

**PENDEDERAN IKAN JELAWAT (*Leptobarbus hoevenii* Blkr)
DENGAN PADAT TEBAR BERBEDA
PADA SISTEM RESIRKULASI**

SKRIPSI



**Oleh :
LOLI RAHMADANI PUTRI
2100854243008**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2025**

**PENDEDERAN IKAN JELAWAT (*Leptobarbus hoevenii* Blkr)
DENGAN PADAT TEBAR BERBEDA
PADA SISTEM RESIRKULASI**

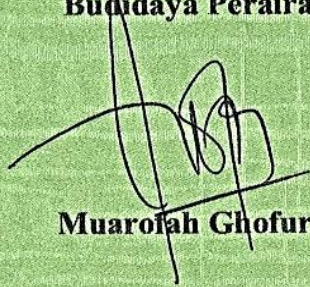
SKRIPSI

**DISUSUN OLEH :
LOLI RAHMADANI PUTRI
2100854243008**

**Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada
Program Studi Budidaya Perairan Universitas Batanghari Jambi**

Mengetahui :

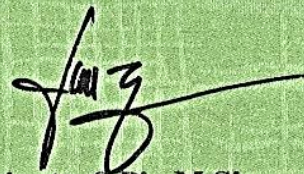
**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,**



Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,



Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si

Menyetujui :

Dosen Pembimbing II,



Safratilola S.P., M.Si

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari pada tanggal 06 Maret 2025.

TIM PENGUJI			
No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si	Ketua	
2	Safratilofa, S.P., M.Si	Sekretaris	
3	Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si	Anggota	
4	M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si	Anggota	
5	Ir. M. Sugihartono, M.Si	Anggota	

Jambi, Maret 2025

Ketua Tim Penguji

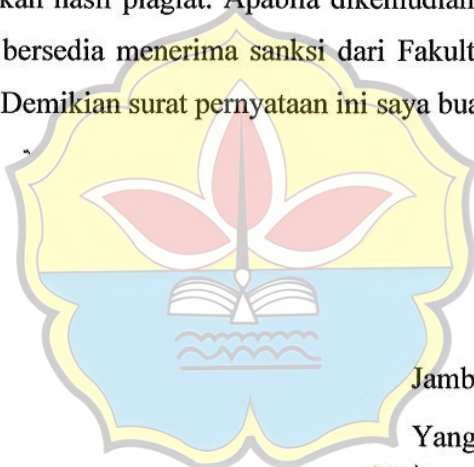


Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si

SURAT PERNYATAAN

Nama : Loli Rahmadani Putri
Nim : 2100854243008
Program Studi : Budidaya Perairan
Dosen Pembimbing : Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si / Safratilofa S.P, M.Si
Judul Skripsi : Pendederan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*)
Dengan Padat Tebar Berbeda Pada Sistem Resirkulasi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini saya buat sendiri, bukan hasil buatan orang lain atau bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Jambi, Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Loli Rahmadani Putri

Nim: 2000854243008

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Berkat rahmat dan berkahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si dan Ibu Safratilofa, S.P., M.Si selaku pembimbing pada penelitian ini yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. M. Sugihartono, M.Si, Ibu Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si dan Bapak M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Pertanian atas segala bentuk ilmu, nasihat dan bimbingan yang diberikan selama kuliah di Fakultas Pertanian UNBARI.
4. Untuk orang tua saya Bapak Mawardi dan Ibu Nuraini yang senantiasa mendoakan, mencurahkan kasih sayang, memberikan semangat serta dukungan penuh secara moral maupun finansial untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Saudara tercinta Abang dan Kakak saya, Wawang Helmiko dan Lola Rahmadani Putri. Terima kasih atas segala do'a, usaha, motivasi yang telah diberikan kepada adik terakhir ini.
6. Terimakasih untuk keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
7. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Alif Saputra Maulana. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan penyusunan skripsi ini.
8. Kepada keluarga besar Budidaya Perairan yang selalu mau direpotkan, membantu, mendukung dan selalu kompak dari awal hingga akhir. Ingat selalu memori yang kita lewati dalam keadaan susah dan senangnya perkuliahan, semoga saat-saat itu menjadi kenangan terindah untuk kita

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Pendederan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Dengan Padat Tebar Berbeda Pada Sistem Resirkulasi"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Strata-1 di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eko Harianto, S.Pi, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Safratilofa S.P, M.Si sebagai dosen pembimbing II dan segenap dosen Prodi Budidaya Perairan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis. Kepada kedua orangtua, sahabat, dan pihak-pihak yang membantu, mendukung lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan saran dan kritikan demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Jambi, Maret 2025

Penulis

RINGKASAN

LOLI RAHMADANI PUTRI. Pendederan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Dengan Padat Tebar Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. Dibimbing oleh **Dr. EKO HARIANTO, S.Pi., M.Si** dan **SAFRATILOFA, S.P., M.Si**

Produksi pembesaran ikan jelawat di Provinsi Jambi masih sangat rendah. Perlu dilakukan upaya strategis dalam rangka meningkatkan produksi pembesaran ikan jelawat. Dalam rangka meningkatkan produksi benih jelawat perlu dilakukan intensifikasi dengan peningkatan padat tebar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan padat tebar optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat dengan sistem resirkulasi. Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, masing-masing perlakuan tersebut adalah padat tebar 2 ekor/liter (A), padat tebar 3 ekor/liter (B), padat tebar 5 ekor/liter (C) dan padat tebar 8 ekor/liter (D). Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat dengan rata-rata berukuran 3.91 ± 0.29 cm/ekor dan 0.52 ± 0.13 g/ekor. Ikan uji dipelihara selama 40 hari, selama pemeliharaan ikan diberi pakan komersial berbentuk pelet dengan kadar protein (39%). Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi data bobot ikan, darah dan kualitas air yang dilakukan setiap 10 hari selama pemeliharaan ikan. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik bobot, *feed conversion ratio*, koefisien keragaman bobot dan panjang akhir, glukosa darah, kadar hemoglobin dan analisis kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, ammonia, nitrit, nitrat dan alkalinitas.

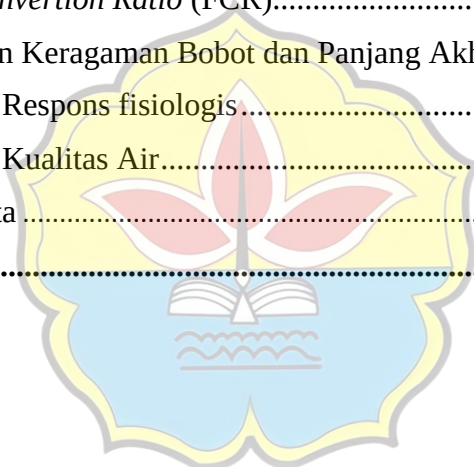
Berdasarkan hasil penelitian bobot dan panjang rata-rata ikan jelawat selama penelitian menunjukkan terjadi tren peningkatan. Bobot rata-rata pada awal penelitian sebesar 0.52 ± 0.13 g/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara 1.95 ± 0.04 – 2.05 ± 0.01 g/ekor. Panjang rata-rata tebar ikan pada awal penelitian sebesar 3.91 ± 0.29 cm/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara 5.83 ± 0.06 – 5.98 ± 0.02 cm/ekor. Secara umum, kinerja produksi benih ikan jelawat menunjukkan hasil yang baik dengan nilai TKH untuk semua perlakuan berkisar antara $99.62 \pm 0.66\%$ – $100.000 \pm 0.00\%$, PPM berkisar antara 1.92 ± 0.02 cm– 2.07 ± 0.02 cm, PBM untuk semua perlakuan berkisar antara 1.43 ± 0.02 g– 1.53 ± 0.01 g, LPSb berkisar antara 3.36 ± 0.03 %/hari – 3.49 ± 0.02 %/hari, FCR berkisar antara 1.70 ± 0.08 – 1.80 ± 0.07 , KKBa berkisar antara 3.95 ± 0.77 %– 6.09 ± 1.54 % dan KKPa berkisar antara $2.48 \pm 0.25\%$ – $5.32 \pm 0.10\%$. Nilai GD pada awal pemeliharaan sebesar 59.00 ± 25.87 mg/dL, pada akhir penelitian terjadi penurunan kadar GD pada semua perlakuan menjadi 46.33 ± 5.13 mg/dL (A), 42.00 ± 3.00 mg/dL, 46.33 ± 5.13 mg/dL dan 43.67 ± 8.14 mg/dL. Nilai Hb pada awal pemeliharaan sebesar 15.37 ± 1.29 g/dL. Pada akhir pemeliharaan, terjadi penurunan pada semua perlakuan dan berkisar antara 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL. Secara umum kualitas air masih berada dalam kisaran layak untuk pemeliharaan benih ikan jelawat pada semua perlakuan.

Kata kunci: Pendederan, ikan jelawat, padat tebar, sistem resirkulasi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN	vii
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat.....	4
2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup.....	5
2.3 Pendederan.....	6
2.4 Pertumbuhan Ikan Jelawat.....	7
2.5 Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan	8
2.6 Sistem Resirkulasi	9
2.7 Respons Fisiologis.....	10
2.8 Kualitas Air.....	11
2.8.1 Suhu	12
2.8.2 Dissolved Oxygen (DO)	12
2.8.3 pH.....	13
2.8.4 Amonia (NH ₃).....	13
2.8.5 Nitrit (NO ₂).....	14
2.8.6 Nitrat (NO ₃)	14
2.8.7 Alkalinitas.....	14

III. METODELOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Rancangan Percobaan	17
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Persiapan Wadah.....	17
3.4.2 Persiapan Ikan.....	17
3.4.3 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.5 Parameter yang Diamati.....	19
3.5.1 Tingkat kelangsungan Hidup (TKH)	19
3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)	19
3.5.4 Laju Pertumbuhan Spesifik Bobot (LPSb)	20
3.5.5 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	20
3.5.6 Koefisien Keragaman Bobot dan Panjang Akhir (KKBa dan KKPa)	21
3.5.7 Analisis Respons fisiologis.....	21
3.5.8 Analisis Kualitas Air.....	21
3.6 Analisis Data	21
LAMPIRAN.....	42



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> Blkr).....	4
2.	Perkembangan bobot rata-rata benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan.....	23
3.	Perkembangan panjang rata-rata benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan.....	24



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Alat dan Bahan yang Digunakan Pada Penelitian.....	16
2.	Kinerja produksi benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan	25
3.	Analisis respons fisiologis darah benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan	29
4.	Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 30 hari masa pemeliharaan	32



DAFTAR LAMPIRAN

1. Produksi ikan jelawat tahun 2019-2023	42
2. Format Desain Wadah.....	43
3. Data tingkat kelangsungan hidup (TKH) benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan ..	44
4. Data pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan ..	45
5. Data pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan ..	46
6. Data Jumlah pakan (g) benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan.....	47
7. Data konversi pakan benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan.....	48
8. Data glukosa darah benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan.....	49
9. Data hemoglobin benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan	50
10. Data kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> , Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan	51
11. Hasil Uji Statistik tingkat kelangsungan hidup (TKH), Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM), Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM), Konversi Pakan (FCR) dan Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) Dengan Dengan Ketinggian Air Berbeda Pada Sistem Resirkulasi.....	52
12. Dokumentasi Penelitian	59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan akuakultur adalah usaha pemeliharaan komoditas perairan yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan (Ismi *et al.*, 2014). Kegiatan akuakultur terus mengalami peningkatan, kondisi ini disebabkan karena permintaan akan ikan sebagai bahan pangan yang semakin tinggi (Nugroho *et al.*, 2017). Produksi ikan jelawat terus mengalami peningkatan. Produksi dihasilkan dari kegiatan pembenihan dan pembesaran. Menurut data KKP (2023) total produksi benih dan ukuran konsumsi ikan jelawat tahun 2019 sampai 2023 masing-masing sebesar 16.108 ribu ekor dan 7.538 ton. Produksi ikan jelawat hanya dihasilkan dari 5 Provinsi di Indonesia yakni Provinsi Jambi (4.105 ribu ekor benih, 8 ton pembesaran), Riau (87 ribu ekor benih, 1.781 ton pembesaran), Kalimantan Barat (229 ribu ekor benih, 1.659 ton pembesaran), Kalimantan Tengah (11.687 ribu ekor benih, 2.821 ton pembesaran) dan Kalimantan Timur (1.259 ton pembesaran). Terjadi penurunan produksi ikan jelawat di Provinsi Jambi pada tahun 2021 (2.704 ekor) menjadi (300 ekor) pada tahun 2022. Hal ini menyebabkan berkurangnya benih untuk pembesaran di Provinsi Jambi.

Produksi pembesaran ikan jelawat di Provinsi Jambi masih sangat rendah. Pembesaran ikan jelawat telah dilakukan oleh sebagian besar masyarakat khususnya di Kota Jambi dengan wadah akuarium, kolam dan KJA (Sutisna, *et al.*, 2020, Harianto *et al.*, 2024). Perlu dilakukan upaya strategis dalam rangka meningkatkan produksi pembesaran ikan jelawat. Pada kegiatan pembesaran diperlukan input benih yang berkualitas yakni benih yang sehat, seragam dan

tersedia dalam jumlah banyak. Sehingga kegiatan pendederan merupakan solusi dalam penyediaan benih. Dalam rangka meningkatkan produksi benih jelawat perlu dilakukan intensifikasi dengan peningkatan padat tebar.

Hasil penelitian lainnya juga dilaporkan bahwa sampai saat ini padat tebar ikan jelawat segmentasi pendederan pada wadah akuarium masih berkisar antara 2-5 ekor/liter (Prasetio *et al.*, 2016; Sunarno dan Syamsunarno 2017; Putri *et al.*, 2021; Harianto, *et al.*, 2023). Peningkatan padat tebar akan berdampak pada kualitas air media pemeliharaan. Peningkatan padat tebar akan diikuti dengan peningkatan jumlah pakan, buangan metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan dapat menurunkan kualitas air. Selain itu dapat mengganggu proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan (Huisman, 1987). Pengelolaan kualitas air perlu dilakukan salah satunya metode yang dapat diaplikasikan yakni sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi adalah sistem produksi ikan yang memanfaatkan kembali air pemeliharaan dengan melakukan pengolahan air tersebut untuk mendepurasinya (Takeuchi 2017; Bregnballe 2015; Goddek *et al.*, 2019). Sistem resirkulasi selalu dilengkapi dengan unit filter, baik filter mekanis maupun biologis (FAO 2015) atau biofiltrasi (Gutierrez-Wing dan Malone 2006).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan padat tebar optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat dengan sistem resirkulasi. Manfaat yang diharapkan meningkatkan produksi benih ikan jelawat pada sistem resirkulasi di

provinsi Jambi dan memberikan informasi terkait padat tebar yang optimal untuk meningkatkan produksi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr).

1.3 Hipotesis

H_0 : Tidak ada pengaruh perbedaan padat tebar terhadap kinerja produksi dan respons fisiologis pendederan benih ikan jelawat pada sistem resirkulasi

H_1 : Ada pengaruh perbedaan padat tebar terhadap kinerja produksi dan respons fisiologis pendederan benih ikan jelawat pada sistem resirkulas



II.TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat

Ikan jelawat merupakan ikan perairan sungai dan danau yang berasal dari Semenanjung Malaya dan Kalimantan. Menurut Saanin (1968) klasifikasi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) adalah :

Kingdom	: Animalia
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Cyprinoidea
Family	: Cyprinidae
Sub Famili	: Cyprininae
Genus	: <i>Leptobarbus</i>
Spesies	: <i>Leptobarbus hoevenii</i> Blkr



Gambar 1. Gambar Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr)

Sumber : Dokumen Penelitian, 2025

Ikan jelawat merupakan ikan yang memiliki kemampuan renang yang tinggi atau disebut dengan ikan perenang cepat. Hal ini didukung dengan bentuk tubuh yang memanjang dan agak membulat. Struktur kepala bagian atas cenderung mendatar, bentuk mulut terminal diujung moncong agak ke bawah

dan dapat dijulurkan ke kedepan, ikan jelawat memiliki 2 pasang sungut, garis linea lateralis bersambung, pada bagian perut berwarna putih keperakan dan punggung perak kehijauan, bagian sirip dada dan perut terdapat warna merah, gurat sisi melengkung agak ke bawah dan berakhir pada bagian ekor bawah yang berwarna kemerah-merahan. Sisik ikan jelawat berukuran besar, sirip ekor berbentuk cagak, gurat sisi berada di atas sirip dada memanjang mulai dari belakang overkulum sampai pangkal sirip ekor (Fakhrudin, 2017).

Pada stadia benih, terdapat garis hitam yang memanjang dari kepala hingga ke bagian pangkal sirip ekor pada sisi badannya, pada saat dewasa garis tersebut akan hilang (Farida *et al.*, 2015). Hasil pengamatan Firman *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa ikan jelawat merupakan ikan herbivor dengan tidak ditemukannya gigi, untuk menggerus makanan, ikan jelawat menggunakan pharing yang berfungsi menggantikan gigi.

2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan jelawat dapat ditemukan di perairan sungai, danau dan rawa di beberapa daerah di Indonesia terutama Sumatera dan Kalimantan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santosa (2019) yang melaporkan bahwa ikan jelawat banyak ditemukan di sungai dan daerah genangan kawasan tengah hingga hilir, bahkan dapat ditemukan di muara sungai. Habitat utama ikan ini adalah berada di anak sungai yang berlubuk yang dikelilingi hutan. Ikan jelawat berukuran kecil sering ditemukan di daerah aliran sungai. Saat air menyusut, benih ikan jelawat akan beruaya ke arah hulu. Jika dilihat dari kedalaman air, Ikan jelawat umumnya berenang mulai dari permukaan hingga kedalaman kurang dari tiga meter. Ikan jelawat termasuk ikan diadromus dimana ikan yang

bermigrasi pada tahap berbeda-beda dari siklus hidupnya. Umumnya, benih ikan jelawat hidup di rawa-rawa, lebak, dan genangan air yang terdapat pada musim penghujan secara periodik sedangkan ikan jelawat dewasa banyak hidup di sungai (Utomo dan Krismono, 2006). Ikan jelawat akan beruaya ke hulu pada setiap permulaan musim kemarau (Juni-Juli) jika permukaan air mulai turun. Sebaliknya, ikan jelawat akan beruaya ke hilir pada setiap permulaan musim hujan (Desember-Januari) jika permukaan air mulai naik. Hal tersebut dilakukan oleh ikan-ikan sudah dewasa (Saputra *et al.*, 2016).

Ikan jelawat dapat hidup pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm dengan suhu optimum yaitu 25-37 °C (Sulistiono *et al.*, 2021). Kualitas air yang buruk akan menyebabkan ikan mengalami stres, pertumbuhan lambat, meningkatnya serangan penyakit, dan menyebabkan kematian. Terjadinya peningkatan dan penurunan produksi benih dan ikan jelawat dikarenakan pengaruh cuaca dan iklim. Apabila mengalami kemarau panjang maka sumberdaya benih dan ikan jelawat mengalami penurunan karena menurunnya kualitas air (DKP Jambi, 2018).

