

## **Kinerja Produksi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Dengan Ketinggian Air Berbeda Pada Sistem Resirkulasi**

### ***Production Performance Of Jelawat Fish (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Rearing With Different Water Levels On The Recirculation System***

**\*<sup>1</sup>Eko Harianto, <sup>1</sup>Muarofah Ghofur, <sup>1</sup>M. Sugihartono, dan <sup>2</sup>Aldi**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi 36122 Telp +62074160103

\*<sup>1</sup>e-mail korespondensi : eko.harianto@unbari.ac.id

**Abstract.** *The water level of fish rearing result in efficient water use and water quality. Water level will also affect energy use for fish. This research aims to determine the optimal water level for rearing jelawat fish fry (*Leptobarbus hoevenii* blkr) using a recirculation system. This research was carried out for 60 days at Telanaipura Ornamental Fish Installation, Jambi Province Maritime Affairs and Fisheries Service. Research using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 (four) water level treatments and 3 (three) replications including water levels of 10 cm (A), 15 cm (B), 20 cm (C) and 25 cm (D). The results showed that different treatments had a significant effect on survival rate, absolute weight growth and feed conversion. The highest survival percentage was in treatment D at 95.62%. The average SR value tends to increase with increasing levels of maintenance media water. The lowest SR value was in treatment A at 87.38%. The average weight of fish at the start of the study was  $0.12 \pm 0.005$  g/fish, increasing at the end of the study to  $0.88 \pm 0.048$  g/fish. The AWG ranged between 1.83g-2.31g and 1.83g-2.31g respectively. The highest FCR value was in treatment A at 1.93 and the lowest FCR value was in treatments C and D at 0.79. Blood glucose values at the start of the study ranged from 44.33 mg/dL–56.00 mg/dL, while at the end of the study blood glucose values decreased and ranged from 40.33 mg/dL–45.00 mg/dL. The results of the water quality analysis of the rearing media show that the water quality is still in the appropriate range for rearing jelawat fish.*

**Keywords:** *Jelawat fish, water level, growth, survival*

**Abstrak.** Ketinggian air pemeliharaan ikan akan menghasilkan efisiensi penggunaan air dan kualitas air. Ketinggian air juga akan mempengaruhi penggunaan energi bagi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ketinggian air optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* blkr) dengan sistem resirkulasi. Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di Instalasi Ikan Hias Telanaipura Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi. Penelitian yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan level ketinggian air dan 3 (tiga) ulangan meliputi ketinggian air 10 cm (A), 15 cm (B), 20 cm (C) dan 25 cm (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbeda berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak dan konversi pakan. Persentase kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 95,62%. Nilai rata-rata TKH cenderung meningkat dengan semakin tingginya air media pemeliharaan. Nilai TKH terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 87,38%. Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian sebesar  $0.12 \pm 0.005$  g/ekor meningkat pada akhir penelitian menjadi  $0.88 \pm 0.048$  g/ekor. Rata-rata PPM dan PBM masing-masing berkisar antara 1.83g-2.31g dan 1.83g-2.31g. Nilai FCR tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1.93 dan nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan C dan D sebesar 0.79. Nilai glukosa darah pada awal penelitian berkisar antara 44.33 mg/dL–56.00 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menurun dan berkisar antara 40.33 mg/dL–45.00 mg/dL. Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat.

**Kata Kunci :** Ikan jelawat, ketinggian air, perumbuhan, kelangsungan hidup

#### **PENDAHULUAN**

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) merupakan ikan air tawar ekonomis penting dan asli Indonesia. Banyak masyarakat yang telah berusaha untuk memelihara ikan ini, baik skala tradisional maupun skala bisnis terutama di Provinsi Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan (Rizki *et al*, 2020). Menurut Prasetio *et al.*, (2016) habitat ikan jelawat di temukan pada wilayah Kalimantan dan Sumatera, ikan ini sangat di gemari oleh masyarakat terutama yang ada di Provinsi Jambi, Riau, Sumatra Selatan, dan Kalimantan Tengah. Produksi ikan jelawat mengalami peningkatan dari tahun 2020 ke tahun 2021. Pada tahun 2020 peningkatan ikan jelawat menjadi 72,62 ton dan meningkat pada tahun 2021 menjadi 82,47 ton. Jumlah peningkatan pertahun sebesar 9,58 ton ( KKP, 2022)

Permintaan pasar terhadap ikan jelawat semakin meningkat, namun ketersediaan ikan jelawat di alam mulai berkurang karena tingginya penangkapan yang tidak diimbangi dengan *restocking*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut kegiatan budidaya ikan jelawat harus dilakukan. Namun, budidaya ikan jelawat masih terkendala oleh ketersediaan benih dan tingkat produktivitasnya masih rendah (Riyoma *et al*. 2020). Salah satu pendekatan yang

dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ikan jelawat hasil budidaya dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas air. Ketinggian air media pemeliharaan merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam pemeliharaan benih ikan jelawat. Ketinggian air akan menghasilkan efisiensi penggunaan air dan kualitas air. Ketinggian air juga akan mempengaruhi penggunaan energi bagi ikan. pergerakan tubuh benih belum begitu cepat seperti ikan yang sudah dewasa faktor ketinggian air yang semakin meningkat dapat mempercepat habisnya energi yang digunakan oleh benih untuk mencari makanan dan bernapas (oksigen), sehingga energi yang ada di dalam tubuh akan lebih banyak terpakai untuk pergerakan bukan pertumbuhan (Lesmana, 2004). Hasil penelitian Bayu *et al.*, (2020) menunjukan bahwa ketinggian air terbaik pada pemeliharaan ikan maskoki adalah 10 cm dengan pertumbuhan panjang rata-rata ikan sebesar 1,12 cm dan kelangsungan hidup sebesar 96,67%. Sari *et al.*, (2014) melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus*, Bleeker) yang dipelihara pada ketinggian air berbeda sebesar 98.88%, dan berat sebesar 0.01 gram. Tujuan penelitian ini adalah menentukan ketinggian air optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat (*leptobarbus hoevenii* blkr) dengan sistem resirkulasi

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari pada bulan Juni - Juli Tahun 2023. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Instalasi Ikan Hias Telanaipura Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.

### Rancangan percobaan

Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, masing-masing perlakuan tersebut adalah perlakuan A, ketinggian air = 10 cm ; perlakuan B, ketinggian air = 15 cm ; perlakuan C, ketinggian air = 20 cm dan perlakuan D ketinggian air = 25 cm .

### Persiapan Benih Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat berukuran 2.08-2.54 cm. Ikan jelawat didapatkan dari pemijahan secara buatan oleh Instalasi Ikan Hias Telanaipura Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi. Sebelum di tebar pada akuarium pemeliharaan ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasikan selama 3 hari kemudian ditebar pada wadah stok. Ikan yang sudah diadaptasikan lalu ditebar pada masing-masing akuarium penelitian sesuai dengan perlakuan dengan padat tebar 5 ekor/L (Putri *et al.*, 2021).

### Persiapan wadah

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan ikan jelawat adalah akuarium berukuran 70x40x30 cm sebanyak 12-unit. Sebelum digunakan akuarium terlebih dahulu dicuci dengan sabun dan dibersihkan dengan air bersih kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dengan tujuan menetralkan sisa kotoran yang menempel pada akuarium. Selanjutnya air diambil dari sumur dan ditampung dalam tandon air berukuran 1000 liter dan dialirkan ke bak filter yang berisi media filter (busa, batu zeolit dan bioball).

### Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian di mulai dengan pengisian air ke dalam akuarium. Air yang di salurkan sudah di endapkan terlebih dahulu dan dialirkan melewati filter (busa, batu zeolit dan bioball). Kemudian benih ikan jelawat dimasukan ke dalam akuarium dengan padat tebar 5 ekor/L. Metode pemberian pakan dilakukan secara kenyang dengan pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari menggunakan pakan komersial. Pengambilan sampel darah untuk mengukur glukosa darah ikan dilakukan menggunakan alat *accu-chek active*, darah diambil pada pangkal ekor. Pengambilan sampel darah pada awal penelitian dan akhir penelitian.

Pengambilan sampel ikan dilakukan setiap setiap 10 hari sekali selama penelitian. Sampel yang di ambil meliputi berat, panjang, air dan darah ikan. Analisis kualitas air akan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu awal, tengah dan akhir penelitian. Parameter kualitas air yang akan diukur meliputi suhu, pH, DO, dan amonia (NH<sub>3</sub>)

### Parameter Yang Diamati

#### Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

TKH merupakan persentase dari perbandingan jumlah ikan yang hidup di akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. TKH dihitung menggunakan rumus dari Goddard (1996) yaitu:

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Ket : TKH : Kelangsungan hidup benih (%)  
N<sub>t</sub> : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)  
N<sub>0</sub> : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu:

$$Ppm = L_t - L_0$$

Keterangan

Ppm : pertumbuhan panjang mutlak (cm)  
L<sub>t</sub> : Rata-rata panjang ikan pada awal penelitian (cm)  
L<sub>0</sub> : Rata-rata panjang ikan pada akhir penelitian (cm)

### **Pertumbuhan Bobot Mutlak**

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : pertumbuhan bobot mutlak (g)  
W<sub>t</sub> : bobot ikan akhir penelitian (g)  
W<sub>0</sub> : bobot ikan awal penelitian (g)

### **Rasio Konversi Pakan**

Rasio konversi pakan merupakan indikator untuk menentukan efisiensi pakan (NRC 2011) yang dihitung menggunakan rumus:

$$KP = F / [W_t - (W_0 + W_d)]$$

Keterangan:

KP : konversi pakan  
W<sub>t</sub> : biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)  
W<sub>d</sub> : biomassa ikan mati selama pemeliharaan (g)  
W<sub>0</sub> : biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)  
F : jumlah pakan selama pemeliharaan (g)

### **Glukosa Darah**

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan *accu-chek active* atau yang disebut dengan alat tes glukosa darah. Kertas tipis glukosa di masuk kedalam alat digital kemudian ditunggu hingga alat munculkan gambar darah. Kemudian sampel darah ikan diteteskan ke atas kertas strip dan ditunggu hasilnya muncul dilayar. Kadar glukosa darah dinyatakan dalam unit mg/dL pengujian glukosa darah dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

### **Kualitas Air**

Pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, oksigen, terlarut (DO), pH, karbondioksida (CO<sub>2</sub>), amonia (NH<sub>3</sub>) di lakukan di awal, tengah dan akhir penelitian.

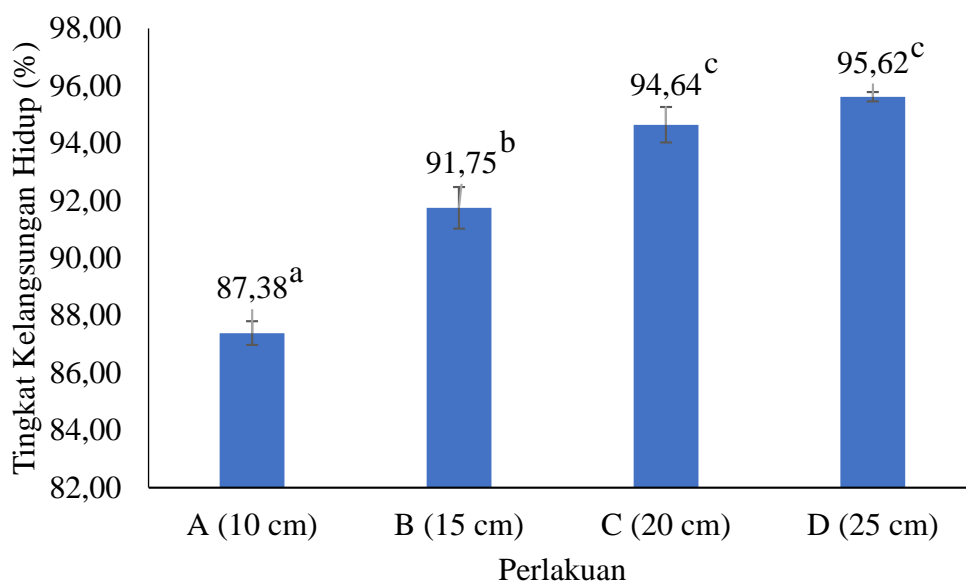
### **Analisa Data**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ditabulasi dengan Microsoft excel dan dianalisis statistik menggunakan SPSS 22. Data tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan dan respons stres dianalisis menggunakan analisis ragam pada selang kepercayaan 95%, analisis ini dilakukan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter uji. Apabila berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai TKH benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Nilai disajikan dalam bentuk rata-rata $\pm$ std. Huruf tika atas yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ; uji lanjut Duncan)

**Gambar 1.** Rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Rata-rata TKH benih ikan jelawat setiap perlakuan selama masa pemeliharaan disajikan pada gambar 1 dan menunjukkan bahwa persentase kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan D (ketinggian air 25 cm) sebesar 95,62%. Nilai rata-rata TKH cenderung meningkat dengan semakin tingginya air media pemeliharaan. Nilai TKH terendah terdapat pada perlakuan A (ketinggian air 10 cm) sebesar 87,38%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air berbeda berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap TKH. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D. sedangkan perlakuan C dan D berbeda tidak nyata.

Tingkat kelangsungan hidup merupakan parameter utama dalam produksi biota akuakultur yang dapat menunjukkan keberhasilan produksi (Hartnoll 1982). Semakin tinggi nilai TKH maka kinerja produksi akan semakin meningkat. TKH pada ikan dipengaruhi oleh faktor internal yakni kondisi genetik ikan dan faktor eksternal pakan dan lingkungan. Pada penelitian ini TKH berkisar antara 87.38%-95.62%. Nilai ini cukup tinggi untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Tingginya TKH pada penelitian ini disebabkan karena penggunaan sistem resirkulasi yang menghasilkan kualitas air optimal. Nilai suhu sebesar 28.33<sup>o</sup>C -28.89<sup>o</sup>C, pH, sebesar 7.08-7.28, oksigen terlarut sebesar 4.89-5.32 dan ammonia sebesar 0.0281-0.0366. Kualitas air merupakan komponen vital untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, kualitas air yang kurang baik akan mengakibatkan pertumbuhan ikan menurun dan berakibat pada kematian (Indriati *et al*, 2022).

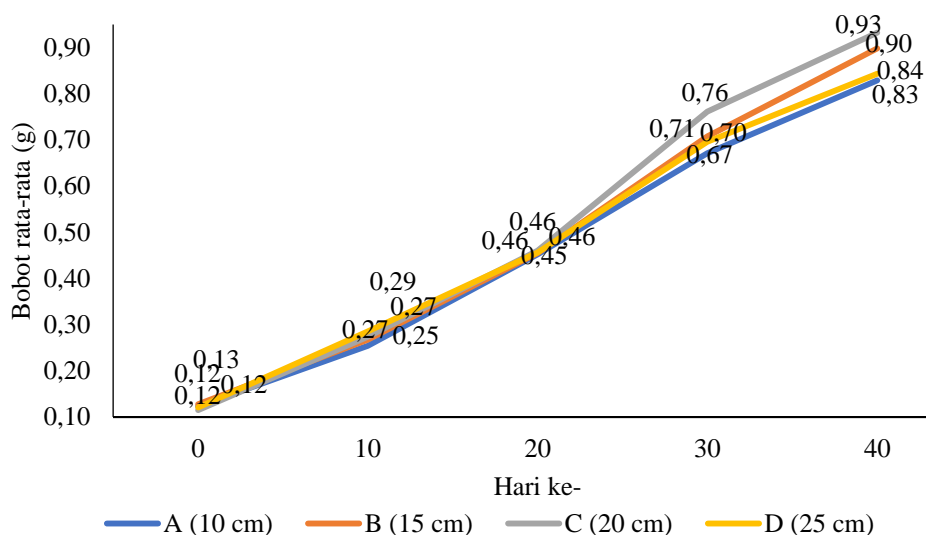
Ketinggian air akan menentukan volume air dan merupakan faktor penting yang mempengaruhi faktor kuantitas dan kualitas perairan. Ketinggian air yang tinggi menyebabkan banyak air yang digunakan sehingga menuntut ketersediaan air dalam jumlah yang banyak dan berkesinambungan (Witjaksono, 2009). Nilai TKH pada penelitian ini cukup tinggi sehingga memberikan peluang yang besar untuk efisiensi penggunaan air pada kegiatan pendederan ikan jelawat di akuarium. Selain itu, kebiasaan ikan jelawat yang hidup di permukaan air dengan pola renang yang cepat menunjukkan bahwa dalam pemeliharaan ikan jelawat tidak membutuhkan ketinggian air yang besar, ketinggian air optimal akan memberikan dampak pada kinerja produksi dan efisiensi penggunaan air.

TKH erat hubungannya dengan mortalitas yaitu kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme hidup sehingga jumlahnya berkurang (Effendie, 1979). Pada penelitian ini terjadinya kematian ikan diduga disebabkan karena faktor ketinggian air yang diberikan. Hal ini terlihat bahwa perbedaan ketinggian air yang cukup tinggi menunjukkan perbedaan pada nilai TKH. Pada habitat alam, ikan jelawat termasuk ikan "good swimmer" yaitu ikan

perenang cepat dan mengambil makanan dengan cara menyambar dan mampu memakan makanan yang berada di dasar perairan (Aryani, 2018). Perbedaan ketinggian air akan mempengaruhi penggunaan energi terutama dalam bernapas. Semakin tinggi air media pemeliharaan akan menyebabkan ikan membutuhkan energi yang cukup besar untuk melakukan gerak naik turun untuk mengambil oksigen. Kondisi ini akan mempengaruhi penggunaan energi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Kifly *et al.*, 2020).

### Pertumbuhan

Pada penelitian ini pertumbuhan di ekspresikan ke dalam beberapa parameter uji antara lain perkembangan bobot rata-rata, pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan pertumbuhan bobot mutlak (PBM). Perkembangan bobot rata-rata benih ikan jelawat selama penelitian disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



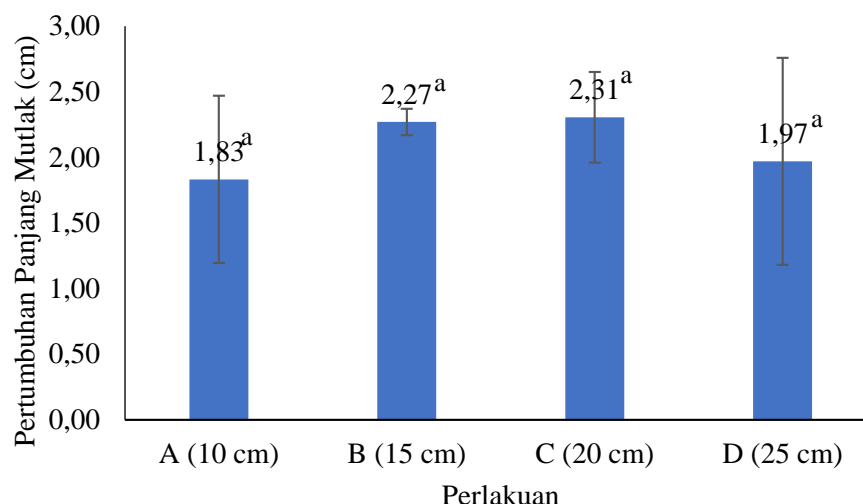
**Gambar 2.** Perkembangan bobot rata-rata benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi selama 40 hari pemeliharaan

Bobot rata-rata benih ikan jelawat pada penelitian ini menunjukkan peningkatan selama 40 hari masa pemeliharaan. Bobot rata-rata pada awal penelitian sebesar  $0.12 \pm 0.005$  g/ekor meningkat pada akhir penelitian menjadi  $0.88 \pm 0.048$  g/ekor. Peningkatan bobot rata-rata ini menunjukkan terjadinya pertumbuhan bobot pada ikan jelawat selama penelitian.

### Pertumbuhan panjang mutlak (PPM)

Pertumbuhan panjang berkaitan dengan penambahan masa tulang dan organ lainnya. Pertumbuhan tulang dipengaruhi oleh ketersediaan mineral dan kondisi kualitas air media pemeliharaan. Pertumbuhan panjang terjadi akibat pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan untuk tumbuh. Pakan akan diserap dan disimpan sebagai sumber energi untuk tumbuh. Pertumbuhan akan terjadi jika jumlah makanan yang dimakan melebihi dari pada yang di butuhkan untuk mempertahankan hidupnya. Ikan pada stadia larva hingga ukuran sebelum siap pijah biasanya mengalokasikan energi yang diperoleh untuk pertumbuhan dan metabolisme dan pematangan gonad (Brett dan Groves, 1979). Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai PPM benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) berkisar antara 1.83g - 2.31g. Nilai rata-rata PPM pada penelitian ini disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air berbeda berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap PPM. Rata-rata nilai PPM berkisar antara 1.83g - 2.31g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ketinggian air memberikan pengaruh yang sama terhadap PPM. Pertumbuhan adalah indikator penting dalam menentukan produktivitas akuakultur. Pertumbuhan biasanya dilihat dari penambahan volume dan panjang sel tubuh dalam bobot basah maupun bobot kering terhadap pada satuan waktu tertentu (Effendie, 1979).



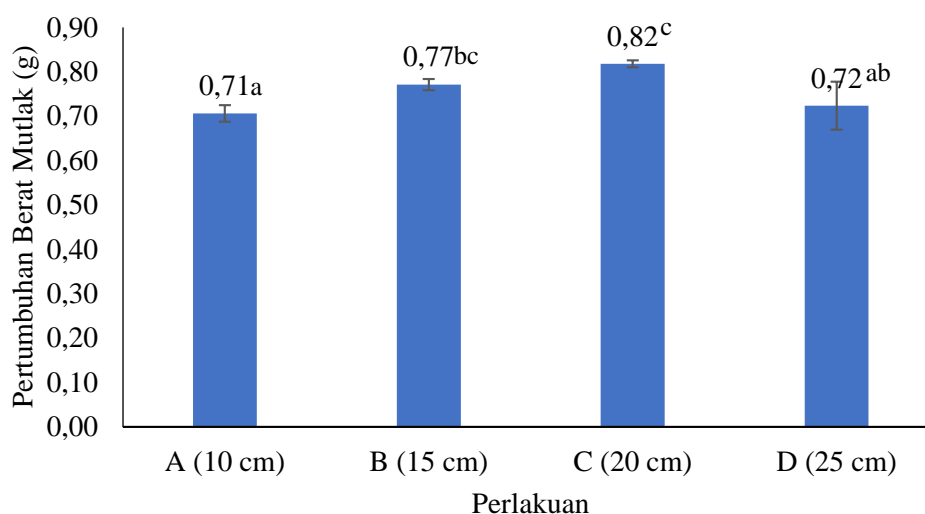
Nilai disajikan dalam bentuk rata-rata±std. Huruf tika atas yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0.05$  ; uji lanjut Duncan)

**Gambar 3.** Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Ketinggian air sangat berpengaruh dalam kegiatan pembenihan khususnya pemeliharaan larva. Pemeliharaan larva merupakan tahap yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha pembenihan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (2004) bahwa pemeliharaan larva merupakan kegiatan yang paling menentukan dalam keberhasilan pembenihan. Pemeliharaan larva merupakan periode kritis dalam siklus pemeliharaan ikan, kondisi ini disebabkan karena larva memiliki sifat yang sensitif, lemah, dan mudah terganggu baik secara fisik, biologis maupun kimia. Semakin tinggi permukaan air maka akan semakin banyak pula energi yang dihabiskan oleh larva, sehingga energi yang ada dalam tubuh akan banyak dipergunakan untuk gerak, hal ini yang menyebabkan pertumbuhan larva menjadi lambat. Sebaliknya permukaan air yang lebih rendah akan menghemat pergerakan larva dalam mendapatkan pakan sehingga energi yang ada dapat digunakan semaksimal mungkin untuk pertumbuhan (Sari *et al*, 2014).

#### Pertumbuhan bobot mutlak (PBM)

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai PBM benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) berkisar antara 1.83g - 2.31g. Nilai rata-rata PBM pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



Nilai disajikan dalam bentuk rata-rata±std. Huruf tika atas yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0.05$  ; uji lanjut Duncan)

**Gambar 4.** Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Rata-rata nilai PBM benih ikan jelawat setiap perlakuan selama masa pemeliharaan menunjukkan bahwa nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan C (ketinggian air 20 cm) sebesar 0.82 g dan nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan A (ketinggian air 10 cm) sebesar 0.71 g. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap PBM. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan B berbeda tidak nyata dengan perlakuan C dan D.

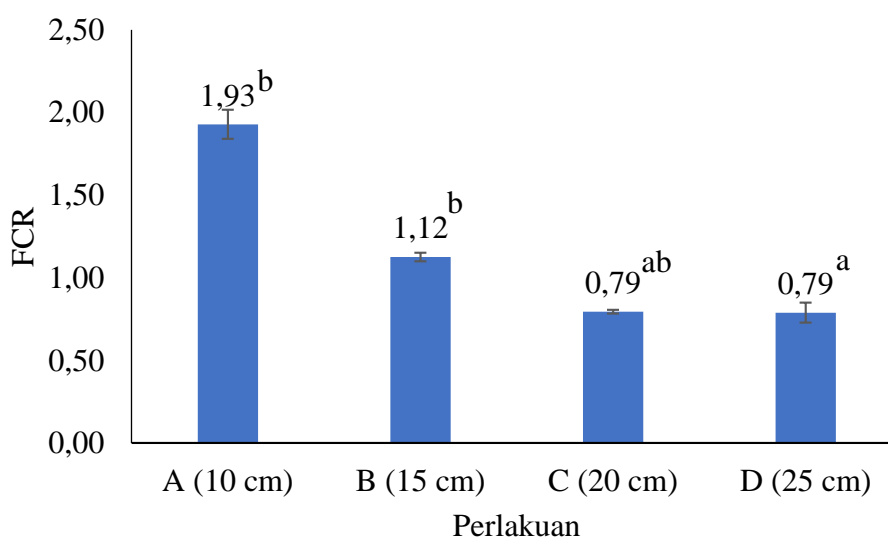
Pertumbuhan merupakan parameter penting dalam budidaya, bersama dengan parameter TKH akan menentukan nilai produksi (biomassa). Menurut Effendie (1979) pola pertumbuhan terjadi secara sigmoid dimana pada tahap awal pertumbuhan terjadi secara perlahan kemudian berlangsung cepat selanjutnya kembali melambat atau berhenti. Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan yaitu faktor eksternal, antara lain kondisi lingkungan dan kualitas pakan serta faktor internal, meliputi genetik, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan pakan (Huet, 1994). Pada lingkungan perairan, faktor fisik, kimiawi dan biologis berperan dalam pengaturan homeostatis yang diperlukan bagi pertumbuhan dan reproduksi biota perairan (Irianto 2005).

Ketinggian air pada penelitian ini mempengaruhi PBM. Ketinggian air berkaitan erat dengan volume air dan kepadatan ikan. Semakin tinggi ketinggian air akan meningkatkan volume air dan padat tebar ikan. Wedemeyer (1996) menyatakan bahwa peningkatan padat tebar akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup mengalami penurunan. Pada penelitian ini nilai PBM cukup tinggi dan lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya. Bayu *et al*, (2020) melaporkan bahwa perbedaan ketinggian air pada pemeliharaan ikan mas koki menghasilkan PBM berkisar antara 0.61 g - 0.77 g. Padat tebar ikan yang tinggi dapat mempengaruhi lingkungan budidaya dan interaksi ikan. Penyakit dan kekurangan oksigen akan mengurangi jumlah ikan secara drastis, terutama ikan yang berukuran kecil (Hepher dan Pruginin, 1981).

#### Konversi Pakan (FCR)

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan jumlah pakan yang diberikan (kg) untuk menghasilkan 1 kg bobot tubuh ikan (NRC, 1977). Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan nilai efisiensi pakan, yaitu semakin tinggi nilai konversi pakan maka efisiensi pakan semakin rendah. Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai konversi pakan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) berkisar antara 0.79 – 1.93. Nilai rata-rata konversi pakan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konversi pakan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan A, B dan C berbeda tidak nyata antar perlakuan. Rata-rata nilai konversi pakan benih ikan jelawat tertinggi terdapat pada perlakuan A (ketinggian air 10 cm) sebesar 1.93 dan nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan C dan D (ketinggian air 20 dan 25 cm) sebesar 0.79.



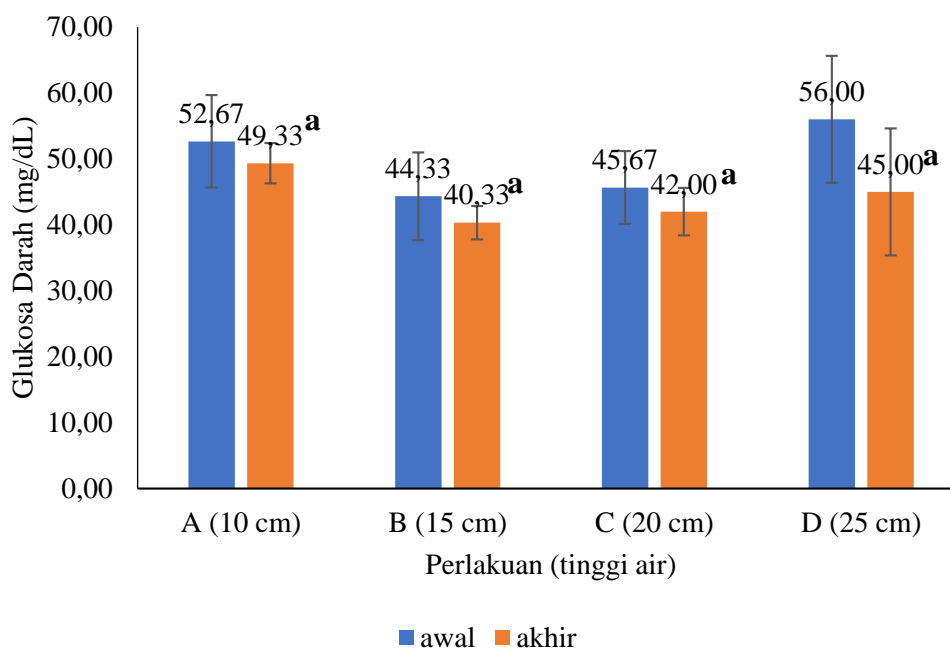
Nilai disajikan dalam bentuk rata-rata $\pm$ std. Huruf tika atas yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; uji lanjut Duncan)

**Gambar 5.** Rata-rata konversi pakan benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Konversi pakan merupakan tolok ukur tingkat pemanfaatan pakan oleh ikan. Semakin rendah nilai konversi pakan, semakin baik mutu pakan tersebut, dan sebaliknya (Harianto *et al.*, 2023). Nilai konversi pakan pada penelitian ini masih lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya. Harianto *et al.*, (2021) melaporkan bahwa nilai konversi pakan pada pemeliharaan ikan sidat dengan ketinggian air berbeda berkisar antara 1.58-1.60. Nilai konversi pakan pada penelitian ini cukup baik hal ini menunjukkan kinerja pemanfaatan pakan ikan jelawat sangat baik, karena pertumbuhan ikan jelawat tinggi dan menghasilkan konversi pakan rendah. ketinggian air tertinggi pada penelitian ini menghasilkan nilai konversi pakan terendah dan PBM serta TKH tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pakan yang dikonversi menjadi daging akan semakin besar. Menurut Ramadhan (1998) dalam Darmayanti *et al.*, (2018) bahwa pertumbuhan yang tinggi baru ada artinya jika jumlah pakan yang diberikan seminimal mungkin sehingga keuntungan yang diperoleh semaksimal mungkin. Tingginya konversi pakan menunjukkan efektivitas pakan rendah atau penggunaan untuk pertumbuhan kurang efisien NRC (1977).

### Respons stress (glukosa darah)

Glukosa darah merupakan respons sekunder pada ikan akibat stres, peningkatan nilai glukosa darah merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai glukosa darah akan diikuti dengan tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Jentoft *et al.* 2005). Respons stress dalam penelitian ini diukur dengan nilai glukosa darah pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan. Nilai glukosa darah pada awal penelitian berkisar antara 44.33 mg/dL – 56.00 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menurun dan berkisar antara 40.33 mg/dL – 45.00 mg/dL. Nilai rata-rata glukosa darah pada penelitian ini disajikan pada Gambar 6.



Nilai disajikan dalam bentuk rata-rata±std. Huruf tika atas yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0.05$  ; uji lanjut Duncan)

**Gambar 6.** Rata-rata nilai glukosa darah awal dan akhir pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap glukosa darah. Nilai rata-rata glukosa darah pada awal penelitian berkisar antara 44.33 mg/dL – 56.00 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menurun dan berkisar antara 40.33 mg/dL – 45.00 mg/dL. Respons stres banyak digunakan sebagai indikator kesehatan ikan (Suvetha *et al.*, 2010). Respons stress biasanya ditunjukkan dengan perubahan glukosa darah, glikogen (otot dan hati) dan enzim pada organ hati. (El-Sayed *et al.*, 2007).

Menurut Masjudi *et al.* (2016), stres merupakan ketidakmampuan organisme untuk mempertahankan kondisi homeostasis yang disebabkan oleh rangsangan dari luar yang disebut *stressor*. Stres pada ikan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, meliputi suhu, pH,  $NH_3$  yang tinggi dan rendahnya DO. Faktor lain yang menyebabkan stres pada ikan, antara lain padat tebar, penyakit dan penanganan pascapanen. Nilai glukosa darah pada penelitian ini masih

berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizki *et al.*, (2020) bahwa kisaran glukosa darah normal ikan Jelawat adalah 50,00-60,00 mg/dL. Hasil penelitian ini juga lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya dimana peningkatan nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan dimana ikan jelawat dipelihara dengan kepadatan berbeda dengan nilai glukosa darah berkisar antara 51-56 mg/dL (Putri *et al.*, 2019). Harianto *et al.*, (2023) melaporkan bahwa nilai glukosa darah benih ikan jelawat yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan filter cangkang kerang darah berkisar antara 56.67 mg/dL – 95.67 mg/dL. Nilai glukosa darah yang tinggi menunjukkan ikan berada pada kondisi stres. Hal ini sesuai pendapat Utami *et al.*, (2018) bahwa semakin tinggi nilai glukosa darah melebihi diduga ikan tersebut mengalami stress.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan ketinggian air berbeda pada sistem resirkulasi

Parameter	Perlakuan ketinggian air (cm)				Kisaran Optimal	Rujukan
	A (10)	B (15)	C (20)	D (25)		
Suhu (°C)	28.76	28.89	28.69	28.33	25-29	(Utami <i>et al.</i> , 2018; Putri <i>et al.</i> , 2021)
pH	7.21	7.08	7.28	7.27	6,4-6,6	(Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
Oksigen Terlarut (mg/L)	5.32	5.09	4.99	4.89	3,82-5,48	(Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
Amonia (mg/L)	Awal	0.0016			0,0035-1,0327	(Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	0.0328	0.0328	0.0366		

Perlakuan ketinggian air pada penelitian ini menghasilkan penurunan kadar glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi stress pada benih ikan jelawat selama masa pemeliharaan. Kondisi ini diduga disebabkan karena kualitas air yang ada pada media pemeliharaan berada pada kondisi optimal dan memberikan kenyamanan bagi ikan uji.

### Analisis Kualitas Air

Kualitas air media pemeliharaan meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia (NH<sub>3</sub>). Nilai rata-rata hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat. Suhu media pemeliharaan berkisar antara 28.33<sup>o</sup>C–28.89<sup>o</sup>C. Suhu optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat dengan sistem resirkulasi berkisar antara 25-28<sup>o</sup>C (Utami *et al.*, 2018) dan 29-30<sup>o</sup>C Cahyadi *et al.*, (2015). pH berkisar antara 7.08 – 7.28, standar nilai pH untuk pemeliharaan benih ikan jelawat pada sistem resirkulasi yaitu 6,4-6,6 (Putri *et al.*, 2021), 5,5-6 (Rusliadi *et al.*, 2015), 5-7 (Cahyadi *et al.*, (2015). DO berkisar antara 4.89 mg/L – 5.32 mg/L, oksigen terlarut yang normal untuk hidup ikan jelawat berkisar antara 5,0- 5,4 mg/L (Putri *et al.*, 2021), 3,4-5,8 mg/L (Rusliadi *et al.*, 2015). Ammonia pada awal pemeliharaan sebesar 0.0016 mg/L dan pada akhir pemeliharaan berkisar antara 0.0281 mg/L - 0.0366 mg/L. Secara umum nilai amonia media pemeliharaan yang baik untuk kehidupan ikan jelawat berkisar antara 0,0035-1,0327 mg/L mg/L (Rusliadi *et al.*, 2015; Putri *et al.*, 2021).

Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan nilai kualitas air yang baik dan masih berada pada kisaran optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Nilai suhu berkisar antara 28.33<sup>o</sup>C -28.89<sup>o</sup>C, pH, berkisar antara 7.08-7.28, oksigen terlarut berkisar antara 4.89-5.32 dan ammonia berkisar antara 0.0281-0.0366. Kisaran kualitas air pada penelitian ini masih sesuai untuk pemeliharaan benih ikan jelawat, kisaran nilai suhu, pH, oksigen terlarut dan ammonia untuk pemeliharaan benih ikan jelawat masing-masing sebesar 25<sup>o</sup>C -29<sup>o</sup>C ; 6,4-6,6 ; 3,82 mg/L - 5,48 mg/L dan 0,0035 mg/L - 1,0327 mg/L (Rusliadi *et al.*, 2015; Utami *et al.*, 2018; Putri *et al.*, 2021). Kualitas air yang baik pada penelitian ini diduga menjadi faktor yang mendukung pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd dan Tucker (2014) bahwa kegiatan akuakultur dengan manajemen dan kualitas air yang baik akan menghasilkan ikan yang lebih banyak dan lebih sehat dan juga sebaliknya.

Secara umum parameter kualitas air media pemeliharaan dalam kondisi yang layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat. Kualitas air yang baik pada penelitian ini didukung dengan penggunaan sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan ulang air yang telah digunakan dengan meresirkulasinya melewati sebuah filter, sehingga sistem ini bersifat hemat air (Samsundari dan Wirawan 2013). Sistem resirkulasi menggunakan filter fisik, kimia dan biologi. Menurut Stickney (1979) sistem resirkulasi merupakan aplikasi lanjutan dari budidaya sistem air mengalir, hanya saja air yang sudah dipakai tidak dibuang, melainkan diolah ulang sehingga bisa dimanfaatkan lagi. Penggunaan sistem resirkulasi dalam pemeliharaan ikan memiliki banyak keuntungan, antara lain tidak membutuhkan lahan yang luas, efektif dalam pemanfaatan air dan ramah lingkungan karena kondisi air yang digunakan dapat terkontrol dengan baik

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ketinggian air optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat (*leptobarbus hoevenii* blkr) dengan sistem resirkulasi adalah 20 cm (perlakuan C) dengan nilai TKH sebesar 94.64%, PBM sebesar 0.82 g, konversi pakan sebesar 0,79 dan glukosa darah terendah sebesar 42 mg/dL.

Dari hasil penelitian perlu diadakan penelitian lanjutan dengan meningkatkan ketinggian air sehingga dapat diketahui sampai dimana kapasitas ketinggian air optimal yang menghasilkan TKH tertinggi dan terjadinya penurunan pertumbuhan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N. 2018. Teknologi Tepat Guna Budidaya Ikan Jelawat. Padang: Bung Hatta University Press.
- Bayu, R., Haris, K., Kelana, P. P., Basri, M., & Nugraha, J. P. (2020). perbedan ketinggian air terhadap tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan maskoki (*Carassius auratus*). 2, 113–124.
- Boyd CE, Tucker CS. 2014. Handbook for aquaculture water quality. Inc Auburn Alabama USA: Craftmaster Printers. 563 hlm
- Brett, J.R. and T.D.D. Groves. 1979. Physiological energetics. In: WS Hoar (eds.). Fish physiology volume VIII bioenergetics and growth. Academic Press New York. 280-344 pp
- Darmayanti, E, I Raharjo dan Farida. 2018. Sistem Resirkulasi Menggunakan Kombinasi Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Universitas Muhammadiyah Pontianak. Jurnal Ruaya Vol. 6. No .2. Th 2018. -ISSN 2541 – 3155.
- Diansari, R.R.V.R., E. Arini dan T. Elfitasari. 2016. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Zeolit. Journal of Aquaculture Management and Technology, Volume 2, Nomor 3: 37-45.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor
- Effendie, I., 2004. Pengantar Akuakultur. Penerbit Penebar Swadaya. Bogor Indonesia. 187 hal
- El-Sayed Y.S, Saad T.T, El-Bahr S.M. 2007. Acute intoxication of deltamethrin in monosex Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* with special reference to the clinical, biochemical and haematological effects. Environmental Toxicology and Pharmacology. 24(3):212-217
- Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Fisheries and Marine Institute Memorial University Newfoundland, Canada. New York (US): Chapman and Hall.
- Harianto, E., Supriyono, E., Budiardi, T. Affandi, R. Hadiroseyani, Y. 2021. The effect of water level in vertical aquaculture systems on production performance, biochemistry, hematology, and histology of *Anguilla bicolor bicolor*. *Sci Rep* 11, 11318.
- Harianto, E., Ghofur, M., Safratilofa, Panuntun, S. 2023. Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Filter Terhadap Kinerja Produksi dan Respons Fisiologi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr)
- Hartnoll RG 1982. Growth In The Biology Crustacea. Volume 2. Embryology, morphology and genetics. New York (US): Academic Press. A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich Publisher
- Hepher B, Pruginin Y. 1981. Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel. John Willey and Sons, New York (US): 261 ha
- Huet, M. 1994. Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. 2nd Edition. Finishing Newsbook Cambridge. Halaman 436
- Indriati, Putri Alfatika, and Hafiludin Hafiludin. 2022. “Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan.” *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan* 3(2): 27–31
- Irianto A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 255 hlm
- Jentoft S, Aastveit AH, Torjesen PA, Andersen Ø. 2005. Effects of stress on growth, cortisol and glucose levels in non-domesticated Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and domesticated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 141(3):353-358
- Lesmana, D. S. 2004. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Jakarta; PT. Penebar Swadaya.
- Kifly, Halid, I., Baso, H. S. 2020. Pengaruh Ketinggian Air Terhadap Konsumsi Oksigen Larva Ikan Mas KoI (*Cyprinus carpio*). *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2): 77-83.
- Sari, Hatta, M dan Permana, A. 2014. Pengaruh ketinggian air dalam pemeliharaan larva ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus*, Bleeker). Vol.1 No.1.:24-30. ISSN: 2406-9825.
- Masjudi, H. U.M. Tang., H. Syawal. 2016. Kajian Tingkat Stres Ikan Tapah (*Wallago leeri*) Yang Dipelihara Dengan Pemberian Pakan Dan Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. Vol. 44. No.3. 69-83
- [NRC] National Research Council. 1977. Nutrient Requirements of Warmwater Fishes. Washington: National Academy Science

- Prasetio, E., E.I. Raharjo dan Ispandi. 2016. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Jurnal Ruaya. Vol. 4 No. 1: 1-9. ISSN: 2541-3155.
- Putri, F.F, Sugihartono, M, Ghofur, M. 2021. Glukosa Darah dan Kelangsungan Hidup Benih (*Leptobarbus Hoevenii*) dengan Kepadatan Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 6(2): 58-62
- Ramadhan, R., dan Yusanti, I.A. 2020. Studi Parameter Studi Kadar Nitrat Dan Fosfat Perairan Rawa Banjiran Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol 15(1) : 37-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.31851/jipbp.v15i1.4407>.
- Riyoma A, Diantari R, Damai A. 2020. Analisis Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851) Di Danau Way Jepara, Kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur. *J Sains Teknol Akuakultur*. 3(1):19–32.
- Rizki. N., M. Sugihartono., M. Ghofur. 2020. Respon Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (*Laptoobarbus hoeveni* Blkr) Dalam Media Yang Diberi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jambi. Jurnal Akuakultu Sungai Dan Danau
- Rusliadi., I. Putra dan Syafriyandi. 2015. Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 43. No.2: 1-13. ISSN: 2541-3155
- Samsundari S., Wirawan G.A. 2013. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat *Anguilla bicolor*. Jurnal Gamma. 8(2):86-97
- Sari, M., Hatta, M., Permana, A. 2014. Pengaruh ketinggian air dalam pemeliharaan larva ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus*, Bleeker). *Acta Aquatica* 1(1): 24-30
- Stickney, R. R., 1979. Principle of Warmwater Aquaculture. John Willey and Sons Inc. New York. 375 p
- Suvetha L, Ramesh M, Saravanan M. 2010. Influence of cypermethrin toxicity on ionic regulation and gill Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase activity of a freshwater teleost fish *Cyprinus carpio*. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 29(1):44-49
- Utami, K.P., S. Hastuti dan R.A. Nugroho. 2018. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. Vol. 2, No. 2: 53-63
- Wedemeyer GA. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*. Northwest Biological Science Center National Biological Service U.S Departement of the Interior. Chapman ang Hall. 232 hlm
- Witjaksono, A. 2009. Kinerja Produksi Pendederan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp) Melalui Penerapan Teknologi Ketinggian Media Air 15cm, 20cm, 25cm, 30cm.skripsi. Program Studi Teknologi Dan Manajemen Akuakultur Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor