



## Feeding Earthworms (*Lumbricus rubellus*) with Different Doses to Snakehead Fish (*Channa striata*) with Photoperiod Manipulation in Recirculation System

### Pemberian Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Dosis Berbeda pada Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Manipulasi Fotoperiod pada Sistem Resirkulasi

Mai Liandro Pratama Syaputra<sup>1\*</sup>, Rusliadi<sup>1</sup>, Iskandar Putra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

#### Article Info

Received: 30 Maret 2025

Accepted: 30 April 2025

#### Keywords:

Snakehead fish,  
Earthworms,  
Recirculation system

#### ABSTRACT

This research was conducted for 60 days from December 2023 to February 2024 at the Laboratory of Aquaculture Technology, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Riau. The purpose of this study was to determine the dosage of feed that is good to support the growth and survival of snakehead fish (*Channa striata*) with photoperiod manipulation in the recirculation system. The method used in this research is an experimental method with a completely randomized design (CRD) experimental design with 4 levels of treatment and 3 replications, so 12 experimental units are needed. The feed doses used in this study are as follows: P1) 3% of biomass weight; P2) 5% of biomass weight; P3) 7% of biomass weight; P4) 9% of biomass weight. The best treatment was obtained from P4 with a dose of 9% of biomass weight with an absolute weight of 6.57 g, absolute length of 3.5 cm, specific growth rate of 2.12%, feed efficiency of 67.78%, feed conversion of 1.48 kg. Water quality during the study was temperature 28.3-29.6°C, pH 5.0-7.1, dissolved oxygen 6.0-8.6 mg/L, ammonia 0.0368-0.3930 mg/L.

## 1. PENDAHULUAN

Ikan gabus adalah salah satu ikan asli Indonesia yang hidup di perairan air tawar, seperti daerah aliran sungai Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (Triyanto *et al.*, 2018). Ikan ini banyak digemari masyarakat karena memiliki rasa daging yang enak baik dalam bentuk basah maupun kering. Ikan gabus juga kaya akan kandungan albumin yang dapat membantu proses pemulihan luka sehingga banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan dan farmasi. Hal ini menyebabkan ikan gabus memiliki harga yang cukup tinggi dipasaran. Harga ikan ini di tingkat pembudidaya mencapai Rp 50.000 hingga Rp 80.000/kg (Gustiano *et al.*, 2019). Ikan gabus merupakan golongan ikan yang mempunyai alat pernafasan tambahan sehingga dapat tumbuh di air tergenang walaupun minim oksigen dan tidak perlu dilakukan pergantian air serta pada pH berkisar 4,5-6. Adapun kendala dalam budidaya ikan gabus yaitu belum tersedianya pakan yang mampu memenuhi kebutuhan pertumbuhan ikan gabus pertumbuhan ikan ini relatif lambat (Triyanto *et al.*, 2020).

\* Corresponding author

E-mail address: [mailiandropratama@gmail.com](mailto:mailiandropratama@gmail.com)

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya ikan karena pakan merupakan sumber energi untuk menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, namun disisi lain pakan merupakan komponen terbesar dari biaya produksi. Untuk meningkatkan keuntungan, para pembudidaya ikan harus lebih mengefisienkan biaya produksi, salah satunya menurunkan biaya pakan dengan memanfaatkan pakan alami yang tersedia di lingkungan. Salah satu alternatif pakan yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan usaha budidaya ikan yaitu cacing tanah (Herlina, 2016). Liana *et al.* (2020) menyatakan bahwa dari kebiasaan makan ikan gabus tergolong ikan karnivora, memakan cacing, udang, katak dan ikan kecil. Astino *et al.* (2021) menyatakan bahwa cacing tanah merupakan salah satu pakan alami yang memberikan respon positif bagi ikan karnivora. Selain itu, cacing tanah mempunyai banyak kandungan protein yaitu berkisar 62-64%, sehingga bisa menunjang pertumbuhan ikan. Kelebihan lain yang dimiliki cacing tanah adalah dapat dikonsumsi ikan secara keseluruhan, karena tidak mempunyai tulang belakang sehingga mudah dicerna oleh usus ikan.

