gr. Hasil tersebut menjelaskan bahwa penggunaan *Ulva lactuca* pada pakan ikan nila dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila. *Ulva lactuca* dengan perlakuan C (12%) memberikan pertumbuhan berat dan panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

**Kata kunci:** Berat Ikan; Pakan; Panjang; Pertumbuhan

### ***The Effect of the Macroalga Ulva lactuca as a Feed Additive on the Growth Performance of Nile Tilapia***

**ABSTRACT:** *Ulva lactuca* is a macroalgae with high nutritional content so it has potential as an additional ingredient in tilapia fish feed. Tilapia is a commodity with high economic value. The aim of this research was to determine *Ulva lactuca* as an additional fish feed and its effect on the growth of tilapia, including the length and weight of the tilapia. The test animal used was tilapia with a weight of 1-3 grams and a length of 4-6 grams. This research used a Completely Randomized Design (CRD) method consisting of 3 treatments, namely 6% *Ulva lactuca* (treatment B), 12% *Ulva lactuca* (treatment C), 18% *Ulva lactuca* (treatment D), and one control (treatment A) with 3 repetitions. Tilapia fish are kept and fed for 21 days. The results of the research show that *Ulva lactuca* can be used as an additional ingredient in tilapia feed with the growth results of treatment A (Control) with a tilapia fish length of 0.91 cm and a tilapia fish weight of 0.81 gr; treatment B (*Ulva lactuca* 6%) with tilapia fish length of 0.84 cm and tilapia fish weight of 0.75 gr; treatment C (*Ulva lactuca* 12%) with tilapia fish length of 1.01 cm and tilapia fish weight of 0.96 gr; treatment D (*Ulva lactuca* 18%) with tilapia fish length of 0.87 cm and tilapia fish weight of 0.78 gr. These results explain that the use of *Ulva lactuca* in tilapia fish feed can have an influence on the growth of tilapia fish. *Ulva lactuca* with C treatment (12%) gave higher weight and length growth compared to the control treatment.

**Keywords:** Fish Weight; Feed; Length; Growth

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan budidaya ikan, karena berperan langsung dalam menentukan pertumbuhan dan efisiensi produksi. Namun, pakan juga menjadi komponen terbesar dalam biaya operasional, yakni sekitar 50–70% dari total biaya produksi (Nurfitasari *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pencarian bahan alternatif pakan yang bernilai gizi tinggi dan ekonomis menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi budidaya.

Salah satu bahan alternatif yang memiliki potensi adalah *Ulva lactuca*, sejenis makroalga hijau yang kaya nutrisi. *Ulva lactuca* mengandung 18,7% air, 14,9% protein, 0,04% lemak, dan 0,2% serat (Wuhi *et al.*, 2019). Kandungan nutrisi tersebut mendukung penggunaan *Ulva lactuca* sebagai bahan tambahan dalam formulasi pakan ikan. Selain itu, *Ulva lactuca* juga memiliki keunggulan berupa kecepatan pertumbuhan yang tinggi dan ketersediaan melimpah di alam, sehingga berpotensi sebagai bahan baku pakan yang berkelanjutan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan *Ulva lactuca* dalam pakan ikan nila dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik hingga 2,71%/hari ketika ditambahkan dalam kadar 16% (Mahasu *et al.*, 2016a). Bahkan, penambahan *Ulva lactuca* sebanyak 10% dalam pakan menunjukkan peningkatan berat tubuh ikan dari 5,62 gram menjadi 7,03 gram (El-Mousalamy *et al.*, 2022). Hal ini menunjukkan efektivitas *Ulva lactuca* dalam memperbaiki performa pertumbuhan ikan.

