

## **Abnormalitas Larva Ikan Semah (*Tor douronensis*) Dengan Kepadatan yang Berbeda**

**\*Angga Saputra, Muarofah Ghofur, dan M. Yusuf Arifin**

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103. Indonesia

\*e-mail Korespondensi: anggasaputraangga7104@gmail.com

**Abstract.** *Semah fish (*Tor douronensis*) is one of the commodities that has the potential to be developed. Currently, the production of larvae and seeds is still very difficult to increase. The slow growth of semah fish larvae is a factor that greatly affects the amount of seed production produced. This study aims to determine the optimal density in the larval maintenance of Semah fish (*Tor douronensis*). The research was conducted using a Complete Random Design (RAL) environmental design with 4 (four) treatments and 3 (three) replicates, each of which was a stocking density of 3 heads/liter (A), stocking density of 6 heads/liter (B), stocking density of 9 heads/liter (C) and stocking density of 12 heads/liter (D). The fish used in this study were semah fish larvae measuring  $\pm 1.00$  cm and weighing approximately between 0.011–0.012 grams. The parameters observed in this study include abnormalities, and water quality. Based on the results of the study, the average abnormality of semah fish larvae ranges from 8.33% – 72.47%. The results of the water quality analysis of the maintenance media showed that the water quality was still in the decent range for the maintenance of semah fish larvae. Based on the results of the study, it can be concluded that the optimal density in the maintenance of semah fish larvae (*Tor douronensis*) is treatment A (3 fish/liter).*

**Keywords :** *Abnormality, semah fish, stocking density*

**Abstrak.** Ikan semah (*Tor douronensis*) termasuk salah satu komoditas yang berpotensi untuk dikembangkan. Saat ini produksi larva dan benih semah masih sangat sulit ditingkatkan. Lambatnya pertumbuhan larva ikan semah merupakan faktor yang sangat mempengaruhi jumlah produksi benih yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kepadatan yang optimal pada pemeliharaan larva Ikan Semah (*Tor douronensis*). Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, masing-masing perlakuan tersebut adalah padat tebar 3 ekor/liter (A), padat tebar 6 ekor/liter (B), padat tebar 9 ekor/liter (C) dan padat tebar 12 ekor/liter (D). Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan semah berukuran  $\pm 1,00$  cm dan berat sekitar antara 0,011–0,012 gram. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi abnormalitas, dan kualitas air. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata abnormalitas larva ikan semah berkisar antara 8.33% – 72.47%. Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan larva ikan semah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kepadatan yang optimal pada pemeliharaan larva ikan semah (*Tor douronensis*) adalah perlakuan A (3 ekor/liter).

**Kata kunci :** Abnormalitas, ikan semah, kepadatan

### **PENDAHULUAN**

Ikan semah (*Tor douronensis*) termasuk salah satu komoditas yang berpotensi untuk dikembangkan karena bernilai ekonomis tinggi dengan harga pasar yang dapat mencapai Rp. 800.000 hingga Rp. 2.100.000 per kg untuk pasaran lokal Jambi, sedangkan jika diekspor ke Malaysia bisa mencapai atau Rp. 1,5 juta per kg (Tedjo, 2020). Jumlah penjualan ikan semah dalam kilogram menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) untuk tahun 2024 belum tersedia secara spesifik. Namun, KKP memperkirakan permintaan ikan secara keseluruhan selama Maret dan April 2024 mencapai 2,46 juta ton, dengan ketersediaan ikan diperkirakan sebesar 3,10 juta ton. Daging ikan semah dikenal memiliki tekstur yang tebal dan lezat, sehingga sangat diminati oleh konsumen, yang berkontribusi pada tingginya permintaan di pasar. Sebagai spesies asli perairan Indonesia, ikan semah dapat dibudidayakan baik sebagai ikan konsumsi maupun ikan hias, dan penelitian menunjukkan bahwa ikan ini dapat tumbuh optimal dalam kondisi budidaya yang terkontrol dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi jika dikelola dengan baik (Putra, 2022).

Ikan dari genus *Tor* tergolong jenis ikan endemik yang mendiami perairan sungai dan danau di bagian hulu. Penyebarannya adalah di Paparan Sunda yang meliputi di Indonesia yaitu Jawa, Sumatera, dan Kalimantan (Listyarini et al., 2022). Di Sumatera Selatan dan Jambi, ikan ini dikenal dengan nama semah dan ditemui diperairan danau (Danau Ranau dan Kerinci) dan sungai (Sungai Musi dan Batanghari bagian hulu-pegunungan). Ikan semah juga saat ini berpotensi dikembangkan pada industri ikan hias dan “game fish” untuk wisata perikanan (Tedjo, 2020). Sebagai spesies asli perairan Indonesia, ikan semah dapat dibudidayakan baik

sebagai ikan konsumsi maupun ikan hias. Menurut (Putra, 2022), ikan semah dapat tumbuh optimal dalam kondisi budidaya yang terkontrol dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi jika dikelola dengan baik. Saat ini Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi yang berkoordinasi dengan Instalasi Pendung Semurup Kerinci telah membudidayakan ikan semah dari jenis *Tor tombroides* dan *Tor douronensis* dan sejak tahun 2010 ikan semah dipijahkan secara buatan dan berhasil memproduksi larva semah. Namun sampai saat ini produksi larva dan benih semah masih sangat sulit ditingkatkan. Lambatnya pertumbuhan larva ikan semah merupakan faktor yang sangat mempengaruhi jumlah produksi benih yang dihasilkan. Menurut (Agustin, 2022) pertumbuhan ikan semah yang cepat diperkirakan terjadi pada saat ikan mencapai umur 1-3 tahun, sedangkan dari larva hingga berumur dibawah 1 tahun ikan semah memiliki pertumbuhan yang cenderung lambat.

Kegiatan budidaya ikan Semah harus memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan pertumbuhan ikan Semah. Beberapa aspek yang berkaitan dengan pertumbuhan ikan Semah adalah padat tebar, pakan dan lingkungan (Subagja et al., 2021). Kepadatan yang tinggi akan meningkatkan persaingan dalam memperoleh makanan, oksigen dan terbatasnya ruang gerak. Selain itu, padat tebar yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan pakan juga akan bertambah, sehingga buangan metabolisme dari ikan menjadi tinggi menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air (Tambunan et al., 2021). Hasil penelitian (Nugroho, Sugihartono et al., 2019) menunjukkan bahwa kepadatan 5 ekor/liter menunjukkan hasil terbaik dalam pemeliharaan Ikan Koan dengan panjang 5,96 cm, bobot 2,23 gram, dan laju pertumbuhan perhari sebesar 5,41%. Hasil Penelitian (Putri et al., 2021) menunjukkan bahwa kepadatan 5 ekor/Liter menunjukkan hasil terbaik dalam pemeliharaan benih ikan jelawat dengan rata-rata kelangsungan hidup sebesar 99,62%, dan rata-rata glukosa darah 56 mg/dl.

Selain pertumbuhan, kondisi abnormalitas larva, dan rendahnya kelangsungan hidup larva semah juga menjadi kendala dalam kegiatan pembenihan ikan semah. Permasalahan yang muncul jika padat tebar tidak sesuai adalah kualitas larva menjadi kurang baik seperti bentuk tubuh tidak normal (cacat) yang berdampak terhadap terhambatnya pergerakan larva. Hal ini menyebabkan terjadinya kanibalisme oleh larva lain yang hidup normal sehingga menyebabkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup larva. Upaya untuk meningkatkan kualitas larva, terutama pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan semah, salah satu caranya adalah dengan mengatur kepadatan larva. Dengan kepadatan yang optimal diharapkan mampu meningkatkan produksi benih ikan semah. Untuk itulah penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa kepadatan yang optimal pada pemeliharaan larva Ikan Semah (*Tor douronensis*).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Desember - Januari 2024 di Instalasi Pendung Semurup Kerinci.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan lingkungan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan 3 kali ulangan, yaitu: Perlakuan A: 3 ekor/liter Perlakuan B: 6 ekor/liter Perlakuan C: 9 ekor/liter Perlakuan D: 12 ekor/liter.

### **Persiapan Penelitian**

#### **Persiapan Ikan Uji**

Larva Ikan Semah (*Tor douronensis*) didapatkan dari Instalasi Pendung Semurup Kerinci Larva Ikan Semah (*Tor douronensis*) yang digunakan untuk penelitian ini adalah larva yang memiliki panjang yang berukuran  $\pm 1,00$  cm dan berat sekitar antara 0,011 – 0,012 gram.

### **Wadah Penelitian**

Wadah yang akan digunakan adalah toples ukuran 5 liter sebanyak 12 buah. Sebelum menggunakan toples terlebih dahulu di cuci menggunakan air mengalir dan di gosok hingga bersih. Setelah bersih diamkan hingga kering. Setelah kering masukkan air yang sudah di endapkan selama 2 hari dengan air sebanyak 3 liter.

## Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pertama dalam pelaksanaan penelitian adalah menentukan ikan yang akan diuji, yaitu larva yang berukuran  $\pm 1,00$  cm. Kemudian melakukan persiapan wadah, yang digunakan yaitu toples berukuran 5 liter sebanyak 12 unit. Wadah dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan. Setelah kering, wadah diisi air sebanyak 3 liter. Larva ikan semah yang berukuran  $\pm 1,00$  cm dimasukkan ke dalam toples yang sudah berisi air dengan padat tebar masing-masing perlakuan yaitu 3,6,9, dan 12 ekor per liter air dengan volume air sebanyak 3 liter. Proses pemberian pakan dilakukan secara selalu tersedia (*ad libitum*). Pemberian pakan untuk larva ikan semah umur 0-30 hari menggunakan kutu air dan larva ikan semah umur 30-40 hari menggunakan pakan PF 0.

Untuk pengambilan sampel ikan yang akan diukur sebanyak 10% dari jumlah populasi per toples, ikan yang akan diukur pertambahan panjang dan bobot tubuhnya dilakukan setiap 10 hari sekali selama 40 hari. Pergantian air dilakukan secara bersamaan dengan sampling atau melihat tingkat kekeruhan air. Sedangkan untuk pengecekan kualitas air akan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu saat melakukan sampling ikan. Parameter kualitas air yang akan diukur meliputi suhu, pH, DO, dan CO<sub>2</sub>.

## Parameter Yang Diamati

### Abnormalitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung larva abnormalitas menurut Wirawan (2005) :

$$\text{Abnormalitas} = \frac{\text{Jumlah larva abnormalitas}}{\text{Jumlah larva normal}} \times 100$$

### Kualitas Air

Pada pengamatan parameter kualitas air yang akan diamati meliputi pengukuran suhu, pH, DO, CO<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub>. Pengukuran pengamatan parameter kualitas air dilakukan pada awal penelitian, pertengahan, dan akhir penelitian.

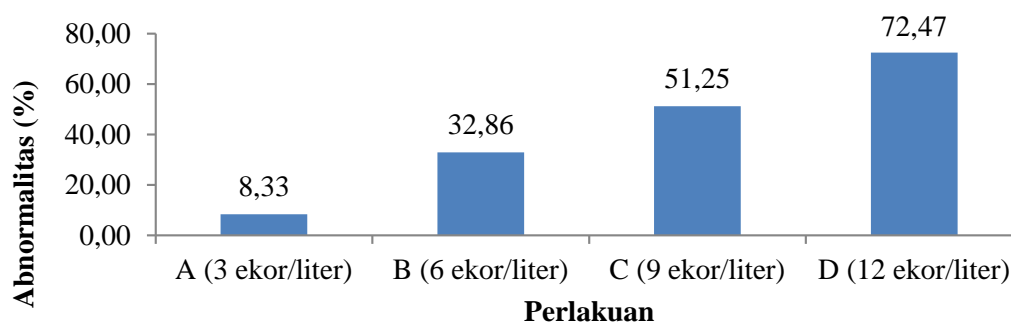
### Analisis Data

Data didapatkan dari hasil pengamatan setiap harinya. Data di uji statistik dengan menggunakan ANOVA, apabila terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari Ftabel maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut DUNCAN menggunakan SPSS 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Abnormalitas

Berdasarkan hasil penelitian abnormalitas dan pertumbuhan larva ikan semah (*Tor douronensis*) dengan kepadatan yang berbeda diperoleh rata-rata abnormalitas larva ikan semah berkisar antara 8,33% – 72,47% (Gambar 1).



**Gambar 1.** Rata-rata abnormalitas larva semah (*Tor douronensis*) dengan kepadatan yang berbeda

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kepadatan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tingkat abnormalitas. Hasil dari uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan A berbeda nyata terhadap

perlakuan D dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B dan C serta C dan D berbeda tidak nyata. Tingkat abnormalitas tertinggi selama penelitian yaitu terjadi pada perlakuan D sebesar 72.47%, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan A 8.33%, (Gambar 1). Hasil uji lanjut Duncan abnormalitas disajikan pada **Tabel 1** di bawah ini.

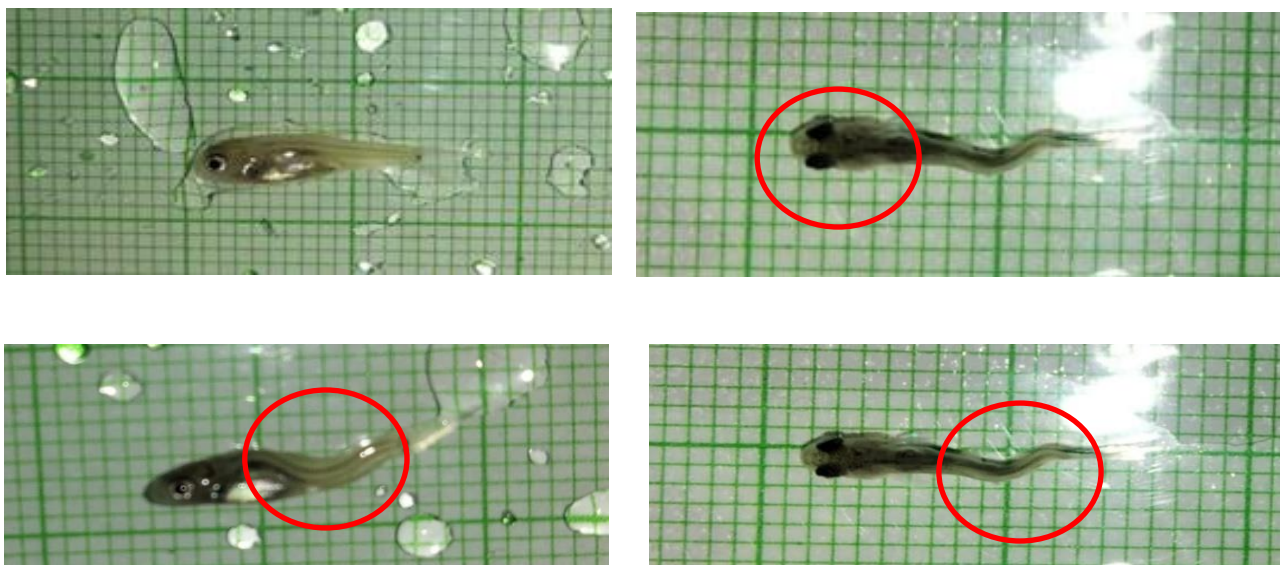
**Tabel 1.** Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% abnormalitas larva semah (*Tor douronensis*) dengan kepadatan yang berbeda

Perlakuan	Abnormalitas (%)	Notasi
A (3 ekor/liter)	8.33	a
B (6 ekor/liter)	32.86	ab
C (9 ekor/liter)	51.25	bc
D (12 ekor/liter)	72.47	c

Keterangan : huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Abnormalitas larva ikan dapat diamati dari bentuk kepala, tubuh atau ekor yang bengkok, tubuh menyusut atau lebih pendek dari ukuran normal, dan perbedaan tingkah laku pada larva ikan (Mukti, 2005). Abnormalitas merupakan kelainan yang terjadi akibat adanya faktor internal dan eksternal yaitu genetik dan gangguan pada lingkungan tempat hidup sehingga menyebabkan ketidaksesuaian pertumbuhan organ maupun jaringan pada ikan. Abnormalitas dibagi menjadi dua diantaranya, abnormalitas primer dan sekunder. Abnormalitas primer yaitu abnormalitas yang terjadi saat proses spermatogenesis. Sedangkan abnormalitas sekunder adalah abnormalitas yang terjadi karena pengaruh lingkungan, Hedianto *et al.*, (2003).

Pada penelitian ini abnormalitas yang terjadi pada larva ikan semah terjadi pada saat pemeliharaan, itu artinya termasuk kategori abnormal sekunder karena bersumber dari faktor eksternal. Pada penelitian ini perlakuan D dengan kepadatan tinggi menghasilkan persentase ikan mengalami kondisi abnormal tertinggi, hal ini diakibatkan oleh persaingan ruang yang terjadi. Abnormalitas terendah pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A yakni sebesar 8,33%, pada perlakuan ini diduga kepadatan terbaik untuk pemeliharaan larva ikan semah yang tidak mengakibatkan persaingan ruang yang dapat menyebabkan larva abnormal (**Gambar 2**).



**Gambar 2.** Perbandingan antara larva ikan semah normal dan abnormal, (a) : ikan normal, (b) abnormal pada bagian kepala, (c) abnormal pada bagian badan, dan (d) abnormal pada bagian ekor

Selain padat tebar faktor lain juga mempengaruhi abnormalitas larva seperti ketinggian air dan kadar oksigen. Ketinggian air yang terlalu tinggi mengakibatkan larva ikan terombang ambing karena arus kuat dari aerasi dan akan mempengaruhi pembentukan organ tubuh larva yang belum terbentuk sempurna, sehingga menyebabkan terjadinya cacat tubuh (abnormalitas). Sedangkan air yang terlalu rendah mengakibatkan berkurangnya sublai oksigen

berkurang sehingga larva mengalami metabolisme yang berakibat terhadap perkembangan organ dan sistem organ tubuh larva (Ghofur *et al.*, 2024). Selain itu, Lestari *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa terbatasnya kandungan oksigen di dalam air dan perubahan suhu ekstrim menyebabkan terganggunya proses metabolisme, menghambat perkembangan organ dan menyebabkan kematian.

Menurut Ismi (2006), abnormal pada fase larva juga dapat terjadi pada insang terbuka, cacat pada mulut (mulut atas pendek dan atau mulut bawah pendek), dan tulang belakang bengkok, diantaranya : iordosis (tubuh melengkung ke atas), kiposis (tubuh melengkung ke bawah), dan skiolisis (tubuh terlihat memendek yang disebabkan tulang belakang m e l e n g k u n g ke atas dan ke bawah). Larva abnormal diindikasikan dengan ukuran tubuhnya yang lebih kecil (premature), dan memungkinkan larva tidak berumur panjang setelah 12 jam dari penetasan (Supriono *et al.*, 2005).

### Kualitas Air

Kualitas air media pemeliharaan larva ikan semah yang dipelihara selama 40 hari dengan kepadatan yang berbeda ditunjukkan dengan beberapa parameter antara lain suhu, pH, DO dan amonia (**Tabel 5**). Secara umum kualitas air masih b e r a d a pada kisaran layak untuk pemeliharaan larva ikan semah untuk semua perlakuan. Nilai suhu selama pemeliharaan berkisar antara 23.90-26.10°C, nilai pH berkisar antara berkisar antara 7.51-8.09. Nilai DO berkisar antara 4.00-8.40 mg/L dan nilai amonia pada akhir masa pemeliharaan sebesar 0.25 mg/L untuk semua perlakuan. Hasil dari pengukuran parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai kualitas air larva ikan semah (*Tor douronensis*) dengan kepadatan yang berbeda

Parameter	Perlakuan				Literatur
	A (3 ekor/liter)	B (6 ekor/liter)	C (9 ekor/liter)	D (12 ekor/liter)	
Suhu °C	24.00-26.10	23.90-26.10	24.00-26.10	23.90-26.10	22,1-27,3 Radona et al. (2017)
pH	7.59-8.09	7.52-7.93	7.51-7.99	7.59-7.84	5,8-7,4 Radona et al. (2017)
DO (Mg/L)	4.00-8.40	4.00-8.30	4.00-8.30	4.00-8.10	5,1-7,5 Radona et al. (2017)
Amonia (mg/L)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.5 PP. 22 2021

Kualitas air digunakan sebagai data pendukung agar kelangsungan hidup ikan tidak terganggu. Kualitas air yang baik akan menyebabkan ikan tumbuh dengan optimal karena tidak mengalami stres. Hasil pengukuran kualitas air pada penelitian ini menunjukkan bahwa kisaran kualitas air yang dihasilkan masih berada pada kisaran normal dan memenuhi standar mutu untuk pemeliharaan ikan tawar khususnya larva ikan semah.

Suhu selama pemeliharaan adalah 23.90° - 26.10°C. Nilai tersebut masih dalam kisaran suhu optimal untuk benih ikan semah yaitu 22.1°-27.3°C (Radona 2017). Suhu tertinggi selama masa pemeliharaan adalah 26.1°C dan masih dalam batas aman untuk kehidupan ikan semah yaitu maksimal 29°C (Haryono 2007). Suhu yang optimal akan meningkatkan aktivitas makan ikan sehingga mempercepat pertumbuhan (Subagja, 2017).

Tingkat keasaman suatu perairan dinyatakan dalam skala pH. Nilai pH penelitian berkisar 7.51-8.0. Nilai tersebut masih masuk dalam rentang nilai pH yang optimal untuk kehidupan ikan semah menurut Radona (2017) yaitu 5,8-7,4. Menurut Lawson (2002), ikan dapat mentoleransi nilai pH berkisar 5-9. Nilai pH cenderung menurun selama masa pemeliharaan.

Kandungan oksigen terlarut sangat dibutuhkan untuk kehidupan ikan dan mikroorganisme yang hidup di air. Kandungan oksigen terlarut selama masa pemeliharaan berkisar antara 4.00-8.40 mg/L. Nilai tersebut masih dalam rentang optimal sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Radona (2017) yaitu 5,1-7,5 mg/L. Peningkatan padat tebar tidak menurunkan kandungan oksigen terlarut pada media.

Amonia adalah senyawa yang toksik bagi organisme akuatik. Nilai ammonia selama pemeliharaan sebesar 0.15 mg/L untuk semua perlakuan. Menurut PP No 22 Tahun 2021 batas aman kadar amonia untuk air tawar adalah 0.5 mg/l. Nilai pH yang cenderung asam menyebabkan kadar amonia dalam perairan rendah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kepadatan yang optimal pada pemeliharaan larva ikan semah (*Tor douronensis*) adalah 3 ekor/liter dengan nilai abnormalitas sebesar 8.33%. Untuk kondisi kualitas air pemeliharaan selama penelitian dikategorikan normal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diansari, Arini, & 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*, 2(3), 37–45.
- Dwirastina, M., & Wibowo, A. (2022). Tinjauan Karakteristik Sumber Daya Dan Strategi Pengelolaan Ikan Semah. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1).
- Effendi. (2003). Telaah Kualitas Air. Bagi Pengolaan Sumberdaya Dan Lingkungan. Kanisius.
- Effendie MI. 1979. Metode Biologi Perikanan. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri Effendi, Umar, & Pratiwi. (2015). Bentuk abnormalitas pada larva ikan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 16(1), 1–8.
- Ernawati, & Dewi. (2016). Kajian Kesesuaian Kualitas Air Untuk Pengembangan Keramba Jaring Apung Di Pulau Serangan, Bali. *Jurnal Ecotrophic*, 10(1).
- Ghofur, M, Syahrizal, Sugihartono, M, & Burrahman, I. (2024). Fluktuasi Asimetri dan Abnormalitas Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr.) Hasil Pemijahan Semi Intensif. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 9(2): 194-200
- Haryono, Subagja J. 2007. Pertumbuhan ikan Tambra (*Tor tambroides*) dan Kancera (*Tor soro*) pada proses domestikasi dengan jenis pakan yang berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*. 4(3): 167-175.
- Hedianto, lisyastuti, Najmiyati, & Gani. (2003). Pengaruh pemaparan Cd dan Cu terhadap abnormalitas spermatozoa ikan Mas (*Cyprinus carpio*, Linn). *Jurnal Iktiologi Indonesia*Indonesia, 3(1), 5–9.
- Hepher B., Y. Pruginin. 1981. *Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel*. New York (US): John Wiley and Sons
- Hertikaa, A.M.S., D. Arfiatia, E. D. Lusianaa., R. Baghaz., D. S. Putraa. 2021. Analisis Hubungan Kualitas Air Dan Kadar Glukosa Darah Gambusia affinis Di Perairan Sungai Brantas. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol 5 No.3 (2021) 522-530
- Huet, M. 1994. *Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish*. 2nd Edition. Finishing Newsbook Cambridge. Halaman 436.
- Ismi, S. (2020). Beberapa macam cacat tubuh yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang hasil hatchery. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 4(1), 94-101.
- Jubaedah, D., Marsi., M. Wijayanti., Yulisman., R.C. Mukti., D. Yonarta dan E.F. Fitriana. 2020. Aplikasi Sistem Resirkulasi Menggunakan Filter dalam Pengelolaan Kualitas Air Budidaya Ikan Lele. *Jurnal Akuakultur*, 4 (1): 1-5
- Kuspramudyaningrum, A. M. (2022). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangusngan Hidup Ikan Kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*).
- Lestari, I. C., Ghufon, M., Herwiyanti, S., & Sumiwi, Y. A. A. (2018). The effects of ethanolic extract of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl leaf on macrophage phagocytic activity in diabetic rat model. *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 50(2), 140-149.
- Listyarini, D. W., Sulmartiwi, Hasan, & Andriyono. (2022). Karakteristik Morfologi Dua Spesies MahseeR (Cyprinidae; Torinae) Asal Jawa Timur. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 5(2), 171–178.
- Maulida, A. 2020. Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangusngan Hidup Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) Dalam Sistem Resirkulasi. Skripsi. Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor
- Mukti. (2005). Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Melalui Kejutan Panas. *Jurnal Penelitian Hayati*, 1(10), 133–138.
- Nugroho, A., Sugihartono, M., & Ghofur, M. (2019). Laju Pertumbuhan Larva Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) Dengan Kepadatan Yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 4(2), 35–39.
- Nugroho, Arini, & Elfitasari. (2019). 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.
- Peraturan Pemerintah nomor 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lampiran IV. Kementertan Sekretariat Negara Republik Indonesia, Deputi Bidang Perundang-Undangan Dan Administrasi Huku

- Prasetio, Raharjo, & ispandi. (2016). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Jurnal Ruaya, 4(1), 1–9.
- Putra, D. F. (2022). Dasar-dasar Budidaya Perairan. Syiah Kuala University Press.
- Putri, F. F., Sugihartono, M., & Ghofur, M. (2021). Glukosa Darah dan Kelangsungan Hidup Benih *Leptobarbus Hoevenii* Pada Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau, 6(2), 58–62.
- Qudus RR, Lili W, Rosidah. 2012. Pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan Torsoro (*Tor soro*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 253-260
- Radona D, Subagja J, Kusmini II. 2017. Kinerja pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan *Tor tambroides* yang diberi pakan komersil dengan kandungan protein berbeda. Media Akuakultur. 12(1): 27-33.
- Raharjo, E.I., Rachimi dan A. Riduan. 2016. Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan 32 Biawan (*Helostoma temmincki*). Jurnal Ruaya. Vol 4 No. 1: 45-53. ISSN : 2541-3155.
- Ridwantara, Buono, Ha0ndaka, Lili, & Bangkit. (2019). Uji Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus Carpio*) Pada Rentang Suhu Yang Berbeda. Jurnal Perikanan Dan Kelautan. Universitas Padjajaran, 10(1), 46–54.
- Rudiartana, I. M. (2020). Kinerja Produksi Ikan Semah (*Tor soro*) Dengan Padat Tebar Berbeda Pada Pendederan Yang Menggunakan Sistem Resirkulasi. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Rupawan, Karim, & Husnah. (1999). Beberapa sifat biologi dan ekologi ikan semah (*Tor douronensis*) di Danau Kerinci dan Sungai Merangin, Jambi. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 1–6.
- Saanin, H. (1984). Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid 2. Bina Cipta.
- Subagja J, Radona D. 2017. Produktivitas pascalarva ikan semah *Tor douronensis* (Valenciennes, 1842) pada lingkungan ex situ dengan padat tebar berbeda. Jurnal Riset Akuakultur. 12(1): 41-48.
- Subagja, jojo, Arifin, Kurniawan, & Prakoso. (2021). Performa Pertumbuhan Benih Ikan Semah (*Tor Douronensis*) Generasi Pertama Dengan Padat Tebar Berbeda Di Karamba Jaring Apung. Media Akuakultur, 16(1), 7–12.
- Supriono, E., Lisnawati, L., dan Djokosetiyanto, D. (2005). Pengaruh linear alkylbenzene sulfonate terhadap mortalitas, daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan patin (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage) Effect of Linear Alkylbenzene Sulfonate on Mortality, Hatching Rate of Eggs and Abnormality of Catfish (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage) Larvae. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(1), 69-78
- Tambunan, P., Matling, & Rozik, M. (2021). Kinerja Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Padat Tebar Yang Berbeda. Journal Of Tropical Fisheries, 16(2), 125–131.
- Tedjo, S. (2020). Survey Habitat dan Distribusi Ikan Semah (*Tor spp*) di Sungai Batang Merangin Jambi.