Kebiasaan waktu makan ikan gabus adalah pada malam hari atau tergolong ikan nokturnal. Apabila dipelihara di tempat gelap, diperkirakan ikan gabus akan menjadi lebih tenang dan makan dengan lebih baik. Fotoperiod adalah salah satu metode yang dilakukan dengan manipulasi penyinaran gelap dan terang pada wadah pemeliharaan. Sari *et al.* (2017) menyatakan bahwa pada kondisi gelap memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan ikan nokturnal, sebaliknya jika ikan nokturnal dipelihara pada cahaya terus menerus akan mengalami kelambatan pertumbuhan. Selain pakan dan kondisi lingkungan pemeliharaan, hal lain yang menjadi permasalahan dalam budidaya ikan adalah ketersediaan air. Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dengan cara memutar air secara terus-menerus melalui perantara sebuah filter. Lembang dan Kuing (2021) pada sistem resirkulasi bekerja untuk pemindahan ammonia sebagai zat hasil proses metabolisme ikan. Keunggulan dari sistem ini adalah hemat air dan lahan. Penggunaan teknologi RAS meningkatkan daya dukung media budidaya, karena air yang digunakan dapat dikontrol dengan baik, efektif dalam pemanfaatan air dan lebih ramah lingkungan untuk kehidupan maupun pertumbuhan ikan.

## 2. METODE PENELITIAN

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 s/d Februari 2024 selama 60 hari. Pemeliharaan dilakukan di Laboratorium Teknologi Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

### *Metode Penelitian*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah perbedaan dosis pakan cacing tanah yang diberikan pada benih ikan gabus, perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Herlina (2016), dengan perlakuan sebagai berikut:

P1 : Dosis pakan cacing tanah sebanyak 3%

P2 : Dosis pakan cacing tanah sebanyak 5%

P3 : Dosis pakan cacing tanah sebanyak 7%

P4 : Dosis pakan cacing tanah sebanyak 9%.

### *Prosedur Penelitian*

#### *Persiapan Wadah*

Sebelum digunakan akuarium dicuci bersih terlebih dahulu menggunakan spons dan sabun untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih tertinggal dari pemakaian sebelumnya. Setelah

bersih, akuarium diisi air setinggi 25 cm dan diberi larutan PK, kemudian didiamkan selama satu hari agar bakteri atau jamur yang menempel di wadah mati, selanjutnya air dikuras kembali dan dikeringkan. Sebelum ikan ditebar, wadah diisi air sebanyak 30 liter. Selain itu, pada dasar akuarium diberi pompa air yang dihubungkan ke talang filter agar sistem dapat bekerja. Kemudian akuarium ditutup menggunakan plastik hitam agar wadah gelap (fotoperiod) pada seluruh bagiannya agar cahaya tidak dapat masuk ke dalam akuarium.

### **Pemeliharaan dan Sampling**

Sebelum ikan uji ditebar ke dalam akuarium, ikan uji diadaptasikan (aklimatisasi) terlebih dahulu selama 2 hari pada bak fiber atau bak stok sehingga mengurangi tingkat stress ikan. Selama masa adaptasi benih ikan gabus sudah diberi pakan cacing tanah yang dipotong-potong kecil. Setelah masa adaptasi selesai, benih ikan gabus dapat ditebar pada pagi atau sore hari. Sebelum penebaran, ikan ditimbang dan diukur panjangnya untuk mengetahui bobot rata-rata awalnya. Setelah itu ikan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan sesuai perlakuan dengan padat tebar 1 ekor/1,5 L dan dipelihara selama 60 hari. Frekuensi pemberian pakan cacing tanah dilakukan sebanyak 2 kali sehari dan jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan. Pemberian pakan dilakukan pada pukul 08.00 dan 17.00 WIB. Sebelum pemberian pakan, cacing tanah dicuci bersih dari kotoran dan dipotong-potong kecil sesuai dengan bukaan mulut benih ikan gabus. Sampling dilakukan setiap 15 hari sekali untuk mengukur panjang dan bobot ikan. Jumlah ikan yang diukur sebanyak 50% dari masing-masing perlakuan pada wadah pemeliharaan.

### **Parameter yang diukur**

#### **Pertumbuhan Bobot Mutlak**

Penghitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot udang akhir pemeliharaan (g)

W<sub>0</sub> = Bobot udang awal pemeliharaan (g)

#### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus (Effendie (2002) sebagai berikut :

$$L = L_2 - L_1$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L<sub>2</sub> = panjang akhir (cm)

L<sub>1</sub> = panjang awal (cm)

#### **Konversi Pakan**

Konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991) sebagai berikut:

$$EP = \frac{F}{(B_t + B_m) - B_0}$$

Keterangan:

FCR : Konversi pakan

ΣF : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)

B<sub>t</sub> : Biomassa ikan diakhir pemeliharaan (g)

Bo : Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)  
 Bm : Biomassa ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

### ***Efisiensi Pakan***

Efisiensi pakan dihitung dengan formula (Hasan, 2012):

$$EP = \frac{(Bt+Bm)-Bo}{F}$$

Keterangan:

EP : Efisiensi Pakan  
 $\Sigma F$  : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)  
 Bt : Biomassa ikan diakhir pemeliharaan (g)  
 Bm : Biomassa ikan yang mati selama penelitian (g)  
 Bo : Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)

### ***Kelulushidupan***

Tingkat kelulushidupan udang galah dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (2002) sebagai berikut :

$$SR = \frac{\Sigma N_t}{\Sigma N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelulushidupan (%)  
 Nt = Jumlah benih akhir penelitian ke-t  
 No = Jumlah awal benih

### ***Kualitas Air***

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, dan amoniak. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan pada sore hari, pengukuran dilakukan pada awal, tengah, akhir selama masa pemeliharaan benih. Alat yang digunakan adalah Thermometer, pH meter dan DO meter. Sedangkan pengukuran amoniak dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada awal penelitian, hari ke-30 dan hari ke-60 pemeliharaan.

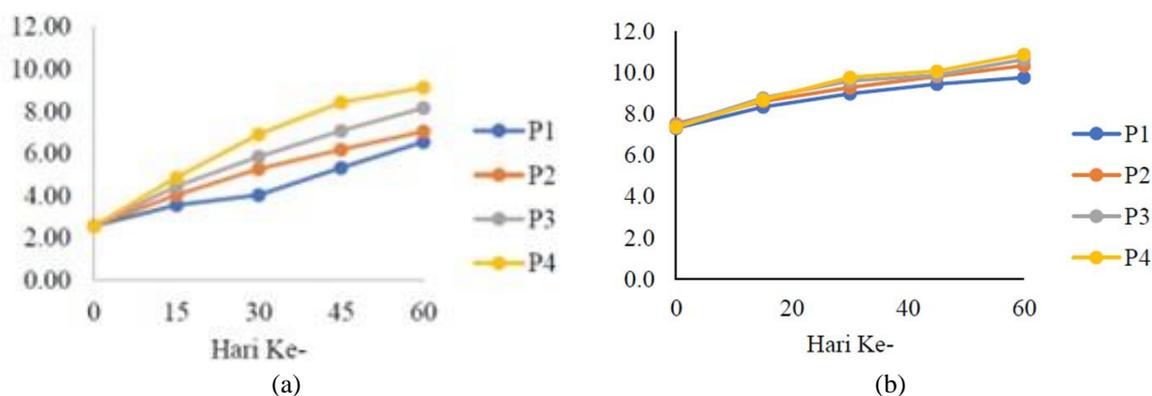
### ***Analisis Data***

Data yang diperoleh seperti pertumbuhan bobot mutlak benih (g), pertumbuhan panjang mutlak benih (cm), laju pertumbuhan spesifik benih (%/hari), rasio konversi pakan, kelulushidupan benih (%), ditabulasi dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS yang meliputi Analisis variansi (ANAVA). Apabila menunjukkan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$  atau  $P < 0,01$ ) maka dilanjutkan dengan uji Newman Keuls. Sedangkan data kualitas air ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Kinerja Pertumbuhan Ikan Gabus***

Pengambilan data bobot dan panjang ikan gabus selama penelitian dilakukan setiap 15 hari sekali, setiap pengambilan data tersebut, pada masing-masing perlakuan didapati pertumbuhan bobot dan panjang setiap samplingnya. Pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata benih ikan gabus pada masing-masing perlakuan selama penelitian dengan lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot (a) dan panjang (b) rata-rata ikan gabus

Gambar 1, menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata ikan gabus pada perlakuan yang diberi pakan dengan dosis cacing tanah berbeda mengalami kenaikan setiap sampling pada masing- masing perlakuan. Pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata benih ikan gabus dari hari ke-15 hingga hari ke-60 mengalami peningkatan yang signifikan terutama pada P3 (7% cacing tanah) dan P4 (9% cacing tanah). Peningkatan ini diduga karena ikan sudah mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan pada wadah pemeliharaan dan terhadap pakan yang diberikan. Arafat *et al.* (2015) menyatakan bahwa bobot ikan akan mengalami kenaikan apabila berada pada kondisi lingkungan yang sesuai.

Tabel 1. Data kinerja pertumbuhan ikan gabus pada setiap perlakuan

Perlakuan	Bobot Mutlak (g)	Panjang Mutlak (cm)	LPS (%)	Efisiensi Pakan (%)	Konversi Pakan	Tingkat Kelulushidupan (%)
P1	3,98±0,52 <sup>a</sup>	2,5±0,06 <sup>a</sup>	1,56±0,14 <sup>a</sup>	49,17±2,32 <sup>a</sup>	2,04±0,09 <sup>c</sup>	92±7,64 <sup>a</sup>
P2	4,46±0,14 <sup>a</sup>	2,8±0,06 <sup>a</sup>	1,67±0,06 <sup>a</sup>	54,32±0,98 <sup>b</sup>	1,84±0,04 <sup>b</sup>	98±2,89 <sup>a</sup>
P3	5,59±0,54 <sup>b</sup>	3,2±0,26 <sup>b</sup>	1,93±0,12 <sup>b</sup>	56,85±1,51 <sup>b</sup>	1,76±0,05 <sup>b</sup>	95±5,00 <sup>a</sup>
P4	6,57±0,15 <sup>c</sup>	3,5±0,39 <sup>c</sup>	2,12±0,04 <sup>c</sup>	67,78±4,52 <sup>c</sup>	1,48±0,10 <sup>a</sup>	100±0,00 <sup>a</sup>

Nilai bobot mutlak yang didapatkan selama penelitian berkisar 3,98-6,57 gram, panjang mutlak berkisar 2,5-3,5 cm dan laju pertumbuhan spesifik berkisar 1,56-2,12%. Pertumbuhan benih ikan gabus pada penelitian ini meningkat seiring dengan bertambahnya dosis pemberian pakan cacing tanah sehingga didapati dosis terbaik pemberian cacing tanah untuk pertumbuhan ikan gabus baik pertumbuhan bobot maupun pertumbuhan panjang adalah dosis 9% dari biomassa bobot ikan gabus (P4). Hal ini diduga karena semakin banyak jumlah pakan yang dikonsumsi ikan akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk kebutuhan metabolisme tubuh termasuk untuk pertumbuhan (Zainuri dan Fitriani, 2017).

Muniron *et al.* (2020) menyatakan bahwa cacing tanah memiliki kandungan protein berkisar 62-64%, sehingga mampu menunjang pertumbuhan ikan gabus. Dimana protein adalah salah satu nutrisi utama pakan ikan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan menyediakan kebutuhan pokok dan asam amino esensial untuk mensintesis protein dan energi untuk pemeliharaan tubuh (Yaqin 2018) serta untuk membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggantikan jaringan yang rusak (Muniron *et al.*, 2020). Pemberian pakan cacing tanah pada P4 (9%) lebih banyak dibandingkan dengan P1 (3%), P2 (5%) dan P3 (7%). Hal ini menyebabkan pakan yang dimakan oleh benih ikan gabus pada P4 juga akan lebih banyak dibandingkan benih ikan gabus pada P1, P2 dan P3. Lebih banyaknya pakan yang dikonsumsi pada P4 menyebabkan jumlah nutrisi yang dikonsumsi oleh benih ikan gabus juga lebih banyak di bandingkan perlakuan yang lain. Hendy *et al.* (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan dapat terjadi apabila nutrisi nonprotein (lemak dan karbohidrat) pada pakan

mencukupi sebagai sumber energi. Sumber energi nonprotein dapat mengurangi protein sebagai sumber energi sehingga menghemat penggunaan protein pakan. Jika energi nonprotein mencukupi, maka fungsi pertumbuhan dapat terlaksana. Tingginya laju pertumbuhan pada P4 membuktikan bahwa jumlah pakan yang diberikan mampu mencukupi kebutuhan nutrisi ikan gabus untuk melakukan metabolisme dan tumbuh.

Kusmini *et al.* (2018) menyatakan bahwa kondisi lingkungan atau kondisi wadah pemeliharaan juga akan mempengaruhi pertumbuhan ikan gabus, pada penelitian ini benih ikan gabus dipelihara dengan metode fotoperiod (manipulasi gelap) pada setiap wadah pemeliharaan. Hal ini bertujuan untuk membantu mempercepat pertumbuhan dari benih ikan gabus. Ikan gabus termasuk ikan yang bersifat nokturnal sehingga membutuhkan periode gelap cukup lama untuk perkembangan dan pertumbuhannya. Pada ikan nokturnal kondisi wadah pemeliharaan yang gelap dengan durasi waktu cukup lama mengakibatkan ikan aktif bergerak dan meningkatnya nafsu makan, sisa energi dari proses metabolisme dimanfaatkan ikan untuk pertumbuhannya (Hariati, 2010).

Nilai efisiensi pakan yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 49,17%-67,78% dan nilai konversi pakan berkisar 1,48-2,04. Nilai efisiensi pakan yang didapatkan pada penelitian ini sudah tergolong baik. Nilai efisiensi pakan yang tinggi dan rendahnya nilai konversi pakan pada P4 menunjukkan bahwa jumlah pakan yang diberikan dengan dosis 9% dari bobot biomassa ikan dapat dimanfaatkan seluruhnya oleh benih ikan gabus sehingga dosis tersebut merupakan dosis pakan cacing tanah terbaik untuk pertumbuhan ikan gabus pada penelitian ini. Nilai efisiensi dan konversi pakan juga berkaitan erat dengan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Pamungkas (2013) menyatakan bahwa jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat palatabilitas (tingkat kesukaan) ikan terhadap pakan yang diberikan.

Nilai kelulushidupan ikan gabus selama penelitian ini tergolong baik, sesuai dengan pernyataan Andriana *et al.* (2019), bahwa tingkat kelangsungan hidup >50% tergolong baik. Penggunaan resirkulasi dengan filter dacron pada penelitian ini terbukti mampu untuk mendukung kelangsungan hidup dari ikan gabus dengan menstabilkan kualitas air pada media pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Putra *et al.* (2011) sistem resirkulasi mampu menurunkan tingkat konsentrasi amonia, hingga dalam kisaran 31-43%. Sistem resirkulasi dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air agar layak digunakan untuk kegiatan budidaya. Kematian benih ikan gabus pada P1, P2 dan P3 terjadi pada awal pemeliharaan. Kematian ini karena benih ikan gabus yang masih pada fase menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya

### **Kualitas Air**

Suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak pada media pemeliharaan pada semua perlakuan selama penelitian relatif tidak berbeda secara signifikan dan berada dalam kondisi yang mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gabus. Suhu selama penelitian berkisar 28,3-29,6<sup>0</sup>C. Putra *et al.* (2013) menjelaskan bahwa perbedaan suhu yang tidak melebihi 10<sup>0</sup>C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropis yaitu 25-32<sup>0</sup>C. Kondisi derajat keasaman (pH) selama penelitian berkisar 5,0-7,1. Ikan gabus mampu mentolerir perairan yang memiliki tingkat keasaman 4,5- 6,0 (Bijaksana 2004). Hal ini menunjukkan kisaran pH selama penelitian sudah baik untuk pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gabus.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar 6,0-8,6 mg/L. Menurut Nisa *et al.* (2013), ikan gabus dapat bertahan hidup pada perairan yang kandungan oksigennya rendah kurang dari 5 mg/L. Ikan gabus merupakan ikan yang termasuk kelompok Labyrinthidae yaitu kelompok ikan yang mempunyai kemampuan untuk mengambil oksigen langsung dari udara. Konsentrasi amoniak selama penelitian berkisar 0,0368-0,3930 mg/L. Kisaran ini masih

memenuhi standar toleransi ikan gabus untuk hidup. Kadar amoniak bebas dapat bersifat racun bagi beberapa jenis ikan dan kadar amoniak yang aman bagi ikan dan organisme perairan adalah kurang dari 1 ppm (Jangkaru 2004). Hal ini diduga karena penggunaan sistem resirkulasi pada setiap wadah pemeliharaan. Nugroho *et al.* (2013) menyatakan bahwa prinsip resirkulasi bertujuan dengan meningkatkan oksigen terlarut, mengurangi kadar amonia, dan mengurangi limbah organik yang dihasilkan ikan

**Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian**

Perlakuan	Paramater			
	Suhu ( $^{\circ}$ C)	pH	DO (mg/L)	Amoniak (mg/L)
P1	28,3-29,6	5,1-6,7	6,7-8,1	0,0368-0,3902
P2	29,0-29,5	5,1-6,7	6,6-7,9	0,0368-0,3752
P3	29,0-29,4	5,0-7,0	6,5-8,0	0,0368-0,3622
P4	28,6-29,5	5,1-7,1	6,0-8,6	0,0368-0,3930

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian pakan cacing tanah dengan dosis berbeda terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan gabus yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan manipulasi fotoperiod. Perlakuan terbaik dijumpai pada P4 yaitu pemberian pakan cacing tanah dengan dosis 9% dari bobot biomassa ikan. Pertumbuhan bobot mutlak terbaik 6,57 gram, pertumbuhan panjang mutlak 3,5 cm, nilai laju pertumbuhan spesifik 2,12%, efisiensi pakan 67,78% dan nilai rasio konversi pakan 1,48 serta pemberian pakan cacing tanah dengan dosis berbeda tidak mempengaruhi nilai kelulushidupan benih ikan gabus. Kisaran nilai kualitas air berupa parameter suhu, pH, kadar oksigen terlarut dan amoniak pada penelitian ini berada pada kisaran yang mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gabus.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrila, I.R., Karina, S., & Arisa, I.I. (2019). Pengaruh Pemuasaan Ikan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4(3):177-184.
- Arafat, M.Y., Abdulgani, N., & Devianto, R.D. (2015). Pengaruh Penambahan Enzim Pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(1): 2337-3520
- Astino, H., Yanto, Y., & Lestari, T.P. (2021). Penambahan Tepung Cacing Tanah Sebagai Aktraktan dengan Kadar Berbeda dalam Pakan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus*). *Borneo Akuatika*, 3(2):74-85
- Bijaksana, U. (2011). *Pengaruh beberapa parameter Air pada Pemeliharaan Larva Ikan Gabus Channa striatas Blkr di dalam Wadah Budidaya*. Temu Teknisi Balai Benih Ikan Air Tawar se-Kalimantan Selatan. Kalimantan Selatan.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Gustiano, R., Ath-tur, M.H.F., & Kusmini, I.I. (2019). *Diversiti, Biologi Reproduksi dan Manajemen Induk Ikan Gabus*. IPB Press. Bogor.
- Hariati, E. (2010). *Potensi Tepung Cacing Sutera (Tubifex sp.) dan Tepung Tapioka untuk Substitusi Pakan Komersial Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

- Hasan, O.D.S. (2012). *Evaluasi Biji Kapuk (Ceiba petandra Gaertn) Berdasar Kecernaan, Enzimatik, Gambaran Darah, Histologi dan Kinerja Pertumbuhan sebagai Alternatif Bahan Baku Pakan Ikan Mas (Cyprinus Carpio L)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hendy, H., Raharjo, E.I., & Prasetyo, E. (2019). Pengaruh Pemberian Jenis Cacing yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Ruaya*. 7(1): 1-7.
- Herlina, S. (2016). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2).
- Jangkaru, Z. (2004). *Pembesaran Ikan Air Tawar Diberbagai Lingkungan Pemeliharaan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm
- Kusmini, I.I., Radona, D., & Putri, F.P. (2018). Pola Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada Wadah Pemeliharaan yang Berbeda. *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 25(1):1-9.
- Lembang, M.S., & Kuing, L. (2021). Efektivitas Pemanfaatan Sistem Resirkulasi Akuakultur (RAS) Terhadap Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 12(2):105-112
- Liana, L., Asriyana, A., & Irawati, N. (2020). Kebiasaan Makanan Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Aopa Watumohai, Desa Pewutaa Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 5(3):148-156.
- Muniron, I., Syakirin, M.B., & Mardiana, T.Y. (2020). Substitusi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Salinitas 3 ppt. *PENA Akuatika*, 19(2): 21-27.
- Nisa, K., Marsi, M., & Fitriani, M. (2013). Pengaruh pH Pada Media Air Rawa Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1):57-65
- Nugroho, A., Arini, E., & 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.
- Pamungkas, W. (2013). Uji Palatabilitas Tepung Bungkil Kelapa Sawit yang Dihidrolisis dengan Enzim Rumen dan Efek Terhadap Respon Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage). *Jurnal Berita Biologi*, 12(3): 359-366.
- Putra, I., Mulyadi, M., Pamukas, N.A., & Rusliadi, R. (2013). Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 18(1).
- Putra, I., Setiyanto, D.D., & Wahyuningrum, D. (2011). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1) : 56- 63
- Sari, M.R., Windarti, W., & Sukendi, S. (2017). Manipulasi Fotoperiod untuk memacu perkembangan gonad ikan selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 45(1).
- Triyanto, T., Tarsim, T., Utomo, D.S.C., & Yudha, I.G. (2018). Kajian Pertumbuhan Benih Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) pada Kondisi Gelap – Terang. *Jurnal Mahasiswa UNILA*: 1-10.

- Yaqin, M.A. (2018). *Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer) di Keramba Jaring Apung*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Zainuri, M., & Fitriani, M. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Berbagai Jenis Atraktan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1):56-69
- Zonneveld, H., Huisman, E.A., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-Prinsip Dasar Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.