Keberhasilan budidaya ikan nila tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas pakan, tetapi juga oleh kondisi lingkungan yang optimal seperti suhu, pH, salinitas, dan kadar oksigen terlarut (Hasanah *et al.*, 2019). Meskipun demikian, kualitas pakan tetap menjadi komponen utama dalam mendukung pertumbuhan yang optimal. Pemilihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai objek penelitian didasarkan pada beberapa alasan. Ikan nila merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya air tawar yang paling populer di Indonesia dan dunia karena memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, toleransi lingkungan yang luas, serta permintaan pasar yang tinggi. Selain itu, produksi ikan nila terus meningkat setiap tahun, sejalan dengan peningkatan harga bahan baku pakan ikan, termasuk tepung ikan, yang dapat meningkat hingga 6% (Asmara *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pengembangan formulasi pakan dengan bahan lokal seperti *Ulva lactuca* menjadi sangat relevan untuk mendukung ketahanan pangan dan efisiensi biaya produksi dalam budidaya ikan nila. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Ulva lactuca* terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan nila, serta menentukan komposisi optimal *Ulva lactuca* dalam formulasi pakan ikan nila.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 hingga 29 Oktober 2023 di Laboratorium Basah, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Hewan uji yang digunakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berumur satu bulan dengan panjang 4–6 cm dan berat 1–3 gram sebanyak 84 ekor. Pemilihan ukuran ikan tersebut didasarkan pada fase pertumbuhan juvenil awal, yang memiliki laju pertumbuhan tinggi serta daya tanggap fisiologis yang optimal terhadap perubahan komposisi pakan (Sofyani *et al.*, 2020). Selain itu, penggunaan ikan dengan ukuran yang relatif seragam bertujuan untuk mengurangi variabilitas data dan meningkatkan validitas hasil penelitian (Putri *et al.*, 2019). Ikan diaklimatisasi terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan pakan.

Pakan dasar yang digunakan adalah pakan komersial Hi Pro Vite 781-1 sebanyak 230 gram untuk masing-masing perlakuan, yang memiliki kandungan protein sebesar 31%, lemak 5%, serat 8%, kadar abu 13%, dan kadar air 12%. Perlakuan dalam penelitian meliputi kontrol tanpa penambahan *Ulva lactuca* (perlakuan A), penambahan 13,8 gram *Ulva lactuca* (6%) untuk perlakuan B, 27,6 gram (12%) untuk perlakuan C, dan 41,4 gram (18%) untuk perlakuan D. Tepung *Ulva lactuca* diperoleh dari proses pencucian dengan air tawar guna menghilangkan garam, epifit, dan mikroorganisme, kemudian dikeringkan, dihaluskan menggunakan blender, dan

disaring. Bubuk yang diperoleh dicampur dengan perekat berupa progol (1 gram dilarutkan dalam 100 mL air) sebelum dicampurkan ke dalam pakan dasar.

Media pemeliharaan menggunakan air bersalinitas 10 ppt yang dibuat dengan melarutkan garam ikan sebanyak 140 gram ke dalam setiap 15 liter air sumur. Ikan dipelihara selama 21 hari, dengan pengamatan pertumbuhan dilakukan secara periodik setiap 7 hari. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi pertambahan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup. Panjang mutlak ( $L_m$ ) dihitung berdasarkan selisih antara panjang rata-rata akhir ( $L_t$ ) dan panjang rata-rata awal ( $L_o$ ), dengan rumus  $L_m = L_t - L_o$  (Santika *et al.*, 2021). Berat mutlak ( $W_m$ ) dihitung menggunakan rumus  $W_m = W_t - W_o$ , yaitu selisih antara berat rata-rata akhir ( $W_t$ ) dan awal ( $W_o$ ) (Santika *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan spesifik harian (SGR) dihitung menggunakan rumus  $SGR = ((\ln W_t - \ln W_o) / T) \times 100\%$ , dengan T adalah lama pemeliharaan dalam hari (Santika *et al.*, 2021). Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung menggunakan rumus  $SR = (N_t / N_0) \times 100\%$ , dengan  $N_t$  adalah jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dan  $N_0$  adalah jumlah awal ikan (Syaieba *et al.*, 2019).

