

PENAMBAHAN TEPUNG RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* YANG DIFERMENTASI EM-4 PADA FORMULASI PAKAN BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

ADDITION OF EM-4 FERMENTED *Eucheuma cottonii* SEAWEED FLOUR TO TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) CULTURE FEEDING FORMULATION

Anisa Sofiana¹, Salnida Yuniarti Lumbessy^{1*}, Dewi Putri Lestari¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram,
Jl. Pendidikan No.37 Mataram Nusa Tenggara Barat 83115 Indonesia

*email: salnidayuniarti@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemanfaatan tepung rumput laut *E. cottonii* yang difermentasi sebagai bahan baku pakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Penelitian ini dilakukan selama 50 hari dengan panjang bibit ikan nila awal 6-7 cm. Metode Penelitian ini eksperimental dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 pengulangan yaitu P1 (kontrol), P2 (Tepung *E. cottonii* terfermentasi 4%), P3 (Tepung *E. cottonii* terfermentasi 8%), dan P4 (Tepung *E. cottonii* terfermentasi 12%). Parameter yang dianalisis adalah pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, kelangsungan hidup dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan SPSS Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *E. cottonii* yang difermentasi menggunakan EM4 pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, namun dapat memberikan nilai rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelangsungan hidup ikan nila yang lebih baik. Penambahan tepung *E. cottonii* yang difermentasi menggunakan EM4 mulai konsentrasi 8% (P3) sudah dapat meningkatkan nilai konversi pakan sebesar 1,22, efisiensi pemanfaatan sebesar 82,44% dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 66,66% pada budidaya ikan nila.

Kata kunci: *E. cottonii*, EM-4, Fermentasi, Ikan Nila

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of using fermented E. cottonii seaweed flour as a feed ingredient for the growth and survival of tilapia. This research was conducted for 50 days with an initial length of tilapia fingerlings of 6-7 cm. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 repetitions, namely P1 (cock), P2 (4% fermented E. cottonii flour), P3 (8% fermented E. cottonii flour), and P4 (12% fermented E. cottonii flour). The parameters analyzed were absolute weight growth, absolute length growth, specific growth rate, feed conversion ratio, feed utilization efficiency, survival and

water quality. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the addition of *E. cottonii* flour fermented using EM-4 to feed did not significantly affect growth, but could provide better feed conversion ratio values, feed utilization efficiency and tilapia survival. The addition of *E. cottonii* flour which was fermented using EM-4 starting at a concentration of 8% (P3) was able to increase the feed conversion value by 1.22, utilization efficiency by 82.44% and survival rate by 66.66% in tilapia cultivation.

Keywords: *E. cottonii*, EM-4, Fermentation, Tilapia

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan nila juga termasuk komoditas unggulan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan di bidang budidaya sehingga dapat meningkatkan ekonomi masyarakat maupun membantu ketahanan pangan nasional (Marie *et al.*, 2018).

Salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah pada pembuatan pakan ikan, dimana sebagian besar bahan bakunya masih tergantung pada impor (Lumbessy, 2023). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengganti bahan baku pakan dengan bahan lokal lain yang mudah diperoleh.

Rumput laut merupakan salah satu tanaman yang dapat menjadi alternatif bahan baku pengganti untuk membuat pakan ikan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi (Endraswari *et*

al., 2021; Irmadiati *et al.*, 2021; Putri *et al.*, 2021; Fadlatul *et al.*, 2022 dan Nita *et al.*, 2022). Menurut Suryaningrum *et al.* (2017) bahwa kandungan makronutrien rumput laut secara umum cukup lengkap. Sementara komposisi kandungan vitamin, mineral, asam amino, asam lemak dan nutrien lainnya dalam rumput laut cukup beragam tergantung habitat dan tempat tumbuhnya. Salah satu jenis rumput laut yang dapat digunakan adalah *Eucheuma cottonii*.

