

## APLIKASI ECO-ENZYME TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

### *Application of Eco-Enzyme on The Growth and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Nurul Insani Natsir<sup>1</sup>, Jayadi<sup>2</sup>, Siti Hadijah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia.

<sup>2</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia.

#### Info Article :

Diterima : 09 Maret 2024

Disetujui : 12 Maret 2024

Dipublikasi : 30 April 2024

#### Kata Kunci:

Eco-enzyme,  
Ikan nila,  
Pertumbuhan,  
Tingkat kelangsungan hidup,  
Konversi pakan

#### Keywords:

Eco-enzyme,  
Parrot fish,  
Growth,  
Survival rate,  
Feed conversion

#### ✉ Korespondensi :

[insaninatsirn@gmail.com](mailto:insaninatsirn@gmail.com)

#### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui dosis yang terbaik pada Eco-Enzyme terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Untuk mengetahui apakah *eco-enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai dengan bulan Februari 2024, Bertempat di Laboratorium Air Payau Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Metode penelitian ini menggunakan (RAL) Rancangan Acak Lengkap Analisis data menggunakan *analysis of variance* (ANNOVA) dan uji lanjutan yaitu uji Duncan dengan bantuan software SPSS versi 24. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan berat mutlak yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 2,51 gram; B sebesar 2,26 gram; C sebesar 3,80 gram; Laju pertumbuhan berat harian yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 1,06%; B sebesar 0,98%; C sebesar 1,43%; Tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 83,33 %; B sebesar 83,33 %; C sebesar 86,67 %; Konversi pakan yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 1,85; perlakuan B sebesar 1,71; perlakuan C sebesar 1,38. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh pemberian *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, dan konversi pakan ikan nila. Parameter kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran optimal, dengan suhu 26,3-30,3oC, oksigen terlarut (DO) 5,3-9,7 mg/l, pH 7,3-9,3, amonia 0,1004-0,9540 mg/l, nitrat (NO3) awal penelitian 0,1827-0,191 mg/L, dan akhir penelitian 0,0641-0,6509 mg/L, serta nitrit (NO2) awal penelitian 0,0608-0,0618 mg/L, dan akhir penelitian 0,0158-0,0255 mg/L.

#### ABSTRACT

*The purpose of this study is to determine the best dose of Eco-Enzyme for the growth and survival rate of tilapia. To find out whether eco-enzymes affect the growth and survival rate of tilapia. This research was carried out from December 2023 to February 2024, located at the Brackish Water Laboratory of the Pangkajene Islands State Agricultural Polytechnic. This research method uses (RAL) Complete Random Design Data analysis using analysis of variance (ANNOVA) and advanced tests, namely the Duncan test with the help of SPSS software version 24. The results showed that the absolute weight growth value obtained during the study in treatment A was 2.51 grams; B is 2.26 grams; C of 3.80 grams; The daily weight growth rate obtained during the study in treatment A was 1.06%; B by 0.98%; C by 1.43%; The tilapia survival rate obtained during the study in treatment A was 83.33 %; B by 83.33%; C by 86.67%; The feed conversion obtained during the study in treatment A was 1.85; treatment B of 1.71; treatment C is 1.38. The results of the variety analysis showed that the treatment had an effect on the growth, survival rate, and conversion of tilapia feed. The water quality parameters during the study were in the optimal range, with a temperature of 26.3-30.3oC, dissolved oxygen (DO) 5.3-9.7 mg/l, pH 7.3-9.3, ammonia 0.1004-0.9540 mg/l, nitrate (NO3) at the beginning of the study 0.1827-0.191 mg/L, and the end of the study 0.0641-0.6509 mg/L, as well as nitrite (NO2) at the beginning of the study 0.0608-0.0618 mg/L, and the end of the study 0.0158-0.0255 mg/L.*



## PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu spesies air tawar (Soleh *et al.*, 2020). Ikan ini berasal dari keluarga Cichilidae yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak dibudidayakan di seluruh dunia (Kusuma *et al.*, 2019). Ikan nila memiliki beberapa keunggulan seperti mudah untuk dipelihara, pertumbuhan yang cepat (*fast growing*) serta tidak membutuhkan kriteria lingkungan tertentu untuk dipelihara (Wardoyo, 2007).

*Eco-enzyme* merupakan hasil fermentasi sampah organik. Karena kandungannya, *eco-enzyme* memiliki banyak cara untuk membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai *fertilizer*), mengobati tanah dan juga membersihkan air yang tercemar. Pembersih enzim ini 100% natural dan bebas dari bahan kimia, mudah terurai dan lembut di tangan dan lingkungan. (Mayrowani, 2012).

Hasil penelitian yang telah dilakukan (Sikku, 2023) bahwa penggunaan *eco-enzyme* dengan dosis berbeda pada teknologi akuaponik pada ikan nila dengan dosis 15 ml/L memberikan pertumbuhan lebih tinggi dengan berat rata-rata 1,76 gram. *Eco-enzyme* mengandung aktivitas amylase, protease dan lipase yang dapat dimanfaatkan untuk mengolah limbah yang mengandung karbohidrat, protein dalam pakan untuk diuraikan oleh enzim tersebut kelangsungan hidup ikan yang cepat ikan nila memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pada masa pemeliharaan. *Eco-enzyme* memiliki sifat desinfektan karena mengandung alkohol atau asam asetat. Alkohol atau asam asetat diproduksi oleh proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat pada sisa buah atau sayuran. (Ghufran, 2009) menjelaskan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila kegiatan pembenihan 80% kemudian untuk kegiatan pembesaran adalah 65-75% faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila adalah faktor genetika, kualitas air, pemberian pakan, serta hama dan penyakit.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui dosis yang terbaik pada *Eco-Enzyme* terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Untuk mengetahui apakah *eco-enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Kegiatan penelitian ini di laksanakan selama 49 hari pada bulan Desember 2023 sampai bulan Februari 2024, di Laboratorium Air Payau. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah wadah tank yang memiliki volume air 50 liter sebagai wadah penelitian, dilengkapi mesin aerator untuk mensuplai kebutuhan oksigen hewan uji, selang aerasi diameter luar : 6 mm, diameter dalam : 5 mm untuk mensuplai oksigen, timbangan digital elektrik SS-A1000 Sonic dengan berat 0,1 gram - 1000 gram untuk menimbang berat hewan uji, baskom volume 50 liter sebagai media adaptasi, seser ukuran 20 cm untuk menangkap ikan, DO meter YSI 550A untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air media, termometer 0°C - 100°C untuk mengukur suhu air media, pH meter untuk mengukur derajat keasaman, dan spektrofotometer.

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan nila yang berukuran 4-5 cm sebagai hewan uji, diperlukan sebanyak 90 ekor, *Eco-enzyme* sebagai campuran bahan uji, pakan komersil PF 1000 gram sebagai pakan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang didesain dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 3 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Adapun susunan perlakuan dalam penelitian ini adalah :

Perlakuan A : *Eco-enzyme* 15 ml / 10 liter

Perlakuan B : *Eco-enzyme* 25 ml / 10 liter

Perlakuan C : *Eco-enzyme* 35 ml / 10 liter

### **Persiapan Wadah, Air, dan *Eco-Enzyme***

Tank yang digunakan dalam pemeliharaan benih ikan nila adalah volume 50 liter, sebanyak 9 buah. Sebelum digunakan, wadah tersebut dicuci menggunakan sabun dan spon lalu dibilas air bersih. Kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setiap wadah diisi air yang telah disaring dan diendapkan, sebanyak 10 liter. Kemudian diaerasi masing-masing satu jaringan aerasi setiap wadah. Penempatan tank dilakukan secara acak. Pemberian *eco-enzyme*

dihitung dengan dosis ikan pada masing-masing perlakuan.

*Eco-enzyme* merupakan hasil fermentasi sampah organik yang berfungsi dapat menjernihkan air kolam dan dapat mengurangi pencemaran akibat zat kimia. Adapun cara pembuatan *eco-enzyme* dengan mencampurkan air, sisa buah atau sayur yang sudah dicuci bersih, dan gula, ke dalam sebuah wadah tertutup. Komposisinya mengikuti rumus 1:3:10, artinya 1 bagian gula, 3 bagian sisa buah/sayur, dan 10 bagian air. Gula yang dimaksud adalah molase atau gula merah dengan kualitas terbaik, karena jenis gula dapat memengaruhi kualitas produk *eco-enzyme* yang dihasilkan. Setelah semua bahan dicampur, wadah tertutup harus disimpan di tempat kering dan sejuk. Buka penutup wadah setiap hari pada minggu pertama untuk menghilangkan gas hasil fermentasi. Kemudian buka penutup wadah setiap dua hari sekali pada minggu kedua, ketiga, dan tutup terus sampai tiga bulan penyimpanan sebelum siap dipanen. Pemberian *eco-enzyme* yang dihitung dengan dosis ikan pada masing-masing perlakuan yaitu A *eco-enzyme* 15 ml / 10 liter, B : *eco-enzyme* 25 ml / 10 liter. C : *eco-enzyme* 35 ml / 10 liter.

### **Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila berukuran 4-5 cm. Sebelum digunakan dalam penelitian benih tersebut diadaptasikan terlebih dahulu terhadap lingkungan penelitian termasuk pakan. Benih tersebut diadaptasikan selama sehari dalam baskom. Benih ikan nila yang telah diadaptasikan selanjutnya ditimbang pada masing-masing perlakuan dan ditebar dalam setiap wadah dengan kepadatan 10 ekor/ 10 liter, berdasarkan dengan petunjuk (Nurhikma, 2022). Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari (Gufron, 2009) selama 49 hari. Jenis pakan benih ikan nila yaitu PF 1000 dengan dosis 5%/biomassa, dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari yaitu pagi pukul 08.00, 12.00, dan 15.00 WITA, dengan cara disebar secara merata pada wadah pemeliharaan.

Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut dilakukan setiap hari pada pukul 08,00 WITA setelah pemberian pakan. Sedangkan pengukuran amonia, nitrat, dan nitrit dilakukan 1 kali setiap 24 hari. Sampling terhadap pertumbuhan ikan dilakukan setiap 1 kali dalam 7 hari selama 49 hari dengan cara menimbang berat ikan kemudian merata-ratakan hasil timbangan tersebut.

### **1. Parameter Penelitian**

#### **Pertumbuhan Berat Mutlak**

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus (Effendi, 1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot (g)

Wt = Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

### Laju Pertumbuhan Relatif Harian

Laju Pertumbuhan relatif harian benih ikan nila yang diamati dalam penelitian dihitung dengan menggunakan rumus (Mulqan *et al.*, 2017) yaitu:

$$SGR = \frac{(LnWt - LnW0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan bobot harian (%/hari)

W0 = Rerata bobot ikan pada awal pemeliharaan (gram)

Wt = Rerata bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

### Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate/SR*)

Persentase tingkat kelangsungan hidup dihitung dengan rumus dari (Effendi, 1997) sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### Rasio Konversi Pakan (*Feed Conversion Ratio, FCR*)

Menurut (NCR, 1977) konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah bobot pakan dalam keadaan kering yang diberikan selama kegiatan budidaya yang dilakukan dengan bobot total ikan pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan jumlah bobot ikan mati dan bobot awal ikan selama pemeliharaan dengan persamaan berikut :

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan :

Wo = Berat hewan uji pada awal penelitian (g)

Wt = Berat hewan uji pada akhir penelitian (g)

D = Berat ikan yang mati (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

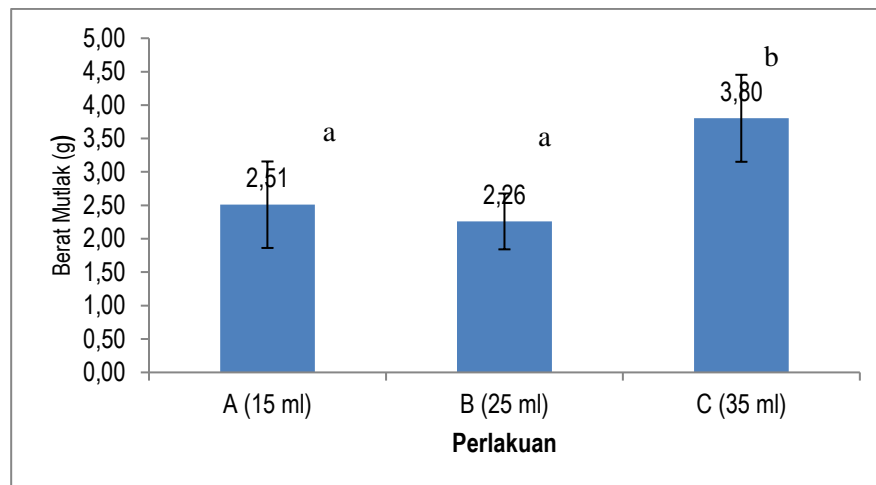
## Analisis Data

Data pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan relatif harian, dan tingkat kelangsungan hidup dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS versi 24. Sedangkan data kualitas air di analisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 2,51 gram; B sebesar 2,26 gram; C sebesar 3,80. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak sama dengan perlakuan C (Gambar 1).



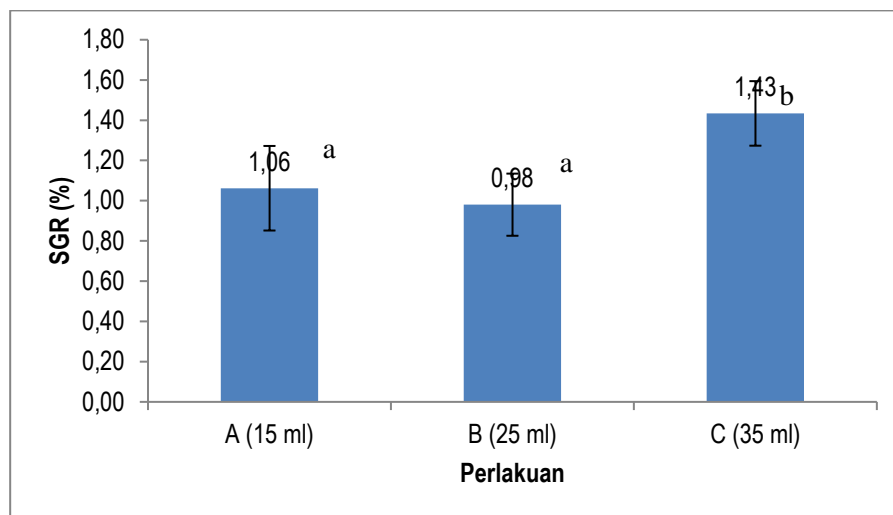
Gambar 1 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak ikan nila yang diberikan eco-enzyme dengan dosis 35 ml memberikan pertumbuhan bobot mutlak lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 15 ml, dan 25 ml. Berat ikan nila mengalami kenaikan apabila berada pada kondisi lingkungan yang disukai serta tersedia kalimpahan bahan makanan. Pertumbuhan berat ikan paling lambat terjadi pada perlakuan B. Hal ini diduga karena *eco-enzyme* dapat memberikan efek positif pada pertumbuhan ikan nila dan meningkatkan daya cernanya dan *eco-enzyme* yang berupa ekstrak cairan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Menurut (Tokpohozin *et al.*, 2015) menyatakan bahwa enzim tersebut memiliki kemampuan untuk menstabilkan bahan organik dan dapat digunakan secara efektif untuk menjamin kualitas air dan kondisi budidaya spesies air. Campuran yang mengandung berbagai macam enzim dapat menjadi sarana yang

efektif untuk bioremediasi dalam budidaya perikanan. *Eco-enzyme* telah digunakan untuk mempercepat degradasi bahan organik (kotoran, pakan yang tidak dimakan dan alga mati), menghancurkan pengendapan partikel dan mengurangi akumulasi endapan, mengurangi kandungan padatan, menguraikan sisa-sisa tanaman; mengurangi kondisi anaerobik di kedalaman kolam, mendorong degradasi beberapa nutrisi kompleks dan memfasilitasi daya cerna nutrisi yang tinggi.

### Laju Pertumbuhan Relatif Harian

Laju pertumbuhan berat harian ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 1,06%; B sebesar 0,98%; dan C sebesar 1,43%. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan relatif harian ikan nila. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak sama dengan perlakuan C (Gambar 2).



Gambar 2 Laju Pertumbuhan Berat Harian

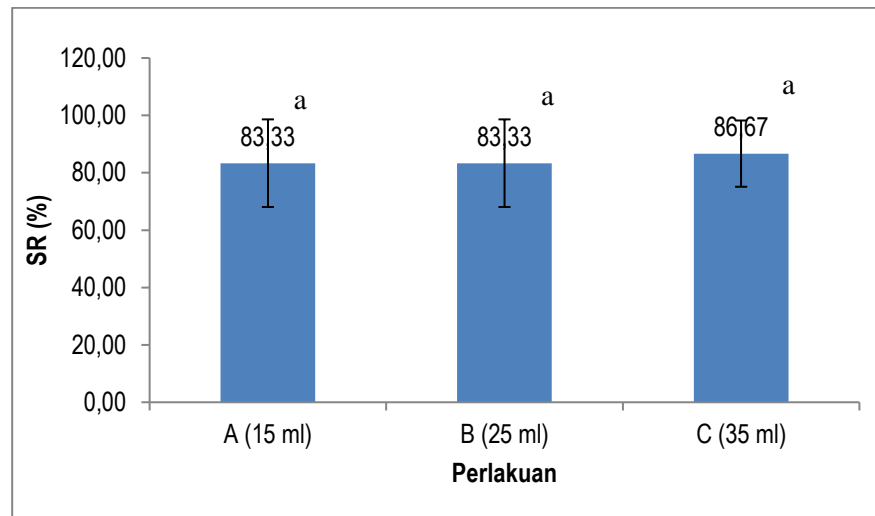
Laju pertumbuhan bobot harian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa *eco-enzyme* dengan dosis 35 ml mengalami pertumbuhan yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena semakin banyak *eco-enzyme* ditambahkan ke media pemeliharaan, air akan menjadi lebih keruh dan senyawa seperti amonia, nitrat dan nitrit akan semakin berkurang dari air. *Eco-enzyme* juga dapat berfungsi sebagai anti bakteri, sehingga mengurangi jumlah bakteri patogen dalam lingkungan budidaya, mampu mempercepat pertumbuhan ikan melalui dua mekanisme. Pertama nutrisi yang ada didalam pakan langsung bisa terserap sempurna oleh sistem pencernaan ikan dalam waktu singkat. Kedua adanya *saving energy*. Energi yang diperlukan untuk menghasilkan enzim perombak protein dan energi yang diperlukan dalam proses

perombakan protein tidak diperlukan lagi karena perombakan tersebut sudah dilakukan oleh enzim yang sudah disemprotkan ke dalam wadah ikan sebelumnya. Jadi dengan kata lain ada kelebihan energi yang tersimpan sebagai agen pertumbuhan. Karena pada intinya pertumbuhan adalah *saving energy*.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Kusumaningtyas *et al.*, 2014) bahwa salah satu cara menurunkan amonia, nitrat, dan nitrit pada air limbah budidaya lele adalah dengan mengaplikasikan *eco-enzyme* air kedalam budidaya ikan lele. Pencampuran *eco-enzyme* diharapkan akan menurunkan kadar amonia yang dapat menghilangkan racun bagi ikan yang dibudidayakan pada konsentrasi diatas 1,5 mg/l.

### Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A (kontrol) sebesar 83,33 %; B sebesar 83,33 %; dan C sebesar 86,67 %. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan A, B, dan C memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan D terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila (Gambar 3).



Gambar 3 Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian ikan nila menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik pada ikan yang diberi *eco-enzyme* dosis 35 ml. Hal ini diduga karena *eco-enzyme* yang diberikan pada benih ikan nila sesuai dengan kebutuhan energinya memungkinkan ikan nila untuk bertahan hidup dalam kondisi lingkungannya. Akibatnya, aerasi bertindak sebagai pengadukan dan memastikan bahwa *eco-enzyme* tetap tersuspensi dalam air dan tidak mengendap. Hal ini serupa dengan yang dilaporkan dalam (Sumi *et al.*, 2011) dengan tingkat kelangsungan hidup pada ikan yang diberi *eco-enzyme* dan yang lebih tinggi dari 80%

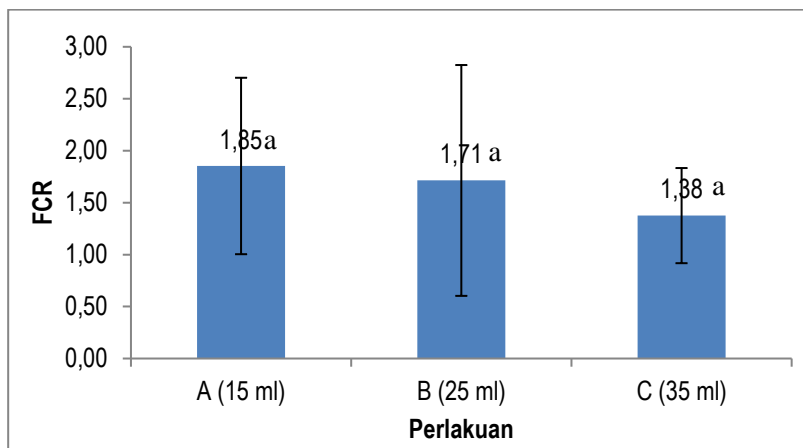


merupakan pembibitan yang sangat baik. Perhatikan bahwa rendahnya kelangsungan hidup kontrol yang tercatat sebesar 36,67% dapat dibenarkan oleh agresivitas yang nyata yang diamati pada ikan.

Menurut (Arminah, 2010) menyatakan faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ikan adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur, dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungannya. Menurut (Awaluddin, 2022) nilai kelangsungan hidup ikan nila yang baik berkisar antara 73,5-86,0%. Faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup suatu organisme adalah asupan nutrisi pakan dan kualitas air (Kelabora, 2010).

### Rasio Konversi Pakan (*Feed Conversion Ratio*, FCR)

Konversi pakan ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 1,85; perlakuan B sebesar 1,71; dan perlakuan C sebesar 1,38. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap konversi pakan ikan nila (Gambar 4).



Gambar 4 Rasio Konversi Pakan

Hasil rasio konversi pakan (FCR) yang tinggi pada setiap pakan. FCR terbaik diperoleh melalui perlakuan C dosis 35 ml yaitu 1,38. Hal ini diduga karena adanya kelebihan energi tersebut dapat dimanfaatkan benih ikan nila untuk dijadikannya asam amino menjadi protein tubuh, sehingga bobotnya naik. Dengan demikian, penambahan *eco-enzyme* dapat memaksimalkan konversi pakan. Hasil penelitian yang diperoleh (Niang, 2013) yang menghasilkan 1,23 FCR pada ikan nila yang ada pada sistem enzim yang mengandung lingkungan. Percobaan pemberian pakan yang dilakukan pada benih ikan nila (*O. niloticus*) di Brazil menunjukkan pentingnya fitase dalam pola makan berdasarkan protein nabati. Jadi, pakan ditambahkan enzim fitase komersial "*Natuphas*" sebanyak 0,500, 1,500 dan 3,000 unit/

kg pakan. Ikan yang diberi makan 500 unit menunjukkan pertambahan bobot dan Menurut (O'Connor *et al.*, 1985) ditambah nilai FCR berkurang semakin banyak pangan yang digunakan dan dikonversi. FCR yang dicatat dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh pengaruh kematian pada ikan yang berbeda dan kualitas pakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan yaitu; 1) Dosis yang terbaik pada *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila adalah 35 ml/liter. 2) Pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila berpengaruh terhadap pemberian *eco-enzyme*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arminah. J. (2010). Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypopythalmus*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Awaluddin, M.A. 2022. Peranan Sistem Bioflok Pada Pembesaran Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*) di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu Sulawesi Utara. Tugas Akhir. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene kepulauan. 42 hlm.
- Effendie. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal.
- Kelabora, D.M., 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk. 38 (1) : 71-81.
- Kusumaningtyas, M.A., Bramawanto, R., Daulat, A., dan Pranowo, W.S. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. Depik. 3(1), 10-20.
- Mayrowani. 2012. Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. Forum. Penelitian Agro Ekonomi Vol. 30 No. 2, 91-108.
- Mulqan, M., Afdhal, S., Rahimi, E., & Dewiyanti, I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Niang T., 2013. Utilisation des microorganismes effectifset des éco-enzymes dans la croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Mémoire de fin d'étude de techniciensupérieur, 22p
- Nurhikma. 2022. Perfoma Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreocromis niloticus* Linnaeus,

1758) dengan Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda. Skripsi. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. 41 hlm

O'Connor T.P., Roebuck B.D., Peterson F. et Campbell T.C., 1985. Effect of dietary intake of fish oil and fish protein on the development of Lazaserine-induced preneoplastic lesions in the rat pancreas; *J. Nat Cancer Inst*, 75:959-62.

Sikku. E. 2023. Penggunaan Eco-Enzim dengan Dosis Berbeda pada Teknologi Akuaponik Sederhana Untuk Optimalisasi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi Universitas Bosowa. 51 hlm.

Soleh, M., Siswanto, Permana, D., Naryaningsih, A dan Raharjo, S. 2020. Petunjuk Teknis Pendederan Ikan Nila *Oreochromis* sp. Dalam Media Salin. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP): Jepara.

Sumi KR, Das M., Siddika I., 2011. Pengaruh perbedaan kadar protein pakan benih terhadap produksi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang berkualitas. *Jurnal Universitas Pertanian Bangladesh*, 9:365-374.

Tokpohozin, S,D. Fall, J. Loum, A. Sagne, M. Diouf, M. 2015. *Use of eco enzymes in Tilapia diets: effects of growth performance and carcass composition*. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*. 2(11): 143–154. DOI: <http://s-o-i.org/1.15/ijarbs-2-11-2>.

Wardoyo, S., Nasution, S dan Pratiwi, E. 2007. Anjak Pengelolaan berbasis budidaya. Anjak pembangunan perikanan budidaya. BRKP, DKP. 1-12 hal.