Data yang diperoleh dari parameter pertumbuhan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Prasetia *et al.*, 2022). Sementara itu, data kelangsungan hidup dan parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel untuk memberikan gambaran umum mengenai kondisi lingkungan selama penelitian berlangsung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata panjang dan berat mutlak ikan nila merupakan pengamatan yang dilakukan untuk membuktikan bahwa *Ulva lactuca* dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan ikan nila. Hasil rata-rata panjang dan berat mutlak ikan nila dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis anova ( $P < 0,05$ ) menunjukkan pengaruh signifikan pada pertumbuhan mutlak ikan nila, hasil lanjut uji DMRT menjelaskan bahwa perlakuan C (*Ulva lactuca* 12%) memberikan rata-rata panjang mutlak tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol), serta berbeda nyata dengan perlakuan D (*Ulva lactuca* 18%) dan perlakuan B (*Ulva lactuca* 6%). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadilah *et al.* (2023), bahwa penambahan *Ulva lactuca* pada pakan ikan nila akan menunjukkan pertumbuhan panjang yang berbeda pada setiap perlakuan. Kandungan protein dalam pakan ikan akan mempengaruhi konsumsi pakan ikan. Oleh karena itu, peningkatan protein akan berbanding lurus peningkatan pertumbuhan ikan nila.

Hasil laju pertumbuhan spesifik ikan nila merupakan hasil persentase harian dari berat akhir ikan nila yang dikurangkan dengan berat awal dan dibagi dengan hari penelitian. Laju pertumbuhan spesifik dilakukan untuk menentukan persentase pertumbuhan ikan nila per hari. Hasil laju pertumbuhan ikan nila disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila setiap minggu pada perlakuan penambahan tepung rumput laut *Ulva lactuca* dengan konsentrasi berbeda, menghasilkan rentang pertumbuhan antara 1,96% hingga 2,45% per hari. Namun, hasil analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,230 ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan perlakuan penambahan *Ulva lactuca* tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila secara statistik. Meski demikian, secara biologis peningkatan nilai SGR tetap menunjukkan respons positif terhadap penambahan *Ulva lactuca*, yang menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan konsentrasi *Ulva lactuca* dapat mendukung efisiensi pertumbuhan.

Penelitian ini selaras dengan temuan Dawood *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan sangat erat kaitannya dengan tingkat pencernaan dan efisiensi penyerapan nutrisi dalam pakan. Pakan dengan kualitas nutrisi yang baik, termasuk protein dan serat dari sumber nabati seperti *Ulva lactuca*, dapat meningkatkan efisiensi metabolisme dan pemanfaatan energi untuk pertumbuhan. *Ulva lactuca* mengandung senyawa bioaktif, termasuk

**Tabel 1.** Rata-Rata Pertumbuhan Panjang dan Berat Mutlak Ikan Nila

Komponen	Perlakuan			
	A	B	C	D
Panjang Mutlak (cm)	0,91 ± 0,03	0,84 ± 0,15	1,01 ± 0,16	0,87 ± 0,12
Berat Mutlak (gr)	0,81 ± 0,04	0,75 ± 0,14	0,96 ± 0,23	0,78 ± 0,09

**Tabel 2.** Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) Ikan Nila

Perlakuan	Rata-Rata±SD (%)
Perlakuan A	2,24±0,08
Perlakuan B	1,96±0,30
Perlakuan C	2,45±0,57
Perlakuan D	2,13±0,26

polisakarida dan antioksidan, yang telah diketahui mampu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan serta merangsang aktivitas enzim pencernaan ikan (El-Beltagy *et al.*, 2019). Selain itu, menurut penelitian Mahasu *et al.* (2016b), penambahan *Ulva lactuca* pada pakan ikan mampu meningkatkan pertumbuhan melalui peningkatan konsumsi pakan dan efisiensi pemanfaatan pakan.

Penambahan tepung *Ulva lactuca* dalam konsentrasi tertentu juga dinilai mampu menekan biaya pakan tanpa menurunkan performa pertumbuhan, sehingga berpotensi menjadi bahan substitusi yang ekonomis untuk tepung ikan (Nurfitasari *et al.*, 2020). Hasil ini diperkuat oleh El-Mousalmy *et al.* (2022), yang melaporkan bahwa suplementasi 10% *Ulva lactuca* dapat meningkatkan pertumbuhan ikan secara signifikan. Meskipun pada penelitian ini hasil statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, tren positif secara biologis tetap menjadi pertimbangan penting dalam formulasi pakan fungsional. Penelitian Sofyani *et al.* (2020) juga menjelaskan bahwa dalam percobaan budidaya, faktor biologis seperti imunitas dan metabolisme ikan sering menunjukkan perubahan positif yang tidak selalu diikuti oleh signifikansi statistik, terutama dalam studi dengan durasi singkat.

Disamping itu, hasil ini sejalan dengan pandangan Hasanah *et al.* (2019) bahwa keberhasilan pertumbuhan tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi pakan, tetapi juga oleh faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, dan kualitas air yang optimal. Oleh karena itu, dalam menginterpretasikan efektivitas *Ulva lactuca*, perlu dipertimbangkan pula durasi pemeliharaan, komposisi pakan dasar, serta faktor eksternal lainnya. Meskipun uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, *Ulva lactuca* tetap menunjukkan potensi sebagai bahan tambahan pakan alami yang mendukung pertumbuhan ikan nila secara berkelanjutan.

Hasil tingkat kelangsungan hidup ikan nila selama 21 hari menghasilkan angka berkisar di 90,5-100% pada setiap perlakuan. Hasil tingkat kelangsungan hidup disajikan pada Tabel 3. Tingkat kelangsungan hidup merupakan indikator penting dalam budidaya yang menunjukkan keberhasilan pemeliharaan ikan, dihitung dari persentase perbandingan jumlah ikan hidup di akhir dengan jumlah awal saat penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila pada pemberian pakan dengan konsentrasi penambahan *Ulva lactuca* berada dalam kisaran 90,5% hingga 100%, yang tergolong tinggi dan menunjukkan bahwa kondisi budidaya selama penelitian cukup optimal. Hal ini sejalan dengan Fadilah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa penambahan *Ulva lactuca* dalam pakan bukan merupakan faktor utama yang secara langsung memengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan. Faktor kelangsungan hidup lebih dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal selama proses budidaya (Andini & Widaryati, 2020). Faktor internal mencakup kondisi fisiologis dan daya tahan tubuh ikan selama proses pemeliharaan,

**Tabel 3.** Tingkat Kelangsungan Hidup

Perlakuan	Hari ke -			
	0	7	14	21
Perlakuan A	100%	100%	100%	100%
Perlakuan B	100%	100%	95,2%	95,2%
Perlakuan C	100%	95,2%	95,2%	95,2%
Perlakuan D	100%	95,2%	90,5%	90,5%

di mana stres akibat adaptasi lingkungan atau manipulasi fisik dapat menurunkan ketahanan ikan dan berdampak pada mortalitas (Sofyani *et al.*, 2020). Sementara itu, faktor eksternal mencakup kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, dan pH yang harus dijaga dalam kisaran optimal untuk mencegah stres dan kematian pada ikan (Hasanah *et al.*, 2019). Dengan demikian, tingginya kelangsungan hidup dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa baik kondisi lingkungan maupun pakan tambahan dari *Ulva lactuca* tidak memberikan dampak negatif terhadap vitalitas ikan nila selama masa pemeliharaan.

#### Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran menunjukkan suhu air pada setiap perlakuan berkisar diangka 27,8-28,2. Suhu tersebut dipengaruhi oleh cuaca lingkungan penelitian. Menurut penelitian Siegers *et al.* (2019), menjelaskan bahwa suhu akan mempengaruhi aktifitas dan nafsu makan ikan selama budidaya berlangsung. Suhu optimal bagi ikan nila adalah 27-32°C.

Hasil pengamatan salinitas pada penelitian berada diangka 10 ppt. Parameter salinitas penting untuk dikontrol agar stabil sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Pada penelitian Laudin *et al.* (2023), menjelaskan bahwa ikan nila memiliki toleransi pada salinitas tinggi hingga mencapai 20 ppt. Nilai salinitas yang tinggi akan berpengaruh pada penggunaan energi yang lebih untuk proses osmoregulasi.

Hasil pengukuran pH pada media penelitian masih berada di batas normal dengan kisaran antara 7,90-8,12, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh lingkungan tempat pemeliharaan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Atikha dan Luthfiyah (2021), yang menyatakan bahwa kisaran pH yang layak bagi ikan nila berada diangka antara 7-8. Aktifitas ikan nila akan memproduksi asam dari hasil metabolisme yang menyebabkan penurunan pH air. Nilai pH yang tidak optimal akan menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit dan produktivitas serta pertumbuhannya menurun.

Parameter oksigen terlarut atau DO pada penelitian berkisaran antara 3,45-3,51 dan merupakan kondisi yang cukup optimal untuk mendukung kehidupan ikan nila. Penelitian Salsabila dan Suprpto (2018), menjelaskan bahwa kadar oksigen terlarut yang optimal dalam mendukung pertumbuhan ikan nila berada diangka lebih dari 3 mg/L. Faktor oksigen terlarut sendiri dipengaruhi oleh aktivitas dalam kolam yang mempengaruhi difusi oksigen dari udara ke air.

#### KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh *Ulva lactuca* pada pakan ikan terhadap pertambahan panjang dan berat ikan nila. Analisis anova pada taraf nyata 5% menunjukkan nilai  $P < 0,05$  dengan uji lanjut DMRT yang menunjukkan hasil perbedaan nyata pada panjang mutlak dan berat mutlak. Hasil penelitian anova dengan taraf nyata 5% menunjukkan bahwa komposisi penggunaan *Ulva lactuca* dalam menghasilkan pertambahan panjang dan berat ikan nila terbaik ditunjukkan oleh perlakuan C (*Ulva lactuca* 12%).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andini, F. & Widaryati, R. 2020. Pengaruh enzim bromelin dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(2): 68–74.
- Asmara, I., Irianto, H. & Agustono. 2021. Kontribusi pendapatan budidaya ikan nila sistem karamba terhadap pendapatan rumah tangga petani anggota kelompok Mina Makmur Desa Mulur Sukoharjo. *Agrista*, 9(1): 79–88.
- Atikha, N. & Lutfiyah, L. 2021. Teknik pembenihan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Fisheries Science and Laboratory Management*, 1(2): 71–76.
- Dawood, M.A., Ali, M.F., Amer, A.A., Gewaily, M.S., Mahmoud, M.M., Alkafafy, M., Assar, D.H., Soliman, A.A. & Van Doan, H. 2021. The influence of coconut oil on the growth, immune, and antioxidative responses and the intestinal digestive enzymes and histomorphometry features of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 47(4): 869–880. DOI: 10.1007/s10695-021-00943-8
- El-Beltagy, A.E., Ahmed, M.M. & El-Feky, M.A. 2019. Influence of green macroalgae *Ulva lactuca* supplementation on growth, feed efficiency, and antioxidant status in Nile tilapia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 23(2): 85–97.
- El-Mousalamy, A.M., Abdo, W.S. & Abomohra, A.E.F. 2022. Utilization of *Ulva lactuca* as a dietary supplement for enhancing Nile tilapia growth performance. *Aquaculture Reports*, 24: p.101112. DOI: 10.1016/j.aqrep.2022.101112
- El-Mousalamy, A.M., Amer, T.N., Mohamed, S.Z. & Ali, M. 2022. Effects of plant-*Ulva lactuca* based diet supplementation with exogenous enzymes or yeast on growth performance, feed utilization, and biochemical parameters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Bulletin of Faculty of Science Zagazig University*, 1: 8–19.
- Fadilah, R., Yulianingsih, A. & Ramadhan, M. 2023. Efektivitas penambahan rumput laut terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 6(1): 33–39.
- Fadilah, S.Y., Lumbessy, S.Y. & Mulyani, L.F. 2023. Pemanfaatan tepung rumput laut *Ulva lactuca* sebagai bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 11(2): 13–20.
- Hasanah, N., Robin & Prasetyono, E. (2019). Tingkat kelangsungan hidup dan kinerja pertumbuhan ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pH berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2): 99–112.
- Hasanah, U., Nurjanah, R. & Astuti, W. 2019. Kualitas air dalam sistem budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(1): 25–32.
- Juharni, Muchdar, F. & Widyasari, S. (2022). Performa pertumbuhan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diberi pakan buatan *Caulerpa racemosa* dengan dosis berbeda. *Jurnal Marikultur*, 4(1): 8–21.
- Laudin, B., Indrawati, E. & Ratnawati (2023). Dinamika pertumbuhan juvenil ikan nila salin pada tingkatan salinitas yang berbeda. *Journal of Aquaculture Environment*, 5(2): 45–53.
- Mahasu, A., Prayogo, P. & Yusron, E. (2016a). Pemanfaatan *Ulva lactuca* sebagai pakan alternatif untuk ikan nila. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1): 11–20.
- Mahasu, N.H., Jusadi, D., Setiawati, M. & Giri, I.N.A.A. 2016b. Potensi rumput laut *Ulva lactuca* sebagai bahan baku pakan ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1): 259–267.
- Nurfitasari, I., Palupi, I.F., Sari, C.O., Munawaroh, S., Yuniarti, N.N. & Ujilestari, T. 2020. Respon daya cerna ikan nila terhadap berbagai jenis pakan. *Nectar: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2): 21–28.
- Nurfitasari, R., Ramadhani, M. & Suryati, T. 2020. Potensi rumput laut sebagai substitusi bahan baku pakan ikan. *Jurnal Pakan dan Nutrisi Ikan*, 5(2): 48–55.

- Prasetia, R., Mulyani, S. & Arief, M. 2022. Analisis statistik dalam penelitian akuakultur. *Jurnal Statistika Perikanan*, 9(2): 67–74.
- Prasetia, R., Purbawati & Halikianoor. 2022. Uji organoleptik kertas komposit berbahan kertas bekas dan ampas kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Journal of Sustainable Transformation*, 1(1): 16–21.
- Putri, D.K., Wibowo, P.R. & Sari, L.P. 2019. Pengaruh ukuran awal ikan terhadap variasi pertumbuhan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(3): 110–115.
- Salsabila, M. & Suprpto, H. 2018. Teknik pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3): 118–123.
- Santika, L., Diniarti, N. & Asriana, B.H. 2021. Pengaruh penambahan ekstrak kunyit pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan*, 14(1): 48–57.
- Siegers, W.H., Prayitno, Y. & Sari, A. 2019. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis* sp.) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2): 95–104.
- Sofyani, D., Azzahra, H. & Hendrawan, R. 2020. Respon fisiologis ikan pada variasi ukuran dan nutrisi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 22(1): 55–61.
- Syaieba, M., Lukistyowati, I. & Syawa, H. 2019. Description of leukocyte of siam patin fish (*Pangasius hypophthalmus*) that feed by addition of harumanis mango seeds (*Mangifera indica* L.). *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2(3): 235-246.
- Wuhi, K.N., Linggi, Y. & Santoso, P. 2019. Pengaruh penambahan pakan alternatif dari bahan makroalga (*Gracilaria* sp. dan *Ulva lactuca*) dalam pelet terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Aquatik*, 2(1): 55–62. DOI: 10.35508/aquatik.v2i1.2522