2.3 Pendederan

Pendederan adalah segmentasi usaha dalam akuakultur, yakni membesarkan benih dari panti pembenihan hingga mencapai ukuran yang lebih besar dan lebih kuat untuk usaha pembesaran (Effendi, 2010; Harifuzzumar, *et al.* 2018). Tahap pendederan merupakan salah satu fase penting dalam budidaya ikan. Menyiapkan benih yang sehat dan kuat menjadi tantangan tersendiri pada tahap ini. Pemeliharaan benih pada fase pendederan bisa dilakukan pada wadah seperti aquarium, KJA, bak fiber dan kolam tanah. Menurut Harianto *et al.*,

(2023) wadah budidaya akuarium merupakan wadah terbaik pada produksi benih ikan jelawat fase pendederan, Hasil penelitian lainnya juga dilaporkan bahwa sampai saat ini padat tebar ikan jelawat segmentasi pendederan pada wadah akuarium masih berkisar antara 2-5 ekor/liter (Prasetio, *et al.*, 2016; Sunarno dan Syamsunarno 2017; Putri *et al.*, 2021; Harianto, *et al.*, 2023)

2.4 Pertumbuhan Ikan Jelawat

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor ini dapat digolongkan menjadi dua bagian yang besar yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sukar dikontrol, diantaranya ialah keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ialah makanan dan suhu perairan (Effendie, 1979). Pertumbuhan ikan pada awal fase hidupnya akan berjalan lambat, namun seiring bertambahnya waktu pertumbuhan akan berjalan cepat dan akan kembali berjalan lambat 8 pada umur tua setelah ikan mencapai titik maksimum pertumbuhan (Effendie, 1997).

Pertumbuhan ikan akan optimal jika ketersediaan pakan ada dalam jumlah yang cukup, pertumbuhan dapat terjadi ketika pakan yang dikonsumsi lebih besar dari kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup (Rusliadi *et al.*, 2015). Ikan jelawat yang terdapat di Kalimantan Timur berkisar 44,7 cm dengan panjang rata-rata 20,83 cm. Hal ini berbeda dengan ikan jelawat yang terdapat di Sungai Mekong, Kamboja yang memiliki panjang maksimum 100 cm dan panjang rata-rata 50 cm (Saputra *et al.*, 2016). Menurut Sonavel *et al.*, (2020) pola pertumbuhan ikan jelawat dapat dilihat dari pertambahan panjang

mutlak dan pertambahan berat mutlak ikan. Berdasarkan hasil penelitiannya bahwa pertumbuhan panjang mutlak lebih dominan terjadi pada ikan jelawat dibandingkan dengan pertumbuhan berat mutlak disebut sebagai alometrik negatif. Rusliadi *et al.*, (2015) menyatakan pertumbuhan ikan jelawat dipengaruhi dengan padat tebar. Apabila padat penebaran ikan terlalu rendah maka menyebabkan ruang gerak dan pakan ikan menjadi tidak efisien, begitu pula sebaliknya jika padat tebar ikan tinggi maka mengakibatkan kompetisi dalam ketersediaan pakan. Hal ini menyebabkan pertumbuhan ikan di media budidaya akan terhambat dan kelangsungan hidup ikan akan menurun.

2.5 Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan

Padat tebar ikan merupakan jumlah ikan per satuan volume air. Padat tebar berkaitan dengan produksi dan pertumbuhan ikan (Hickling, 1971). Padat tebar ikan yang terlalu tinggi dapat menurunkan mutu air, pertumbuhan ikan yang lambat, tingkat kelangsungan hidup ikan yang rendah serta tingkat keragaman ukuran ikan yang tinggi. Menurut Effendie (1997), pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi adalah pertambahan jumlah. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal yang meliputi sifat genetik dan kondisi fisiologis ikan, serta faktor eksternal yang berhubungan dengan pakan dan lingkungan. Faktor-faktor eksternal tersebut diantaranya adalah komposisi kimia air dan tanah, suhu air, bahan buangan metabolit, ketersediaan oksigen dan ketersediaan pakan. Menurut Hepher dan Pruginin (1981), jumlah ikan yang ditebar juga bergantung pada produktivitas kolam. Peningkatan hasil melalui peningkatan padat tebar hanya dapat dilakukan dengan pengelolaan pakan dan

lingkungan. Tingkat kelangsungan hidup ikan adalah nilai persentase jumlah yang hidup selama masa pemeliharaan tertentu. 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). Hepher dan Pruginin (1981) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dan tingkat padat tebar ikan merupakan hasil fungsi dari hasil panen persatuan luas (*yield*). Peningkatan padat tebar dapat mengakibatkan penurunan pertumbuhan ikan, tetapi selama penurunannya tidak terlalu besar dibandingkan peningkatan padat tebar maka produksi akan tetap meningkat. Ketika penurunan pertumbuhan yang terjadi semakin besar maka penurunan produksi akan terjadi hingga mencapai tingkat pertumbuhan nol. Ini berarti bahwa hasil ikan yang ditebar telah mencapai nilai daya dukung (*carrying capacity*) wadah budidaya.

Peningkatan padat tebar ikan tanpa disertai dengan peningkatan jumlah pakan yang diberikan dan kualitas air terkontrol akan menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan (*critical standing crop*) dan jika telah sampai pada batas tertentu (*carrying capacity*) maka pertumbuhannya akan berhenti sama sekali (Hepher dan Pruginin, 1981).

2.6 Sistem Resirkulasi

Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan ulang air secara berulang-ulang yang telah digunakan dengan meresirkulasinya melalui sebuah filter, sehingga sistem ini bersifat hemat air (Samsundari dan Wirawan 2013). Filter di dalam sistem ini berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralkan senyawa amonia yang toksik menjadi

senyawa nitrat yang kurang toksik dalam suatu proses yang disebut nitrifikasi (Spotte 1979).

Pada dasarnya sistem resirkulasi ini adalah teknologi untuk budidayakan ikan atau organisme akuatik lainnya dengan menggunakan kembali air dalam produksi. Teknologi ini berdasarkan penggunaan filter mekanis dan biologis (FAO 2015). Menurut Bregnballe (2015) sistem resirkulasi air perlu dijaga secara terus menerus untuk menghilangkan limbah yang dikeluarkan oleh ikan, dan menambahkan oksigen untuk menjaga ikan agar tetap hidup. Sistem resirkulasi sebenarnya cukup sederhana, dari tangki pemeliharaan ikan, air mengalir menuju filter mekanis dan selanjutnya ke filter biologis, sebelum karbondioksida diuapkan, air dilepaskan dan kembali ke tangki ikan. Hal ini merupakan prinsip dasar dari resirkulasi. Beberapa fasilitas lain dapat ditambahkan, seperti oksigenasi dengan oksigen murni, sinar ultraviolet atau desinfeksi ozon, pengaturan pH otomatis, pertukaran panas dan lain-lain. Sebagian besar zat organik tidak semua dapat dibuang atau diserap oleh filter mekanis, partikel terbaik melewati bersamaan dengan senyawa terlarut seperti fosfat dan nitrogen. Fosfat adalah zat lembam, tanpa efek beracun, tetapi nitrogen masuk dalam bentuk amonia bebas (NH_3) beracun, dan perlu diubah di biofilter menjadi nitrat tidak berbahaya. Rincian bahan organik dan amonia adalah proses biologis yang dilakukan oleh bakteri dalam biofilter.

2.7 Respons Fisiologis

Menurut Djauhari *et al.*, (2019) Respons fisiologis ikan dalam menghadapi stres menyebabkan perubahan metabolisme, salah satunya yaitu peningkatan kadar glukosa, karena glukosa sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi

yang tinggi akibat stres. Pada saat ikan tidak sehat atau stress maka akan meningkatnya glukosa darah, glukosa darah kebanyakan diproduksi akibat adanya aksi hormon kortisol yang dapat merangsang glukoneogenesis pada hati dan menghentikan penyerapan gula. Pada waktu mengalami stres ikan akan mengalami respon primer dan sekunder, peningkatan glukosa darah merupakan respon sekunder dari ikan yang mengalami stres, setelah terjadi respon primer yakni meningkatnya jumlah hormon stres seperti kortisol dan katekolamin dari sel interenal. Menurut Nasichah *et al.*, (2016) dalam keadaan stres terjadi peningkatan glukokortikoid yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah untuk mengatasi kebutuhan energi yang tinggi pada saat stres.

2.8 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam pendederan benih. Kejernihan air merupakan salah satu faktor yang membuat nafsu makan ikan meningkat. Pengolahan air dapat dilakukan dengan penyiponan dan pergantian air sehingga kualitas air dalam wadah pemeliharaan ikan tetap stabil sesuai dengan kebutuhan ikan. Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain dalam air. Dalam pemeliharaan ikan patin, selain pakan faktor lingkungan banyak menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Agar pertumbuhan dan kelangsungan hidup optimal, maka diperlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk kepentingan proses fisiologis pertumbuhan (Yuliartati, 2011). Beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh, antara lain : suhu, pH dan DO.

2.8.1 Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di daratan maupun di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu air juga akan mempengaruhi kekentalan (viskositas) air. Perubahan suhu yang drastis dapat mematikan ikan karena terjadi perubahan daya angkut darah. Suhu juga mempengaruhi selera makan ikan. Ikan relatif lebih lahap makan pada pagi dan sore hari sewaktu suhu air berkisar antara 27 – 28 °C. Menurut Muarif (2016), pola perubahan suhu perairan pada kolam budidaya perikanan penting diketahui, karena suhu akan mempengaruhi proses biologi dan kimiawi yang selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Kisaran suhu pada kolam memiliki kisaran 22-30 °C berada pada nilai yang layak untuk pengembangan budidaya perikanan. Pola perubahan suhu perairan pada kolam budidaya menunjukkan pola yang tinggi pada siang hari, rendah pada pagi hari dan sedang pada malam hari. Hasil uji statistik menunjukkan suhu air pada pagi, siang, dan sore hari saling berbeda nyata.

2.8.2 Dissolved Oxygen (DO)

Menurut Nugrahaningsih (2008), pada lingkungan perairan, kandungan oksigen dalam air dapat dilihat melalui kandungan oksigen terlarut. Berdasarkan hasil penelitian kualitas air dan kontaminasi polutan membuktikan bahwa oksigen terlarut dissolved oxygen (DO) merupakan parameter paling penting sebagai penunjang kehidupan organisme akuatik. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup suatu organisme. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari difusi dengan udara

dan adanya proses fotosintesis dari tanaman air. Kelarutan oksigen di air menurun dengan semakin meningkatnya salinitas, setiap peningkatan salinitas sebesar 9 mg/L mengurangi kelarutan oksigen sebanyak 5% dari yang seharusnya di air tawar oksigen terlarut hingga dibawah 5 mg/L dapat menyebabkan gangguan pada sistem reproduksi, pertumbuhan, dan kematian organisme budidaya. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen < 4 ppm ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makan ikan akan menurun.

2.8.3 pH

pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh ikan. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan akan naik, dan selera makan akan berkurang. Menurut Boyd (1982) pH yang optimal untuk pertumbuhan sebagian besar spesies ikan berkisar antara 6-5 – 9,0.

2.8.4 Amonia (NH₃)

Ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kadar amonia bebas yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan sufokasi (Effendi, 2003). Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/L, sedangkan kadar amonia bebas yang tidak terionisasi (NH₃) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/L. Kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/L, perairan toksik bagi beberapa jenis ikan (Effendi 2003).

2.8.5 Nitrit (NO_2)

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat serta antara nitrat dan gas nitrogen yang biasa dikenal dengan proses nitrifikasi dan denitrifikasi (Effendi, 2003). Oleh karena itu konsentrasi nitrit tergantung pada jumlah amonia. Semakin tinggi jumlah amonia, maka konsentrasi nitrit dalam perairan semakin meningkat. Nitrit (NO_2) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, kadarnya lebih kecil dari pada nitrat karena nitrit bersifat tidak stabil jika terdapat oksigen.

2.8.6 Nitrat (NO_3)

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. (Hendrawati *et al.*, 2007). Konsentrasi nitrat di lapisan permukaan yang lebih rendah dibandingkan di lapisan dekat dasar disebabkan karena nitrat di lapisan permukaan lebih banyak dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh fitoplankton (Fonny dan Prayitno, 2011).

2.8.7 Alkalinitas

Alkalinitas merupakan kapasitas air untuk menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen alkalinitas disebut juga sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH (keasaman) perairan. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas menyangga dari ion bikarbonat, dan sampai tahap terlentu terhadap ion karbonat dan hidroksida dalam air. Semakin tinggi alkalinitas maka kemampuan air untuk menyangga lebih tinggi sehingga fluktuasi pH perairan semakin rendah. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam satuan ppm (mg/L) kalsium karbonat (Yulfiperius, 2004). Alkalinitas adalah pengukuran kapasitas air

untuk menetralkan asam-asam lemah, meskipun asam lemah atau basa lemah juga sebagai penyebabnya. Penyusun alkalinitas perairan adalah anion bikarbonat, karbonat, dan hidroksida. Garam dari asam lemah lain seperti: Borat, silikat, fosfat, sulfida, dan amonia juga memberikan kontribusi terhadap alkalinitas dalam jumlah sedikit (Aquarina, 2008).



III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada bulan Desember - Februari tahun 2025 di Laboratorium Instalasi Ikan Hias Taman Anggrek Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.

3.2 Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Pada Penelitian

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi
1	Salifert test	Nitrate, nitrite, ammonia, alkalinitas
2	pH, DO	Rage 0.0-110 ⁰ C, lutron-5510
3	Selang dan Batu aerasi 2 cm x 3 cm)	3/16 inch, diameter L3, 2 cm x 3 cm
4	Timbangan digital	0.001 g
5	Waring (10x1 m)	10x1 m
6	Serokan besar dan kecil	30x50, 10x13 cm
7	Baskom (diameter 60 cm)	Diameter 60 cm
8	Alat tulis	Buku, pulpen, penggaris
9	Akuarium	50x60x40
10	Blower	180 watt
11	Pompa filter bak stok air	100 watt
12	Strip tes darah	For a 6 plus
13	Pompa akuarium, Pompa bak	20 watt, 100 watt
14	Selang air	³ / ₄ inch
15	Benih ikan jelawat	Ukuran 1-2 inchi
16	Pakan	MS Prima Feed 500, 800, 1000
17	Bio ball, bio ring	Model golf (bulat) diameter 3 cm
18	Zeolite, arang aktif	Ukuran 32x11 cm
19	Kapas	
20	Kamera	Iphon 11

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yakni perbedaan padat tebar pada pemeliharaan ikan jelawat meliputi :

Perlakuan A : Padat Tebar 2 ekor/liter

Perlakuan B : Padat Tebar 3 ekor/liter

Perlakuan C : Padat Tebar 5 ekor/liter

Perlakuan D : Padat Tebar 8 ekor/liter

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah

Wadah uji yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 50x60x40 cm sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan wadah pemeliharaan dibersihkan dengan cara dicuci dengan sabun, dibilas dengan air bersih dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Wadah yang telah bersih dan kering diisi air dengan volume 88 L. Masing-masing wadah penelitian dilengkapi dengan satu unit sistem aerasi (top filter) yang terdiri atas mesin pompa air, filter fisik (kapas sintesis) filter kimia (zeolit dan karbon aktif) dan filter biologi (*bio ball*) serta diberikan 2 titik aerasi sebagai sumber oksigen.

3.4.2 Persiapan Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat berukuran 3.91 ± 0.29 cm/ekor 0.52 ± 0.13 g/ekor, jumlah ikan yang digunakan sebanyak 6.000 ekor. Benih ikan jelawat dihasilkan dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Provinsi Jambi. Sebelum di tebar

pada wadah pemeliharaan, ikan di aklimatisasi selama satu minggu pada keramba jaring tancap.

3.4.3 Pelaksanaan Penelitian

Ikan uji dipelihara selama 40 hari, selama pemeliharaan ikan diberi pakan komersial berbentuk pelet dengan kadar protein (39%). Jumlah pakan diberikan menyesuaikan biomassa dengan rata-rata pemberian sebesar 10-6 % dari biomassa. Pakan diberikan setiap pagi, siang dan sore hari. Jumlah pakan dievaluasi setiap periode sampling. Selama pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 1 kali setiap 3 hari sebanyak 20% dari total volume air pemeliharaan dan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut diukur secara langsung setiap hari menggunakan termometer raksa, pH meter *Hanna HI98107* dan DO meter *Lutron-5510*. Pengukuran ammonia, nitrit, nitrat, dan alkalinitas dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi data bobot ikan, darah dan kualitas air yang dilakukan setiap 10 hari selama pemeliharaan ikan. Sampel bobot dan panjang diukur dengan cara ikan dikeluarkan dari wadah pemeliharaan dan ditempatkan pada kotak *sampling* kemudian ikan ditimbang per individu dengan timbangan digital ketelitian 0,01 g dan diukur Panjang menggunakan jangka sorong. Sampel darah diambil pada awal dan akhir penelitian. Pengambilan sampel darah dilakukan dengan cara ikan uji dibius menggunakan *Ocean freespecial arowana stabilizer* pada dosis 1ml/2L. Sampel darah dikumpulkan pada bagian atas antara anus dan ujung sirip anal. Ikan yang telah diambil sampel darahnya disadarkan kembali dengan cara ikan direndam

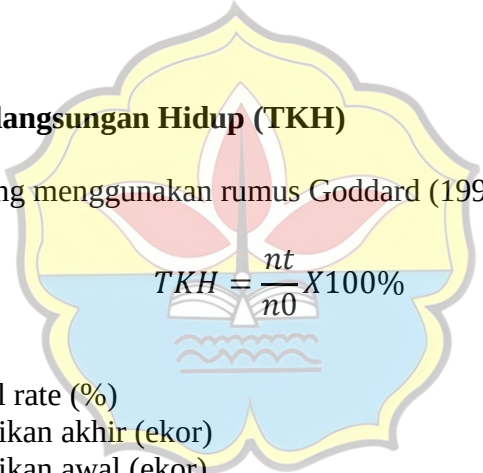
pada wadah ember yang diaerasi. Kemudian ikan dikembalikan ke dalam wadah pemeliharaan.

3.5 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kinerja produksi antara lain tingkat kelangsungan hidup (TKH), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), laju pertumbuhan spesifik bobot (LPSb), *feed conversion ratio* (FCR), koefisien keragaman bobot dan panjang akhir (KK). Respons fisiologis meliputi glukosa darah dan kadar hemoglobin. Analisis kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, ammonia, nitrit, nitrat dan amonia.

3.5.1 Tingkat kelangsungan Hidup (TKH)

TKH dihitung menggunakan rumus Goddard (1996) :


$$TKH = \frac{n_t}{n_0} \times 100\%$$

Keterangan :

TKH = Survival rate (%)

N_t = Jumlah ikan akhir (ekor)

N₀ = Jumlah ikan awal (ekor)

3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)

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

$$PPM = L_t - L_o$$

Keterangan :

Ppm = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang ikan rata-rata pada akhir penelitian (cm)

L_o = Panjang ikan rata-rata pada awal penelitian (cm)

3.5.3 Pertumbuhan Bobot Mutlak (PBM)

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

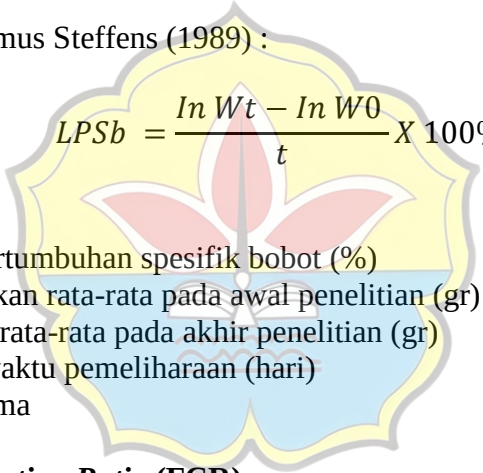
$$PBM = wt - wo$$

Keterangan :

Pbm = Pertumbuhan bobot mutlak (gr)
Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gr)
Wo = Bobot rata-rata pada awal penelitian (gr)

3.5.4 Laju Pertumbuhan Spesifik Bobot (LPSb)

Laju Pertumbuhan spesifik adalah laju pertumbuhan bobot harian ikan, yang dihitung dengan rumus Steffens (1989) :


$$LPSb = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

LPSb = Laju pertumbuhan spesifik bobot (%)
Wo = Bobot ikan rata-rata pada awal penelitian (gr)
Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gr)
t = Lama waktu pemeliharaan (hari)
In = Logaritma

3.5.5 Feed Conversion Ratio (FCR)

Rasio Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio*) dihitung dengan menggunakan rumus NRC (1997) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(wt+D)-wo} \times 100$$

Keterangan:

FCR = *Feed conversion ratio*
F = Jumlah pakan yang diberikan
Wt = Bobot akhir ikan (g)
Wo = Bobot awal ikan (g)
D = Bobot ikan yang mati (g)

3.5.6 Koefisien Keragaman Bobot dan Panjang Akhir (KKBa dan KKPa)

KK dihitung dengan rumus Steel dan Torrie (1981) :

$$KK = (s/y) \times 100$$

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman

S = Simpangan baku

Y = Nilai rata-rata

3.5.7 Analisis Respons fisiologis

Respons fisiologis yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi kadar glukosa darah dan hemoglobin (Hb). Pengukuran parameter respons fisiologis menggunakan alat. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan alat *Easy Touch*. Kertas strip glukosa darah dan hemoglobin dimasukkan ke dalam alat, kemudian ditunggu hingga alat munculkan gambar darah lalu sampel darah yang telah diambil menggunakan *syring* diteteskan pada indikator kertas strip, hasil akan otomatis muncul pada layar alat.

3.5.8 Analisis Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan dianalisis meliputi Suhu, pH, DO diukur setiap hari pada pagi dan sore hari menggunakan alat ukur termometer digital, pH meter Hanna HI98107 dan DO meter Luttron-5510. Pengukuran amonia, nitrit nitrat dan alkalinitas diukur pada awal dan akhir penelitian, menggunakan alat ukur Salifert Test Kit.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dengan Ms Office Excel 2016 dan dianalisis ragam (ANOVA) menggunakan program SPSS versi 22.0. Analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diuji pada

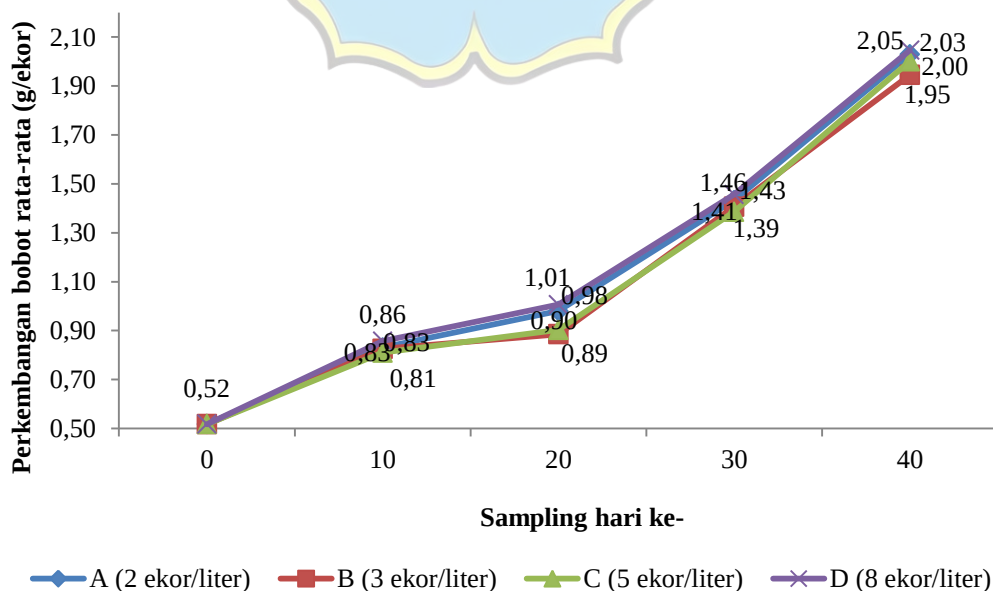
tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

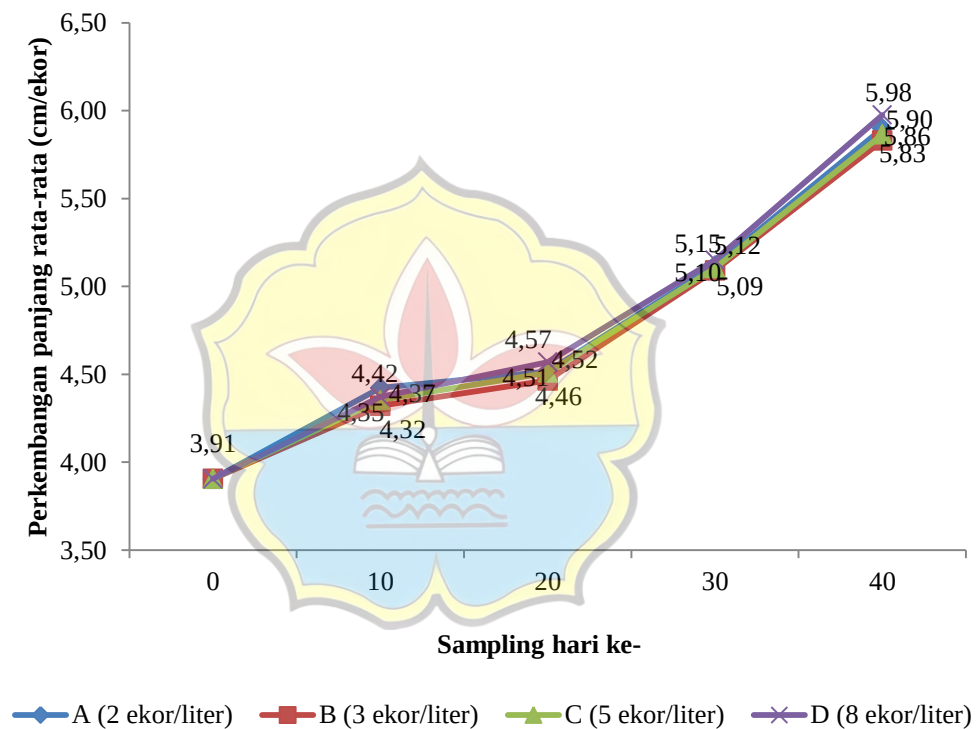
4.1 Kinerja Produksi

Parameter kinerja produksi yang dianalisis pada penelitian ini meliputi perkembangan bobot dan panjang rata-rata, tingkat kelangsungan hidup (TKH), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), laju pertumbuhan spesifik bobot (LPSb), *feed conversion ratio* (FCR), koefisien keragaman bobot dan panjang akhir (KKBa dan KKPa). Bobot dan panjang rata-rata ikan jelawat selama penelitian menunjukkan terjadi tren peningkatan. Bobot rata-rata pada awal penelitian sebesar 0.52 ± 0.13 g/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara $1.95 \pm 0.04 - 2.05 \pm 0.01$ g/ekor (Gambar 2). Peningkatan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan bobot akhir sebesar 2.05 ± 0.01 g/ekor diikuti dengan perlakuan A, C dan B masing-masing sebesar 2.03 ± 0.04 g/ekor, 2.00 ± 0.03 g/ekor dan 1.95 ± 0.04 g/ekor.



Gambar 2. Perkembangan bobot rata-rata benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan

Selain bobot, panjang tubuh ikan jelowat juga mengalami pertambahan. Panjang rata-rata tebar ikan pada awal penelitian sebesar 3.91 ± 0.29 cm/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara 5.83 ± 0.06 - 5.98 ± 0.02 cm/ekor (Gambar 3). Peningkatan panjang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan panjang akhir sebesar 5.98 ± 0.02 cm/ekor diikuti dengan perlakuan A, C dan B masing-masing sebesar 5.90 ± 0.06 cm/ekor, 5.86 ± 0.02 cm/ekor dan 5.83 ± 0.06 cm/ekor.



Gambar 3. Perkembangan panjang rata-rata benih ikan jelowat selama 40 hari masa pemeliharaan

Secara umum, kinerja produksi benih ikan jelowat menunjukkan hasil yang baik dengan nilai TKH untuk semua perlakuan berkisar antara $99.62 \pm 0.66\%$ - $100.000 \pm 0.00\%$, PPM berkisar antara 1.92 ± 0.02 cm/ekor – 2.07 ± 0.02 cm/ekor, PBM untuk semua perlakuan berkisar antara 1.43 ± 0.02 g/ekor – 1.53 ± 0.01 g/ekor,

LPSb berkisar antara 3.36 ± 0.03 %/hari – 3.49 ± 0.02 %/hari, FCR berkisar antara 1.70 ± 0.08 – 1.80 ± 0.07 , KKBa berkisar antara 3.95 ± 0.77 % - 6.09 ± 1.54 % dan KKPa berkisar antara 2.48 ± 0.25 % - 5.32 ± 0.10 %. Data hasil analisis kinerja produksi benih ikan jelowat disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kinerja produksi benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Parameter	Padat tebar (ekor/liter)			
	A (2)	B (3)	C (5)	D (8)
TKH (%)	99.62 ± 0.66^a	100.00 ± 0.00^a	99.85 ± 0.26^a	99.91 ± 0.08^a
LPSb (%/hari)	3.47 ± 0.04^b	3.36 ± 0.03^a	3.44 ± 0.04^b	3.49 ± 0.02^b
PPM (cm/ekor)	1.99 ± 0.06^b	1.92 ± 0.02^a	1.96 ± 0.02^{ab}	2.07 ± 0.02^c
PBM (g/ekor)	1.51 ± 0.04^b	1.43 ± 0.02^a	1.48 ± 0.03^b	1.53 ± 0.01^b
FCR	1.80 ± 0.07^a	1.79 ± 0.03^a	1.72 ± 0.06^a	1.70 ± 0.08^a
KKBa (%)	5.43 ± 1.09^a	6.09 ± 1.54^a	4.23 ± 1.99^a	3.95 ± 0.77^a
KKPa (%)	2.50 ± 0.19^a	5.32 ± 0.10^b	5.01 ± 0.42^b	2.48 ± 0.25^a

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). TKH = tingkat kelangsungan hidup, LPSb = laju pertumbuhan bobot spesifik, PPM = pertumbuhan panjang mutlak, PBM = pertumbuhan berat mutlak, FCR = feed conversion ratio, KKBa = koefisien keragaman bobot akhir, KKPa = koefisien keragaman panjang akhir.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar berbeda berpengaruh nyata terhadap LPSb, PPM, PBM dan KKPa dan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter TKH, FCR dan KKBa. Nilai LPSb tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 3.49 ± 0.02 %/hari. Nilai LPSb terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 1.53 ± 0.01 g/ekor. Nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai PPM tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 2.07 ± 0.02 cm/ekor. Nilai PPM terendah terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai koefisien keragaman panjang akhir (KKPa) tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 5.32 ± 0.10 % dan terendah pada perlakuan D sebesar 2.48 ± 0.25 % (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar hingga 8 ekor/liter tidak menurunkan nilai TKH. Penelitian sebelumnya dengan padat tebar yang lebih rendah menghasilkan nilai TKH yang lebih kecil dibandingkan pada penelitian ini (Hasan et al. 2014; Rusliadi et al. 2015; Harianto et al. 2023).

Tingginya nilai TKH pada penelitian ini didukung dengan kondisi kualitas air yang baik. Kualitas air selama masa pemeliharaan berada pada kondisi optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Selain itu, selama masa pemeliharaan dilakukan pergantian air pada setiap wadah budidaya sebanyak 20% dari total volume air. Kegiatan akuakultur dengan manajemen dan kualitas air yang baik akan menghasilkan ikan yang lebih banyak dan lebih sehat dan juga sebaliknya (Boyd dan Tucker 2014; Rana dan Jain, 2017; Olanubi et al., 2024). Tingkat stres yang dialami diduga masih berada pada level yang dapat ditoleransi sehingga tidak menyebabkan benih ikan jelawat mati. Kepadatan tertinggi pada penelitian ini masih dapat ditolerir, sehingga tidak terjadi persaingan pada ruang gerak dan kesempatan dalam memperoleh pakan. Berdasarkan sifat benih ikan jelawat yang bergerombol, maka ikan ini akan mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan dengan padat tebar rendah (Harianto, 2024).

Pada penelitian ini perlakuan padat tebar berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai pertumbuhan. Ketiga indikator pertumbuhan pada penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan pada penelitian sebelumnya dengan nilai LPSb, PBM dan PPM masing-masing berkisar antara 1.64%/hari - 1.99%/hari, 0.0438 g/ekor - 1.08 g/ekor dan 1.53 cm/ekor - 1.84 cm/ekor (Kamarudin et al., 2013; Rusliadi et al., 2015; Sunarno dan Syamsunarno, 2017; Harianto et al., 2023). Tingginya nilai pertumbuhan pada penelitian ini didukung oleh kinerja kualitas air

yang optimal melalui penggunaan sistem resirkulasi. Kualitas air yang baik pada padat tebar tinggi tidak mengganggu proses penerimaan makanan dan metabolisme. Sangat kecil terjadi persaingan mendapatkan pakan sehingga variasi pertumbuhan sangat kecil, ikan uji mendapatkan porsi makan yang sama dengan nilai pertumbuhan tinggi. Kepadatan optimal memainkan peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ikan budidaya (Aliabad et al. 2022). Pakan yang diberikan pada penelitian adalah pakan komersil dengan kadar protein rata-rata 41%. Kadar protein ini sesuai dengan rekomendasi peneliti sebelumnya dimana benih ikan jelawat berukuran 0.065-1.6 g/ekor sebaiknya diberikan pakan dengan kadar protein 36%-40% (Sunarno dan Syamsunarno, 2017). Kadar protein yang tinggi dibutuhkan oleh benih ikan jelawat mengingat ikan masih berada pada fase tumbuh yang tinggi. Benih ikan yang sedang tumbuh memerlukan pakan yang kaya akan nutrisi dan energi untuk pertumbuhan yang stabil (Yúfera, 2011)

Feed conversion ratio (FCR) merupakan jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan 1 kg bobot tubuh ikan (NRC, 1977). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan padat tebar berpengaruh tidak nyata terhadap parameter FCR. Nilai FCR yang dihasilkan pada penelitian ini cukup rendah dan menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan menjadi biomassa yang sangat tinggi. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa pakan yang diberikan pada ikan terdistribusi merata kepada setiap individu ikan. Tingkat persaingan pakan sangat rendah sehingga tingkat keseragaman ukuran menjadi tinggi. Radona et al. (2017); Jillian et al. (2018) melaporkan bahwa semakin rendah nilai FCR yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien. Hasil FCR pada penelitian ini tergolong lebih efisien

dibandingkan penelitian sebelumnya, dimana benih ikan jelawat yang dipelihara menggunakan akuarium dengan tingkat pemberian pakan berbeda menghasilkan nilai FCR berkisar antara 1.72-3.57 (Sonavel et al., 2020 ; Harianto et al., 2023).

Koefisien keragaman (KK) menggambarkan tingkat keragaman baik panjang dan bobot ikan pada akhir pemeliharaan. Semakin tinggi nilai koefisien keragaman maka tingkat keseragaman bobot semakin kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi padat tebar menghasilkan variasi ukuran panjang dan berat yang semakin seragam dibandingkan dengan padat tebar rendah. Perlakuan D menghasilkan KKBa dan KKPa terbaik dengan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai KK pada akhir pemeliharaan sebaiknya tidak lebih dari 20% (Baras *et al.* 2011).

4.2 Respons Fisiologis

Parameter respons fisiologis pada penelitian ini adalah glukosa darah dan hemoglobin (Hb). Nilai GD pada awal pemeliharaan sebesar 59.00 ± 25.87 mg/dL, pada akhir penelitian terjadi penurunan kadar GD pada semua perlakuan menjadi 46.33 ± 5.13 mg/dL (A), 42.00 ± 3.00 mg/dL, 46.33 ± 5.13 mg/dL dan 43.67 ± 8.14 mg/dL. Nilai Hb pada awal pemeliharaan sebesar 15.37 ± 1.29 g/dL. Pada akhir pemeliharaan, terjadi penurunan pada semua perlakuan dan berkisar antara 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL. Data hasil analisis respons fisiologis benih ikan jelawat disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar berpengaruh nyata terhadap parameter Hb. Nilai Hb tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 12.03 ± 1.36 mg/dL dan terendah terdapat pada perlakuan C

sebesar 9.00 ± 1.21 mg/dL. Sedangkan perlakuan padat tebar berpengaruh tidak nyata terhadap parameter GD.

Tabel 3. Analisis respons fisiologis darah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Parameter	Sebelum perlakuan	Padat tebar (ekor/liter)			
		A (2)	B (3)	C (5)	D (8)
GD (mg/dL)	59.00 ± 25.87	46.33 ± 5.13^a	42.00 ± 3.00^a	46.33 ± 5.13^a	43.67 ± 8.14^a
Hb (g/dL)	15.37 ± 1.29	12.03 ± 1.36^b	10.77 ± 1.48^{ab}	9.00 ± 1.21^a	10.60 ± 0.85^{ab}

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). GD = glukosa darah, Hb = hemoglobin

Respons fisiologis yang dianalisis pada penelitian ini adalah glukosa darah (GD) dan hemoglobin (Hb). Respons fisiologis sering dikaitkan dengan respons stress ikan dan banyak digunakan sebagai indikator kesehatan (Schreck dan Tort, 2016). GD merupakan respons stress sekunder pada ikan, kadar GD biasanya meningkat karena peningkatan metabolisme karbohidrat sebagai respons terhadap stres lingkungan (Kim et al, 2018). Peningkatan kadar glukosa menunjukkan mobilisasi jalur glukoneogenesis dan glikogenolisis untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat pada stres yang disebabkan oleh kepadatan tinggi (Minahal et al., 2024). Peningkatan yang cepat dari glukosa darah dan bertahan pada level tinggi akan meningkatkan penggunaan energi, kekurangan energi akan diikuti dengan kematian (Jentoft et al., 2005).

Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan kadar GD pada akhir masa pemeliharaan pada semua perlakuan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ikan uji tidak menunjukkan stress (Malini et al, 2018). Peningkatan nilai GD merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai GD akan diikuti dengan

tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Makaras *et al*, 2020). Hasil penelitian lainnya melaporkan bahwa ikan jelawat dipelihara dengan wadah akuarium menunjukkan terjadi peningkatan nilai GD pada akhir pemeliharaan berkisar antara 51.17-95.67 mg/dL (Putri *et al*. 2021 : Harianto *et al*. 2023). Kandungan GD pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk budidaya ikan air tawar. Kisaran glukosa darah normal ikan jelawat adalah 40,00-90,00 mg/dL (Patriche (2009; Rahardjo *et al*., 2011; Rizki *et al*., 2020).

