

**OPTIMASI PERTUMBUHAN DAN TINGKAT GLUKOSA DARAH  
BENIH IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch, 1793) PADA SUHU DAN  
PADAT TEBAR BERBEDA**

**(Skripsi)**

**Puput Ayu Nurvadilla  
1814111004**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### OPTIMASI PERTUMBUHAN DAN TINGKAT GLUKOSA DARAH BENIH IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch, 1793) PADA SUHU DAN PADAT TEBAR BERBEDA

Oleh

PUPUT AYU NURVADILLA

Lambatnya pertumbuhan dan tingginya mortalitas benih gabus (*Channa striata*) selama pemeliharaan dapat dipengaruhi oleh suhu air dan padat tebar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi faktor suhu dan padat tebar terhadap pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus serta interaksi antara kedua faktor tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor perlakuan, yaitu suhu dan padat tebar. Faktor suhu terdiri dari perlakuan 24-25°C, 28-29°C, dan 31-32°C. Faktor padat tebar terdiri dari perlakuan 2 dan 16 ind/ℓ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian suhu pemeliharaan 28-29°C berbeda signifikan terhadap pertumbuhan benih gabus yaitu laju pertumbuhan spesifik sebesar  $10,82 \pm 0,63\%$ /hari dan kadar glukosa darah benih gabus sebesar  $119,45 \pm 43,63$  mg/dL ( $P < 0,05$ ). Pengaruh padat tebar 16 ind/ℓ berbeda signifikan terhadap tingkat glukosa darah benih gabus sebesar  $102,66 \pm 46,17$  mg/dL ( $P < 0,05$ ). Terdapat satu interaksi positif antara suhu dan padat tebar terhadap laju pertumbuhan spesifik yang memberikan pengaruh terhadap benih gabus.

**Kata kunci:** benih gabus, padat tebar, pertumbuhan, suhu, tingkat glukosa darah

## ABSTRACT

### OPTIMIZATION OF GROWTH AND BLOOD GLUCOSE LEVEL OF SNAKEHEAD FISH *Channa striata* (Bloch, 1793) JUVENILE AT DIFFERENT TEMPERATURES AND STOCKING DENSITY

By

PUPUT AYU NURVADILLA

Slow of growth and high mortality of snakehead (*Channa striata*) juvenile during maintenance can be influenced by water temperature and stocking density. The purposes of this study were to evaluate factors of temperature and stocking density on the growth and blood glucose levels of snakehead juvenile and the interaction between them those factors. The research design was used a factorial completely randomized design (FCRD) which consisted of two treatment factors, those were temperature and stocking density. Temperature factor consisted of treatment 24-25°C, 28-29°C and 31-32°C. Stocking density factor consisted of treatment 2 and 16 fish/ℓ. The results showed that the temperature of 28-29°C was significantly different on the growth of snakehead juvenile, namely the specific growth rate of  $10.82 \pm 0.63\%$ /day and blood glucose levels of snakehead juvenile were  $119.45 \pm 43.63$  mg/dL ( $P < 0.05$ ). The effect of stocking density of 16 fish/ℓ was significantly different on blood glucose levels of snakehead juvenile  $102.66 \pm 46.17$  mg/dL ( $P < 0.05$ ). There was positive an interaction between temperature and stocking density on the specific growth rate which had an effect on snakehead juvenile.

**Keywords:** snakehead juvenile, stocking density, growth, temperature, blood glucose level

**OPTIMASI PERTUMBUHAN DAN TINGKAT GLUKOSA DARAH  
BENIH IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch, 1793) PADA SUHU DAN  
PADAT TEBAR BERBEDA**

Oleh

**PUPUT AYU NURVADILLA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERIKANAN**

pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi

: **OPTIMASI PERTUMBUHAN DAN  
TINGKAT GLUKOSA DARAH BENIH  
IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch,  
1793) PADA SUHU DAN PADAT TE-  
BAR BERBEDA**

Nama

: *Puput Ayu Nurvadilla*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1814111004

Jurusan/Program Studi

: Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan

Fakultas

: Pertanian

**Menyetujui**

1. Komisi Pembimbing



**Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.**  
NIP. 19830923 200604 2 001



**Wawan A. Setiawan, S.Si., M.Si.**  
NIP. 19791230 200812 1 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Universitas Lampung

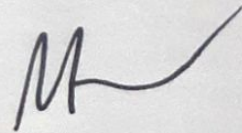


**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 19700815 199903 1 001

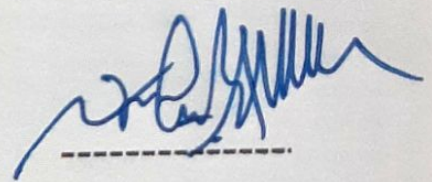
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.

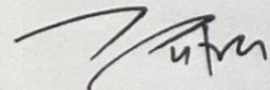


Sekretaris : Wawan A. Setiawan, S.Si., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Yudha T. Adiputra, S.Pi., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 September 2022

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama penulisnya dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, November 2022

Yang membuat pernyataan,



**Puput Ayu Nurvadilla**  
NPM. 1814111004

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Taman Negeri, Kabupaten Lampung Timur pada 27 Februari 2000, anak pertama dari pasangan Bapak Andi Suwondo dan Ibu Surati. Penulis memiliki satu adik perempuan bernama Rofi'atul Janah. Penulis memulai pendidikannya di Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Taman Negeri dan lulus pada 2012. Dilanjutkan pendidikan menengah di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Purbolinggo dan lulus pada 2015. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Purbolinggo, Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus pada 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2018 melalui jalur SNMPTN dan memperoleh bantuan pendidikan Bidikmisi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum Manajemen dan Teknologi Perbenihan Ikan (MTPI) dan Fisiologi Perkembangan Larva Ikan (FPLI). Selain itu, beberapa kegiatan yang pernah diikuti penulis antara lain anggota Forum Komunikasi (Forkom) Bidikmisi Unila Divisi Dana dan Usaha, anggota Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) Unila Bidang Komunikasi dan Informasi, dan pernah berpartisipasi pada PKKMB 2019 sebagai Sekretaris Divisi Media Forum Studi Islam (Fosi) FP Unila. Tahun 2020 penulis melakukan magang industri di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, divisi ikan hias selama satu bulan.

Beberapa kegiatan perkuliahan yang pernah dilakukan penulis antara lain: pada Januari-Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa



Taman Negeri, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur, Lampung selama 40 hari. Penulis melaksanakan praktik umum (PU)/studi independen pada Agustus-September 2021, di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung selama 30 hari dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Zebra (*Danio rerio*) di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung”. Tugas akhir penulis, dilaksanakan pada Februari-Juni 2022 dengan judul penelitian “Optimasi Pertumbuhan dan Tingkat Glukosa Darah Benih Gabus *Channa striata* (Bloch,1793) pada Suhu dan Padat Tebar Berbeda”, dengan pembiayaan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud-ristek) melalui Hibah Program Riset Keilmuan 2021.

## PERSEMBAHAN

*Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia, dan semua jawaban dari setiap keraguan hidup sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.*

*Skripsi ini dibuat dengan kesungguhan hati dan penuh dedikasi sebagai salah satu persembahan terbaik untuk Bapak Andi Suwondo dan Ibu Surati yang cinta dan kasihnya tidak pernah habis serta dukungan morel dan materi yang tak terhingga.*

*Adikku Rofi'atul Janah, keluarga besar Mbah Kaseno, dan Mbah Jemikun yang selalu memberikan doa terbaik dan semangat yang tulus pada penulis.*

*Keluarga besar Perikanan dan Kelautan,  
serta almameter tercinta, Universitas Lampung.*

## MOTTO

*“Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung”  
(Q.S. Ali ‘Imran: 173)*

*“Jadilah besar bestari dan manfaat tuk sekitar”  
(Kunto Aji dalam lagu Saudade)*

*“Ibu pernah berkata, jangan bergantung pada peruntungan, senang dan tidak  
senang hidupmu, bergantung kerja kerasmu”  
(Tulus dalam lagu Mahakarya)*

## SANWACANA

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Pertumbuhan dan Tingkat Glukosa Darah Benih Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) pada Suhu dan Padat Tebar Berbeda” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Shalawat teriring salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, sebagai sosok panutan dan suri tauladan bagi umat manusia.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dan Tim Bidikmisi Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan biaya pendidikan selama masa perkuliahan;
3. Direktorat Sumber Daya; Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi; Kemendikbudristek melalui Hibah Program Riset Keilmuan 2021 atas nama Munti Sarida dengan nomor penetapan: 4025/EA/AAK.04/2021 yang telah memberikan kesempatan dan mendukung dalam kegiatan penelitian penulis;
4. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
5. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan serta motivasi selama perkuliahan;
6. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Pembimbing Utama yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan berbagi semangat positif dalam proses penyelesaian skripsi;

7. Wawan Abdullah Setiawan, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, ilmu, bimbingan, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi;
8. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputa, S.Pi., M.Si. selaku Penguji Utama yang telah memberikan dukungan, ilmu, kritik, dan saran dalam penyelesaian skripsi;
9. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman bermanfaat kepada penulis selama perkuliahan;
10. Seluruh staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah membantu segala urusan administrasi selama perkuliahan;
11. Bapak, ibu, dan adikku, yang selalu memberikan doa dan dukungan;
12. Tika Nyla Sari selaku kakak tingkat yang sudah banyak membantu selama perkuliahan;
13. Teman seperjuangan dalam penelitian, Aryanti Rafika Sari, Arif K., Diyon H., M. Ade N., dan Syakila N. A. H. yang sudah bersama-sama berjuang menyelesaikan penelitian dengan tuntas dan membantu selama proses penelitian;
14. Azizah, Dhea Adinda Rysky, dan Dwi Ramadhan selaku teman-teman yang membantu, memberikan dukungan dan selalu berbagi energi positif selama perkuliahan terkhusus ketika penyelesaian skripsi;
15. Keluarga besar Budidaya Perairan (Poseidon) serta Perikanan dan Kelautan (Octopus) 2018 yang telah memberikan kenangan selama masa perkuliahan;
16. Semua pihak secara langsung maupun tidak langsung yang telah banyak membantu penulis selama penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak.

Bandar Lampung, November 2022

Penulis

**Puput Ayu Nurvadilla**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	3
1.4. Kerangka Pikir .....	3
1.5. Hipotesis.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1. Biologi Gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	11
2.2. Habitat dan Kebiasaan Hidup Gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	12
2.3. Pertumbuhan Ikan .....	13
2.4. Respon Stres Ikan.....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1. Waktu dan Tempat .....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Rancangan Penelitian .....	18
3.4. Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1. Persiapan Wadah.....	19
3.4.2. Persiapan Ikan Uji.....	20

3.4.3. Perlakuan Suhu .....	20
3.5. Pengambilan Data .....	21
3.5.1. Pengukuran Panjang dan Bobot .....	21
3.5.2. Pengukuran Kadar Glukosa .....	21
3.6. Parameter Penelitian .....	22
3.6.1. Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	22
3.6.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak .....	22
3.6.3. Koefisien Keragaman Panjang .....	22
3.6.4. Koefisien Keragaman Bobot .....	22
3.6.5. Laju Pertumbuhan Spesifik .....	23
3.6.6. Kadar Glukosa Darah .....	23
3.7. Analisis Data .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Hasil .....	25
4.1.1. Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	25
4.1.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak .....	26
4.1.3. Koefisien Keragaman Panjang .....	28
4.1.4. Koefisien Keragaman Bobot .....	29
4.1.5. Laju Pertumbuhan Spesifik .....	31
4.1.6. Kadar Glukosa Darah .....	33
4.2. Pembahasan .....	34
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1. Simpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kisaran parameter kualitas air budi daya gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	12
2. Alat penelitian .....	17
3. Bahan penelitian.....	18
4. Kombinasi perlakuan penelitian.....	18



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	4
2. Ikan gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	11
3. Alat pernapasan tambahan gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	12
4. Mekanisme stres ikan.....	16
5. Tata letak wadah perlakuan.....	19
6. Desain rancang bangun kontrol suhu .....	20
7. Pertumbuhan panjang mutlak pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	25
8. Pertumbuhan panjang mutlak pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	26
9. Pertumbuhan bobot mutlak pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	27
10. Pertumbuhan bobot mutlak pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	27
11. Koefisien keragaman panjang pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	28
12. Koefisien keragaman panjang pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	29
13. Koefisien keragaman bobot pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	30
14. Koefisien keragaman bobot pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	30
15. Laju pertumbuhan spesifik pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	31
16. Laju pertumbuhan spesifik pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	32
17. Kadar glukosa darah pada faktor suhu benih gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	33

18. Kadar glukosa darah pada faktor padat tebar benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	34
19. Ikan uji.....	50
20. Pengukuran pertumbuhan benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	50
21. Analisis kadar glukosa darah benih gabus ( <i>Channa striata</i> ).....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Performa pertumbuhan dan kadar glukosa darah benih gabus ( <i>Channa striata</i> ) pada suhu dan padat tebar berbeda.....	45
2. Analisis data.....	46
3. Dokumentasi penelitian.....	50

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) (Bloch, 1793) menjadi komoditas budi daya ekonomis karena selain dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi, gabus juga dimanfaatkan pada bidang kesehatan. Gabus memiliki kandungan albumin dan protein tinggi yang penting bagi kesehatan (Akbar, 2020). Salah satu pemanfaatan gabus pada bidang kesehatan adalah untuk mempercepat proses penyembuhan setelah operasi (Nasmi *et al.*, 2017). Data statistika usaha tangkap perairan umum daratan (PUD) gabus di Indonesia pada 2019 dilaporkan mencapai 2,681 ton kemudian pada 2020 mengalami penurunan menjadi 2,204 ton. Selanjutnya pada usaha budi daya mengalami peningkatan dari 2,228 ton pada 2019 menjadi 2,642 ton pada 2020 (Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020). Berdasarkan manfaat dan tingginya permintaan gabus di masyarakat diperlukan inovasi pada usaha budi dayanya untuk meningkatkan produksi agar tidak terus bergantung dengan penangkapan dari alam.

Beberapa kendala dalam penerapan budi daya gabus adalah pertumbuhannya yang lambat dan tingginya mortalitas pada stadia benih sehingga hal itu menjadi tantangan untuk para pelaku budi daya (Haiwen *et al.*, 2014). Menurut pendapat Sofian & Saputra (2019), faktor-faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada ikan adalah faktor biotik dan abiotik di perairan. Parameter lingkungan merupakan salah satu dari faktor abiotik yang mempunyai peran penting terkait pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme yang dibudidayakan. Beberapa parameter lingkungan yang dapat memengaruhi pertumbuhan ikan adalah suhu dan padat tebar secara fisiologis. Menurut Affandi & Tang (2017), peningkatan suhu air pada batas tertentu dapat merangsang proses metabolisme

ikan sehingga mempercepat pertumbuhan. Wulansari & Razak (2022) juga berpendapat sama bahwa peningkatan suhu air budi daya secara positif mengubah pola laju pernapasan, aktivitas enzim, kebutuhan oksigen, dan metabolisme ikan sehingga secara umum akan memengaruhi pertumbuhannya. Parameter padat tebar yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kompetisi ruang gerak antar ikan tinggi dan terbatas, hal ini mengakibatkan pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan akan terganggu. Faktor-faktor tersebut berkorelasi dengan tingkat stres pada ikan. Hal ini dilaporkan Djauhari *et al.* (2020), bahwa peningkatan suhu dan padat tebar dapat memicu stres yang menginduksi peningkatan kortisol dan glukosa darah, selanjutnya dapat mengganggu pertumbuhan bahkan menyebabkan kematian pada ikan.

Beberapa topik penelitian yang sudah pernah dilakukan mengenai pemeliharaan ikan pada suhu berbeda adalah pada benih ikan mas varietas majalaya tahan penyakit (mantap) (*Cyprinus carpio*), yang dapat beradaptasi dan hidup pada suhu pemeliharaan 20°C, 24°C, dan 28°C dengan nilai sintasan 100%. Nilai pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan suhu 28°C dengan hasil pertambahan panjang mutlak, bobot mutlak, dan nilai rasio konversi pakan berturut-turut sebesar 2,59 cm; 4,38 g; dan 1,25 (Ridwantara *et al.*, 2019). Terbaru hasil penelitian Wibowo (2021) menunjukkan bahwa pengaruh suhu pemeliharaan 22°C, 28°C, dan 30°C berbeda signifikan terhadap performa pertumbuhan benih gabus. Benih gabus yang dipelihara dengan perlakuan suhu 30°C menghasilkan pertumbuhan bobot dan panjang mutlak serta laju pertumbuhan spesifik terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya ( $P < 0,05$ ). Penelitian terkait pemberian padat tebar dilaporkan oleh Niazie *et al.* (2013), bahwa perlakuan padat tebar ikan dapat memengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, fisiologi, dan perilaku ikan. Penelitian lain oleh Wahyu *et al.* (2017), menunjukkan bahwa transportasi gabus dengan padat tebar 75 ind/ℓ tanpa perlakuan zeolit dan karbon aktif menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 69%. Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dan mengevaluasi pengaruh suhu dan padat tebar yang berbeda pada pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus dari perlakuan tersebut.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

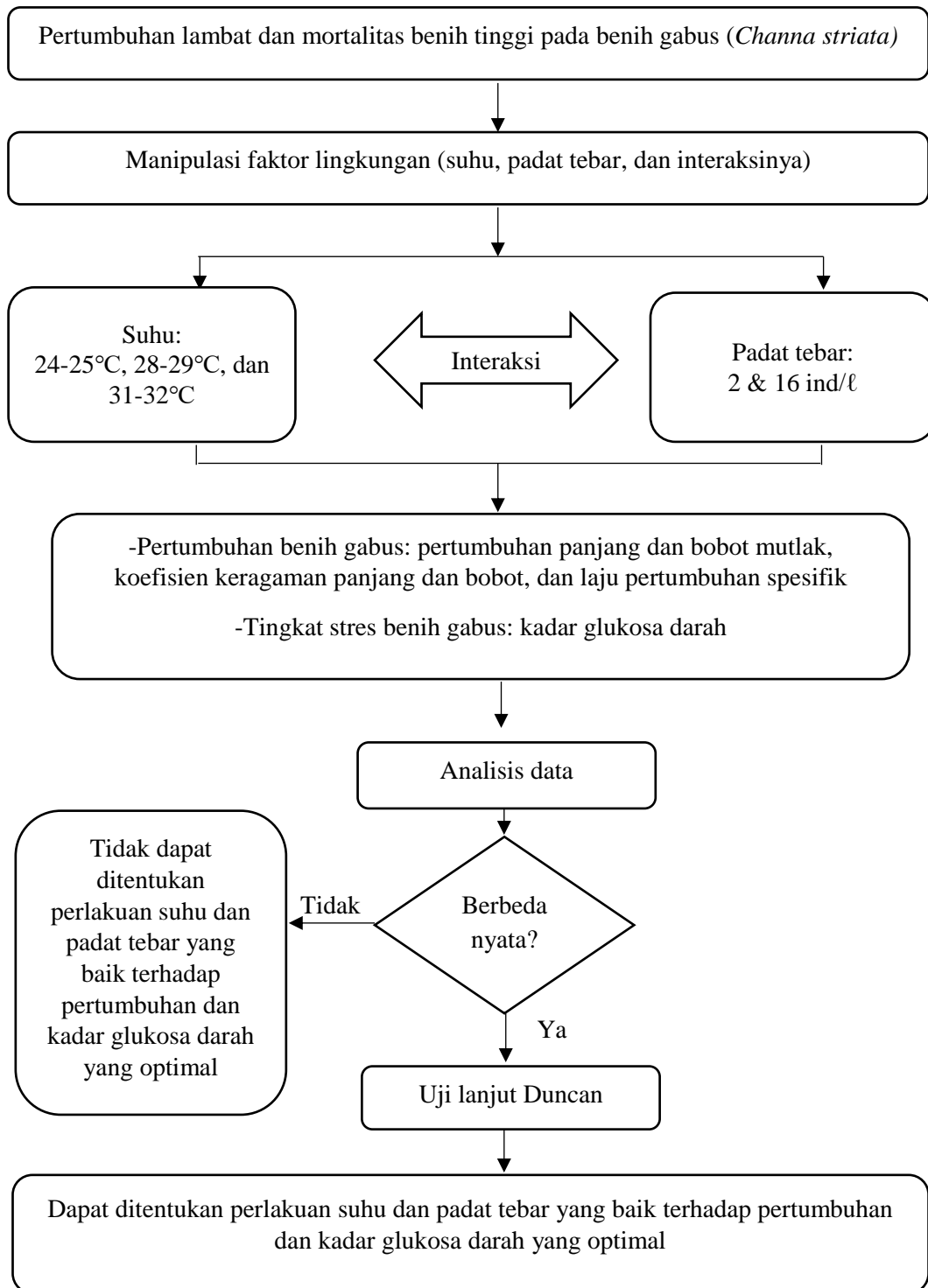
1. Mengevaluasi pengaruh suhu terhadap pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus.
2. Mengevaluasi pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus.
3. Mengevaluasi pengaruh interaksi antara suhu dan padat tebar terhadap pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus.

## **1.3. Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi ilmiah tentang optimasi pertumbuhan dan tingkat glukosa darah benih gabus yang dipengaruhi oleh suhu dan padat tebar berbeda.

## **1.4. Kerangka Pikir**

Budi daya gabus secara intensif masih memiliki beberapa hambatan antara lain adalah lambatnya pertumbuhan dan tingginya mortalitas pada stadia benih, yang dapat dipengaruhi karena faktor lingkungan perairan. Suhu dan padat tebar merupakan faktor lingkungan yang memengaruhi kondisi fisiologi serta pertumbuhan pada ikan. Suhu memengaruhi proses metabolisme, dimana pada kisaran suhu optimum pertumbuhan ikan akan menghasilkan tingkat pertumbuhan tertinggi. Padat tebar yang tinggi akan menyebabkan terjadinya kompetisi ruang gerak antar ikan sehingga mengakibatkan pertumbuhan individu, pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup ikan akan menurun. Langkah yang dapat dilakukan dalam rangka pengoptimalan budi daya gabus adalah dengan melakukan optimasi suhu dan padat tebar yang sesuai. Faktor-faktor tersebut juga berkorelasi dengan respon fisiologis berupa tingkat stres sekunder pada ikan yang dapat menginduksi peningkatan glukosa darah. Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi terkait pertumbuhan yang optimal dan melihat tingkat glukosa darah benih gabus. Kerangka pikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

### 1.5. Hipotesis

Hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah:

1. Parameter pertumbuhan panjang mutlak
  - Pengaruh suhu (faktor A):

$H_0$  : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

$H_1$  : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

- Pengaruh padat tebar (faktor B):

$H_0$  : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

$H_1$  : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

- Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:

$H_0$  : semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

$H_1$  : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih gabus.

## 2. Parameter pertumbuhan bobot mutlak

- Pengaruh suhu (faktor A):

$H_0$  : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.



H1 : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.

- Pengaruh padat tebar (faktor B):

H0 : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.

- Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:

H0 : semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih gabus.

### 3. Parameter koefisien keragaman panjang

- Pengaruh suhu (faktor A):

H0 : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.

- Pengaruh padat tebar (faktor B):
    - H0 : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.
    - H1 : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.
  
  - Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:
    - H0 : semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.
    - H1 : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap koefisien keragaman panjang benih gabus.
4. Parameter koefisien keragaman bobot
- Pengaruh suhu (faktor A):
    - H0 : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.
    - H1 : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.
  
  - Pengaruh padat tebar (faktor B):
    - H0 : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata berpengaruh terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.

- Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:

H0 : semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap koefisien keragaman bobot benih gabus.

#### 5. Parameter laju pertumbuhan spesifik

- Pengaruh suhu (faktor A):

H0 : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

- Pengaruh padat tebar (faktor B):

H0 : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh

yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

- Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:

H0: semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus.

#### 6. Parameter kadar glukosa darah

- Pengaruh suhu (faktor A):

H0 : semua  $A_i = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian suhu berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $A_i \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan suhu yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

- Pengaruh padat tebar (faktor B):

H0 : semua  $B_j = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, pemberian padat tebar berbeda menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

H1 : minimal ada satu  $B_j \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, paling sedikit terdapat satu perlakuan padat tebar yang menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

- Pengaruh interaksi faktor A dengan faktor B:

H<sub>0</sub> : semua  $AB_{ij} = 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

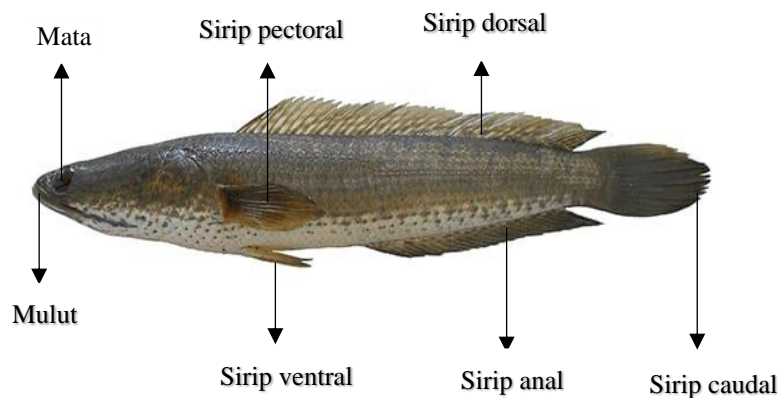
H<sub>1</sub> : minimal ada satu  $AB_{ij} \neq 0$  : Pada tingkat kepercayaan 95%, ada interaksi antara faktor suhu dengan padat tebar terhadap kadar glukosa darah benih gabus.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Biologi Gabus (*Channa striata*)

Menurut Froese dan Pauly (2022), gabus memiliki klasifikasi sebagai berikut:

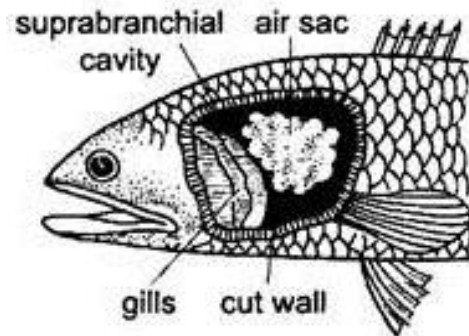
Kerajaan : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Anabantiformes  
Familia : Channidae  
Genus : *Channa*  
Spesies : *Channa striata*



Gambar 2. Ikan gabus (*Channa striata*)  
Sumber: Froese dan Pauly (2022)

Gabus atau ikan berkepala ular (*snakehead fish*) mempunyai ciri bentuk kepala yang menyerupai ular, bentuk badannya cenderung bundar di bagian depan dan pipih tegak ke arah belakang (Gambar 2). Warna tubuh gabus gelap pada bagian sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor. Memiliki mulut besar dengan gigi-gigi tajam dan besar. Gabus dapat hidup di sungai, danau, kolam, bendungan, waduk,

rawa, sawah bahkan di parit-parit sampai ke daerah pasang surut atau air payau (Akbar & Iriadenta, 2019). Gabus termasuk ikan yang mampu beradaptasi dan hidup di lingkungan dengan kadar oksigen rendah karena memiliki alat pernapasan tambahan berupa *diverticula* atau *suprabranchial chamber* (Lefevre *et al.*, 2014) yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alat pernapasan tambahan gabus (*Channa striata*)  
Sumber: Bhavya (2022)

## 2.2. Habitat dan Kebiasaan Hidup Gabus (*Channa striata*)

Gabus menyukai habitat daerah yang cenderung keruh dan kering, ikan ini juga bersifat teritorial. Jika dilihat dari warna gabus yang menyerupai lingkungannya, ikan ini mampu beradaptasi di lingkungan dengan kadar humus yang tinggi, daerah ini biasanya meliputi daerah gambut. Meskipun gabus tergolong ikan dengan kemampuan beradaptasi yang baik, kemampuan ini memiliki batasan pada kisaran parameter kualitas air tertentu. Parameter lingkungan hidup gabus tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran parameter kualitas air budi daya gabus (*Channa striata*)

No.	Parameter	Nilai	Sumber
1.	Suhu (°C)	27,8-32,5	KKP (2015).
2.	pH	4-7	BPBAT Mandiangin (2014).
3.	Salinitas (g/l)	0-10	BPBAT Mandiangin (2014).
4.	<i>Dissolved oxygen</i> (DO) (mg/l)	0,2-8,6	BPBAT Mandiangin (2014).
5.	NH <sub>3</sub> (mg/l)	<1,57	Trisna <i>et al.</i> (2013).
6.	Alkalinitas (mg/l)	30-150	Nisa <i>et al.</i> (2013).

### 2.3. Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan ikan adalah salah satu hasil dari proses metabolisme yang didefinisikan sebagai penambahan ukuran panjang dan bobot pada ikan karena adanya penambahan jumlah dan ukuran sel. Menurut Affandi & Tang (2017) peningkatan suhu air pada batas tertentu dapat merangsang proses metabolisme ikan dan meningkatkan laju konsumsi pakan sehingga mempercepat pertumbuhan. Suhu pemeliharaan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan ikan. Hal ini terjadi ketika peningkatan suhu sesuai dengan suhu optimum ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan optimal. Hal ini terjadi karena energi yang dikeluarkan oleh ikan untuk meningkatkan suhu tubuhnya relatif kecil, di samping bergantung pada spesies, stadia, dan kemampuan ikan dalam beradaptasi sehingga energi tersebut bisa dimanfaatkan untuk pertumbuhan oleh ikan. Ikan merupakan hewan berdarah dingin (poikilotherm) yang suhu tubuhnya berfluktuasi mengikuti suhu air. Ketika suhu air bersuhu tinggi, maka suhu tubuhnya akan relatif tinggi. Begitupun sebaliknya, jika suhu air rendah, maka suhu tubuhnya akan ikut turun. Metabolisme dalam tubuh ikan bergantung pada suhu air termasuk ketebalan tubuhnya. Pada suhu air yang cenderung dingin, aktivitas dari sel berkurang, aktivasi enzim terganggu, proses metabolisme, dan hormon pertumbuhan ikan tidak berfungsi optimal sehingga menghambat pertumbuhan ikan (Ridwantara *et al.*, 2019).

Selain faktor yang disebutkan di atas, faktor padat tebar ikan pada wadah pemeliharaan juga dapat memengaruhi pertumbuhan pada ikan. Menurut Djauhari *et al.* (2020) padat tebar ikan akan memengaruhi respon fisiologis, perilaku, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan. Tingkat padat tebar yang terlalu tinggi menyebabkan kompetisi ruang gerak antar ikan tinggi sehingga ruang gerak menjadi terbatas dan mengakibatkan pertumbuhan individu, pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup ikan akan menurun. Padat tebar yang tinggi akan menyebabkan ikan mengalihkan sebagian energi yang seharusnya untuk metabolisme dialihkan untuk beradaptasi terhadap stres (Rahmadya, 2015).



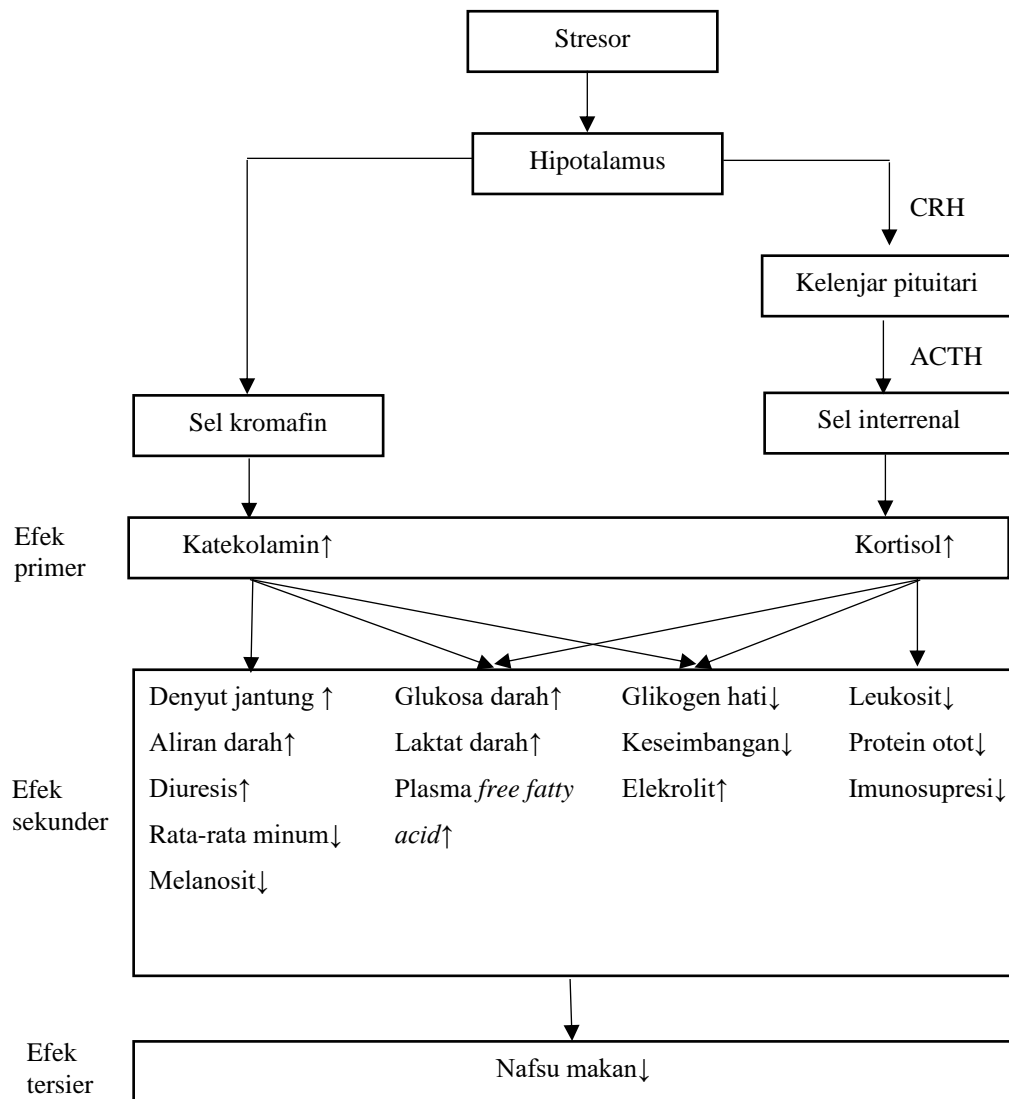
## 2.4. Respon Stres Ikan

Stres adalah respon biologi nonspesifik dari perubahan suatu lingkungan yang memengaruhi daya adaptasi homeostasis dan memengaruhi proses fisiologis yang dapat menyebabkan kerusakan fisik hingga menyebabkan kematian (Firman *et al.*, 2019). Faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya stres ikan adalah kimia, biologi, fisik, serta prosedural. Faktor kimia terdiri dari DO, pH, polusi air, dan sisa metabolisme. Faktor biologi terdiri dari kepadatan populasi, dominansi antar spesies, organisme patogen, dan parasit. Faktor fisik berupa suhu dan cahaya. Faktor prosedural dapat berupa penanganan, transportasi (pemindahan), sortir, dan pengobatan penyakit (Lestari & Syukriah, 2020).

Menurut Ismail (2014) ikan memiliki pola siklus stres tersendiri. Pada setiap tahapan stres yang terjadi, ikan akan merespon secara berurutan rangsangan stres dari stresor. Urutan respon-respon tersebut meliputi respon primer, sekunder dan tersier. Respon primer dipicu oleh stresor yang merangsang *central neuro system* (CNS) kemudian memicu hipotalamus untuk mensintesis *corticotropin releasing hormone* (CRH) ke pituitari. Pituitari kemudian melepaskan *adrenocorticotropin hormone* (ACTH) yang kemudian disirkulasi menuju sel interrenal untuk mensekresikan kortisol. Jaringan kromafin yang terletak pada ginjal bagian anterior dirangsang juga oleh sistem saraf simpatik untuk melepaskan adrenalin dan hormon katekolamin melalui serabut saraf simpatik. Adanya katekolamin ini akan mengaktifasi enzim-enzim yang terlibat dalam katabolisme simpanan glikogen sehingga kadar glukosa darah mengalami peningkatan. Respon sekunder meliputi perubahan pada darah dan jaringan ikan. Perubahan tersebut seperti kadar komposisi kimia dan jaringan darah, aliran darah di insang, serta naiknya konsentrasi glukosa darah (hiperglisemia) ikan. Respon tersier muncul dengan ditandai turunnya nafsu makan ikan yang akan menyebabkan menurunnya sistem pertahanan tubuh sehingga dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

Saat stres, ikan secara bertahap merespon rangsangan stres dari stresor. Indikator respon utama dengan meningkatnya kadar kortisol. Diikuti dengan respon sekunder meningkatnya kadar glukosa darah. Kadar kortisol yang tinggi selanjutnya

memobilisasi glukosa dari cadangan yang disimpan tubuh ke dalam darah yang akan digunakan untuk mengatasi homeostasis selama stres akibat perubahan fisiologis pada ikan. Keperluan energi dari glukosa tersebut akan terpenuhi apabila glukosa dalam darah dapat segera masuk ke dalam sel dan proses ini sangat bergantung pada kinerja hormon insulin. Naiknya kadar kortisol menghambat kinerja hormon insulin di dalam darah ikan. Hal tersebut yang menyebabkan kadar glukosa darah menumpuk dan meningkat seiring kinerja hormon insulin yang terhambat memobilisasi glukosa darah masuk ke dalam sel dan diubah menjadi energi (Tang *et al.*, 2018). Stresor pemicu perubahan lingkungan budi daya secara ekstrem seperti suhu, racun, perbedaan osmotik, dan padat tebar tinggi dapat memicu stres pada ikan. Perubahan suhu yang semakin tinggi, melampaui kisaran suhu preferensi pada suatu spesies akan menyebabkan glukosa darah pada ikan semakin tinggi dan akan meningkatkan level stres akibat adanya perubahan suhu yang ekstrem (Agnes *et al.*, 2021). Ilustrasi mekanisme stres ikan dapat dilihat pada Gambar 4.



Keterangan:

CRH: *Corticotropin releasing hormone*

ACTH: *Adrenocorticotropin hormone*

Gambar 4. Mekanisme stres ikan  
Sumber: Ismail (2014)

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari–Juni 2022, bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Alat penelitian

No	Nama alat	Fungsi
1	Akuarium 50x40x30 cm <sup>3</sup>	Wadah pemeliharaan.
2	Akuarium filter	Media filter air.
3	Komponen filter (kapas filter dakron, batu zeolit, dan bioring)	Filter air.
4	Pompa air	Resirkulasi air.
5	<i>Evafoam</i>	Penutup sisi akuarium.
6	<i>Impraboard</i>	Penutup bagian atas akuarium.
7	Pompa udara	Penyuplai oksigen.
8	<i>Air conditioner</i> (AC)	Sumber sensor dingin.
9	<i>Submersible heater</i> 300 W	Sumber sensor panas.
10	<i>Thermostat</i> (REX-C1000)	Pengatur suhu air.
11	<i>Data logger</i>	Perekam suhu.
12	Neraca analitik ketelitian 0,001 g	Alat penimbang.
13	Jangka sorong 0,01 mm	Alat pengukur.
14	<i>Tube</i>	Wadah sampel.
15	Botol film	Wadah sampel.
16	Kamera	Alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Bahan penelitian

No	Nama bahan	Fungsi
1	Benih gabus	Ikan uji.
2	Es batu	Anestesi.
3	Pakan naupli artemia ( <i>Artemia</i> sp.)	Pakan benih ikan uji.
4	Pakan cacing sutra ( <i>Tubifex</i> sp.)	Pakan benih ikan uji.
5	Pakan komersil Fengli	Pakan benih ikan uji.

### 3.3. Rancangan Penelitian

Desain penelitian pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan faktor-faktor berupa suhu dan padat tebar. Faktor-faktor tersebut terdiri dari tiga taraf perlakuan suhu dan dua taraf padat tebar ikan, sehingga didapatkan enam kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan dilakukan ulangan sebanyak dua kali. Perlakuan tersebut meliputi:

- Perlakuan 1 (P1): Suhu 24-25°C dengan padat tebar 2 dan 16 ind/ℓ
- Perlakuan 2 (P2): Suhu 28-29°C dengan padat tebar 2 dan 16 ind/ℓ
- Perlakuan 3 (P3): Suhu 31-32°C dengan padat tebar 2 dan 16 ind/ℓ

Detail kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Kombinasi perlakuan penelitian

Perlakuan Suhu	Perlakuan Padat Tebar	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	(A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
A <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
A <sub>3</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>

Keterangan:

- A<sub>1</sub> = Suhu 24-25°C
- A<sub>2</sub> = Suhu 28-29°C
- A<sub>3</sub> = Suhu 31-32°C
- B<sub>1</sub> = Padat tebar 2 ind/ℓ
- B<sub>2</sub> = Padat tebar 16 ind/ℓ

Model RALF yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  : pengamatan faktor suhu pada taraf ke-i, faktor padat tebar pada taraf ke-j dan ulangan ke-k

$\mu$  : rata-rata umum

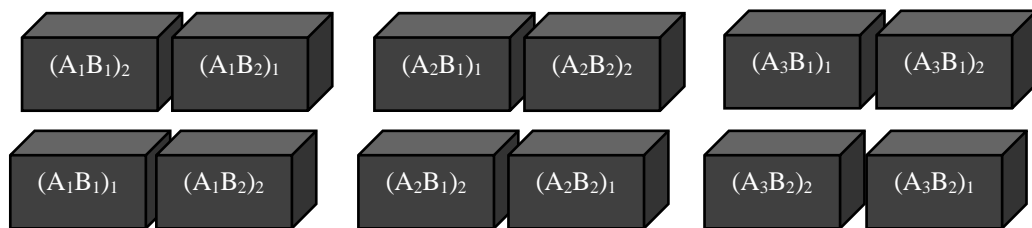
$A_i$  : pengaruh faktor suhu pada taraf ke-i

$B_j$  : pengaruh faktor padat tebar pada taraf ke-j

$AB_{ij}$  : interaksi faktor suhu pada taraf ke-i dan faktor padat tebar pada taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}$  : pengaruh galat pada faktor suhu taraf ke-i, faktor padat tebar taraf ke-j, dan ulangan ke-k

Tata letak wadah perlakuan berdasarkan pengacakan dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



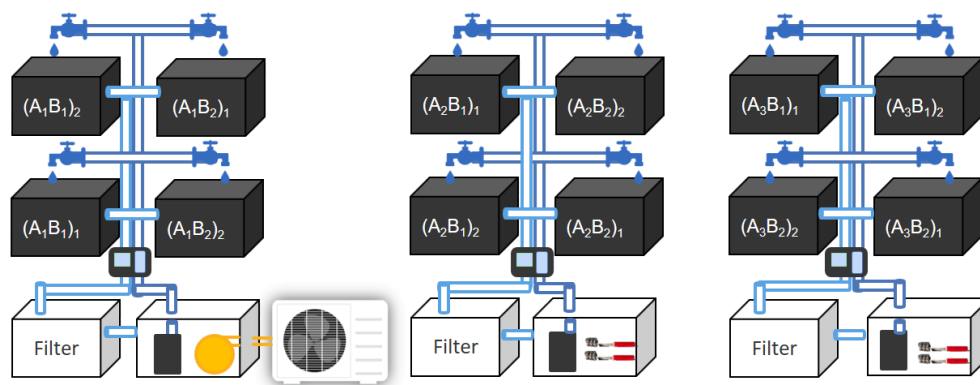
Gambar 5. Tata letak wadah perlakuan

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium berukuran 50x40x30 cm<sup>3</sup> sebanyak 12 unit. Volume air yang digunakan yaitu 50 l. Sisi bagian akuarium pemeliharaan dilapisi oleh *evafoam* dan bagian atas akuarium pemeliharaan diberi penutup berupa *impraboard* yang keduanya berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu akuarium pemeliharaan. Instalasi aerasi terpasang dan beroperasi dengan baik. Sistem sirkulasi air pada penelitian ini menerapkan sistem resirkulasi satu arah yang memanfaatkan sistem filter mekanis, kimia, dan biologi. Sistem pendingin pemicu suhu rendah pada penelitian ini bersumber dari

*air conditioner* (AC) dan sistem pemanas pemacu suhu tinggi bersumber dari *submersible heater* 300 W. Sistem tersebut terhubung dengan *thermostat* yang menampilkan suhu sekaligus pengontrol suhu air yang dapat diatur. Desain rancang bangun kontrol suhu ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Desain rancang bangun kontrol suhu

### 3.4.2. Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih gabus (*Channa striata*) berumur tujuh hari. Benih gabus berasal dari Balai Benih Ikan (BBI) Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Mesuji, Lampung. Rata-rata panjang ikan uji sepanjang  $0,56 \pm 0,26$  cm dan rata-rata bobot sebesar  $0,003 \pm 0,001$  g. Selama penelitian pemberian pakan berupa naupli artemia dari awal perlakuan sampai hari ke-14, dilanjutkan dengan pemberian cacing sutra sampai perlakuan hari ke-30. Benih selanjutnya diberi pakan buatan berupa pelet merk dagang 'Fengli' dengan *feeding rate* (FR) 10% sampai hari pemeliharaan ke-49 dan dilanjut dengan FR 7% sampai akhir penelitian. Frekuensi pemberian pakan sebanyak empat kali, dilakukan pukul 08.00, 12.00, 16.00, dan 20.00 WIB.

### 3.4.3. Perlakuan Suhu

Pemeliharaan ikan uji dilakukan pada tiga kondisi suhu sesuai perlakuan selama 63 hari. Sebelum dimasukkan ke akuarium pemeliharaan, benih gabus terlebih dahulu dimasukkan ke mangkuk plastik di akuarium pemeliharaan, kemudian

setelah kurang lebih 15 menit benih gabus dituang secara perlahan ke dalam akuarium pemeliharaan yang sudah diatur sesuai suhu perlakuannya.

### **3.5. Pengambilan Data**

#### **3.5.1. Pengukuran Panjang dan Bobot**

Sampel yang diukur adalah sebanyak tiga ekor benih gabus untuk padat tebar 2 ind/ℓ dan lima ekor benih gabus untuk padat tebar 16 ind/ℓ di setiap ulangan. Panjang diukur menggunakan jangka sorong 0,01 mm dan bobot ditimbang menggunakan neraca analitik dengan ketelitian 0,001 g.

#### **3.5.2. Pengukuran Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah dianalisis menggunakan sampel ikan uji yang berumur 35 hari. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil satu ekor benih gabus di setiap ulangan penelitian. Ikan dipingsankan menggunakan es batu. Preparasi sampel untuk mengambil supernatan dilakukan dengan menggerus ikan menggunakan larutan *phosphate buffer saline* (PBS) dengan perbandingan 1:2 sampai homogen. Sampel selanjutnya disentrifugasi 5,000 rpm pada suhu 4°C selama 10 menit. Plasma dipisahkan dan dimasukkan ke *tube* 1,5 ml kemudian disimpan pada suhu -20°C sampai tahap analisis selanjutnya. Metode analisis yang digunakan adalah *Glucose Oksidase-Peroxidase Aminantypirin* (GOD-PAP). Disiapkan tabung reaksi untuk blanko, standar, dan sampel. Setiap tabung dimasukkan 1,000 µl larutan reagen GOD-PAP. Tabung standar ditambahkan 10 µl larutan standar GOD-PAP. Tabung blanko dimasukkan 10 µl akuades dan tabung sampel dimasukkan 10 µl sampel plasma darah. Semua tabung diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C. Larutan standar, blanko, dan sampel diukur panjang absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 500 nm.



### 3.6. Parameter Penelitian

#### 3.6.1. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak diukur pada akhir masa pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$PPM = L_t - L_0$$

Keterangan:

PPM = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

$L_t$  = Panjang rata-rata ikan di akhir penelitian (cm)

$L_0$  = Panjang rata-rata ikan di awal penelitian (cm)

#### 3.6.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak diukur pada akhir masa pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak diukur dengan perhitungan sebagai berikut:

$$PBM = W_t - W_0$$

Keterangan:

PBM = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan di akhir penelitian (g)

$W_0$  = Bobot rata-rata ikan di awal penelitian (g)

#### 3.6.3. Koefisien Keragaman Panjang

Variasi ukuran panjang pada penelitian ini dinyatakan dalam koefisien keragaman. Koefisien keragaman panjang dihitung berdasarkan Steel & Torrie (1991):

$$KKP (\%) = \frac{\text{Simpangan baku panjang tubuh}}{\text{Rata - rata panjang tubuh}} \times 100$$

#### 3.6.4. Koefisien Keragaman Bobot

Variasi ukuran bobot pada penelitian ini dinyatakan dalam koefisien keragaman. Koefisien keragaman bobot dihitung berdasarkan Steel & Torrie (1991):

$$KKB (\%) = \frac{\text{Simpangan baku bobot tubuh}}{\text{Rata - rata bobot tubuh}} \times 100$$

### 3.6.5. Laju Pertumbuhan Spesifik

Persentase laju pertumbuhan spesifik selama pemeliharaan dihitung berdasarkan persamaan berikut (Lugert *et al.*, 2016):

$$LPS = \frac{\ln(W_t) - \ln(W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan:

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

t = Lama pemeliharaan penelitian (hari)

### 3.6.6. Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah dihitung pada hari ke-35 masa pemeliharaan. Kadar glukosa darah dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Dumolab, 2009):

$$[GD] = \frac{\text{AbsSp}}{\text{AbsSt}} \times [GSt]$$

Keterangan:

[GD] = Konsentrasi glukosa darah (mg/dL)

AbsSp = Absorbansi sampel

AbsSt = Absorbansi standar

[GSt] = Konsentrasi glukosa standar (mg/dL)

### **3.7. Analisis Data**

Analisis data parameter kuantitatif berupa pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, keragaman koefisien panjang dan bobot, laju pertumbuhan spesifik, dan kadar glukosa darah ditabulasi di Microsoft Excel 2016 dan dianalisis menggunakan uji sidik ragam (anova). Hasil uji yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan perangkat SPSS versi 26.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Simpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu:

1. Pemberian perlakuan suhu 28-29°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus sebesar  $10,82 \pm 0,63\%$ /hari dan tingkat glukosa darah benih gabus sebesar  $119,45 \pm 43,63$  mg/dL.
2. Pemberian perlakuan padat tebar 16 ind/ℓ memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat glukosa darah benih gabus sebesar  $102,66 \pm 46,17$  mg/dL.
3. Interaksi faktor suhu dan padat tebar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih gabus dan setiap faktor pada tiap perlakuan saling memberikan pengaruh.

### 5.2. Saran

Pemberian perlakuan suhu 24-25°C padat tebar 2 ind/ℓ, suhu 28-29°C padat tebar 2 dan 16 ind/ℓ, dan suhu 31-32°C padat tebar 16 ind/ℓ dapat diaplikasikan oleh pembudidaya benih gabus dengan pertimbangan nilai laju pertumbuhan spesifik yang baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Addini, N., Tang, U. M., & Syawal, H. 2020. Fisiologis pertumbuhan ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) pada sistem resirkulasi akuakultur (SRA). *Berkala Perikanan Terubuk*. 48 (2): 450-463.
- Affandi, R. & Tang, U. M. 2017. *Fisiologi Hewan Air*. Intimedia. Malang. 213 hlm.
- Agnes, M. F., Suwandi, R., & Nugraha, R. 2021. *Pengaruh Perubahan Suhu Media Air Pembugaran Terhadap Survival Rate dan Glukosa Darah Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 21 hlm.
- Akbar, J. & Iriadenta, E. 2019. Feeding habits, length-weight relation, and growth pattern of snakehead fish (*Channa striata*) from the rice field of Jejangkit Muara Village, Barito Kuala Regency, South Kalimantan Province, Indonesia. *International Journal of Engineering Research & Science (IJOER)*. 5 (1): 18-21.
- Akbar, J. 2020. *Pemeliharaan Ikan Gabus Channa striata dalam Kolam Tanah Sulfat Masam*. Banjarmasin. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin. 86 hlm.
- Ardi, I., Setiadi, E., Kristanto, A. H., & Widiyati, A. 2016. Salinitas optimal untuk pendederan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 11 (4): 339-347.
- Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin. 2014. *Naskah Akademik Ikan Gabus Channa striata (Bloch, 1793) Hasil Domestikasi*. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin. Banjar. 67 hlm.
- Bhavya, S. 2022. *Accessory Respiratory Organs of Fishes (With Diagram)*. <http://www.notesonzoology.com>. Diakses pada 27 Oktober 2022.
- Diansyah, S., Budiardi, T., & Sudrajat, A. O. 2014. Growth performance of 3 g *Anguilla bicolor bicolor* at different density. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 13 (1): 46-53.
- Dumolab. 2009. *Glucose GOD PAP Diagnostic Reagent for Quantitative In Vitro Determination of Glucose in Human Serum or Plasma on Photometric Systems*. Wiener Neudorf, Austria. 1-2 hlm.

- Djauhari, R., Matling, M., Monalisa, S. S., & Sianturi, E. 2020. Respon glukosa darah ikan betok (*Anabas testudineus*) terhadap stres padat tebar. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika Journal of Tropical Animal Science*. 8 (2): 43-49.
- Firman, S. W., Nirmala, K., Supriyono, E., & Rochman, N. T. 2019. Evaluasi kinerja pembangkit gelembung mikro terhadap respons fisiologis ikan nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) dengan padat tebar berbeda pada sistem resirkulasi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19 (3): 425-436.
- Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2022. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (06/2022).
- Ghofur, M. & Harianto, E. 2018. Kinerja produksi ikan botia (*Chromobotia macracanthus*) padat tebar tinggi dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. 3 (1): 17-26.
- Haiwen, B. B., Shaoyu, H., Lwin, U. T., Swe, U. T., Qiufen, D., Song, Z., & Yong, Y. 2014. The snakehead fish: a success in Myanmar. *Aqua Culture Asia Pasific*. 10 (3): 20-23.
- Ismail, K. 2014. *Kiat Mengatasi Stres pada Ikan*. Mediatama. Kepulauan Riau. 68 hlm.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2015. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18/KEPMEN-KP/2015. Jakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Produksi Perikanan Gabus (*Channa striata*). <https://statistik.kkp.go.id>. Diakses pada 16 Desember 2021.
- Lefevre, S., Wang, T., Jensen, A., Cong, N. V., Huong, D. T. T., Phuong, N. T., & Bayley, M. 2014. Air breathing fishes in aquaculture what can we learn from physiology?. *Journal of Fish Biology*. 84 (3): 705-731.
- Lestari, T. P. & Dewantoro, E. 2018. Pengaruh suhu media pemeliharaan terhadap laju pemangsaan dan pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ruaya*. 6 (1): 14-22.
- Lestari, D. F. & Syukriah, S. 2020. Manajemen stres pada ikan untuk akuakultur berkelanjutan. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*. 1 (1): 96-105.
- Lugert, V., Thaller, G., Tetens, J., Schulz, C., & Krieter, J. 2016. A review on fish growth calculation: multiple function in fish production and their specific application. *Review in Aquaculture*. 8 (1): 30-42.
- Nasmi, J., Nirmala, K., & Affandi, R. 2017. Transportation of juvenile striped snakehead (Bloch 1793) with different densities in 3 ppt salinity media. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 17 (1): 101-114.
- Niazie, E. H. N., Imanpoor, M., Taghizade, V. T., & Zadmajid, V. 2013. Effect of density stress on growth indices and survival rate of goldfish (*Carassius auratus*). *Global Veterinaria*. 10 (3): 365-371.

- Nisa, K., Marsi & Fitriani, M. 2013. Pengaruh pH pada media air rawa terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 (1): 57–65.
- Rahmadya, N. D. 2015. *Pengendalian Kanibalisme pada Pemeliharaan Benih Ikan Gabus (Channa striata) dengan Padat Tebar yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 33 hlm.
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., Suryana, A. A. H., Lili, W., & Suryadi, I. B. B. 2019. Uji kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan mas mantap (*Cyprinus carpio*) pada rentang suhu yang berbeda. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 10 (1): 46-54.
- Safitri, A. 2022. *Pengaruh Padat Tebar Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (Channa striata)*. (Skripsi). Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 56 hlm.
- Saparuddin, S. 2019. Respon hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada suhu pemeliharaan yang berbeda. *Saintifik: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 5 (2): 121-126.
- Sofian, A. S. & Saputra, M. 2019. Kinerja pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*) dengan suplementasi astaxanthin pada level berbeda. *Akuakultur Indonesia*. 7 (2): 77–85.
- Subagja, J., Cahyanti, W., Nafiqoh, N., & Arifin, O. Z. 2015. Keragaan bioreproduksi dan pertumbuhan tiga populasi ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Val. 1840). *Jurnal Riset Akuakultur*. 10 (1): 25-32.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi kedua. Gramedia. Jakarta. 748 hlm.
- Tang, U. M., Aryani, N., Masjudi, H., & Hidayat, K. 2018. Pengaruh suhu terhadap stres pada ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Asian Journal of Environment, History and Heritage*. 2 (1): 43-49.
- Trisna, D. E., Dwi, S. A., & Muslim, M. 2013. Populasi bakteri, kualitas air media pemeliharaan dan histologi benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berprobiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 (1): 90–102.
- Wahyu, Nfn., Supriyono, E., Nirmala, K., & Harris, E. 2017. Pengaruh padat tebar ikan selama pengangkutan terhadap gambaran darah, pH darah, dan kelangsungan hidup benih ikan gabus *Channa striata* (Bloch, 1793). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 15 (2): 165-177.
- Wibowo, A. 2021. *Penentuan Suhu Optimum Pemeliharaan Benih Ikan Gabus, Channa striata (Bloch, 1793) Berdasarkan Kinerja Pertumbuhan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 38 hlm.
- Wulansari, K. & Razak, A. 2022. Pengaruh suhu terhadap ikan lele sangkuriang dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Konservasi Hayati*. 18 (1): 31-39.