Kandungan nutrisi rumput laut *E. cottoni* terdiri atas air sebanyak 76,15%; abu sebanyak 5,62%; protein sebanyak 2,32%; lemak sebanyak 0,11%; karbohidrat sebanyak 15,8%; dengan senyawa bioaktif yang terdiri dari fenol, flavonoid, dan hidrokuinon triterpenoid (Cokrowati *et al.*, 2020; Lumbessy *et al.*, 2020; Safia *et al.*, 2020).

Hasil penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan rumput laut sebagai bahan baku pakan ikan menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut tidak

berpengaruh terhadap konversi pakan (FCR), kelangsungan hidup (SR), laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) pada budidaya ikan nila (*O. niloticus*) (Endraswari *et al.*, 2021). Hal tersebut diduga karena pakan yang diberikan tepung rumput laut menyebabkan kandungan serat yang terlalu tinggi sehingga kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi yang ada di dalam pakan menurun.

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meminimalkan kandungan serat pada tepung rumput laut adalah melalui proses fermentasi dengan menggunakan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism*). Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Anggrek *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa pemberian probiotik EM-4 menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan yang lebih baik dibandingkan dengan pakan tanpa pemberian probiotik EM-4.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila pada pemberian pakan dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* yang difermentasi EM-4.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram. Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia, Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Waktu penelitian selama 50 hari.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa akuarium, aerator, timbangan, DO meter, pH meter, mesin penggiling, baskom, penggaris, panci, kompor, loyang, alat tulis kamera, benih ikan nila (6-7 cm), tepung rumput laut *E. cottonii*, EM-4, molase, tepung kedelai, tepung ikan, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung dan premix.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diujicobakan adalah konsentrasi penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* yang difermentasi EM-4, sebagai berikut:

P1: Kontrol

P2: Tepung *E. cottonii* terfermentasi 4%

P3: Tepung *E. cottonii* terfermentasi 8%

P4: Tepung *E. cottonii* terfermentasi 12%

Prosedur Kerja

Tepung rumput laut ditimbang sebanyak 100 g kemudian dimasukkan ke

dalam plastik tertutup. Setiap 100 g rumput laut dicampurkan dengan fermentor (EM-4) yang telah dilarutkan dalam 20 mL tetes tebu dan disemprotkan secara merata menggunakan *sprayer*. Bungkus plastik bubuk rumput laut disegel dan tepung diinkubasi selama 96 jam untuk memberikan kesempatan bagi fermentor untuk memecahkan substrat selain. Setelah 96 jam, tepung rumput laut dikukus selama 1-2 menit untuk menonaktifkan fermentor (Aslamyah *et al.*, 2017).

Persiapan pakan dimulai dari pencampuran bahan pakan dengan jumlah yang paling sedikit secara perlahan-lahan hingga bahan pakan yang jumlahnya paling banyak sesuai formulasi pakan pada Tabel 1. Setelah semua bahan tercampur rata, ditambahkan sedikit air agar bahan pakan menyatu. Kemudian adonan dikukus selama 15 menit dan dibiarkan sampai suhu ruang dan dicetak. Pakan yang sudah terbentuk kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, sampai kering

Tabel 1. Formulasi Bahan Pakan dalam 500 g Pakan

| Bahan pakan | Dosis perlakuan (g) | | | |
|--------------------|---------------------|------------|------------|-------------|
| | P1 (0%) | P2 (4%) | P3 (8%) | P4 (12%) |
| Tepung ikan | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Tepung kedelai | 140 | 120 | 100 | 80 |
| Tepung rumput laut | 0 | 20 | 40 | 60 |
| Tepung jagung | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Minyak ikan | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Minyak jagung | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Premix | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Jumlah | 500 | 500 | 500 | 500 |

Pakan uji yang sudah siap selanjutnya diujicobakan pada ikan nila selama 50 hari masa pemeliharaan dengan menggunakan kontainer sesuai perlakuan. Benih ikan nila yang digunakan berukuran 6-7 cm. Sebelum digunakan benih ikan nila di aklimatisasi terlebih dahulu selama 3 hari dan dipuasakan selama 1 hari. Setiap kontainer berisi 10 ekor benih ikan nila. Pemberian pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan dan dilakukan 3 kali sehari. Selain itu dilakukan pergantian air setiap hari sebelum pemberian pakan.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan (bobot dan panjang mutlak serta laju pertumbuhan spesifik harian), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), tingkat

kelangsungan hidup dan kualitas air (suhu, DO, dan pH.)

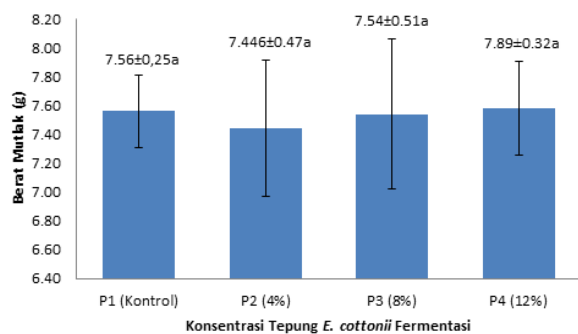
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2010* dan *Analysis of Variance (ANOVA)*. Data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf nyata 0,05.

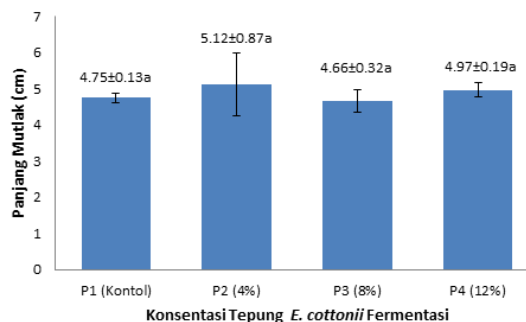
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

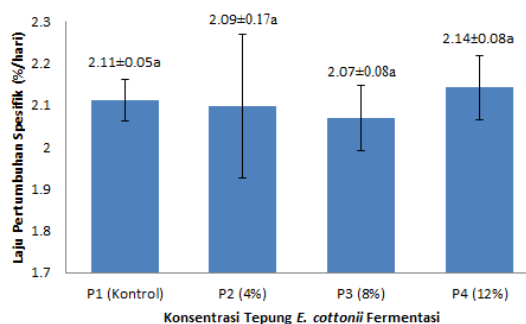
Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua pelakuan penambahan tepung *E. cottonii* hasil fermentasi EM-4 pada pakan uji memberikan hasil yang tidak signifikan terhadap berat mutlak, panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan nila (Gambar 1, 2 & 3).



Gambar 1. Histogram Berat Mutlak Ikan Nila (*O.niloticus*)



Gambar 2. Histogram Panjang Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)



Gambar 3. Histogram Laju pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*O. niloticus*)

Gambar 1, 2 dan 3. menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung *E. cottonii* fermentasi tidak mengganggu pencernaan ikan nila dalam menyerap nutrisi pakan sehingga memberikan pertumbuhan yang sama dengan pakan kontrol. Menurut Rahmawati dan Samidjan (2013), bahwa setiap pakan yang dapat direspon dengan baik oleh ikan akan menyebabkan peningkatan bobot ikan selama pemeliharaan karena pakan tersebut dapat digunakan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh

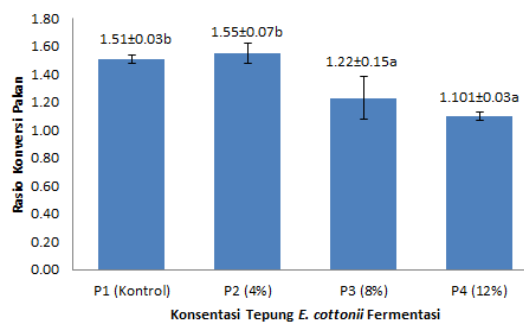
keseimbangan antara nutrien yang terdapat di dalam pakan.

Hasil penelitian ini lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Burhani *et al.* (2021) dimana bobot ikan nila yang diperoleh berkisar antara 2,42–3,58 g lebih rendah dibandingkan dengan penelitian ini yang memiliki nilai pertumbuhan nila antara 7,45–7,89 g (Gambar 1.). Hal ini diduga karena tepung rumput laut *E. cottonii* yang digunakan pada penelitian Burhani *et al.* (2021) memiliki kandungan serat yang tinggi karena tidak dilakukan proses fermentasi. Menurut Anggrek *et al.* (2020) bahwa pembentukan senyawa yang lebih sederhana melalui proses fermentasi terjadi akibat adanya perombakan rantai polimer yang panjang dari karbohidrat menjadi gula sederhana, protein menjadi asam amino dan lemak menjadi asam lemak esensial. Senyawa yang lebih sederhana ini akan lebih mudah diserap dan dicerna didalam tubuh ikan nila.

Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efisiensi Pemberian Pakan (EPP)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung *E. cottonii* hasil fermentasi EM-4 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasio konversi pakan. Rata-rata nilai konversi

pakan berkisar antara 1,01–1,55 (Gambar 4). Nilai rasio konversi pakan ini tergolong baik, hal ini sesuai dengan pendapat Ihsanudin *et al.* (2014) bahwa nilai konversi pakan (FCR) cukup baik berkisar antara 0,8–1,6. Nilai konversi pakan yang semakin rendah menunjukkan kemampuan ikan yang semakin baik dalam memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga bobot tubuh ikan yang dihasilkan semakin besar (Firdaus *et al.*, 2013; Nurhasanah *et al.*, 2016).



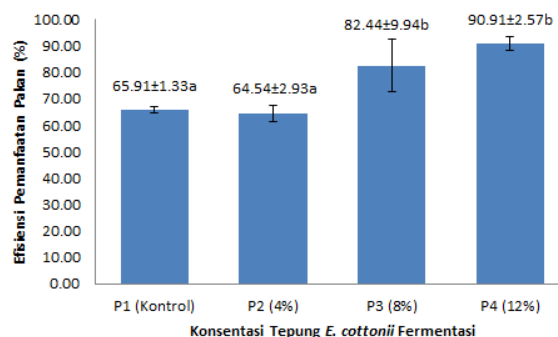
Gambar 4. Histogram Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Gambar 4. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung *E. cottonii* hasil fermentasi EM-4 pada pakan uji maka semakin kecil nilai konversi pakan, dimana penambahan tepung *E. cottonii* fermentasi EM-4 8% (P3) dan 12% (P4) memberikan nilai konversi pakan yang sama baiknya. Hal ini kemungkinan disebabkan karena semakin tinggi penambahan tepung *E. cottonii* fermentasi EM-4 yang digunakan maka

semakin mengurangi penggunaan tepung kedelai pada formulasi pakan. Tepung kedelai memiliki kandungan serat yang sulit dicerna ikan apabila diberikan dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga nutrisi pakan tidak dapat dicerna dan diserap dengan baik oleh ikan karena terlalu cepat dikeluarkan oleh saluran pencernaan ikan akibat serat yang terlalu tinggi tersebut.

Hal ini sejalan dengan pendapat Megawati *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa serat kasar dapat mempercepat ekskresi sisa pakan melalui saluran pencernaan. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2021) memberikan hasil nilai FCR yang tinggi yaitu berkisar antara 2,65-3,04, sedangkan pada penelitian ini, nilai FCR berkisar antara 1,01-1,55. Hal ini diduga karena adanya proses fermentasi yang dilakukan pada rumput laut. Fermentasi dapat membantu dalam memperbaiki kualitas pakan sehingga mudah diserap oleh ikan dan pakan dapat dimanfaatkan dengan lebih efisien. Menurut Anggrek (2020) bahwa fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan melalui penurunan serat dan lemak, serta peningkatan protein kasar dan pencernaan pakan.

Nilai konversi pakan pada penelitian ini juga sejalan dengan nilai efisiensi pakan (EPP), dimana semakin rendah nilai konversi pakan semakin tinggi pertumbuhan ikan dan nilai efisiensi pemanfaatan pakan (Gambar 5.) Menurut Iskandar dan Elrifadah (2015) bahwa nilai konversi pakan yang semakin kecil menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik, sebaliknya apabila nilai konversi pakan yang semakin besar, menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik. Selain itu, menurut Endraswari *et al.* (2021) bahwa nilai konversi pakan menunjukkan efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan ikan, jika semakin rendah nilai konversi pakan yang dihasilkan maka penggunaan pakan semakin efisien.



Gambar 5. Histogram Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

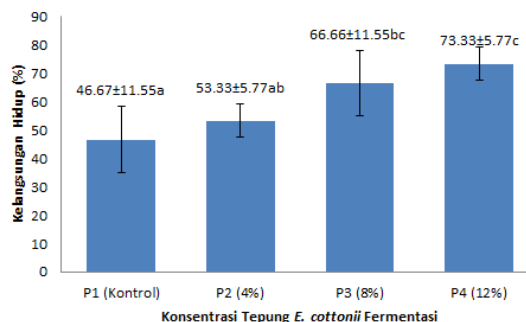
Gambar 5. menunjukkan bahwa nilai efisien pakan pada penelitian ini berkisar antara 64,54-90,91% dan tergolong tinggi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Prastito *et al.* (2018) bahwa kualitas suatu pakan bisa digolongkan bagus jika efisiensi pemanfaatan pakan berkisar antara 50-100%.

Tingginya nilai efisiensi pakan selama pemeliharaan menandakan kualitas pakan baik sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan. Nilai efisiensi pakan bertujuan untuk melihat sejauh mana pakan yang diberikan dapat meningkatkan pertumbuhan berat pada ikan selama pemeliharaan (Azhari *et al.*, 2018). Menurut Hidayat *et al.*, (2013) bahwa jenis sumber nutrisi dan jumlah tiap-tiap komponen sumber nutrisi pakan menjadi faktor penentu tinggi rendahnya efisiensi pakan.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) dan Kualitas Air

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung *E. cottonii* hasil fermentasi EM-4 pada pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila selama pemeliharaan berkisar antara 64,54-90,91 % (Gambar 6.).



Gambar 6. Histogram Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*)

Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup ikan nila meningkat dengan meningkatnya konsentrasi tepung *E. cottonii* hasil fermentasi EM-4. Hal ini diduga karena adanya kandungan EM-4 pada pakan yang diberikan sehingga meningkatkan kekebalan tubuh ikan. Menurut Noviana *et al.* (2014) bahwa penggunaan pakan yang diberikan penambahan probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan dan mengurangi tingkat kematian yang disebabkan oleh patogen.

Tinggi rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan juga berhubungan erat dengan kualitas air selama pemeliharaan, jika kualitas air baik maka kelangsungan hidup ikan akan baik begitupun sebaliknya jika kualitas air buruk maka kelangsungan hidup ikan nila akan mengalami penurunan. Menurut Endraswari *et al.* (2021) bahwa faktor

internal yang mempengaruhi kelulushidupan ikan adalah individu ikan tersebut dan faktor eksternal yang mempengaruhi kelulushidupan ikan adalah kualitas air dan kualitas pakan.

Kualitas air pemeliharaan ikan nila selama 50 hari berada pada kisaran normal dan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (Tabel 2.).

Tabel 2. Kualitas Air Selama Pemeliharaan

| Parameter | Perlakuan | | | | Pustaka (Nugroho <i>et al.</i> , 2013) |
|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|--|
| | P1 (kontrol) | P2 (4%) | P3 (8%) | P4 (12%) | |
| Suhu (°C) | 27,8-29,7 | 27,3-28,4 | 27,8-28,1 | 27,6-28,6 | 24-32 |
| DO (mg/L) | 5,5-6,2 | 5,6-6,6 | 5,6-6,2 | 5,5-6,3 | > 3 mg/L |
| pH | 7,6-8,6 | 7,5-8,4 | 7,9-8,4 | 7,4-8,4 | 6,5-9 |

Suhu selama penelitian berkisar antara 27,8°C-29,7°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu selama penelitian dalam keadaan baik dan optimal. Menurut Nugroho *et al.* (2013) bahwa suhu yang optimal untuk melakukan kegiatan budidaya ikan berkisar 24-32°C akan tetapi jika terjadi perubahan suhu sebesar 5°C sudah mampu membuat ikan stres bahkan mati. Menurut Putri *et al.* (2021) bahwa suhu perairan yang rendah dapat menyebabkan rendahnya tingkat metabolisme pada ikan nila sehingga menjebak laju konsumsi pakan menurun, begitupun sebaliknya suhu

tinggi dapat menyebabkan terjadinya metabolisme meningkat serta laju metabolisme ikan juga meningkat.

Kandungan oksigen terlarut yang diperoleh pada penelitian ini adalah 5,5-6,6 mg/L. Kandungan DO ini berada dalam keadaan optimal dan baik untuk pertumbuhan biota perairan. Nugroho *et al.* (2013) menyatakan bahwa kandungan DO yang optimal untuk pertumbuhan ikan adalah >3 mg/L. Kandungan DO juga dapat mempengaruhi nafsu makan ikan dan proses metabolisme ikan. Menurut Rambo *et al.* (2018) bahwa kandungan oksigen yang rendah dapat menyebabkan ikan kehilangan nafsu makan sehingga dapat menyebabkan ikan mudah terserang oleh penyakit serta dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat.

Nilai pH selama penelitian ini berkisar antara 7,4-8,6. dan tergolong baik. Nugroho *et al.* (2013) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) yang baik untuk kegiatan budidaya adalah 6,5-9. Pertumbuhan ikan akan terhambat bila nilai pH berada di luar kisaran tersebut (Endraraswari *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Penambahan tepung *E. cottonii* yang difermentasi menggunakan EM-4 pada pakan tidak mempengaruhi pertumbuhan,

namun dapat memberikan nilai rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelangsungan hidup ikan nila yang lebih baik. Penambahan tepung *E. cottonii* yang difermentasi menggunakan EM-4 mulai konsentrasi 8% (P3) sudah dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sebesar 82,44%, nilai konversi pakan sebesar 1,22, dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 66,66% pada budidaya ikan nila

DAFTAR PUSTAKA

- Al Barru N. A., S. Y. Lumbessy & D. P. Lestari. (2022). The Composition Test Of Tilapia Feed (*Oreochromis niloticus*) With Addition of Flour *E. cottonii* Fermented Using Tape Yeast and EM-4. *AQUASAINS (Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan)*, 11 (1) : 1159 -1166
- Anggrek, V., Nuhman & Yuniar, A. (2020). Fermentasi Limbah Tepung Rumput Laut (*Gracilaria sp.*) Dengan Konsorium Bakteri dari Saluran Pencernaan Ikan Lele (*Clarias sp.*) sebagai Pakan Ikan Lele. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 2(1), 35-42. DOI. <https://doi.org/10.30649/fisher.v2i1.29>
- Aslamyah, S. Karim, M.Y, Badraeni. (2017). Fermentasi Tepung Rumput Laut Dengan Berbagai Fermentor untuk Meningkatkan Kualitas Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 16(1), 11-17.
- Azhari, D., Mose, N. I., & Seke, J. R. (2018). Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidaya Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Tindalung* 4(1), 27-29.
- Burhani, R. A., Diniarti, N., dan Lestari, D. P. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Euचेuma Cottonii*) pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 2(1), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.29303/jfn.v2i1.677>
- Cokrowati, N., Lumbessy, S. Y., Diniarti, N., Supiandi, M., & Bangun, B. (2020). Kandungan Klorofil-a dan Fikoeritrin *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan dan Dibudidayakan pada Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 125-131
- Endraswari, L. P. M., Nunik, C., dan Salnida, Y. L. (2021). Fortifikasi Pakan Ikan dengan Tepung Rumput Laut *Glacilaria sp.* pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Kelautan* 14: 70-81
- Fadlatul, A, Lumbessy, S. Y, & Lestari, D. P (2022). Pemanfaatan Tepung Rumput Laut *Euचेuma cottonii* Terfermentasi pada Pakan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Barakuda* 45, 4 (2), 101-114
- Firdaus, I., Hilyana, S., & Lumbessy, S. Y. (2013). Pengaruh Padat Tebar terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Abalon Dihybrid (*Haliotis sp.*) yang Dipelihara di Rakit Apung. *Jurnal Perikanan Unram*, 1(2), 7-13.

- Hidayat, D., Susanti, A. D., dan Yulisman. (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.
- Ihsanudin, I., Sridan, R., Tristiana, Y. (2014). Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (Rgh) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Of Aquaculture Management and Technology* 3(2), 94-102.
- Irmadiati, I., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Euचेuma spinosum* pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(3), 146-153
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberikan Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Jurnal Ziraa'ah* 40(1), 18-24. DOI.<http://dx.doi.org/10.31602/z mip.v40i1.93>
- Lumbessy, S. Y., Setyowati, D. N. A., Mukhlis, A., Lestari, D. P., & Azhar, F. (2020). Komposisi Nutrisi dan Kandungan Pigmen Fotosintesis Tiga Spesies Alga Merah (*Rhodophyta* sp.) Hasil Budidaya. *Journal of Marine Research*, 9(4), 431-438
- Lumbessy, S. Y. (2023). BAB 4 IKAN NILA. *Pengetahuan Bahan Baku Perikanan*, 49.
- Marie, R., Syukron, M. A., & Raharjo, S. S. P. (2018). Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dengan Pemberian Pakan Limbah Roti. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 5(1), 1-6. DOI.<http://dx.doi.org/10.21776/ub jsal.2018.005.01.1>
- Megawati, R. A., Arif, M & Alamsyah, M. A. (2012). Pemberian Pakan dengan Kadar Serat yang Berbeda terhadap Daya Cerna Pakan pada Ikan Berlambung dan Ikan tidak Berlambung. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan* 4(2), 187. DOI.<https://doi.org/10.20473/ jpk.v4i2.11570>
- Noviana, P., Subandiyono & Pinandoyo. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4), 183-190.
- Nugroho, A., Arini, E., dan Elfitasari, T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Filter Arang. *Journal Of Aquaculture Management And Technology* 2(3), 94-100.
- Nurhasanah, H., Rosmawati., dan Kurniasih, T. (2016). Penggantian Tepung Ikan Asin Bawah Standar Dalam Formulasi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Mina Sains* 2(2), 87-95.

- Prastito, P., Pinandoyo, P., Nugroho, R. A., & Herawati, V. E. (2018). The Effect Of Addition Curcuma's (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) Extract to The Increase of Feed Consumption, Efficiency And The Growth of Catfish (*Pangasius*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*7(1), 637. DOI. <https://doi.org/10.23960/aqs.v7i1.p637-646>
- Putri, A. J., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2021). Substitusi Tepung Rumput Laut *Eucheuma striatum* pada Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 333-345.
- Rahmawati, D. I., dan Samidjan. 2013. Efektivitas Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1).
- Rambo., Yustiati, A., Dhahiyat, Y., dan Rostika, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Biji Turi Hasil Fermentasi pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 9(1), 95-103.
- Safia, W., Budiyanti & Musrif. (2020). Kandungan Nutrisi dan Senyawa Bioaktif Rumput Laut (*Euchemia Cottonii*) yang Dibudidayakan dengan Menggunakan Teknik Rakit Gantung pada Kedalaman Berbeda. *JPHPI*, 23(2), 261-271.
- Suryaningrum, L. H., Mulyasari & Samsudin, Reza. (2017). Pengaruh Penambahan Griserol pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati* 16(2), 5-1.