Nilai Hb pada awal pemeliharaan sebesar 15.37 ± 1.29 g/dL. Pada akhir pemeliharaan, terjadi penurunan pada semua perlakuan dan berkisar antara 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL. Nilai Hb tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 12.03 ± 1.36 g/dL dan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 9.00 ± 1.21 g/dL. Nilai Hb pada ikan berkaitan dengan metabolisme dalam pembentukan energi akibat oksigen yang ditransportasikan melalui Hb. Hemoglobin berfungsi mengikat oksigen yang digunakan untuk proses katabolisme sehingga menghasilkan energi (Lagler *et al*. 1977). Pada penelitian ini tidak terjadi permasalahan yang signifikan pada pertumbuhan dan TKH, semua perlakuan menunjukkan pertumbuhan dan TKH yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa Hb bekerja secara normal dalam mengikat oksigen di dalam darah sehingga proses metabolisme tidak terganggu. Hasil penelitian lainnya menunjukkan nilai Hb pada beberapa spesies ikan air tawar antara lain kadar hemoglobin ikan semah sebesar 4.72 g/dL, ikan biawan sebesar 6.12g/dL, ikan botia sebesar 5.50 g/dL dan ikan jelawat sebesar 5.40 g/dL (Yuni *et al*., 2018). Kandungan Hb pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk ikan

jelawat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bastiawan *et al.* (1995) bahwa kandungan Hb pada ikan yang sehat berkisar antara 12-14 g/dL.

4.3 Analisis Kualitas Air

Parameter kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrit, nitrat dan alkalinitas. Nilai suhu, pH dan DO pada pagi dan sore hari masing-masing sebesar 27.64-30.16°C, 7.57-7.8, 4.77-5.70 mg/L. Nilai amonia awal sebesar <0.15 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara <0.15-0.50 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai nitrit awal sebesar 0.001 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 0.001-0.020 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai nitrat awal sebesar 25 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 25-50 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai alkalinitas pada awal penelitian sebesar 13.4 dan pada akhir penelitian berkisar antara 11.2-13.1 mg/L untuk semua perlakuan. Secara umum kualitas air masih berada dalam kisaran layak untuk pemeliharaan benih ikan jelawat pada semua perlakuan. Hasil analisis kualitas air disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat yang di pelihara padat tebar berbeda meliputi suhu, pH, DO, amonia, nitrit, nitrat dan alkalinitas. Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat. Nilai suhu berkisar antara 27.64-30.16°C, suhu optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat dengan berkisar antara 25-30⁰C (Utami *et al.* 2018 ; Putri *et al.* 2021 ; Harianto *et al.* 2023). Nilai pH berkisar antara 7.57-7.8, nilai pH tersebut masih optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat yaitu 6-8.4 (Putri *et al.* 2021 ; Harianto *et al.* 2023).

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*. Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 30 hari masa pemeliharaan

Parameter	Waktu Pengukuran	Perlakuan padat tebar (ekor/liter)				(rujukan)
		A (2)	B (3)	C (5)	D (8)	
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Pagi	27.68	27.74	27.69	27.64	25-29 Utami et al., 2018; Putri et al., 2021 ; Harianto et al. 2023
	Sore	29.9	30.16	30.16	29.95	
PH	Pagi	7.78	7.65	7.57	7.61	6-8.4 Putri et al., 2021 ; Harianto et al. 2023
	Sore	7.8	7.67	7.64	7.62	
DO (mg/L)	Pagi	5.22	5.08	4.88	5.76	> 3 Rusliadi et al., 2015; Putri et al., 2021; Harianto et al. 2023
	Sore	5.35	5.12	4.97	4.77	
Amoniak (mg/L)	Awal	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0.003-0.5 PP. 22 2021 ; Harianto et al. 2023
	Akhir	<0.15	0.25	0.25	0.5	
Nitrit (mg/L)	Awal	0.001	0.001	0.001	0.001	0.06-1 PP. 22 2021; Effendi, 2003
	Akhir	0.001	0.003	0.002	0.020	
Nitrat (mg/L)	Awal	25	25	25	25	50-100 Davidson et al. 2017; Davidson et al. 2024; Taw, 2014
	Akhir	50	50	50	50	
Alkalinitas (mg/L)	Awal	13.4	13.4	13.4	13.4	0,0 - 20,0 Moyle, 1946
	Akhir	11.2	12.8	12.5	13.1	

Nilai DO berkisar antara 4.77-5.70 mg/L, nilai DO pada penelitian ini masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat. DO optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat adalah > 3 mg/L (Rusliadi et al., 2015 ; Putri et al., 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai amonia berkisar antara <0.15-0.50 mg/L, nilai amonia optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat adalah tidak melebihi 0.5 mg/L (Rusliadi et al., 2015; Putri et al., 2021 ; PP. 22 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai nitrit berkisar antara 0.001-0.020 mg/L, secara umum nilai nitrit pada pemeliharaan ikan dengan sistem resirkulasi berkisar antara 0,2-5 mg L (Losordo et al., 1992). Nilai nitrat berkisar antara 25-50 mg/L dan nilai alkalinitas berkisar antara 11.2-13.1 mg/L. Nilai ini cukup rendah jika dibandingkan dengan kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan pada umumnya. Alkalinitas di atas 20 mg/L memberikan media pemeliharaan yang baik untuk kehidupan ikan. Jika

alkalinitas kurang dari 20 mg/L, bakteri nitrifikasi tidak akan berfungsi (Francis-Floyd et al., 1996). Kualitas air yang baik pada penelitian ini didukung manajemen kualitas air yang diterapkan. Selama masa pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 20% dari total volume air. Selain itu, pada setiap wadah pemeliharaan diberikan aerasi untuk suplai oksigen.



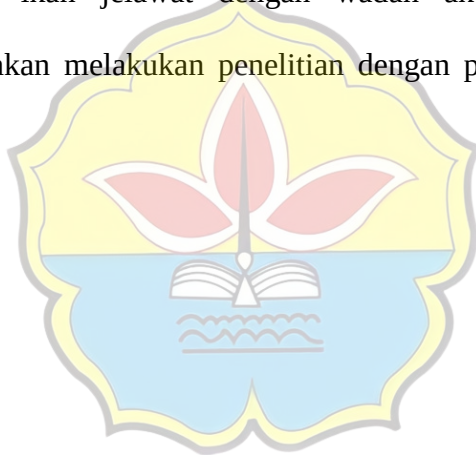
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Padat tebar optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat dihasilkan pada perlakuan D (8 ekor/liter) dengan nilai LPSb, PPM, PBM dan KKPa terbaik masing-masing sebesar 3.49 ± 0.02 %/hari, 2.07 ± 0.02 cm, 1.53 ± 0.01 g/ekor dan $2.48 \pm 0.25\%$. Nilai hemoglobin menunjukkan respons yang baik.

5.2 Saran

Penggunaan padat tebar 8 ekor/liter dapat diterapkan pada kegiatan pendederan benih ikan jelawat dengan wadah akuarium. Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian dengan peningkatan pada tebar di atas 8 ekor/liter.



DAFTAR PUSTAKA

- Aliabad, H.A., Naji, A., Mortezaei, S.R.S., Sourinejad, I., Akbarzadeh, A. (2022). Effects of restricted feeding levels and stocking densities on water quality, growth performance, body composition and mucosal innate immunity of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry in a biofloc system. *Aquaculture*, 546, 737320, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737320>
- Au H-L, Lim L-S, Amornsakun T, Rahmah S, Jung Liew H, Musikarun P, Promkaew P, Jye Mok W, Kawamura G, Seok-Kian Yong A, et al. (2020). Feeding and nutrients requirement of Sultan fish, *Leptobarbus hoevenii*: A review. *Int J Aquat Sci*. 11(1):3–12.
- Baras E, Raynaud T, Slembrouck J, Caruso D, Cochet C, Legendre M. (2011). Interactions between temperature and size on the growth, size heterogeneity, mortality, and cannibalism in cultured larvae and juveniles of the Asian catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage). *Aquaculture Research*
- Bastiawan, D, Taukhid, M. Alifudin, dan T. S. Dermawati. (1995). Perubahan Hematologi dan Jaringan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 106-115
- Boyd CE, Tucker CS. (2014). *Handbook for aquaculture water quality*. Inc Auburn Alabama USA: Craftmaster Printers. 563 hlm
- Davidson, J., Crouse, C., Lepine, C., Good, C. (2024). Evaluating the suitability of nitrate-nitrogen levels for post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar* production in RAS with assistance from heart rate bio-loggers. *Aquacultural Engineering*, 107, 102461, <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2024.102461>
- Davidson, J., Good, C., Williams, C., Summerfelt, S. (2017). Evaluating the chronic effects of nitrate on the health and performance of post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar* in freshwater recirculation aquaculture systems. *Aquac. Eng.* 79, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2017.08.003>
- Djauhari. R., Matling., MonalisA.S.S., Sianturi. (2019). Respon Glukosa Darah Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Terhadap Stres Padat Tebar. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol 8. No.2. Desember (2019). ISSN : 2301-7783
- DKP Jambi. (2018). Rencana Strategis (RENSTRA) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi. Jambi (ID): Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi

- Effendi, H., (2003). Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius
- Effendi I. (2010). Pengantar Akuakultur. Jakarta (ID): PT Penebar Swadaya
- Effendie, M.I. (1997). Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Effendie, M.I. (1979). Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm
- Farida, Rachimi, Ramadhan J. (2015). Imotlasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Menggunakan Konsentrasi Larutan Daun Bantotan (*Ageratum conyzoides*) yang Berbeda pada Transportasi Tertutup. J Ruaya, 5(1):22–28
- Firman, M S, Budiarsa AA. (2017). Analisis Kebiasaan Makan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) di Rawa Banjiran Perairan Mahakam Tengah Kecamatan Muara Wis Kabupaten Kutai Kartanegara. TFS. 23(1):18–25
- Fonny J.L.R dan S.B.Prayitno. (2011). Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan, XVI (3): 135-142
- Francis-Floyd R, Watson C, Petty D, Pourder DB. (1996). Ammonia in aquatic systems. Univ Florida, Dept. Fisheries Aquatic Sci, Florida Coop, Ext. Serv. FA-16, 4 hlm
- Goddard S. (1996). Feed Management in Intensive Aquaculture. New York: Chapman and Hall. 194 hlm
- Hasan, H., Raharjo, E.I., Firwara, R. (2014). Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Dengan Padat tebar Yang Berbeda Dengan Sistem Mina Padi. Jurnal Ruaya, 3(1): 48-51
- Harianto, E., Ghofur, M., Safratilofa., Panuntun, S. (2023). Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Filter Terhadap Kinerja Produksi dan Respons Fisiologis Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveniii* Blkr). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 8(1): 48-56
- Harianto, E., Sugihartono, M., Ghofur, M., Safratilofa, S., & Arifin, M. Y. (2024). Production performance and physiological responses of jelawat fish (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) breeding maintained in different containers. Depik, 13(1), 173-182
- Harifuzzumar, H., Arkan, F., & Putra, G.B. (2018). Perancangan dan Impelementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis pada Fase Pendederan Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk. Proceedings of National Colloquium Research and Community Service, 67– 71

- Hendrawati., Tri H. P., Nuni N. R. (2007). Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, (8): 135-143
- Hepher, B., & Pruginin, Y. (1981). *Commercial fish farming: with special reference to fish culture in Israel*. New York: Wiley
- Huisman, E.A. (1987). *Principles of Fish Production*. Wageningen: University Press. Wageningen Agricultural Netherland. 296 hlm
- Ismi, S., & Asih, Y. N. (2014). peningkatan jumlah dan kualitas produksi benih ikan kerapu melalui pengkayaan pakan alami improvement in number and quality production of seed grouper fish by natural feed enrichment. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2)
- 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
- Jillian, P.Fry., Nicholas, A. M., David C.L., Michael, C.M., Ling, C. (2018). Feed conversion efficiency in aquaculture: do we measure it correctly?. *Environ. Res. Lett.* 13 024017 DOI 10.1088/1748-9326/aaa273
- Kamarudin, M.K.A., Idris, M., Toriman, M.E. (2013). Analysis of *Leptobarbus hoevenii* in Control Environment at Natural Lakes. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 8 (2): 142-148
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2023. Statistik-KKP. Produksi ikan jelawat. KKP RI. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total_ikan&i=2#panel-footer.
- Kim, S., Shou, J., Abera, S., Ziff, E.B. (2018). Sucrose withdrawal induces depression and anxiety-like behavior by Kir2. 1 upregulation in the nucleus accumbens. *Neuropharmacology* 130, 10–17
- Kottelat, M., Britz, R., Hui, T. H., & Witte, K. E. (2006). *Paedocypris*, a new genus of Southeast Asian cyprinid fish with a remarkable sexual dimorphism, comprises the world's smallest vertebrate. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1589), 895-899
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Mider, D. R. M. Passino. (1977). *Ichthyology*. John Wiley and Son Inc. New York

- Lisna, L. (2016). Aspek biologi reproduksi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di perairan umum Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. *Biospecies*, 9(1)
- Losordo TM, Masser M, Rakocy J. (1992). Recirculating aquaculture tank systems. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Pub. 51:1-8
- Makaras, T., Razumienė, J., Gurevičienė, V., Šakinytė, I., Stankevičiūtė, M., & Kazlauskienė, N. (2020). A new approach of stress evaluation in fish using β -d-Glucose measurement in fish holding-water. *Ecological Indicators*, 109, 105829. doi:10.1016/j.ecolind.2019.105829
- Malini, D.M., Madihah,., Apriliandri, A.F., and Arista, S. (2018). Increased Blood Glucose Level on Pelagic Fish as Response to Environmental Disturbances at East Coast Pangandaran, West Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 166, 012011 doi :10.1088/1755-1315/166/1/012011
- Minahal, Q., Fatima, S., Komal, W., Liaqat, R. (2024). Effects of different stocking densities on growth, nutritional quality, stress and antioxidant response in *Labeo rohita*; cultured in in-pond raceway system. *PLoS ONE* 19(5): e0298753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298753>
- Moyle, J. B. (1946). Some indices of lake productivity. *Transactions of the American Fisheries Society* 76:322–334
- Muarif, Muarif. Karakteristik suhu perairan di kolam budidaya perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2.2 (2016): 96-101
- [NRC] National Research Council. (1977). *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington: National Academy Science
- Nugrahaningsih, K. A. (2008). Pengaruh Tekanan osmotik media terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius* sp.) pada salinitas 5 ppt. Skripsi. Institiut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hlm
- Nugroho, Y. A., & Mas'ud, A. A. (2017). Proyeksi Bep, Rc Ratio dan R/I Ratio terhadap Kelayakan Usaha (Studi Kasus pada Usaha Taoge di Desa Wonoagung, Tirtoyudo, Kabupaten Malang). *Journal Koperasi Dan Manajemen*, 2(1), 26–37
- Olanubi, O.O., Akano, T.T. & Asaolu, O.S. (2024). Design and development of an IoT-based intelligent water quality management system for aquaculture. *Journal of Electrical Systems and Inf Technol* 11, 15. <https://doi.org/10.1186/s43067-024-00139-z>
- Patriche T. (2009). The importance of glucose determination in the blood of the cyprinids. *Lucrări Științifice Zootehnie și Biotehnologii* 42(2):102-106

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 Hukum

Prasetio, E., Raharjo, E.I., Ispandi. (2016). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Jurnal Ruaya, 4(1):54-59

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

Radona, D., Subagja, J., Kusmini, I.I. (2017). Kinerja Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Tor tambroides yang Diberi Pakan Komersil dengan Kandungan Protein Berbeda. Media Akuakultur, 12(1): 27 – 33

Rahardjo M. F., Sjafei D. S., Affandi R., Sulistiono. (2011). Ichtiology. Lubuk Agung, Jakarta

Rana N, Jain S. (2017). Assessment of physico - chemical parameters of freshwater ponds of district Bijnor (U.P). India. J Entomol Zool Stud. 5(4):524-528

Rizki, N., M. Sugihartono dan M. Ghofur. (2020). Respon Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) dalam Media Yang Diberi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. Vol 5 No 2: 50-54. ISSN : 2597-8837

Rusliadi, Putra I, Syafriyandi. (2015). Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berk Perikan Terubuk. 43(2):1–13

Saanin, H. (1968). Taksonomi dan Kunci identifikasi ikan 1 dan 2. Binacipta. Bogor, 508

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)

Santoso B, Santoso L, Tarsim. (2018). Optimasi Pemberian Kombinasi Maggt Hermetia Illucens dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus Hoevenii* (Bleeker, 1851). Berka Perikanan Terubuk. 46(3):10–19

Saputra YH, Syahrir MR, Aditya A, Ilmu J, Tropis P, No V, Issn A, Saputra YH, Syahrir MR, Aditya A. (2016). Biologi Reproduksi Ikan Jelawat

(*Leptobarbus hoevenii* Blkr 1851) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam Kecamatan Muara Wis, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. J Ilmu Perikan Trop. 21(2):48–54

Schreck, C. B., & Tort, L. (2016). The Concept of Stress in Fish. *Biology of Stress in Fish - Fish Physiology*, 1–34. doi:10.1016/b978-0-12-802728-8.00001-1

Sonavel, N. P., Utomo, D. S. C., & Diantari, R. (2020). Effect of artificial feeding level on the performance of Jelawat fish (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(1), 52-65

Steffens, W. (1989). *Principles of Fish Nutrition*. Elis Horward Limited, England. 384 pp

Sunarno, M.T.D., Syamsunarno, M.B. (2017). Performa pertumbuhan post-larva ikan jelawat *Leptobarbus hoevenii* pada berbagai kombinasi pakan alami dan buatan. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(3): 252-258

Sutisna, E., Affandi, R., Kamal, M. M., & Yulianto, G. (2020). Penilaian Status Dan Penyusunan Strategi Pengelolaan Perikanan Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Bleeker, 1851) Berkelanjutan Di Kota Jambi. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(3), 524-532

Taw N. 2014. *Shrimp Farming in Biofloc System : Shrimp Farming in Biofloc System: Review and Recent Developments*, June

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

Utomo AD, Krismono. (2006). Aspek Biologi Beberapa Jenis Ikan Langka di Sungai Musi Sumatera Selatan. *Pros Semin Nas ikan IV*.:309–33

Yúfera M. (2011). Feeding behavior in larval fish. In: Holt G.J. (ed), *Larval Fish Nutrition*. Wiley-Backwell, United States of America. pp 285-306

Yulfiperius, Y., Toelihere, M. R., Affandi, R., & Sjafei, D. S. (2004). Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Lalawak Barbodes SP.[Effect of Alkalinity on the Survival Rate and Growth of Lalawak Fish, Barb Odes SP.]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 4(1), 1-5

Yuliartati, E. (2011). Tingkat serangan ektoparasit pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*) pada beberapa pembudidaya ikan di kota Makassar. Skripsi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar

Yuni, K.P., Hasan, H., Prasetyo, E. (2018). Studi Hematologi Ikan Semah (*Tor Douronensis*), Jelawat (*Leptobarbus Hoeveni*), Tengadak (*Barbonymus*

Schwanenfeldi), Biawan (*Helostoma Temmincki*), dan Botia (*Chromobotia Macracanthus*). Jurnal Ruaya, 7(1): 65-69



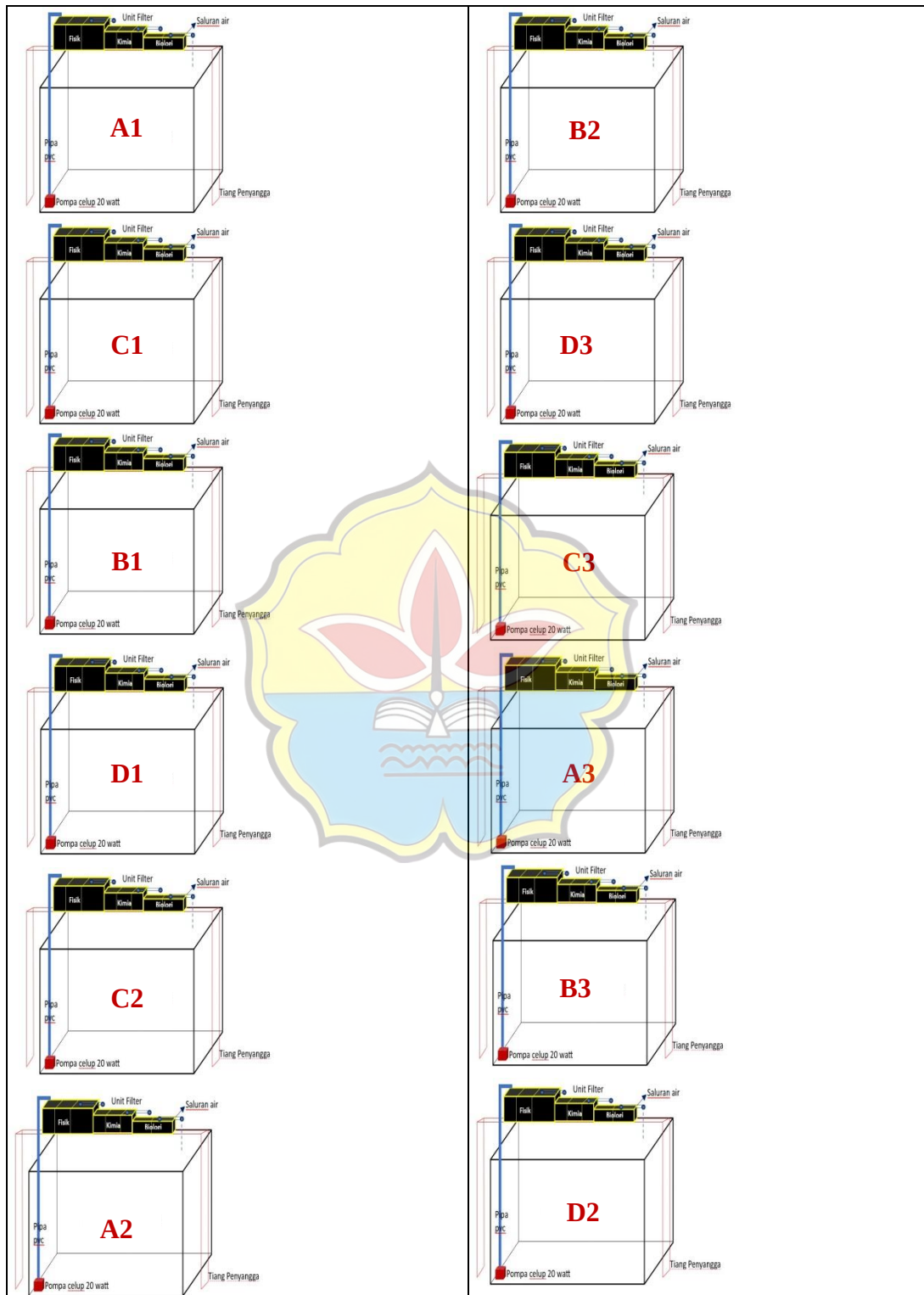
LAMPIRAN

Lampiran 1. Produksi ikan jelowat tahun 2019-2023 berdasarkan jenis usaha dan Provinsi

No	Jeni usaha	Provinsi	Volume Produksi (Tahun)				Total
			2019	2020	2021	2022	
A	Pembenihan (Ribu ekor)	Jambi	790	311	2704	300	4105
		Kalimantan Barat	21	37	108	63	229
		Kalimantan Tengah	-	11247	-	440	11687
		Riau	-	-	-	87	87
		Total	811	11595	2812	890	16.108
B	Pembesaran (Ton)	Jambi			8		8
		Kalimantan Barat	458	564	637		1659
		Kalimantan Tengah	1496	901	424		2821
		Riau	433	1358			1791
		Kalimantan Timur	343	438	478		1259
		Total	2730	3261	1547		7.538

Sumber: KKP, 2023

Lampiran 2. Format Desain Wadah



Lampiran 3. Data tingkat kelangsungan hidup (TKH) benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Σ Ikan Awal (ekor)	Σ Ikan Mati Hari Ke-				Σ total Ikan mati (ekor)	Σ total Ikan akhir (ekor)	SR (%)
			10	20	30	40			
A	1	176	0	0	0	0	0	176	100.00
	2	176	0	0	0	0	0	176	100.00
	3	176	2	0	0	0	2	174	98.86
Rata-rata								99.62	
Stdeviasi								0.66	
B	1	264	0	0	0	0	0	264	100.00
	2	264	0	0	0	0	0	264	100.00
	3	264	0	0	0	0	0	264	100.00
Rata-rata								100.00	
Stdeviasi								0.00	
C	1	440	0	0	0	0	0	440	100.00
	2	440	2	0	0	0	2	438	99.55
	3	440	0	0	0	0	0	440	100.00
Rata-rata								99.85	
Stdeviasi								0.26	
D	1	704	0	0	0	0	0	704	100.00
	2	704	1	0	0	0	1	703	99.86
	3	704	0	0	0	0	1	703	99.86
Rata-rata								99.91	
Stdeviasi								0.08	

Keterangan

TKH : Tingkat kelangsungan hidup
A : Padat Tebar 2 ekor/liter
B : Padat Tebar 3 ekor/liter
C : Padat Tebar 5 ekor/liter
D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 4. Data pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Panjang Rata-rata hari ke-					PPM (cm)
		0	10	20	30	40	
A	1	3.91	4.53	4.49	5.04	5.91	2.00
	2	3.91	4.37	4.63	5.13	5.95	2.04
	3	3.91	4.38	4.44	5.18	5.84	1.93
	Rata-rata	3.91	4.42	4.52	5.12	5.90	1.99
	Stdeviasi	0.00	0.09	0.10	0.07	0.06	0.06
B	1	3.91	4.37	4.47	4.97	5.86	1.95
	2	3.91	4.26	4.49	5.20	5.82	1.91
	3	3.91	4.34	4.44	5.10	5.81	1.91
	Rata-rata	3.91	4.32	4.46	5.09	5.83	1.92
	Stdeviasi	0.00	0.06	0.02	0.12	0.02	0.02
C	1	3.91	4.41	4.51	5.09	5.85	1.94
	2	3.91	4.33	4.61	5.16	5.88	1.97
	3	3.91	4.32	4.41	5.06	5.87	1.96
	Rata-rata	3.91	4.35	4.51	5.10	5.86	1.96
	Stdeviasi	0.00	0.05	0.10	0.05	0.02	0.02
D	1	3.91	4.43	4.55	5.11	5.95	2.05
	2	3.91	4.37	4.52	5.21	5.99	2.08
	3	3.91	4.32	4.64	5.13	5.99	2.08
	Rata-rata	3.91	4.37	4.57	5.15	5.98	2.07
	Stdeviasi	0.00	0.05	0.06	0.06	0.02	0.02

Keterangan

PPM : Pertumbuhan panjang mutlak
A : Padat Tebar 2 ekor/liter
B : Padat Tebar 3 ekor/liter
C : Padat Tebar 5 ekor/liter
D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 5. Data pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Berat Rata-rata hari ke-					PBM (g)
		w0	w1	w2	w3	w4	
A	1	0.52	0.87	0.98	1.39	2.04	1.52
	2	0.52	0.80	0.96	1.49	2.06	1.54
	3	0.52	0.83	1.01	1.41	1.99	1.47
	Rata-rata	0.52	0.83	0.98	1.43	2.03	1.51
	Stdeviasi	0.00	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04
B	1	0.52	0.84	0.89	1.40	1.93	1.41
	2	0.52	0.80	0.86	1.41	1.94	1.43
	3	0.52	0.84	0.91	1.41	1.97	1.45
	Rata-rata	0.52	0.83	0.89	1.41	1.95	1.43
	Stdeviasi	0.00	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
C	1	0.52	0.87	0.90	1.31	1.98	1.46
	2	0.52	0.80	0.95	1.41	2.00	1.48
	3	0.52	0.76	0.86	1.43	2.03	1.51
	Rata-rata	0.52	0.81	0.90	1.39	2.00	1.48
	Stdeviasi	0.00	0.06	0.04	0.07	0.03	0.03
D	1	0.52	0.87	1.00	1.32	2.05	1.53
	2	0.52	0.81	0.92	1.54	2.06	1.54
	3	0.52	0.89	1.10	1.50	2.03	1.51
	Rata-rata	0.52	0.86	1.01	1.46	2.05	1.53
	Stdeviasi	0.00	0.04	0.09	0.12	0.01	0.01

Keterangan

PBM : Pertumbuhan bobot mutlak
 A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 6. Data Jumlah pakan (g) benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Hari ke	A			B			C			D		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
2	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
3	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
4	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
5	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
6	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
7	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
8	9.11	9.11	9.11	13.67	13.67	13.67	22.79	22.79	22.79	36.46	36.46	36.46
9	5.92	5.92	5.92	8.89	8.89	8.89	14.81	14.81	14.81	23.70	23.70	23.70
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
12	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
13	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
14	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
15	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
16	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
17	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
18	14.52	13.22	13.47	19.99	18.96	19.89	34.56	31.64	29.93	51.96	49.03	51.59
19	9.44	8.59	8.75	13.00	12.32	12.93	22.46	20.56	19.45	33.77	31.87	33.54
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
22	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
23	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
24	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
25	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
26	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
27	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
28	13.91	13.86	15.23	18.70	18.17	19.22	31.54	33.29	30.40	50.88	49.01	55.87
29	9.04	9.01	9.90	12.15	11.81	12.49	20.50	21.64	19.76	33.07	31.85	36.31
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
32	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
33	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
34	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
35	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
36	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
37	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
38	18.20	18.68	18.22	25.90	26.10	26.00	40.37	43.32	44.14	65.23	70.37	73.96
39	11.83	12.14	11.84	16.84	16.96	16.90	26.24	28.16	28.69	42.40	45.74	48.08
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	482.22	474.63	484.63	676.99	665.19	681.50	1,118.08	1,133.45	1,100.74	1,769.18	1,772.10	1,884.64

Keterangan

- A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 7. Data konversi pakan benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	B0	B4	JKP	FCR
A	1	91.14	359.43	478.98	1.79
	2	91.14	361.91	472.57	1.75
	3	91.14	346.01	480.18	1.88
	Rata-rata	91.14	355.78	477.25	1.80
	Stdeviasi	0.00	8.55	4.09	0.07
B	1	136.71	508.46	676.99	1.82
	2	136.71	513.24	665.19	1.77
	3	136.71	518.88	681.50	1.78
	Rata-rata	136.71	513.53	674.56	1.79
	Stdeviasi	0.00	5.21	8.42	0.03
C	1	227.86	869.00	1118.08	1.74
	2	227.86	874.01	1133.45	1.75
	3	227.86	893.75	1100.74	1.65
	Rata-rata	227.86	878.92	1117.42	1.72
	Stdeviasi	0.00	13.09	16.37	0.06
D	1	364.57	1444.37	1783.30	1.65
	2	364.57	1445.45	1789.39	1.66
	3	364.57	1426.50	1902.59	1.79
	Rata-rata	364.57	1438.77	1825.09	1.70
	Stdeviasi	0.00	10.64	67.19	0.08

Keterangan

- B0 : Biomassa awal (g)
 Bt : Biomassa akhir (g)
 JKP : Jumlah konsumsi pakan (g)
 A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 8. Data glukosa darah benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)	
		Awal	Akhir
A	1	54	42
	2	87	45
	3	36	52
	Rata-rata	59.00	46.33
	Stdeviasi	25.87	5.13
B	1	54	39
	2	87	42
	3	36	45
	Rata-rata	59.00	42.00
	Stdeviasi	25.87	3.00
C	1	54	42
	2	87	52
	3	36	45
	Rata-rata	59.00	46.33
	Stdeviasi	25.87	5.13
D	1	54	40
	2	87	38
	3	36	53
	Rata-rata	59.00	43.67
	Stdeviasi	25.87	8.14

Keterangan

- A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 9. Data hemoglobin benih ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Kadar Hemoglobin (g/dL)	
		Awal	Akhir
A	1	15.9	10.5
	2	16.3	12.5
	3	13.9	13.1
	Rata-rata	15.37	12.03
	Stdeviasi	1.29	1.36
B	1	15.9	9.5
	2	16.3	10.4
	3	13.9	12.4
	Rata-rata	15.37	10.77
	Stdeviasi	1.29	1.48
C	1	15.9	8.8
	2	16.3	7.9
	3	13.9	10.3
	Rata-rata	15.37	9.00
	Stdeviasi	1.29	1.21
D	1	15.9	9.8
	2	16.3	10.5
	3	13.9	11.5
	Rata-rata	15.37	10.60
	Stdeviasi	1.29	0.85

Keterangan

- A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 10. Data kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Perlakuan	Ulangan	Suhu Pagi	Suhu Sore	PH Pagi	PH Sore	DO Pagi	DO Sore
A	1	27.64	30.00	7.87	7.79	5.71	5.31
	2	27.74	29.89	7.84	7.90	5.39	5.19
	3	27.64	29.80	7.70	7.64	4.95	5.17
	Rata-rata	27.68	29.90	7.80	7.78	5.35	5.22
B	1	27.65	30.07	7.70	7.71	5.33	5.34
	2	27.76	30.18	7.59	7.67	5.19	5.17
	3	27.81	30.24	7.74	7.58	4.71	4.85
	Rata-rata	27.74	30.16	7.67	7.65	5.08	5.12
C	1	27.74	30.22	7.71	7.69	4.92	4.97
	2	27.73	30.14	7.64	7.55	4.90	4.90
	3	27.61	30.11	7.57	7.48	4.83	5.03
	Rata-rata	27.69	30.16	7.64	7.57	4.88	4.97
D	1	27.53	29.93	7.63	7.63	4.63	4.63
	2	27.69	29.99	7.64	7.59	4.84	4.79
	3	27.71	29.93	7.59	7.63	4.83	4.87
	Rata-rata	27.64	29.95	7.62	7.61	4.77	4.76

Keterangan

- A : Padat Tebar 2 ekor/liter
 B : Padat Tebar 3 ekor/liter
 C : Padat Tebar 5 ekor/liter
 D : Padat Tebar 8 ekor/liter

Lampiran 11. Hasil Uji Statistik tingkat kelangsungan hidup (TKH), Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM), Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM), Konversi Pakan (FCR), Glukosa Darah dan Hemoglobin Benih Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

1. Uji Deskriptif

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TKH	A	3	99.6200	.65818	.38000	97.9850	101.2550	98.86	100.00
	B	3	100.0000	.00000	.00000	100.0000	100.0000	100.00	100.00
	C	3	99.8500	.25981	.15000	99.2046	100.4954	99.55	100.00
	D	3	99.9067	.08083	.04667	99.7059	100.1075	99.86	100.00
	Total	12	99.8442	.33709	.09731	99.6300	100.0583	98.86	100.00
LPSb	A	3	3.4733	.04726	.02728	3.3559	3.5907	3.42	3.51
	B	3	3.3633	.02517	.01453	3.3008	3.4258	3.34	3.39
	C	3	3.4367	.04041	.02333	3.3363	3.5371	3.40	3.48
	D	3	3.4933	.02082	.01202	3.4416	3.5450	3.47	3.51
	Total	12	3.4417	.05982	.01727	3.4037	3.4797	3.34	3.51
PBM	A	3	1.5100	.03606	.02082	1.4204	1.5996	1.47	1.54
	B	3	1.4300	.02000	.01155	1.3803	1.4797	1.41	1.45
	C	3	1.4833	.02517	.01453	1.4208	1.5458	1.46	1.51
	D	3	1.5267	.01528	.00882	1.4887	1.5646	1.51	1.54
	Total	12	1.4875	.04393	.01268	1.4596	1.5154	1.41	1.54
PPM	A	3	1.9900	.05568	.03215	1.8517	2.1283	1.93	2.04
	B	3	1.9233	.02309	.01333	1.8660	1.9807	1.91	1.95
	C	3	1.9567	.01528	.00882	1.9187	1.9946	1.94	1.97
	D	3	2.0700	.01732	.01000	2.0270	2.1130	2.05	2.08
	Total	12	1.9850	.06317	.01824	1.9449	2.0251	1.91	2.08
FCR	A	3	1.8067	.06658	.03844	1.6413	1.9721	1.75	1.88
	B	3	1.7900	.02646	.01528	1.7243	1.8557	1.77	1.82
	C	3	1.7133	.05508	.03180	1.5765	1.8501	1.65	1.75
	D	3	1.7000	.07810	.04509	1.5060	1.8940	1.65	1.79
	Total	12	1.7525	.07034	.02031	1.7078	1.7972	1.65	1.88
KKBa	A	3	5.4367	1.08694	.62754	2.7366	8.1368	4.21	6.28
	B	3	6.0867	1.54069	.88952	2.2594	9.9140	4.40	7.42
	C	3	4.2267	1.99510	1.15187	-.7294	9.1828	2.22	6.21
	D	3	3.9500	.77272	.44613	2.0305	5.8695	3.10	4.61
	Total	12	4.9250	1.51999	.43878	3.9592	5.8908	2.22	7.42
KKPa	A	3	2.4967	.18339	.10588	2.0411	2.9522	2.29	2.64
	B	3	5.3200	.09849	.05686	5.0753	5.5647	5.24	5.43
	C	3	5.0100	.41761	.24111	3.9726	6.0474	4.53	5.29
	D	3	2.4767	.24826	.14333	1.8600	3.0934	2.20	2.68
	Total	12	3.8258	1.42139	.41032	2.9227	4.7289	2.20	5.43
GD	A	3	46.3333	5.13160	2.96273	33.5857	59.0809	42.00	52.00
	B	3	42.0000	3.00000	1.73205	34.5476	49.4524	39.00	45.00
	C	3	46.3333	5.13160	2.96273	33.5857	59.0809	42.00	52.00
	D	3	43.6667	8.14453	4.70225	23.4345	63.8988	38.00	53.00

	Total	12	44.5833	5.19542	1.49979	41.2823	47.8843	38.00	53.00
Hb	A	3	12.0333	1.36137	.78599	8.6515	15.4152	10.50	13.10
	B	3	10.7667	1.48436	.85700	7.0793	14.4540	9.50	12.40
	C	3	9.0000	1.21244	.70000	5.9881	12.0119	7.90	10.30
	D	3	10.6000	.85440	.49329	8.4776	12.7224	9.80	11.50
	Total	12	10.6000	1.55037	.44755	9.6149	11.5851	7.90	13.10

Keterangan

A : Padat Tebar 2 ekor/liter

B : Padat Tebar 3 ekor/liter

C : Padat Tebar 5 ekor/liter

D : Padat Tebar 8 ekor/liter

TKH : Tingkat kelangsungan hidup

LPSb : Laju pertumbuhan bobot spesifik

PBM : Pertumbuhan berat mutlak

PPM : Pertumbuhan panjang mutlak

FCR : *Feed conversion ratio*

GD : Glukosa darah

Hb : Hemoglobin



2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
SR	Based on Mean	10.844	3	8	.003
	Based on Median	.678	3	8	.590
	Based on Median and with adjusted df	.678	3	2.676	.627
	Based on trimmed mean	8.541	3	8	.007
	Based on Mean	1.125	3	8	.395
LPSb	Based on Median	.315	3	8	.814
	Based on Median and with adjusted df	.315	3	5.236	.815
	Based on trimmed mean	1.045	3	8	.424
	Based on Mean	.989	3	8	.445
	Based on Median	.354	3	8	.788
PBM	Based on Median and with adjusted df	.354	3	5.007	.789
	Based on trimmed mean	.936	3	8	.467
	Based on Mean	2.508	3	8	.133
	Based on Median	.918	3	8	.475
	Based on Median and with adjusted df	.918	3	4.927	.497
PPM	Based on trimmed mean	2.368	3	8	.147
	Based on Mean	1.700	3	8	.244
	Based on Median	.215	3	8	.883
	Based on Median and with adjusted df	.215	3	5.457	.882
	Based on trimmed mean	1.467	3	8	.295
FCR	Based on Mean	.667	3	8	.595
	Based on Median	.477	3	8	.707
	Based on Median and with adjusted df	.477	3	6.527	.709
	Based on trimmed mean	.656	3	8	.601
	Based on Mean	3.432	3	8	.072
KKBa	Based on Median	.400	3	8	.757
	Based on Median and with adjusted df	.400	3	3.668	.762
	Based on trimmed mean	2.949	3	8	.098
	Based on Mean	1.710	3	8	.242
	Based on Median	.236	3	8	.869
GD	Based on Median and with adjusted df	.236	3	4.331	.867
	Based on trimmed mean	1.518	3	8	.283
	Based on Mean	.455	3	8	.721
	Based on Median	.120	3	8	.946
	Based on Median and with adjusted df	.120	3	6.654	.945
Hb	Based on trimmed mean	.422	3	8	.742

Keterangan:

TKH : Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

LPS : Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)

PBM : Pertumbuhan berat mutlak (g)
 PPM : Pertumbuhan Panjang mutalk (cm)
 FCR : konversi pakan
 KKBa : Koefisien Keragaman Bobot Akhir (%)
 KKPa : Koefisien Keragaman Panjang Akhir (%)
 GD : Glukosa Darah (mg/dL)
 Hb : Hemoglobin (g/dL)

3. Uji Anova

ANOVA						
		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
SR	Between Groups	.235	3	.078	.619	.622
	Within Groups	1.014	8	.127		
	Total	1.250	11			
LPSb	Between Groups	.030	3	.010	7.973	.009*
	Within Groups	.010	8	.001		
	Total	.039	11			
PBM	Between Groups	.016	3	.005	8.359	.008*
	Within Groups	.005	8	.001		
	Total	.021	11			
PPM	Between Groups	.036	3	.012	11.381	.003*
	Within Groups	.008	8	.001		
	Total	.044	11			
FCR	Between Groups	.026	3	.009	2.420	.141
	Within Groups	.029	8	.004		
	Total	.054	11			
KKBa	Between Groups	9.149	3	3.050	1.500	.287
	Within Groups	16.265	8	2.033		
	Total	25.414	11			
KKPa	Between Groups	21.665	3	7.222	103.401	.000*
	Within Groups	.559	8	.070		
	Total	22.224	11			
GD	Between Groups	40.917	3	13.639	.426	.740
	Within Groups	256.000	8	32.000		
	Total	296.917	11			
Hb	Between Groups	13.927	3	4.642	2.968	.097
	Within Groups	12.513	8	1.564		
	Total	26.440	11			

*Berbeda nyata pada selang kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$)

Keterangan:

TKH : Tingkat Kelangsungan Hidup (%)
 LPS : Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)
 PBM : Pertumbuhan berat mutlak (g)
 PPM : Pertumbuhan Panjang mutalk (cm)
 FCR : konversi pakan
 KKBa : Koefisien Keragaman Bobot Akhir (%)
 KKPa : Koefisien Keragaman Panjang Akhir (%)
 GD : Glukosa Darah (mg/dL)
 Hb : Hemoglobin (g/dL)

4. Uji Lanjut Duncan

- **Tingkat Kelangsungan Hidup**

TKH			
	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			A
Duncan ^a	A	3	99.6200
	C	3	99.8500
	D	3	99.9067
	B	3	100.0000
	Sig.		.253

Perlakuan A, B, C dan D = notasi a

- **Laju Pertumbuhan Spesifik bobot**

LPSb			
Duncan ^a	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			A B
	B	3	3.3633
	C	3	3.4367
	A	3	3.4733
	D	3	3.4933
	Sig.		1.000 .095

Perlakuan A = notasi b

Perlakuan C = notasi b

Perlakuan B = notasi a

Perlakuan D = notasi b

- **PBM : Pertumbuhan Berat Mutlak**

PBM			
Duncan ^a	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			A B
	B	3	1.4300
	C	3	1.4833
	A	3	1.5100
	D	3	1.5267
	Sig.		1.000 .079

Perlakuan A = notasi b

Perlakuan C = notasi b

Perlakuan B = notasi a

Perlakuan D = notasi b

- **PPM : Pertumbuhan Panjang Mutlak**

PPM				
Duncan ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		a	B	C
B	3	1.9233		
C	3	1.9567	1.9567	
A	3		1.9900	
D	3			2.0700
Sig.		.242	.242	1.000

Perlakuan A = notasi b Perlakuan B = notasi a
 Perlakuan C = notasi ab Perlakuan D = notasi c

- **FCR : Konversi pakan**

FCR		
Duncan ^a		
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		A
D	3	1.7000
C	3	1.7133
B	3	1.7900
A	3	1.8067
Sig.		.074

Perlakuan A, B, C dan D = notasi a

- **KKBa : Koefesien Keragaman Bobot Akhir**

KKBa		
Duncan ^a		
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		A
D	3	3.9500
C	3	4.2267
A	3	5.4367
B	3	6.0867
Sig.		.123

Perlakuan A, B, C dan D = notasi a

- **KKPa : Koefesien Keragaman Panjang Akhir**

KKPa			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		A	B
D	3	2.4767	
A	3	2.4967	
C	3		5.0100
B	3		5.3200
Sig.		.928	.189

Perlakuan A = notasi a

Perlakuan B = notasi b

Perlakuan C = notasi b

Perlakuan D = notasi a

- **GD : Glukosa Darah**

GD			
Duncan ^a	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			A
	B	3	42.0000
	D	3	43.6667
	A	3	46.3333
	C	3	46.3333
Sig.			.402

Perlakuan A, B, C dan D = notasi a

- **Hb : Hemoglobin**

Hb				
Duncan ^a	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			A	B
	C	3	9.0000	
	D	3	10.6000	10.6000
	B	3	10.7667	10.7667
	A	3		12.0333
Sig.			.136	.215

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Perlakuan A = notasi b

Perlakuan B = notasi ab

Perlakuan C = notasi a

Perlakuan D = notasi ab

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

A. Persiapan alat dan bahan



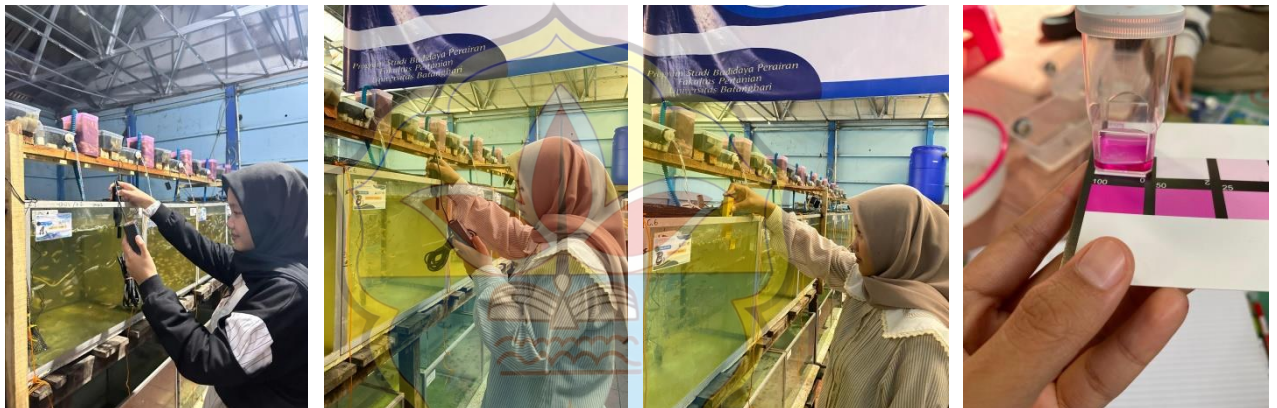
B. Sampling



C. Penimbangan dan pemberian pakan



D. Pengukuran Kualitas Air





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURNAL AKUAKULTUR SUNGAI DAN DANAU

Jl. Slamet Riyadi, Broni Jambi Telp : (0741) 60103 Fax : (0741) 60673
Website : <http://jbdp.unbari.ac.id/>



Nomor : 81/UBR-05/OJS-JASD/III/2025

Jambi, 20 Maret 2025

Lamp. : -

Hal : Penerimaan Artikel Jurnal

Kepada:

¹Loli Rahmadani Putri, ²Eko Harianto dan ²Safratilofa

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

Di

Tempat

Dewan Redaksi Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi mengucapkan terima kasih atas kiriman artikel jurnal Saudara yang berjudul **"Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kinerja Produksi dan Respons Fisiologis Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Pada Sistem Resirkulasi"**. Draf artikel tersebut telah diterima dan di evaluasi kelayakannya oleh Mitra Bestari dan Tim Editor.

Adapun tulisan Saudara akan diterbitkan dalam Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau Volume 10 No. 1 pada bulan April 2025 yang saat ini masih dalam tahap pengerjaan. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau ini menggunakan *Open Journal System* (OJS).

Atas perhatian dan bantuan Saudara, kami ucapkan terima kasih.

Dewan Redaksi,
Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau



Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si

Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kinerja Produksi dan Respons Fisiologis Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Pada Sistem Resirkulasi

^{*1}Loli Rahmadani Putri, ²Eko Harianto, dan ²Safratilofa

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

*e-mail Korespondensi: eko.harianto@unbari.ac.id

Abstract. Jelawat fish enlargement production in Jambi Province is still very low. Continuity and the number of ready-to-stock seeds is one of the problems that occur. In order to provide quality seeds in large quantities, intensification activities need to be carried out by increasing stocking density. This study aims to determine the optimal stocking density in rearing jelawat fish seeds with a recirculation system. The research was conducted using a completely randomised design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates, including stocking density of 2 tails/L (A), 3 tails/L (B), 5 tails/L (C) and 8 tails/L (D). The fry used averaged 3.91 ± 0.29 cm and 0.52 ± 0.13 g in size. The test fish were reared for 40 days. Data were collected every 10 days during fish rearing. Parameters observed in this study include production performance, physiological responses and water quality. The results showed an increase in the average weight and length of jelawat fish during rearing. In general, the production performance of Jelawat fish fry showed good results with TKH values for all treatments ranging from $99.62 \pm 0.66\%$ - $100.000 \pm 0.00\%$, PPM ranging from 1.92 ± 0.02 - 2.07 ± 0.02 cm/head, PBM for all treatments ranging from 1.43 ± 0.02 - 1.53 ± 0.01 g/head, LPSb ranged from 3.36 ± 0.03 - $3.49 \pm 0.02\%$ /day, FCR ranged from 1.70 ± 0.08 - 1.80 ± 0.07 , KKBa ranged from 3.95 ± 0.77 - $6.09 \pm 1.54\%$ and KKPa ranged from 2.48 ± 0.25 - $5.32 \pm 0.10\%$. There was a decrease in GD value from 59.00 ± 25.87 mg/dL at the beginning of the study to 46.33 ± 5.13 mg/dL (A), 42.00 ± 3.00 mg/dL, 46.33 ± 5.13 mg/dL and 43.67 ± 8.14 mg/dL at the end of the study. There was a decrease in Hb value from 15.37 ± 1.29 g/dL at the beginning of the study to 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL at the end of the study. In general, water quality is still in the range of feasible for the maintenance of catfish fry in all treatments.

Keywords : Jelawat fish, production performance, stocking density, growth, recirculation

Abstrak. Produksi pembesaran ikan jelawat di Provinsi Jambi masih sangat rendah. Kontinuitas dan jumlah benih siap tebar menjadi salah satu permasalahan yang terjadi. Dalam rangka menyediakan benih yang berkualitas dengan jumlah yang banyak perlu dilakukan kegiatan intensifikasi dengan peningkatan padat tebar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan padat tebar optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat dengan sistem resirkulasi. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 ulangan meliputi padat tebar 2 ekor/L (A), 3 ekor/L (B), 5 ekor/L (C) dan 8 ekor/L (D). Benih ikan jelawat yang digunakan rata-rata berukuran 3.91 ± 0.29 cm dan 0.52 ± 0.13 g. Ikan uji dipelihara selama 40 hari. Pengambilan data dilakukan setiap 10 hari selama pemeliharaan ikan. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi kinerja produksi, respons fisiologis dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan bobot dan panjang rata-rata ikan jelawat selama pemeliharaan. Secara umum, kinerja produksi benih ikan jelawat menunjukkan hasil yang baik dengan nilai TKH untuk semua perlakuan berkisar antara $99.62 \pm 0.66\%$ - $100.000 \pm 0.00\%$, PPM berkisar antara 1.92 ± 0.02 - 2.07 ± 0.02 cm/ekor, PBM untuk semua perlakuan berkisar antara 1.43 ± 0.02 - 1.53 ± 0.01 g/ekor, LPSb berkisar antara 3.36 ± 0.03 - $3.49 \pm 0.02\%$ /hari, FCR berkisar antara 1.70 ± 0.08 - 1.80 ± 0.07 , KKBa berkisar antara 3.95 ± 0.77 - $6.09 \pm 1.54\%$ dan KKPa berkisar antara 2.48 ± 0.25 - $5.32 \pm 0.10\%$. Terjadi penurunan nilai GD dari 59.00 ± 25.87 mg/dL awal penelitian menjadi 46.33 ± 5.13 mg/dL (A), 42.00 ± 3.00 mg/dL, 46.33 ± 5.13 mg/dL dan 43.67 ± 8.14 mg/dL pada akhir penelitian. Terjadi penurunan nilai Hb dari 15.37 ± 1.29 g/dL awal penelitian menjadi 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL pada akhir penelitian. Secara umum kualitas air masih berada dalam kisaran layak untuk pemeliharaan benih ikan jelawat pada semua perlakuan.

Kata kunci : Ikan jelawat, kinerja produksi, padat tebar, pertumbuhan, resirkulasi

PENDAHULUAN

Produksi ikan jelawat terus mengalami peningkatan. Produksi dihasilkan dari kegiatan pembenihan dan pembesaran. Menurut data KKP (2023) total produksi benih dan ukuran konsumsi ikan jelawat tahun 2019 sampai 2023 masing-masing sebesar 16.108 ribu ekor dan 7.538 ton. Produksi ikan jelawat hanya dihasilkan dari 5 Provinsi di Indonesia yakni Provinsi Jambi (4.105 ribu ekor benih, 8 ton pembesaran), Riau (87 ribu ekor benih, 1.781 ton pembesaran), Kalimantan Barat (229 ribu ekor benih, 1.659 ton pembesaran), Kalimantan Tengah (11.687 ribu ekor benih, 2.821 ton pembesaran) dan Kalimantan Timur (1.259 ton pembesaran). Terjadi penurunan produksi ikan jelawat di Provinsi Jambi pada tahun 2021 (2.704 ekor) menjadi (300 ekor) pada tahun 2022. Produksi pembesaran ikan jelawat di Provinsi Jambi masih sangat rendah. Perlu dilakukan upaya strategis dalam rangka meningkatkan

produksi pembesaran ikan jelawat. Pada kegiatan pembesaran diperlukan input benih yang berkualitas yakni benih yang sehat, seragam dan tersedia dalam jumlah banyak. Sehingga kegiatan pendederan merupakan solusi dalam penyediaan benih. Dalam rangka meningkatkan produksi benih jelawat perlu dilakuka intensifikasi dengan peningkatan padat tebar.

Hasil penelitian lainnya juga dilaporkan bahwa sampai saat ini padat tebar ikan jelawat segmentasi pendederan pada wadah akuarium masih berkisar antara 2-5 ekor/liter (Prasetio et al., 2016; Sunarno dan Syamsunarno 2017; Putri et al., 2021; Harianto, et al., 2023). Peningkatan padat tebar akan berdampak pada kualitas air media pemeliharaan. Peningkatan padat tebar akan diikuti dengan peningkatan jumlah pakan, buangan metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan dapat menurunkan kualitas air. Selain itu dapat mengganggu proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan (Huisman,1987). Pengelolaan kualitas air perlu dilakukan salah satunya metode yang dapat diaplikasikan yakni sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi adalah sistem produksi ikan yang memanfaatkan kembali air pemeliharaan dengan melakukan pengolahan air tersebut untuk mendeponsinya (Takeuchi 2017; Bregnballe 2015; Goddek et al., 2019). Sistem resirkulasi selalu dilengkapi dengan unit filter, baik filter mekanis maupun biologis (FAO 2015) atau biofiltrasi (Gutierrez-Wing dan Malone 2006).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada tahun 2025 di Laboratorium Instalasi Ikan Hias Taman Anggrek Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yakni perbedaan padat tebar pada pemeliharaan ikan jelawat meliputi Perlakuan A: 2 ekor/liter, Perlakuan B: 3 ekor/liter, Perlakuan C: 5 ekor/liter dan Perlakuan D: 8 ekor/liter.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah

Wadah uji yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 50x60x40 cm sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan wadah pemeliharaan dibersihkan dengan cara dicuci dengan sabun, dibilas dengan air bersih dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Wadah yang telah bersih dan kering diisi air dengan volume 88 L. Masing-masing wadah penelitian dilengkapi dengan satu unit sistem aerasi (top filter) yang terdiri atas mesin pompa air, filter fisik (kapas sintesis) filter kimia (zeolit dan karbon aktif) dan filter biologi (bio ball) serta diberikan 2 titik aerasi sebagai sumber oksigen.

Persiapan Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat berukuran 3.91 cm/ekor dan 0.52 g/ekor, jumlah ikan yang digunakan sebanyak 6.000 ekor. Benih ikan jelawat dihasilkan dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Provinsi Jambi. Sebelum di tebar pada wadah pemeliharaan, ikan di aklimatisasi selama satu minggu pada keramba jaring tancap.

Pelaksanaan Penelitian

Ikan uji dipelihara selama 40 hari, selama pemeliharaan ikan diberi pakan komersial berbentuk pelet dengan kadar protein (39%). Jumlah pakan diberikan menyesuaikan biomassa dengan rata-rata pemberian sebesar 10-6 % dari biomassa. Pakan diberikan setiap pagi, siang dan sore hari. Jumlah pakan dievaluasi setiap periode sampling. Selama pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 1 kali setiap 3 hari sebanyak 20% dari total volume air pemeliharaan dan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut diukur secara langsung setiap hari menggunakan termometer raksa, pH meter Hanna HI98107 dan DO meter Lutron-5510. Pengukuran ammonia, nitrit, nitrat, dan alkalinitas dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi data bobot ikan, darah dan kualitas air yang dilakukan setiap 10 hari selama pemeliharaan ikan. Sampel bobot dan panjang diukur dengan cara ikan dikeluarkan dari wadah pemeliharaan dan ditempatkan pada kotak sampling kemudian ikan ditimbang per individu dengan timbangan digital ketelitian 0,01 g dan diukur Panjang menggunakan jangka sorong. Sampel darah diambil pada awal dan akhir penelitian. Pengambilan sampel darah dilakukan dengan cara ikan uji dibius menggunakan Ocean freespecial arowana stabilizer

pada dosis 1ml/2L. Sampel darah dikumpulkan pada bagian atas antara anus dan ujung sirip anal. Ikan yang telah diambil sampel darahnya disadarkan kembali dengan cara ikan direndam pada wadah ember yang diaerasi. Kemudian ikan dikembalikan ke dalam wadah pemeliharaan.

Parameter Yang Diamati

Tingkat kelangsungan Hidup (TKH)

TKH dihitung menggunakan rumus Goddard (1996) :

$$TKH = \frac{nt}{n0} \times 100\%$$

Keterangan:

TKH = Tingkat Kelangsungan hidup (%)

Nt = jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor), N0 = jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

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

$$PPM = Lt - Lo$$

Keterangan :

PPM= Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm), Lt= Panjang pada akhir (cm), Lo= Panjang pada awal (cm)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

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

$$PBM = Wt - Wo$$

Keterangan :

PBM= Pertumbuhan berat mutlak (g), Wt= Berat pada akhir (g), Wo= Berat pada awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik Bobot (LPSb)

Laju Pertumbuhan spesifik adalah laju pertumbuhan bobot harian ikan, yang dihitung dengan rumus Steffens (1989):

$$LPSb = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPSb = Laju pertumbuhan spesifik bobot (%), Wo = Bobot ikan rata-rata pada awal penelitian (gr), Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gr), t = Lama waktu pemeliharaan (hari), Ln = Logaritma

Feed Conversion Ratio (FCR)

Rasio Konversi Pakan (Food Conversion Ratio) dihitung dengan menggunakan rumus NRC (1997) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-W0} \times 100$$

Keterangan:

FCR = Feed conversion ratio, F = Jumlah pakan yang diberikan (gr), W0 = Bobot awal ikan (gr), Wt = Bobot akhir ikan (gr), D = Bobot ikan yang mati (g)

Koefisien Keragaman Bobot dan Panjang Akhir (KKBa dan KKPa)

KK dihitung dengan rumus Steel dan Torrie (1981) :

$$KK = (s/y) \times 100$$

Keterangan:

KK = Koefisien keragaman, S = Simpangan baku, Y = Nilai rata-rata

Analisis Respons fisiologis

Respons fisiologis yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi kadar glukosa darah dan hemoglobin (Hb). Pengukuran parameter respons fisiologis menggunakan alat Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan alat Easy Touch. Kertas strip glukosa darah dan hemoglobin dimasukkan ke dalam alat, kemudian

ditunggu hingga alat munculkan gambar darah lalu sampel darah yang telah diambil menggunakan syring ditetaskan pada indikator kertas strip, hasil akan otomatis muncul pada layar alat.

Analisis Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan dianalisis meliputi Suhu, pH, DO diukur setiap hari pada pagi dan sore hari menggunakan alat ukur termometer digital, pH meter Hanna HI98107 dan DO meter Luttron-5510. Pengukuran amonia, nitrit nitrat dan alkalinitas diukur pada awal dan akhir penelitian, menggunakan alat ukur Salifert Test Kit.

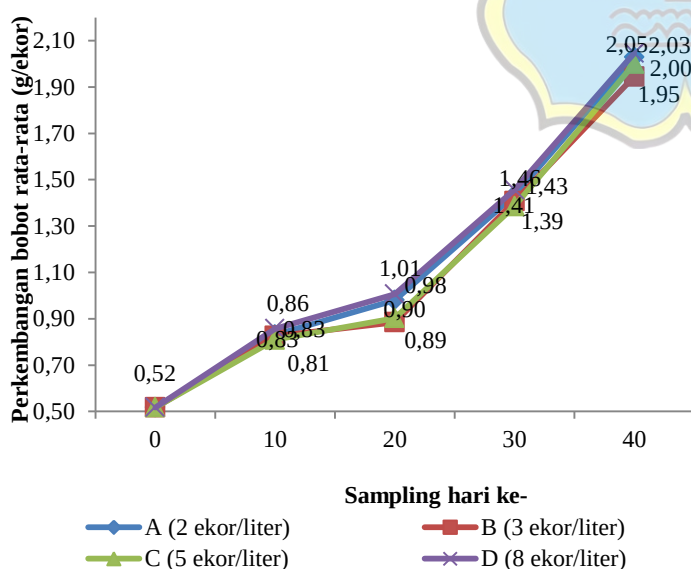
Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dengan Ms Office Excel 2016 dan dianalisis ragam (ANOVA) menggunakan program SPSS versi 22.0. Analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diuji pada tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

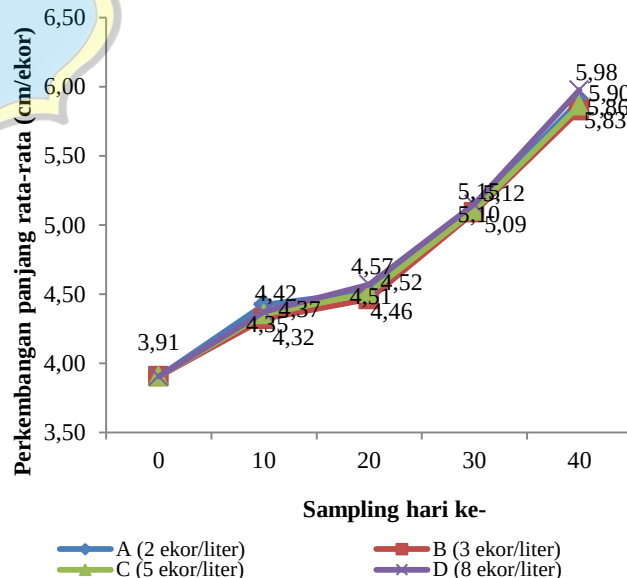
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Produksi

Parameter kinerja produksi yang dianalisis pada penelitian ini meliputi perkembangan bobot dan panjang rata-rata, tingkat kelangsungan hidup (TKH), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), laju pertumbuhan spesifik bobot (LPSb), feed conversion ratio (FCR), koefisien keragaman bobot dan panjang akhir (KKBa dan KKPa). Bobot dan panjang rata-rata ikan jelawat selama penelitian menunjukkan terjadi tren peningkatan. Bobot rata-rata pada awal penelitian sebesar 0.52 ± 0.13 g/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara 1.95 ± 0.04 – 2.05 ± 0.01 g/ekor (Gambar 1). Peningkatan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan bobot akhir sebesar 2.05 ± 0.01 g/ekor diikuti dengan perlakuan A, C dan B masing-masing sebesar 2.03 ± 0.04 g/ekor, 2.00 ± 0.03 g/ekor dan 1.95 ± 0.04 g/ekor. Panjang rata-rata tebar ikan pada awal penelitian sebesar 3.91 ± 0.29 cm/ekor meningkat pada akhir penelitian berkisar antara 5.83 ± 0.06 – 5.98 ± 0.02 cm/ekor (Gambar 2). Peningkatan panjang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan panjang akhir sebesar 5.98 ± 0.02 cm/ekor diikuti dengan perlakuan A, C dan B masing-masing sebesar 5.90 ± 0.06 cm/ekor, 5.86 ± 0.02 cm/ekor dan 5.83 ± 0.06 cm/ekor.



Gambar 1. Perkembangan bobot rata-rata benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan



Gambar 2. Perkembangan panjang rata-rata benih ikan selama 40 hari masa pemeliharaan

Secara umum, kinerja produksi benih ikan jelawat menunjukkan hasil yang baik dengan nilai TKH untuk semua perlakuan berkisar antara $99.62 \pm 0.66\%$ – $100.000 \pm 0.00\%$, PPM berkisar antara 1.92 ± 0.02 cm/ekor – 2.07 ± 0.02 cm/ekor, PBM untuk semua perlakuan berkisar antara 1.43 ± 0.02 g/ekor – 1.53 ± 0.01 g/ekor, LPSb berkisar antara 3.36 ± 0.03 %/hari – 3.49 ± 0.02 %/hari, FCR berkisar antara 1.70 ± 0.08 – 1.80 ± 0.07 , KKBa berkisar antara

3.95±0.77 % - 6.09±1.54 % dan KKPa berkisar antara 2.48±0.25 % - 5.32±0.10 %. Data hasil analisis kinerja

Parameter	Padat tebar (ekor/liter)			
	A (2)	B (3)	C (5)	D (8)
TKH (%)	99.62±0.66 ^a	100.00±0.00 ^a	99.85±0.26 ^a	99.91±0.08 ^a
LPSb (%/hari)	3.47±0.04 ^b	3.36±0.03 ^a	3.44±0.04 ^b	3.49±0.02 ^b
PPM (cm/ekor)	1.99±0.06 ^b	1.92±0.02 ^a	1.96±0.02 ^{ab}	2.07±0.02 ^c
PBM (g/ekor)	1.51±0.04 ^b	1.43±0.02 ^a	1.48±0.03 ^b	1.53±0.01 ^b
FCR	1.80±0.07 ^a	1.79±0.03 ^a	1.72±0.06 ^a	1.70±0.08 ^a
KKBa (%)	5.43±1.09 ^a	6.09±1.54 ^a	4.23±1.99 ^a	3.95±0.77 ^a
KKPa (%)	2.50±0.19 ^a	5.32±0.10 ^b	5.01±0.42 ^b	2.48±0.25 ^a

produksi benih ikan jelawat disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kinerja produksi benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

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). TKH = tingkat kelangsungan hidup, LPSb = laju pertumbuhan bobot spesifik, PPM = pertumbuhan panjang mutlak, PBM = pertumbuhan berat mutlak, FCR = feed conversion ratio, KKBa = koefisien keragaman bobot akhir, KKPa = koefisien keragaman panjang akhir.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar berbeda berpengaruh nyata terhadap LPSb, PPM, PBM dan KKPa dan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter TKH, FCR dan KKBa. Nilai LPSb tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 3.49 ± 0.02 %/hari. Nilai LPSb terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 1.53 ± 0.01 g/ekor. Nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai PPM tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 2.07 ± 0.02 cm/ekor. Nilai PPM terendah terendah terdapat pada perlakuan B dan C. Nilai koefisien keragaman panjang akhir (KKPa) tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 5.32 ± 0.10 % dan terendah pada perlakuan D sebesar 2.48 ± 0.25 %

Respons Fisiologis

Parameter respons fisiologis pada penelitian ini adalah glukosa darah dan hemoglobin (Hb). Nilai GD pada awal pemeliharaan sebesar 59.00 ± 25.87 mg/dL, pada akhir penelitian terjadi penurunan kadar GD pada semua perlakuan menjadi 46.33 ± 5.13 mg/dL (A), 42.00 ± 3.00 mg/dL, 46.33 ± 5.13 mg/dL dan 43.67 ± 8.14 mg/dL. Nilai Hb pada awal pemeliharaan sebesar 15.37 ± 1.29 g/dL. Pada akhir pemeliharaan, terjadi penurunan pada semua perlakuan dan berkisar antara 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL. Data hasil analisis respons fisiologis benih ikan jelawat disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Analisis respons fisiologis darah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan

Parameter	Sebelum perlakuan	Padat tebar (ekor/liter)			
		A (2)	B (3)	C (5)	D (8)
GD (mg/dL)	59.00±25.87	46.33±5.13 ^a	42.00±3.00 ^a	46.33±5.13 ^a	43.67±8.14 ^a
Hb (g/dL)	15.37±1.29	12.03±1.36 ^b	10.77±1.48 ^{ab}	9.00±1.21 ^a	10.60±0.85 ^{ab}

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). GD = glukosa darah, Hb = hemoglobin

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar berpengaruh nyata terhadap parameter Hb. Nilai Hb tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 12.03 ± 1.36 mg/dL dan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 9.00 ± 1.21 mg/dL. Sedangkan perlakuan padat tebar berpengaruh tidak nyata terhadap parameter GD.

Analisis Kualitas Air

Parameter kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrit, nitrat dan alkalinitas. Nilai suhu, pH dan DO pada pagi dan sore hari masing-masing sebesar 27.64-30.16°C, 7.57-7.8, 4.77-5.70 mg/L. Nilai amonia awal sebesar <0.15 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara <0.15-0.50 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai nitrit awal sebesar 0.001 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 0.001-0.020 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai nitrat awal sebesar 25 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 25-50 mg/L untuk semua perlakuan. Nilai alkalinitas pada awal penelitian sebesar 13.4 dan pada akhir penelitian berkisar antara 11.2-13.1 mg/L untuk semua perlakuan. Secara umum kualitas air masih berada dalam kisaran layak untuk pemeliharaan benih ikan jelawat pada semua perlakuan. Hasil analisis kualitas air disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*. Blkr) dengan padat tebar berbeda selama 30 hari masa pemeliharaan

Parameter	Waktu Pengukuran	Perlakuan padat tebar (ekor/liter)				(rujukan)
		A (2)	B (3)	C (5)	D (8)	
Suhu (°C)	Pagi	27.68	27.74	27.69	27.64	25-29
	Sore	29.9	30.16	30.16	29.95	Utami et al.. 2018; Putri et al.. 2021 : Harianto et al. 2023
PH	Pagi	7.78	7.65	7.57	7.61	6-8.4
	Sore	7.8	7.67	7.64	7.62	Putri et al.. 2021 ; Harianto et al. 2023
DO (mg/L)	Pagi	5.22	5.08	4.88	5.76	> 3
	Sore	5.35	5.12	4.97	4.77	Rusliadi et al.. 2015; Putri et al.. 2021; Harianto et al. 2023
Amoniak (mg/L)	Awal	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0.003-0.5
	Akhir	<0.15	0.25	0.25	0.5	PP. 22 2021 ; Harianto et al. 2023
Nitrit (mg/L)	Awal	0.001	0.001	0.001	0.001	0.06-1
	Akhir	0.001	0.003	0.002	0.020	PP. 22 2021; Effendi, 2003
Nitrat (mg/L)	Awal	25	25	25	25	50-100
	Akhir	50	50	50	50	Davidson et al. 2017; Davidson et al. 2024; Taw, 2014
Alkalinitas (mg/L)	Awal	13.4	13.4	13.4	13.4	0,0 - 20,0
	Akhir	11.2	12.8	12.5	13.1	Moyle, 1946

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar hingga 8 ekor/liter tidak menurunkan nilai TKH. Penelitian sebelumnya dengan padat tebar yang lebih rendah menghasilkan nilai TKH yang lebih kecil dibandingkan pada penelitian ini (Hasan et al. 2014; Rusliadi et al. 2015; Harianto et al. 2023). Tingginya nilai TKH pada penelitian ini didukung dengan kondisi kualitas air yang baik. Kualitas air selama masa pemeliharaan berada pada kondisi optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Selain itu, selama masa pemeliharaan dilakukan pergantian air pada setiap wadah budidaya sebanyak 20% dari total volume air. Kegiatan akuakultur dengan manajemen dan kualitas air yang baik akan menghasilkan ikan yang lebih banyak dan lebih sehat dan juga sebaliknya (Boyd dan Tucker 2014; Rana dan Jain, 2017; Olanubi et al., 2024). Tingkat stres yang dialami diduga masih berada pada level yang dapat ditoleransi sehingga tidak menyebabkan benih ikan jelawat mati. Kepadatan tertinggi pada penelitian ini masih dapat ditolerir, sehingga tidak terjadi persaingan pada ruang gerak dan kesempatan dalam memperoleh pakan. Berdasarkan sifat benih ikan jelawat yang bergerombol. maka ikan ini akan mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan dengan padat tebar rendah (Harianto, 2024).

Pada penelitian ini perlakuan padat tebar berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai pertumbuhan. Ketiga indikator pertumbuhan pada penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan pada penelitian sebelumnya dengan nilai LPSb, PBM dan PPM masing-masing berkisar antara 1.64%/hari - 1.99%/hari, 0.0438 g/ekor –1.08 g/ekor dan 1.53 cm/ekor – 1.84 cm/ekor (Kamarudin et al., 2013; Rusliadi et al., 2015; Sunarno dan Syamsunarno, 2017; Harianto et al., 2023). Tingginya nilai pertumbuhan pada penelitian ini didukung oleh kinerja kualitas air yang optimal melalui penggunaan sistem resirkulasi. Kualitas air yang baik pada padat tebar tinggi tidak mengganggu proses penerimaan makanan dan

metabolisme. Sangat kecil terjadi persaingan mendapatkan pakan sehingga variasi pertumbuhan sangat kecil, ikan uji mendapatkan porsi makan yang sama dengan nilai pertumbuhan tinggi. Kepadatan optimal memainkan peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ikan budidaya (Aliabad et al. 2022). Pakan yang diberikan pada penelitian adalah pakan komersil dengan kadar protein rata-rata 41%. Kadar protein ini sesuai dengan rekomendasi peneliti sebelumnya dimana benih ikan jelawat berukuran 0.065-1.6 g sebaiknya diberikan pakan dengan kadar protein 36%-40% (Sunarno dan Syamsunarno, 2017). Kadar protein yang tinggi dibutuhkan oleh benih ikan jelawat mengingat ikan masih berada pada fase tumbuh yang tinggi. Benih ikan yang sedang tumbuh memerlukan pakan yang kaya akan nutrisi dan energi untuk pertumbuhan yang stabil (Yúfera, 2011)

Feed conversion ratio (FCR) merupakan jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan 1 kg bobot tubuh ikan (NRC, 1977). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan padat tebar berpengaruh tidak nyata terhadap parameter FCR. Nilai FCR yang dihasilkan pada penelitian ini cukup rendah dan menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan menjadi biomassa yang sangat tinggi. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa pakan yang diberikan pada ikan terdistribusi merata kepada setiap individu ikan. Tingkat persaingan pakan sangat rendah sehingga tingkat keseragaman ukuran menjadi tinggi. Radona et al. (2017); Jillian et al. (2018) melaporkan bahwa semakin rendah nilai FCR yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien. Hasil FCR pada penelitian ini tergolong lebih efisien dibandingkan penelitian sebelumnya, dimana benih ikan jelawat yang dipelihara menggunakan akuarium dengan tingkat pemberian pakan berbeda menghasilkan nilai FCR berkisar antara 1.72-3.57 (Sonavel et al., 2020 ; Harianto et al., 2023).

Koefisien keragaman (KK) menggambarkan tingkat keragaman baik panjang dan bobot ikan pada akhir pemeliharaan. Semakin tinggi nilai koefisien keragaman maka tingkat keseragaman bobot semakin kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi padat tebar menghasilkan variasi ukuran panjang dan berat yang semakin seragam dibandingkan dengan padat tebar rendah. Perlakuan D menghasilkan KKBa dan KKPa terbaik dengan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai KK pada akhir pemeliharaan sebaiknya tidak lebih dari 20% (Baras et al. 2011).

Respons fisiologis yang dianalisis pada penelitian ini adalah glukosa darah (GD) dan hemoglobin (Hb). Respons fisiologis sering dikaitkan dengan respons stress ikan dan banyak digunakan sebagai indikator kesehatan (Schreck dan Tort, 2016). GD merupakan respons stress sekunder pada ikan, kadar GD biasanya meningkat karena peningkatan metabolisme karbohidrat sebagai respons terhadap stres lingkungan (Kim et al, 2018). Peningkatan kadar glukosa menunjukkan mobilisasi jalur glukoneogenesis dan glikogenolisis untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat pada stres yang disebabkan oleh kepadatan tinggi (Minahal et al., 2024). Peningkatan yang cepat dari glukosa darah dan bertahan pada level tinggi akan meningkatkan penggunaan energi, kekurangan energi akan diikuti dengan kematian (Jentoft et al., 2005).

Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan kadar GD pada akhir masa pemeliharaan pada semua perlakuan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ikan uji tidak menunjukkan stress (Malini et al, 2018). Peningkatan nilai GD merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai GD akan diikuti dengan tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Makaras et al, 2020). Hasil penelitian lainnya melaporkan bahwa ikan jelawat dipelihara dengan wadah akuarium menunjukkan terjadi peningkatan nilai GD pada akhir pemeliharaan berkisar antara 51.17-95.67 mg/dL (Putri et al. 2021 : Harianto et al. 2023). Kandungan GD pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk budidaya ikan air tawar. Kisaran glukosa darah normal ikan jelawat adalah 40,00-90,00 mg/dL (Patriche (2009; Rahardjo et al., 2011; Rizki et al., 2020).

Nilai Hb pada awal pemeliharaan sebesar 15.37 ± 1.29 g/dL. Pada akhir pemeliharaan, terjadi penurunan pada semua perlakuan dan berkisar antara 9.00 ± 1.21 g/dL - 12.03 ± 1.36 g/dL. Nilai Hb tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 12.03 ± 1.36 g/dL dan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 9.00 ± 1.21 g/dL. Nilai Hb pada ikan berkaitan dengan metabolisme dalam pembentukan energi akibat oksigen yang ditransportasikan melalui Hb. Hemoglobin berfungsi mengikat oksigen yang digunakan untuk proses katabolisme sehingga menghasilkan energi (Lagler et al. 1977). Pada penelitian ini tidak terjadi permasalahan yang signifikan pada pertumbuhan dan TKH, semua perlakuan menunjukkan pertumbuhan dan TKH yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa Hb bekerja secara normal dalam mengikat oksigen di dalam darah sehingga proses metabolisme tidak terganggu. Hasil penelitian lainnya menunjukkan nilai Hb pada beberapa spesies ikan air tawar antara lain kadar hemoglobin ikan semah sebesar 4.72 g/dL, ikan biawan sebesar 6.12g/dL, ikan botia sebesar 5.50 g/dL dan ikan jelawat sebesar 5.40 g/dL (Yuni et al., 2018). Kandungan Hb pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk ikan jelawat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bastiawan et al. (1995) bahwa kandungan Hb pada ikan yang sehat berkisar antara 12-14 g/dL.

Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat. Nilai suhu berkisar antara 27.64-30.16°C, suhu optimal untuk pemeliharaan benih ikan

jelawat dengan berkisar antara 25-30°C (Utami et al. 2018 ; Putri et al. 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai pH berkisar antara 7.64-8.1, nilai pH tersebut masih optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat yaitu 6-8.4 (Putri et al. 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai DO berkisar antara 4.77-5.70 mg/L, nilai DO pada penelitian ini masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat. DO optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat adalah > 3 mg/L (Rusliadi et al., 2015 ; Putri et al., 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai amonia berkisar antara <0.15-0.50 mg/L, nilai amonia optimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat adalah tidak melebihi 0.5 mg/L (Rusliadi et al., 2015; Putri et al., 2021 ; PP. 22 2021 ; Harianto et al. 2023). Nilai nitrit berkisar antara 0.001-0.020 mg/L, secara umum nilai nitrit pada pemeliharaan ikan dengan sistem resirkulasi berkisar antara 0,2-5 mg L (Losordo et al., 1992). Nilai nitrat berkisar antara 25-50 mg/L dan nilai alkalinitas berkisar antara 11.2-13.1 mg/L. Nilai ini cukup rendah jika dibandingkan dengan kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan pada umumnya. Alkalinitas di atas 20 mg/L memberikan media pemeliharaan yang baik untuk kehidupan ikan. Jika alkalinitas kurang dari 20 mg/L, bakteri nitrifikasi tidak akan berfungsi (Francis-Floyd et al., 1996). Kualitas air yang baik pada penelitian ini didukung manajemen kualitas air yang diterapkan. Selama masa pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 20% dari total volume air. Selain itu, pada setiap wadah pemeliharaan diberikan aerasi untuk suplai oksigen.

KESIMPULAN

Padat tebar optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat dihasilkan pada perlakuan D (8 ekor/liter) dengan nilai LPSb, PPM, PBM dan KKPa terbaik masing-masing sebesar 3.49 ± 0.02 %/hari, 2.07 ± 0.02 cm, 1.53 ± 0.01 g dan 2.48 ± 0.25 %. Nilai hemoglobin menunjukkan respons yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliabad, H.A., Naji, A., Mortezaei, S.R.S., Sourinejad, I., Akbarzadeh, A. (2022). Effects of restricted feeding levels and stocking densities on water quality, growth performance, body composition and mucosal innate immunity of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry in a biofloc system. *Aquaculture*, 546,737320, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737320>
- Au H-L, Lim L-S, Amornsakun T, Rahmah S, Jung Liew H, Musikarun P, Promkaew P, Jye Mok W, Kawamura G, Seok-Kian Yong A, et al. (2020). Feeding and nutrients requirement of Sultan fish, *Leptobarbus hoevenii*: A review. *Int J Aquat Sci*. 11(1):3–12.
- Baras E, Raynaud T, Slembrouck J, Caruso D, Cochet C, Legendre M. (2011). Interactions between temperature and size on the growth, size heterogeneity, mortality, and cannibalism in cultured larvae and juveniles of the Asian catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage). *Aquaculture Research*
- Bastiawan, D, Tauhid, M. Alifudin, dan T. S. Dermawati. (1995). Perubahan Hematologi dan Jaringan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.106-115
- Boyd CE, Tucker CS. (2014). Handbook for aquaculture water quality. Inc Auburn Alabama USA: Craftmaster Printers. 563 hlm
- Davidson, J., Crouse, C., Lepine, C., Good, C. (2024). Evaluating the suitability of nitrate-nitrogen levels for post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar* production in RAS with assistance from heart rate bio-loggers. *Aquacultural Engineering*, 107, 102461, <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2024.102461>
- Davidson, J., Good, C., Williams, C., Summerfelt, S. (2017). Evaluating the chronic effects of nitrate on the health and performance of post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar* in freshwater recirculation aquaculture systems. *Aquac. Eng.* 79, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2017.08.003>
- Djauhari. R., Matling., MonalisA.S.S., Sianturi. (2019). Respon Glukosa Darah Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Terhadap Stres Padat Tebar. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol 8. No.2.Desember (2019). ISSN : 2301-7783
- DKP Jambi. (2018). Rencana Strategis (RENSTRA) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi. Jambi (ID): Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jambi
- Effendi, H., (2003). Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius
- Effendi I. (2010). Pengantar Akuakultur. Jakarta (ID): PT Penebar Swadaya
- Effendie, M.I. (1997). Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Effendie, M.I. (1979). Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm
- Farida, Rachimi, Ramadhan J. (2015). Imotlasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Menggunakan Konsentrasi Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang Berbeda pada Transportasi Tertutup. *J Ruaya*, 5(1):22–28

- Firman, M S, Budiarsa AA. (2017). Analisis Kebiasaan Makan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) di Rawa Banjiran Perairan Mahakam Tengah Kecamatan Muara Wis Kabupaten Kutai Kartanegara. TFS. 23(1):18–25
- Fonny J.L.R dan S.B.Prayitno. (2011). Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan, XVI (3): 135-142
- Francis-Floyd R, Watson C, Petty D, Pourder DB. (1996). Ammonia in aquatic systems. Univ Florida, Dept. Fisheries Aquatic Sci, Florida Coop, Ext. Serv. FA-16, 4 hlm
- Goddard S. (1996). Feed Management in Intensive Aquaculture. New York: Chapman and Hall. 194 hlm
- Hasan, H., Raharjo, E.I., Firwara, R. (2014). Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Dengan Padat tebar Yang Berbeda Dengan Sistem Mina Padi. Jurnal Ruaya, 3(1): 48-51
- Harianto, E., Ghofur, M., Safratilofa., Panuntun, S. (2023). Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Filter Terhadap Kinerja Produksi dan Respons Fisiologis Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveniii* Blkr). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 8(1): 48-56
- Harianto, E., Sugihartono, M., Ghofur, M., Safratilofa, S., & Arifin, M. Y. (2024). Production performance and physiological responses of jelawat fish (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) breeding maintained in different containers. Depik, 13(1), 173-182
- Harifuzzumar, H., Arkan, F., & Putra, G.B. (2018). Perancangan dan Impelementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis pada Fase Pendederan Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk. Proceedings of National Colloquium Research and Community Service, 67– 71
- Hendrawati., Tri H. P., Nuni N. R. (2007). Analisis Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. Jurnal Kelautan dan Perikanan, (8): 135- 143
- Hepher, B., & Pruginin, Y. (1981). Commercial fish farming: with special reference to fish culture in Israel. New York: Wiley
- Huisman, E.A. (1987). Principles of Fish Production. Wageningen: University Press. Wageningen Agricultural Netherland. 296 hlm
- Ismi, S., & Asih, Y. N. (2014). peningkatan jumlah dan kualitas produksi benih ikan kerapu melalui pengkayaan pakan alami improvement in number and quality production of seed grouper fish by natural feed enrichment. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, 6(2)
- 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
- Jillian, P.Fry., Nicholas, A. M., David C.L., Michael, C.M., Ling, C. (2018). Feed conversion efficiency in aquaculture: do we measure it correctly?. Environ. Res. Lett. 13 024017 DOI 10.1088/1748-9326/aaa273
- Kamarudin, M.K.A., Idris, M., Toriman, M.E. (2013). Analysis of *Leptobarbus hoevenii* in Control Environment at Natural Lakes. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 8 (2): 142-148
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2023. Statistik-KKP. Produksi ikan jelawat. KKP RI. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total_ikan&i=2#panel-footer.
- Kim, S., Shou, J., Abera, S., Ziff, E.B. (2018). Sucrose withdrawal induces depression and anxiety-like behavior by Kir2. 1 upregulation in the nucleus accumbens. Neuropharmacology 130, 10–17
- Kottelat, M., Britz, R., Hui, T. H., & Witte, K. E. (2006). Paedocypris, a new genus of Southeast Asian cyprinid fish with a remarkable sexual dimorphism, comprises the world's smallest vertebrate. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 273(1589), 895-899
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Mider, D. R. M. Passino. (1977). Ichthyology. John Wiley and Son Inc. New York
- Lisna, L. (2016). Aspek biologi reproduksi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di perairan umum Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. Biospecies, 9(1)
- Losordo TM, Masser M, Rakocy J. (1992). Recirculating aquaculture tank systems. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Pub. 51:1-8
- Makaras, T., Razumienė, J., Gurevičienė, V., Šakinytė, I., Stankevičiūtė, M., & Kazlauskienė, N. (2020). A new approach of stress evaluation in fish using β -d-Glucose measurement in fish holding-water. Ecological Indicators, 109, 105829. doi:10.1016/j.ecolind.2019.105829
- Malini, D.M., Madihah,., Apriliandri, A.F., and Arista, S. (2018). Increased Blood Glucose Level on Pelagic Fish as Response to Environmental Disturbances at East Coast Pangandaran, West Java. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 166, 012011 doi :10.1088/1755-1315/166/1/012011

- Minahal, Q., Fatima, S., Komal, W., Liaqat, R. (2024). Effects of different stocking densities on growth, nutritional quality, stress and antioxidant response in *Labeo rohita*; cultured in in-pond raceway system. PLoS ONE 19(5): e0298753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298753>
- Moyle, J. B. (1946). Some indices of lake productivity. Transactions of the American Fisheries Society 76:322–334
- Muarif, Muarif. Karakteristik suhu perairan di kolam budidaya perikanan. Jurnal Mina Sains, 2.2 (2016): 96-101
- [NRC] National Research Council. (1977). Nutrient Requirements of Warmwater Fishes. Washington: National Academy Science
- Nugrahaningsih, K. A. (2008). Pengaruh Tekanan osmotik media terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius* sp.) pada salinitas 5 ppt. Skripsi. Instituit Pertanian Bogor. Bogor. 51 hlm
- Nugroho, Y. A., & Mas'ud, A. A. (2017). Proyeksi Bep, Rc Ratio dan R/I Ratio terhadap Kelayakan Usaha (Studi Kasus pada Usaha Taoge di Desa Wonoagung, Tirtoyudo, Kabupaten Malang). Journal Koperasi Dan Manajemen, 2(1), 26–37
- Olanubi, O.O., Akano, T.T. & Asaolu, O.S. (2024). Design and development of an IoT-based intelligent water quality management system for aquaculture. Journal of Electrical Systems and Inf Technol 11, 15. <https://doi.org/10.1186/s43067-024-00139-z>
- Patriche T. (2009). The importance of glucose determination in the blood of the cyprinids. Lucrări Științifice Zootehnie și Biotehnologii 42(2):102-106
- Peraturan Pemerintah nomor 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lampiran IV. Kementertan Sekretariat Negara Republik Indonesia, Deputy Bidang Perundang-Undangan Dan Administrasi Hukum
- Prasetyo, E., Raharjo, E.I., Ispandi. (2016). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Jurnal Ruaya, 4(1):54-59
- 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
- Radona, D., Subagja, J., Kusmini, I.I. (2017). Kinerja Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan *Tor tambroides* yang Diberi Pakan Komersil dengan Kandungan Protein Berbeda. Media Akuakultur, 12(1): 27 – 33
- Rahardjo M. F., Sjafei D. S., Affandi R., Sulistiono. (2011). Ichthyology. Lubuk Agung, Jakarta
- Rana N, Jain S. (2017). Assessment of physico - chemical parameters of freshwater ponds of district Bijnor (U.P). India. J Entomol Zool Stud. 5(4):524-528
- Rizki, N., M. Sugihartono dan M. Ghofur. (2020). Respon Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) dalam Media Yang Diberi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. Vol 5 No 2: 50-54. ISSN : 2597-8837
- Rusliadi, Putra I, Syafriyandi. (2015). Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berk Perikan Terubuk. 43(2):1–13
- Saanin, H. (1968). Taksonomi dan Kunci identifikasi ikan 1 dan 2. Binacipta. Bogor, 508
- 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)
- Santoso B, Santoso L, Tarsim. (2018). Optimasi Pemberian Kombinasi Maggt *Hermetia Illucens* dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus Hoevenii* (Bleeker, 1851). Berka Perikanan Terubuk. 46(3):10–19
- Saputra YH, Syahrir MR, Aditya A, Ilmu J, Tropis P, No V, Issn A, Saputra YH, Syahrir MR, Aditya A. (2016). Biologi Reproduksi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr 1851) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam Kecamatan Muara Wis, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. J Ilmu Perikan Trop. 21(2):48–54
- Schreck, C. B., & Tort, L. (2016). The Concept of Stress in Fish. Biology of Stress in Fish - Fish Physiology, 1–34. doi:10.1016/b978-0-12-802728-8.00001-1
- Sonavel, N. P., Utomo, D. S. C., & Diantari, R. (2020). Effect of artificial feeding level on the performance of Jelawat fish (*Leptobarbus hoevenii*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 3(1), 52-65
- Steffens, W. (1989). Principles of Fish Nutrition. Elis Horward Limited, England. 384 pp
- Sunarno, M.T.D., Syamsunarno, M.B. (2017). Performa pertumbuhan post-larva ikan jelawat *Leptobarbus hoevenii* pada berbagai kombinasi pakan alami dan buatan. Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 6(3): 252-258

- Sutisna, E., Affandi, R., Kamal, M. M., & Yulianto, G. (2020). Penilaian Status Dan Penyusunan Strategi Pengelolaan Perikanan Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Bleeker, 1851) Berkelanjutan Di Kota Jambi. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(3), 524-532
- Taw N. 2014. Shrimp Farming in Biofloc System: Shrimp Farming in Biofloc System: Review and Recent Developments, June
- 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
- Utomo AD, Krismono. (2006). Aspek Biologi Beberapa Jenis Ikan Langka di Sungai Musi Sumatera Selatan. *Pros Semin Nas ikan IV*.:309–33
- Yúfera M. (2011). Feeding behavior in larval fish. In: Holt G.J. (ed), *Larval Fish Nutrition*. Wiley-Backwell, United States of America. pp 285-306
- Yulfiperius, Y., Toelihere, M. R., Affandi, R., & Sjafei, D. S. (2004). Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Lalawak Barbodes SP.[Effect of Alkalinity on the Survival Rate and Growth of Lalawak Fish, Barb Odes SP.]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 4(1), 1-5
- Yuliartati, E. (2011). Tingkat serangan ektoparasit pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*) pada beberapa pembudidaya ikan di kota Makassar. *Skripsi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar*
- Yuni, K.P., Hasan, H., Prasetio, E. (2018). Studi Hematologi Ikan Semah (*Tor Douronensis*), Jelawat (*Leptobarbus Hoeveni*), Tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldi*), Biawan (*Helostoma Temmincki*), dan Botia (*Chromobotia Macracanthus*). *Jurnal Ruaya*, 7(1): 65-69



RIWAYAT HIDUP



Loli Rahmadani Putri lahir di Hulu Banda pada tanggal 11 November 2002. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Mawardi dan ibu Nuraini. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 06 Hulu Banda tahun 2015. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan di SMPN 3 Malalak lulus pada tahun 2018. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan di SMKN 3 Pariaman pada tahun 2021. Penulis melanjutkan pendidikan sarjana di universitas Batanghari Jambi pada Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan dan pada tanggal 06 Maret 2025 penulis berhasil mempertahankan skripsinya yang berjudul "Pendederan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Dengan Padat Tebar Berbeda Pada Sistem Resirkulasi" dibawah bimbingan Bapak Dr. Eko Harianto, S.Pi, M.Si dan Ibu Safratilofa, S.P, M.Si dalam sidang dihadapkan tim penguji dan dinyatakan lulus serta memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi).