

# **PENGARUH PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN SUPLEMENTASI AZOLLA (*Azolla microphylla*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

## **Effect of Additional Feeding of Azolla (*Azolla microphylla*) Supplementation with Different Doses on the Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

Mochamad Ardan Azhar<sup>1\*)</sup>, Sri Mulatsih<sup>1)</sup>, Ninik Umi Hartanti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Budidaya Perairan

<sup>\*)</sup>Koresponden : [mochamadardan594@gmail.com](mailto:mochamadardan594@gmail.com)

### **Abstrak**

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mendapat perhatian cukup besar dari pemerintah dan diharapkan dapat menyumbang peningkatan produksi. Dalam melakukan usaha budidaya ikan sangat diharapkan ikan dapat tumbuh lebih cepat. Salah satu upaya untuk mempercepat pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan cara menambah suplementasi pada pakan tambahan. Salah satu suplementasi yang bisa digunakan Azolla (*Azolla microphylla*). penambahan suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis Azolla (*Azolla microphylla*) yang efektif terhadap pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen 3 perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiap perlakuan memiliki 3 ulangan yang setiap ulangan terdiri dari 10 ekor ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan ukuran panjang antara 5-7 cm. Sebagai perlakuan pemberian adalah pakan tambahan Suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) dengan dosis perlakuan A (20 gr), B (30 gr), C (40 gr) dan kontrol (0 gr). Analisis data menggunakan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan dan berbeda seperti terjadi pertumbuhan harian dan tidak terjadi terhadap tingkat kelangsungan hidup. Perlakuan C merupakan perlakuan terbaik 8,9 gr dan laju perumbuhan harian sebesar 0,319 gr, kelangsungan hidup benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan A,B,C dan Kontrol relatif stabil yakni dengan presentase kelangsungan hidup 100

%. Kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

**Keywords :** Tilapia, suplemen, azolla, pertumbuhan.

### **Abstract**

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) It is one of the freshwater fish that has received considerable attention from the government which is expected to contribute to increased production. In doing fish farming business, it is hoped that fish can grow faster. One effort to accelerate the growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) by adding supplementation to the feed. One of the supplementations that can be used Azolla. addition of Azolla supplementation (*Azolla microphylla*) can affect the process of growth and development of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Knowing the effect of dosing Azolla (*Azolla microphylla*) which is effective against the growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). The method used in the study was an experimental method of 3 treatments using Complete Random Design (RAL), each treatment had 3 repetitions, each of which consisted of 10 TilapiaS (*Oreochromis niloticus*). The fish to be used in this study are Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry with a length of between 5-7 cm. As an additional feeding treatment Azolla (*Azolla microphylla*) supplementation with treatment doses A (20 gr), B (30 gr), C (40 gr) and control (0 cm). The results showed that each treatment differed markedly on growth and survival rates. Treatment C is the best treatment at growth of 8.9 g and daily growth rate of 0.319 gr, Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry survival in A, B, C and Control is relatively stable with a survival percentage of 100%. Water quality during the study was within a decent range for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) life.

**Keywords :** Tilapia, supplementation, azolla, and growth.

---

### **PENDAHULUAN**

Budidaya perikanan merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk meningkatkan produksi perikanan baik di perairan tawar maupun laut. Pada saat sekarang ini perkembangan usaha budidaya perikanan di Indonesia sangat cocok untuk dikembangkan karena merupakan salah satu bahan pemenuhan kebutuhan protein hewani yang sangat diminati oleh masyarakat. Oleh sebab itu perlu diusahakan untuk meningkatkan kegiatan budidaya ikan. Salah satunya adalah membudidayakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang mendapat perhatian cukup besar dari pemerintah yang diharapkan dapat menyumbang peningkatan produksi, pun mendapat perhatian dari masyarakat dunia, yang menitik

beratkan pada peningkatan gizi masyarakat di negara-negara berkembang (Khairuman dan Amri, 2015). Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2023, program minapadi terus berkontribusi pada peningkatan produksi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) nasional. Produksi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada tahun 2022 mencapai 1,25 juta ton, meningkat sebesar 4,4 persen dari tahun sebelumnya yang mencapai 1,2 juta ton (KKP, 2023).

Nutrisi pakan yang baik bakal menunjang kesehatan serta mutu ikan. (Ningrum E. , 2012). Berikutnya dikatakan kalau penambahan suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Darmianawati, 2021). Mengingat kajian yang terikat dengan suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) masih terbatas, sehingga butuh dilakukan riset penambahan suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) pada pakan buatan guna mengetahui pengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Pakan tambahan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah pakan yang diberikan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan terhadap pakan tambahan. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kehidupan makhluk hidup yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan kebutuhan nutrisi organisme yang di budidaya, sumber dan kualitas bahan baku, serta memiliki standar mutu tinggi. Suplemen adalah suatu bahan pakan atau bahan campuran yang dicampurkan dalam pakan untuk meningkatkan keseimbangan nutrisi pakan, bisa bahan pakan yang mengandung protein, mineral atau vitamin dalam jumlah yang besar (Hartadi *et al.*, 1993). Suplementasi adalah praktik memberikan tambahan bahan pakan dalam jumlah yang terbatas dari bahan kering pakan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang besar dalam meningkatkan produktivitas (Uhi *et al.*, 2006). Suplementasi pakan meningkatkan nutrisi pakan yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan ternak. (Ripuratapini *et al.*, 2015). Pakan Tambahan Azolla (*Mycrophylla*) yang diberikan akan menjadi Pakan Suplementasi yang diolah terlebih dahulu menjadi tepung dan ditambahkan ke pakan utama ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Bangunan Kompleks Praktik Budidaya Air Tawar Lebaksiu Tegal pada tanggal 20 November – 20 Desember 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan memberikan perlakuan pada

masing-masing ikan Nila merah berupa tepung Azolla (*Azolla microphylla*). Penelitian ini dilaksanakan di Bangunan Kompleks Praktik Budidaya Air Tawar Lebaksiu Tegal. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dosis tepung Azolla (*Azolla microphylla*) 20 gr, 30 gr dan 40 gr (Darmianawati, 2021).

**Metode Perolehan Data.** Menurut (Sugiyono., 2013) data sekunder adalah pengumpulan data melalui cara tidak langsung atau harus melakukan pencarian mendalam dahulu seperti melalui internet, literatur, statistik, buku dan lain-lain. Data primer merupakan data yang belum pernah dikumpulkan sebelumnya dan hanya dikumpulkan untuk keperluan investigasi (Sugiyono., 2013). Data primer untuk penelitian akhir ini dikumpulkan melalui observasi dan wawancara.

**Metode Pengolahan Data.** Metode pengolahan data yang digunakan adalah data deskriptif kuantitatif dengan cara mengolah data dengan mendeskripsikan data yang dikumpulkan untuk menarik kesimpulan dari hasil pengolahan data. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran situasi tanpa mengambil keputusan yang umum, sistematis dan tepat.

#### **Pertumbuhan Botot Mutlak**

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot tubuh ikan uji pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot tubuh ikan uji pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t_1 - t_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan harian (%)

Ln W<sub>o</sub> : Berat awal ikan

Ln W<sub>t</sub> : Berat akhir ikan

t<sub>1</sub> : Umur penimbangan akhir

t<sub>0</sub> : Umur penimbangan awal.

#### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

$$L = L_T - L_o$$

Keterangan :

P = Pertambahan panjang (cm)

L<sub>T</sub> = Panjang individu uji pada akhir pemeliharaan (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang individu uji pada awal pemeliharaan (cm)

### Perhitungan Rasio Konversi Pakan

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o} \times 100\%$$

Keterangan :

FCR = Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

W<sub>t</sub> = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

### Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan uji yang hidup pada akhir pengamatan (individu)

N<sub>0</sub> = Jumlah ikan uji yang ditebar pada awal pengamatan (individu)

### Analisa Data

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Selain itu, dilakukan pula analisis korelasi menggunakan SPSS 25 untuk melihat hubungan antara penambahan Azolla (*Azolla microphylla*) dengan laju pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Sebelum dilakukan pengujian rancangan acak lengkap (RAL) dilakukan uji Normalitas pada data sehingga dapat mengetahuinya menggunakan Kolmogrov-Smirnov untuk menentukan apakah data penelitian normal atau tidak. Uji Homogenitas menggunakan uji Barlett dan uji Aditifitas dengan menggunakan uji Turkey (Sudjana, 1992). Apabila ditemukan data hasil penelitian bersifat normal, homogen setelah itu dapat dilakukan uji Statistik Sidik Ragam (Anova) sehingga dapat mengetahui suatu perlakuan apakah perbedaan nyata dengan nilai alpha 0,5 dan berbeda sangat nyata dengan nilai alpha 0,01 dengan adanya pengaplikasian suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Analisis Sidik Ragam menggunakan uji Anova atau satu arah (*One Way Anova*).

Pengaruh perlakuan memberikan hasil terbaik dikatakan dengan uji Wilayah Ganda Duncan. Menurut Sudjana (1992) setara uji Wilayah Ganda Duncan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$D(p, a) - R(D, G, p, a) \times S\bar{x}$$

$$S\bar{x} = \frac{\sqrt{KTG}}{n}$$

Keterangan :

D = Nilai Bilangan Duncan

R = Range

Db G = Derajat Bebas Galat

P = Wilayah (range) yang diujikan

P a = taraf nyata

S x = Nilai nyata Duncan

KTG = Kuadrat Tengah Galat

N = Banyaknya Data

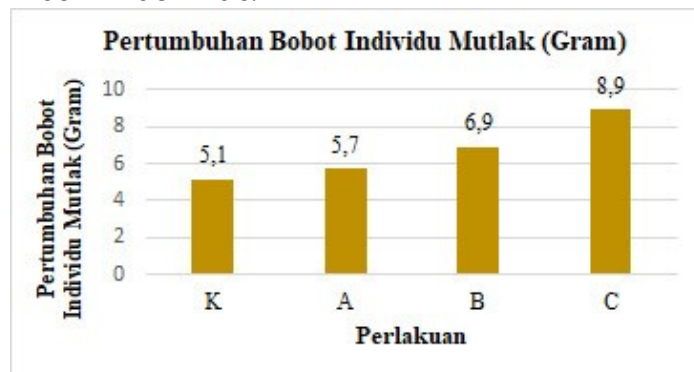
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

**Tabel 1.** Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak (gram) Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ulangan	Pertumbuhan Mutlak (gram)			
	K	A	B	C
1	4,5	6,1	7,3	8,9
2	5,3	5,7	6,8	9,1
3	5,4	5,4	6,5	8,8
Jumlah Y	15,2	17,2	20,6	26,8
Rata-rata	5,1	5,7	6,9	8,9

Tabel yang diberikan menunjukkan data pertumbuhan mutlak (dalam gram) dari empat kelompok ulangan (A, B, C, dan K) selama tiga ulangan berbeda. Data yang diberikan telah dijumlahkan untuk setiap kelompok ulangan (Y), dan kemudian dihitung rata-rata pertumbuhan mutlak untuk setiap kelompok ulangan. Dari perbandingan tersebut, terlihat bahwa kelompok ulangan K memiliki rata-rata pertumbuhan mutlak yang paling rendah, yaitu 5,1 gram. Sedangkan kelompok ulangan C memiliki rata-rata pertumbuhan mutlak yang paling tinggi, yaitu 8,9 gram, seperti Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak (gram) Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

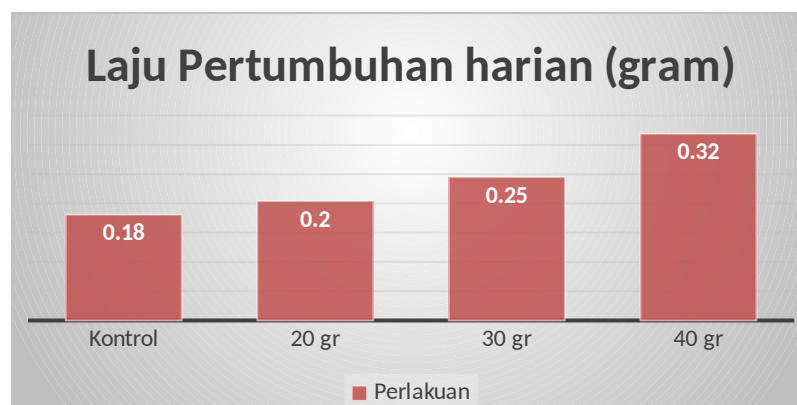
Uji wilayah Ganda Duncan untuk melihat hasil terbaik dari semua perlakuan yang sudah dilakukan pada penelitian menunjukan pada perlakuan C mendapatkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bobot individu mutlak ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan berat 8.9333 gram

### Laju Pertumbuhan Harian

**Tabel 2.** Laju Pertumbuhan Harian (gram)/hari Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ulangan	K	A	B	C
1	0,160	0,218	0,261	0,318
2	0,189	0,203	0,243	0,325
3	0,193	0,192	0,232	0,314
Jumlah Y	0,542	0,613	0,736	0,957
Rata-rata	0,181	0,204	0,245	0,319

Sesuai dengan hasil uji Normalitas dan Homogenitas memperlihatkan bahwa data bersifat normal dengan nilai Sig 0.831 > 0.05 dan mempunyai ragam data yang sama (data homogen) dengan nilai Sig 0.349 > 0.05 sedangkan pada Uji Sidik Ragam (ANOVA) mendapatkan hasil Sig = 0.000 < 0.05 yang artinya berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Pengujian selanjutnya Uji Wilayah Ganda Duncan untuk menentukan hasil terbaik pada laju pertumbuhan harian benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terbaik pada perlakuan C dengan hasil 0.3190 gram



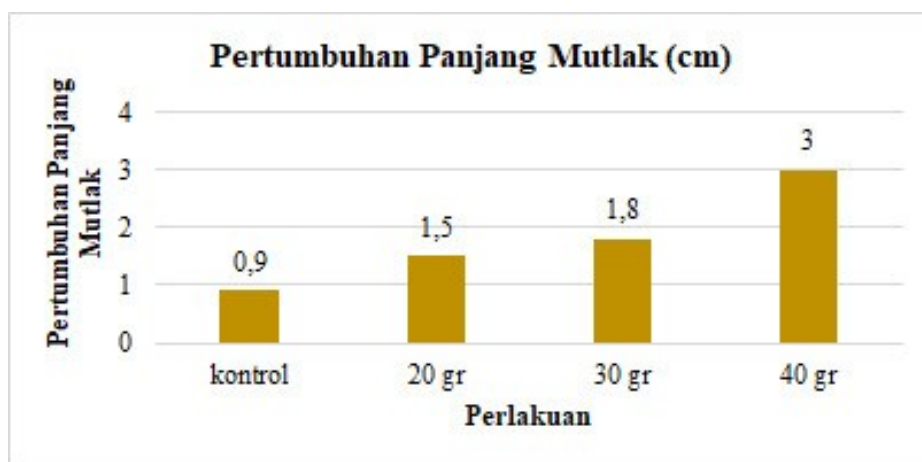
**Gambar 2.** Laju Pertumbuhan Harian (gram)/hari Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

## Pertumbuhan Panjang Mutlak

**Tabel 3.** Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ulangan	K	A	B	C
1	0,9	1,4	1,8	2,8
2	0,8	1,7	1,8	3,3
3	1,1	1,5	2,2	2,8
Jumlah Y	2,8	4,6	5,5	8,9
Rata-rata	0,9	1,5	1,8	3,0

Berdasarkan uji Normalitas (lampiran 10) memperlihatkan bahwa uji Shapiro-wilk Sig 0.780 > 0.05 menunjukkan bahwa data distribusi normal. Selanjutnya pengujian dengan uji Homogenitas mendapat hasil dengan nilai Sig 0.377 > 0.05 yang artinya mempunyai ragam data yang sama (data homogen). Kemudian dilanjutkan dengan uji sidik ragam (ANOVA) mendapatkan hasil 0.000 < 0.05 yang artinya berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak pada benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sedangkan uji wilayah Duncan memperlihatkan bahwa hasil terbaik terdapat pada perlakuan C dengan nilai 2.9667 gram.



**Gambar 3.** Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

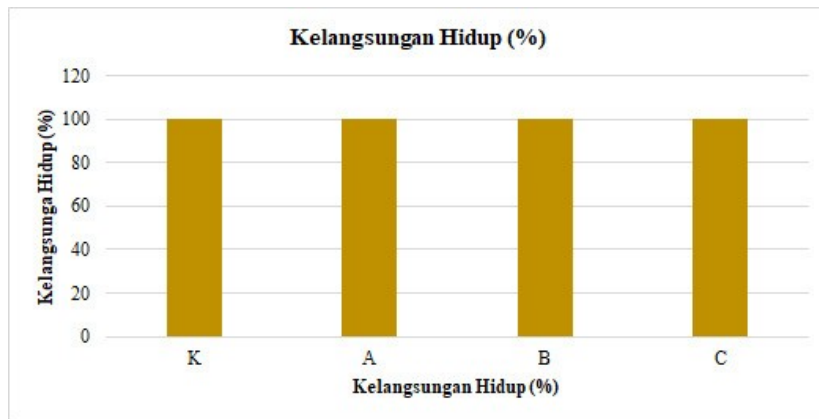
## Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

**Tabel 4.** Tingkat Kelangsungan Hidup (%) Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ulangan	K	A	B	C
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
Rata-rata	100	100	100	100



Semua perlakuan pada penelitian ini menghasilkan SR 100% yang berarti perbedaan pemberian dosis *Azolla microphylla* pada setiap perlakuan tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (SR)



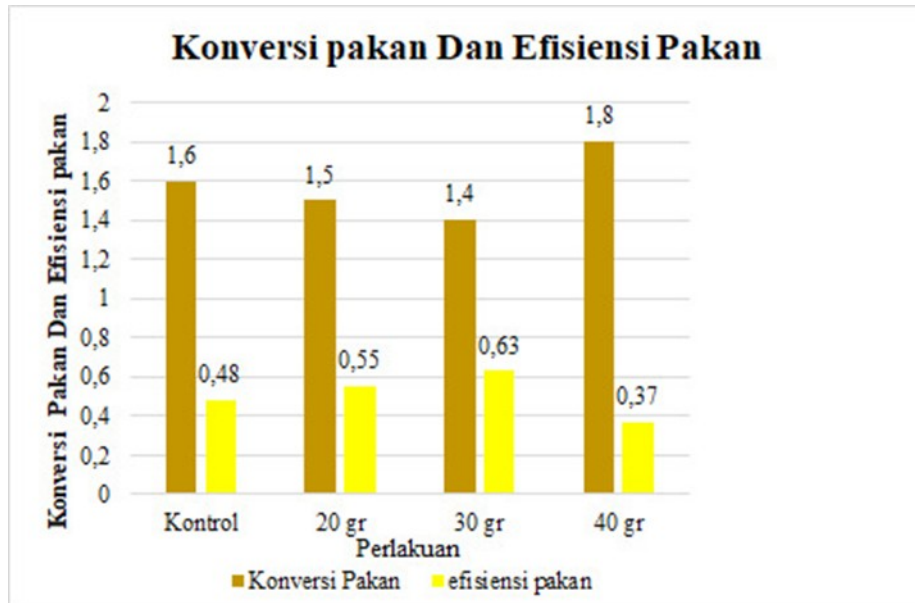
**Gambar 4.** Kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

#### Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efisiensi Pakan (EP)

**Tabel 5.** Rata-rata FCR dan EP

Perlakuan	FCR	EP
A	1,6	0,48
B	1,5	0,55
C	1,4	0,63
K	1,8	0,37

Dari hasil analisis yang disajikan dalam tabel, nilai FCR tertinggi terdapat pada perlakuan K (0 gr) sebesar 1,8, yang menunjukkan bahwa dibutuhkan 1,8 unit pakan untuk menghasilkan satu unit berat tubuh ikan. Sedangkan nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan C (40 gr) sebesar 1,4. Dalam Tabel 7, FCR (*Feed Conversion Ratio*) adalah rasio antara jumlah pakan yang diberikan kepada ikan dengan berat total ikan yang diproduksi.



**Gambar 5.** Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efisiensi (EP)

### Parameter Kualitas Air

**Tabel 6.** Rata-rata pengukuran parameter kualitas air

N o	Paramet er	Hasil	Satuan	Literatur
1	Suhu	25 - 30	°C	25 - 30°C (BSN, 2000)
2	pH	7,1 - 8,0	Ppm	6,5 - 8,5 (BSN, 2000)
3	DO	5,1 - 6,5	Mg/l	>5 (BSN,2000)
4	NH <sub>3</sub>	0,1 - 0,2	Mg/l	0,5 Mg/l (Fazil <i>et al.</i> , 2017)

### Hasil Uji Proksimat Tepung *Azolla microphylla*

**Tabel 7.** Hasil Uji Proksimat

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	Kadar Air	%	12,11
2	Kadar Abu	%	14,08
3	Protein Kasar	%	17,91
4	Lemak Kasar	%	2,32
5	Serat Kasar	%	14,32

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian pakan tambahan suplementasi *Azolla (Azolla microphylla)* mempunyai pengaruh nyata pada pertumbuhan bobot individu mutlak (gr), berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan harian (gr), berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang mutlak (cm), kelangsungan hidup (%), Koversi pakan dan

efisiensi pakan.

Pakan tambahan suplementasi Azolla (*Azolla microphylla*) mempengaruhi pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) perlakuan C (40 gr) merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak dengan rata-rata 3,0cm, bobot mutlak 8,9 gr, laju pertumbuhan 0,319 gr

### **Saran**

Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mengetahui dosis Azolla (*Azolla microphylla*) yang optimal terhadap pertambahan bobot mutlak benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui analisis efisiensi pemanfaatan Azolla (*Azolla microphylla*).

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Affandi Ridwan, Sjafei D.S, Rahardjo M.F, Sulistiono .1992. Iktiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan,IPB.
- Amali, A. .. (2007). Pengaruh Pemberian *Artemia sp* dengan Jumlah yang Berbeda terhadap Kelulus hidupan dan Pertumbuhan Ikan Selais (*Cryptoterus lais*). *Jurnal Penelitian*, 52.
- Amri dan Khairuman. 2013. Budidaya ikan. Jakarta: Agromedia.
- Arifin. 2003. *Azolla, Pembudidayaan dan Pemanfaatan pada Tanaman Padi*. . Jakarta. : Penebar Swadaya.
- Arifin, Z. 1996. *Pembudidayaan dan Pemanfaatan Pada Tanaman Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Boyd. 2004. BSN 01-6139-1999. In *Produksi Induk Ikan Nila Hitam, Oreochromis niloticus*. Jakarta.
- Darmianawati. 2021. Penggunaan Tepung *Azolla sp* Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila Merah . *Jurnal Penelitian*.
- Dwi P. A. 2020. Efektivitas Pemberian Probiotik pada Media Budidaya dengan Pemberian Probiotik Sistem Semprot pada Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. FPIK. UPS Tegal

- Effendie. 2002. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yasaguna Dwi Sri.
- Effendie. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta. : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fazil, M., Adhar, S., dan Ezraneti, R. 2017. Efektivitas Penggunaan Ijuk, Jerami Padi dan Ampas Tebu Sebagai Filter Air pada Pemeliharaan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* 4(1): 37-43.
- Gunawan, A. S. A. 2014. Pengaruh Vitamin C dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4): 191-198.
- Hafez, E. 2000. *Semen Evaluation. In Reproduction in Farm Animals. 7th ed.*
- Hanafiah, Kemas Ali. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo .
- Handajani, H. 2000. Peningkatan Kadar Protein Tanaman *Azolla microphylla* dengan Mikrosimbion *Anabaena azollae* dalam Berbagai Konsentrasi N dan P yang Berbeda pada Media Tumbuh.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 1993. *Tabel Komposisi Pakan*.
- Haryono. 2002. *Pertumbuhan Ikan Nila Gift yang Diberi Pakan dengan Sumber Protein Hewani Berbeda*. LIPI, Bengkulu Selatan
- Heptarina, D. M.A. Suprayudi, I. Mokoginta dan D. Yaniharto. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein Berbeda terhadap Pertumbuhan Yuwana Udang Putih (*Litopenaeus vanamei*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB Bogor, hal 2.
- Kaltum. 2019. Aplikasi Pemberian Rotifera yang Ditambah Vitamin C. *Research Journal*.

- Kamal, M. 1990. *Nutrisi Ternak I. Fakultas Peternakan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- KKP. 2018. *Potensi Usaha dan Peluang Investasi Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tengah*.
- Kordi, M Gufron. 1997. *Budidaya Ikan Nila*. Semarang: Dahara Prize.
- Kordi, M.G. dan A.B. Tanjung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air*. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Lovell, T. 2004. Prabandani, N. 2004. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *JurnalISSN: 1411-321X*.
- Lubis, D. A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. Jakarta: PT. Pembangunan.
- Lumpkin., T.A. and D.L. Plucknett. 1982. *Azolla as Green Manure: Use and Management in Crop Production*. . Colorado.: West View Press Inc. .
- Marzuki M. 2015. Pengaruh Kadar Karboidrat dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, dan Aktivitas Enzim Amilase pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsskal*). Tesis. Program Studi Biologi. Universitas Udayana. Denpasar
- Mudjiman, A. 1995. *Pakan Alami*. Jakarta: Penebar Suadaya.
- Muhammad Mulqan, Sayyid Afdhal El Rahimi, Irma Dewiyanti. (2017). *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda*.
- Ningrum, E. 2012. In *Bisnis Hebat Ikan Hias Air Tawar*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka.
- Ningrum, N. 2012. *Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila Best (*Oreochromis niloticus*) Hasil Seleksi F3, F4, dan Nila Lokal*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Noferdiman., H. Syafwan dan Sestilawarti. 2014. Dosis Inokulan Lama Fermentasi Jamur *Pleurotus Ostreatus* terhadap Kandungan Nutrisi *Azolla microphylla*. J. Peternakan. 11 (1): 29-36.

Nur E. 2011. *Prospek Ikan Nila*. . Jakarta: Penerbit Swadaya.

Nurul Ellen Francisca dan Firman Farid Muhsoni. 2021. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Penelitian*.

Pascual, 2009. *Nutrition and Feeding of Fish*. New Work: Van nostrand Reinhold

Paulus, J. M. 2010. Pemanfaatan Azolla sebagai Pupuk Organik pada Budidaya Padi Sawah. Warta Wiptek.

Penggabean, A. 2009. In *Budidaya Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)*. (pp. 2; 3; 8; 12-14). Sumatera Utara: Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian.

Ripuratapini, S., I. M. Mudita dan D. P. M. A. Candrawati. 2015. (n.d.). *Kandungan Bahan Kering dan Nutrien Suplemen Berprobiotik yang Diproduksi dengan Tingkat Limbah Isi Rumen Berbeda*. J. Peternakan Tropika Udayana. 3(1):105-120.

Rizki Amalia. 2019. Kajian Kepadatan dan Waktu Penebaran Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Karamba Jaring Apung pada Penggunaan Pakan yang Berbeda". (Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia)

Rukmana. 2007. *Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Yogyakarta: Kanisius.

Saputra, I., Putra, W. K. A., dan Yulianto, T. 2018. Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Berbeda. *Journal of Aquaculture Science*,, 3(2), 276568.

Siti, Fadri, Zainal A, Muchlisin, Sugito. 2016. Pertumbuhan

Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengandung Tepung Daun Jaloh (*Salix tatarasperma* Roxb) dengan Penambahan Probiotik EM-4. Volume 1. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah.*, nomer 2 : 210-221.

S. K. Hundare, D. I. Pathan and A. B. Ranadive. 2018. Use of Fermented Azolla in Diet of Tilapia Fry (*Oreochromis niloticus*). *International Journal of Bioresource and Stress Management*. 9(6):702-706.

Siswanto S. 2018. Pengaruh Penambahan Tepung *Azolla pinata* dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi.

Sobirin, M., Soegianto, A., dan Irawan, B. 2014. Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. *Pengaruh Beberapa Salinitas Terhadap Osmoregulasi Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*., 17(2), 46-50.

Steel dan Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan*. Jakarta: Biometrik.

Sudjana. 1992. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung. Alfabeta.

Suprianto, S. 2018. Optimalisasi Dosis Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Bioflok. (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik*).

Suryani. 2006. In *Budi Daya Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.

Susanto. 2009. In *Pembenihan dan Pembesaran Patin*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Suwondo, Darmadi, Amin. M. 2021. Pengaruh Pemberian Pakan *Azolla microphylla* Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai Rancangan Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Biogenesis*. 17 (1);39-48.

- Syafriadiman, Pamungkas, N.A., dan Hasibuan, S. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. Edisi Pertama. MM. Press. C.V. Mina Mandiri. Pekanbaru.131 hal
- Tarigan . 2014. Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Laboratorium Biologi UMS Surakarta. 77-83 hal.
- Utama, M.Zulman Harja. 2015. Budidaya Padi Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi. Yogyakarta: Andi.
- Widiastuti, I.M. 2009. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Dipelihara dalam Wadah Terkontrol dengan Padat Penebaran yang Berbeda. Jurnal Media Litbang Sulteng, 2 (2), 126-130.
- Yurisman. 2009. *The Influence of Injection Ovaprim by Different Dosage to Ovulation and Hatching of Tambakan (Helostoma temmincki C.V)*. Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. 37(1):68-85.
- Yustiati, Dhahiyat Y, 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.
- Zonneveld et al, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.