

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN DENGAN  
KADAR PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA  
TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN KANDUNGAN  
GLIKOGEN IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**SKRIPSI**

**MURZAL ALIAS**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN DENGAN  
KADAR PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA  
TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN KANDUNGAN  
GLIKOGEN IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**MURZAL ALIAS  
L031191071**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya  
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA TERHADAP RASIO KONVERSI PAKAN DAN KANDUNGAN GLIKOGEN IKAN GABUS (*Channa striata*)

Disusun dan diajukan oleh

**MURZAL ALIAS**

**L031 19 1071**

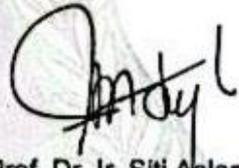
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 18 Desember 2023

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

  
Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.  
NIP. 19540509 198103 2 001

  
Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.  
NIP. 19690901 199303 2 003

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Andi Alah Hidayani, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800502 200501 2 002

Tanggal Pengesahan: 18 Desember 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Murzal Alias  
NIM : L031 19 1071  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**"Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda terhadap Rasio Konversi Pakan dan Kandungan Glikogen Ikan Gabus (*Channa striata*)"**

Ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber dan acuan serta daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 18 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Murzal Alias  
NIM.L031191071

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Murzal Alias

NIM : L031 19 1071

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 18 Desember 2023

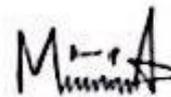
Mengetahui,

Ketua Program Studi



**Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.**  
NIP. 198005022005012002

Penulis



**Murzal Alias**  
L031 19 1071

## ABSTRAK

**Murzal Alias.** L031191071. "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Kandungan Glikogen Ikan Gabus (*Channa striata*)" dibimbing oleh **Haryati Tandipayuk** sebagai Pembimbing Utama dan **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Pemanfaatan protein yang tidak maksimal untuk pertumbuhan ikan gabus karena dimanfaatkan sebagai energi, salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memaksimalkan energi yang bersumber dari karbohidrat pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan rasio konversi pakan dan kandungan glikogen ikan gabus yang terbaik. Penelitian menggunakan pola faktorial yang terdiri atas 2 faktor dengan rancangan acak lengkap masing-masing tiga kali ulangan. Faktor A yaitu frekuensi pemberian pakan dengan tiga tahap, yaitu 2 kali per hari pada pukul 07.00 dan 17.00, 4 kali per hari pada pukul 07.00, 10.30, 13.30 dan 17.00 serta 6 kali per hari, pada pukul 07.00, 09.00, 11.00, 13.00, 15.00 dan 17.00. Faktor B kandungan protein (P) dan karbohidrat (K) pakan, yaitu P35%-K35%, P40%-K 30%, dan P45%-K25%. Ikan gabus yang digunakan dengan biomassa awal  $\pm 3,5$  g pada setiap perlakuan dan dipelihara dalam wadah berupa akuarium berukuran 70 x 50 x 50 cm dengan ketinggian air  $\pm 10$  cm. Selama pemeliharaan 30 hari diberi pakan dengan dosis 10% dengan frekuensi pemberian pakan sesuai dengan perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan frekuensi pemberian pakan dengan kadar protein dan karbohidrat yang berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap rasio konversi pakan dan kandungan glikogen ikan gabus. Rasio konversi pakan dan kandungan glikogen ikan gabus pada frekuensi 6 kali dengan kandungan P35%-K35% terbaik antara perlakuan yang lain.

**Kata kunci: frekuensi pemberian pakan, ikan gabus, kandungan glikogen, karbohidrat, protein, rasio konversi pakan.**

## ABSTRAK

**Murzal Alias.** L031191071. "The Effect of Feeding Frequency with Different Protein and Carbohydrate Content on Feed Conversion Ratio and Glycogen Content of Snakehead Fish (*Channa striata*)" supervised by Haryati Tandipauk as Main Advisor and Siti Aslamyah as the member supervisor.

---

The use of protein is not optimal for the growth of snakehead fish because it is used as energy. One of the efforts made is to maximize energy sourced from feed carbohydrates. This research aims to determine the frequency of feeding with different protein and carbohydrate contents to produce the best feed conversion ratio and glycogen content for snakehead fish. The research used a factorial pattern consisting of 2 factors with a completely randomized design with three replications each. Factor A is the frequency of feeding in three stages, namely 2 times per day at 07.00 and 17.00, 4 times per day at 07.00, 10.30, 13.30 and 17.00 and 6 times per day, at 07.00, 09.00, 11.00, 13.00, 15.00 and 17.00. Factor B contains protein (P) and carbohydrate (C) feed, namely P35%-C35%, P40%-C30%, and P45%-C25%. The snakehead fish used had an initial biomass of  $\pm 3.5$  g in each treatment and were maintained in an aquarium measuring 70 x 50 x 50 cm with a water level of  $\pm 10$  cm. During 30 days of maintenance, they were fed at a dose of 10% with a feeding frequency according to the treatment. The results showed that differences in the frequency of feeding with different protein and carbohydrate levels had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the feed conversion ratio and glycogen content of snakehead fish. The feed conversion ratio and glycogen content of snakehead fish at a frequency of 6 times with the best P35%-C35% content among other treatments.

**Keywords:** carbohydrates, feed conversion ratio, frequency of feeding, glycogen content, protein, snakehead fish

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subhana wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Tak lupa pula penulis mengirimkan shalawat serta salam kepada Baginda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wassallam* guru ilmu pengetahuan bagi seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Kandungan Glikogen Ikan Gabus (*Channa striata*)**”.

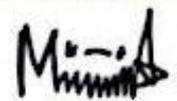
Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada proses penyelesaian Skripsi ini, banyak hal yang penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan yang mengiringi, namun berkat kerja keras, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran. Penulis mengucapkan terima kasih secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Nenek dan Kedua orang tua yang saya sangat sayangi, hormati, cintai dan banggakan Nenek **Pundoma**, Ayahanda **Alias** dan Ibunda **Murniati** serta saudara-saudara saya yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan bantuan serta memberikan dukungan dan kasih sayang sepenuhnya.
2. **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku pembimbing anggota yang dengan tulus dan sabar membimbing, memberikan motivasi, saran dan petunjuk mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. **Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya.
5. **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
6. **Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si.** selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyusun skripsi
7. **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.,** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang bermanfaat dalam penulisan skripsi.

8. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
9. Bapak **Amiuddin, S.Pi., M.Si.** selaku Kepala Balai Budidaya Ikan (BBI) Bantimurung yang telah bersedia mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di BBI Bantimurung
10. Bapak dan Ibu staf serta teknisi BBI Bantimurung yang telah menerima dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
11. Teman seperjuangan penelitian saya, **Nur Ainun Annisa dan Liderty** yang telah membantu dan kebersamaan selama penelitian.
12. Sahabat seperjuangan yang sangat luar biasa, **Andi Ainil Maqtsurah, S.PI., Andi Namirah Faradila, S.PI., Arya Adhi Prasetyo, S.PI., Imelda Lambertin, S.PI., Rini Shafira S.PI.,** yang telah bergelar dan meninggalkan penulis sendirian dalam perjuangan namun selama ini telah memberikan dukungan, waktu, serta traktirannya yang tidak akan dilupakan penulis selama hidupnya.
13. Teman perjuangan yang saya sayangi dan banggakan **Sultan Aris, S.PI., Dzulfiqhi Arif, S.PI., Irwan Yasin, S.PI., Ichwanul Ihsan, S.PI., Florensius Mukkun, S.PI., Rahmat Hidayat, S.PI., Muh. Adnan, S.PI., M. Novlandy, S.PI., Muh. Fadel, S.PI., M. Siddiq, S.PI., Amiruddin, S.PI., Dedy Muh. Iqbal, S.PI., Erwin, S.PI., Muh. Alfurqan, S.PI., Dzul Ikram, S.PI., Kevin Marinus, S.PI., Muh. Raihan, S.PI., Ubaid Linailil Fauzy, S.PI., Rizwandy, S.PI., dan William S.PI.** yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.
14. kepada sahabat, keluarga tercinta dan semua pihak yang selalu memberikan doa, nasehat, dukungan, cinta dan kasih sayang yang tiada henti serta bantuan baik secara moril maupun materil kepada penulis dari awal hingga pada penyelesaian studi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan, serta segala amal baik dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia Allah *subhana wa ta'ala*, Aamiin.

Makassar, 18 Desember 2023

  
Murzal Alias

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Murzal Alias lahir di Salokaraja, Kecamatan Maiwa, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 25 Januari 2001 sebagai anak pertama dari pasangan suami-istri Bapak Alias dan Ibu Murniati. Saat ini, penulis berumur 22 tahun.

Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SDN 100 Salokaraja pada tahun 2013, sekolah menengah pertama di SMP 1 Pangsid pada tahun 2016, dan sekolah menengah atas di SMKN 3 Enrekang pada tahun 2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN)

Selama studi di jenjang S1, penulis aktif dalam lembaga internal kampus yaitu Unit Kegiatan Fakultas Lembaga Dakwah Fakultas Lingkar Kajian Islam Bahari (UKM LDF LiKIB) dan aktif dalam Lembaga eksternal kampus yaitu Himpunan Pelajar Mahasiswa Massenrempulu (HPMM). Selain itu penulis aktif sebagai asisten patologi ikan pada program studi budidaya perairan.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan kegunaan.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
A. Ikan Gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	3
B. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus .....	4
1. Protein.....	4
2. Karbohidrat.....	5
3. Lemak .....	6
C. Kandungan Glikogen.....	6
D. Frekuensi Pemberian Pakan.....	7
E. Pengaruh Frekuensi Pakan Terhadap Pemanfaatan Karbohidrat .....	7
F. Rasio Konversi Pakan .....	8
G. Kualitas Air .....	9
1. Suhu.....	9
2. Derajat Keasaman (pH).....	9
3. Oksigen Terlarut (DO) .....	10
4. Amonia .....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	11
A. Waktu dan Tempat .....	11
B. Materi Penelitian.....	11
1. Hewan Uji.....	11
2. Pakan Uji.....	11
3. Wadah Percobaan .....	12
C. Prosedur Penelitian .....	12
D. Rancangan Percobaan .....	12
E. Paramater Penelitian.....	13
1. Rasio Konversi Pakan (FCR) .....	13
2. Kandungan Glikogen Ikan .....	13
3. Kualitas Air Media.....	14

F. Analisis Data.....	14
<b>IV. HASIL.....</b>	<b>15</b>
A. Rasio Konversi Pakan.....	15
B. Kandungan Glikogen.....	17
C. Kualitas Air .....	19
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
A. Rasio Konversi Pakan .....	20
B. Kandungan Glikogen.....	21
C. Kualitas Air .....	21
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>22</b>
A. Kesimpulan.....	22
B. Saran .....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi bahan baku pakan pada setiap perlakuan .....	11
2. Hasil proksimat komposisi nutrisi pakan pada tiap-tiap perlakuan.....	11
3. Nilai rata-rata rasio konversi pakan ikan gabus .....	15
4. Nilai rata-rata kandungan glikogen ikan gabus.....	17
5. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan .....	19

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Morfologi Ikan Gabus ( <i>Channa striata</i> ) (Dokumentasi Pribadi, 2023) .....	3
2. Rancangan percobaan acak lengkap .....	13
3. Interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat terhadap rasio konversi pakan .....	16
4. Interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat terhadap kandungan glikogen .....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Rasio Konvesi Pakan ikan gabus selama 30 hari pemeliharaan .....	27
2. Data Kandungan Glikogen ikan gabus selama 30 hari pemeliharaan .....	28
3. Hasil Analisa Ragam (Anova) dan Uji Lanjut W-Tukey Rasio Konversi Pakan .....	29
4. Hasil Analisa Ragam (Anova) dan Uji Lanjut W-Tukey Kandungan Glikogen .....	30
5. Hasil Analisis Regresi Rasio Konversi Pakan.....	31
6. Hasil Analisa Regresi Kandungan Glikogen.....	32
7. Prosedur Analisis Proksimat Mengikuti mMtode AOAC (1990) .....	33
8. Prosedur Analisis Kadar Glikogen (Wedemeyer dan Yasutake, 1977) .....	36
9. Dokumentasi Penelitian .....	37

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu ikan air tawar dari genus *Channa* yang ditemukan banyak di perairan air tawar (Alviodinasyari, 2019). Beberapa jenis ikan gabus merupakan ikan ekonomis penting, terutama sebagai ikan konsumsi dan pengobatan. Ikan gabus memiliki sangat banyak manfaat yang penting dan dibutuhkan oleh manusia (Yusliman *et al.*, 2012). Ikan gabus memiliki kandungan albumin dan protei tinggi yang sangat penting bagi Kesehatan, sehingga ikan gabus dapat menjadi sektor budidaya yang baik (Akbar, 2022).

Keberhasilan suatu kegiatan budidaya ikan gabus faktor utamanya adalah pakan. Hasil penelitian Haryati *et al.* (2019) menunjukkan bahwa dalam pemeliharaan ikan gabus dapat digunakan 100% pakan buatan. Tinggi rendahnya kadar protein dan karbohidrat dalam pakan akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Apabila kelebihan dan kekurangan protein pada ikan maka akan mengakibatkan terjadinya peristiwa deaminasi yang akan mengakibatkan perlambatan pada pertumbuhan akibat adanya perombakan protein dalam tubuh ikan menjadi senyawa lain dan sumber energi (Chen *et al.*, 1994). Menurut Masriah dan Alpiani (2019), katabolisme protein dapat dicegah dengan mengurangi peranan protein sebagai sumber energi dalam pakan dan memaksimalkan peran karbohidrat dalam pakan sebagai sumber energi. Penambahan jumlah karbohidrat dalam pakan justru akan meningkatkan jumlah bakteri heterotropok di perairan dan sedimen serta menurunkan Total Amonia Nitrogen (TAN) dalam perairan (Craig and Helfrich, 2002), maka perlu meningkatkan pemanfaatan karbohidrat pada ikan gabus.

Frekuensi pemberian pakan yang lebih sering akan melibatkan enzim dalam metabolisme glukosa yang bisa mempengaruhi kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat (Shiau, 1997). Glukosa yang awalnya berasal dari karbohidrat setelah memasuki sel dan beredar ke seluruh tubuh setelah kebutuhan energi metabolisme yang telah terpenuhi dan tidak dimanfaatkan sebagai sumber energi akan disimpan melalui proses glikogenesis oleh enzim glycogen synthetase glukosa yang merupakan monosakarida akan mengalami proses metabolisme menjadi glikogen (Haryati *et al.*, 2019). Peningkatan penggunaan karbohidrat dan frekuensi pakan yang lebih sering oleh ikan diharapkan dapat meningkatkan kadar glikogen serta dapat meningkatkan kualitas nilai rasio konversi pakan.

Penelitian pengaruh level karbohidrat dan frekuensi pakan terhadap rasio konversi pakan sebelumnya pernah dilakukan oleh Zainuddin *et al.* (2014) dengan kadar karbohidrat, yaitu 18, 32, 40 dan 50% dan frekuensi pemberian pakan 2, 4 dan 6 kali

per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor level karbohidrat pakan, frekuensi pemberian pakan dan kombinasi keduanya berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan juvenil udang vanamei. Hasil penelitian Cheng *et al.* (2019) dengan karbohidrat dan protein (C5%/P32%, C10%/P30%, C20%/P28%) dan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari dan 4 kali sehari menunjukkan bahwa kandungan level protein dan karbohidrat dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda secara signifikan mempengaruhi metabolisme karbohidrat pada ikan mas. Namun, penelitian tentang pengaruh frekuensi pemberian pakan dengan kadar protein dan karbohidrat yang berbeda terhadap rasio konversi pakan dan kandungan glikogen pada ikan gabus (*Channa striata*) belum pernah dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas maka, perlu dilakukan penelitian tentang frekuensi pemberian pakan dengan kadar protein dan karbohidrat pakan pada ikan gabus serta pengaruhnya terhadap rasio konversi pakan dan juga kadar glikogen pada ikan gabus.

## **B. Tujuan dan kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan rasio konversi pakan dan kandungan glikogen ikan gabus terbaik.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang pengaruh frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan rasio konversi pakan dan kandungan glikogen ikan gabus yang terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Salah satu ikan genus *Channa* yang banyak ditemukan di perairan Indonesia adalah ikan gabus (*Channa striata*). Klasifikasi ikan gabus menurut Rahayu *et al.* (1992) adalah:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Subkelas	: Neopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Channidae
Genus	: <i>Channa</i>
Spesies	: <i>Channa striata</i>

Ikan gabus memiliki ciri seluruh tubuh dan kepala ditutupi sisik sikloid dan stenoid, bentuk badan di bagian depan hampir bundar dan pipih tegak ke arah belakang sehingga disebut ikan berkepala ular (*Snakehead*), dengan sisik-sisik besar di atas kepala, terdapat gigi taring pada vomer dan palatine, terdapat sisik berjumlah 4 sampai dengan 5 antara gurat sisi dan pangkal jari-jari sirip punggung bagian depan (Akbar, 2022). Semua jenis ikan gabus mampu menghirup oksigen dari atmosfer, karena pada bagian insang terdapat alat pernapasan tambahan yang disebut diverticula. Sisi atas tubuh (dari kepala hingga ke ekor) berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang (Kottelat *et al.*, 1993). Sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*) yang agak buram. Warna ini seringkali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Muflikhah, 2007). Morfologi ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*) (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Berdasarkan kebiasaan makan ikan gabus umumnya bersifat karnivora yang memakan seperti cacing, udang, katak, dan ikan (Mohsin & Ambak, 1983). Pada masa

larva ikan gabus memakan zooplankton dan pada ukuran dewasa makanannya berupa serangga, udang, dan ikan kecil. Sementara itu menurut Anonim (2002), pada fase pasca-larva ikan gabus memakan makanan yang mempunyai kuantitas yang lebih besar seperti daphnia dan cyclops, sedangkan ikan dewasa akan memakan udang, serangga, katak, cacing, dan ikan.

## **B. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus**

Dalam melakukan pemberian pakan, hal yang harus diperhatikan yaitu waktu pemberian yang tepat, kandungan nutrient yang sesuai dengan kebutuhan ikan dan jumlah pakan yang harus cukup (Santoso dan Agusmansyah, 2011). Ketersediaan pakan yang cukup, baik kualitas dan kuantitasnya menjadi faktor yang sangat penting dalam kegiatan pembenihan ikan gabus. Pemberian pakan yang tepat dapat menentukan kualitas dan kelangsungan hidup benih ikan. Syarat pakan yang baik adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, harga relative murah dan tidak mengandung racun. Menurut Khairuman dan Amri (2002) pakan buatan merupakan salah satu yang sangat penting dalam proses kegiatan budidaya pembenihan ikan, dalam hal ini untuk memilih bahan baku pakan perlu dipertimbangkan nilai gizinya seperti protein dan karbohidrat.

### **1. Protein**

Protein merupakan zat terpenting dari semua zat gizi yang diperlukan ikan karena merupakan zat penyusun dan sumber energi utama bagi ikan (Haryati *et al.*, 2009). Protein merupakan makro nutrien yang sangat dibutuhkan oleh ikan selain karbohidrat dan lemak untuk mendukung pertumbuhan. Tinggi rendahnya kadar protein dalam pakan akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Pakan yang mengandung protein terlalu rendah atau terlalu tinggi selain dapat mengurangi pertumbuhan juga menyebabkan pakan tidak efisien sehingga dapat meningkatkan biaya produksi yang berasal dari pakan (Yulisman *et al.*, 2012).

Penggunaan protein yang terlalu tinggi justru akan menyebabkan tingginya limbah yang dihasilkan dalam bentuk amonia yang dapat menyebabkan kualitas air media budidaya menjadi menurun yang dapat menyebabkan kematian pada ikan budidaya. Penggunaan protein yang tinggi juga dapat menyebabkan biaya pembuatan pakan sangat tinggi. Kandungan protein di dalam pakan harus dibatasi jumlahnya karena protein harus dioptimalkan hanya untuk pertumbuhan, sedangkan kebutuhan energi dipenuhi dari sumber yang lain yakni karbohidrat (*protein-sparing effect by carbohydrates*) dengan harga lebih murah (Zainuddin *et al.*, 2014). Penambahan jumlah karbohidrat dalam pakan justru akan meningkatkan jumlah bakteri heterotropok di

perairan dan sedimen serta menurunkan Total Amonia Nitrogen (TAN) dalam perairan. Kebutuhan protein ikan pada umumnya berkisar 35-50%, ikan karnivora 40-60% dan omnivora 25-35% (Craig and Helfrich, 2002). Menurut Purnama *et al.* (2021) bahwa kebutuhan protein ikan gabus sebesar 40% sedangkan sagada *et al.* (2017) kebutuhan protein ikan gabus sebesar 45%-47% dan Kpogue *et al.* (2013) bahwa kebutuhan protein ikan gabus berkisar antara 42% hingga 53%.

## **2. Karbohidrat**

Setiap jenis ikan dalam memanfaatkan karbohidrat memiliki kemampuan berbeda-beda. Hal ini dikarenakan enzim yang mencerna karbohidrat yaitu amylase pada ikan omnivora dan herbivora yang aktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan ikan karnivora seperti ikan gabus. Kebutuhan karbohidrat bagi ikan budidaya berkisar antara 20-40% (Furuichi, 1988). Karbohidrat dalam makanan untuk makhluk hidup digunakan sebagai sumber energi. Demikian juga pada ikan, pemanfaatan karbohidrat digunakan sebagai sumber energi, meskipun penggunaannya lebih rendah dibandingkan dengan hewan teristerial (Fitriani *et al.*, 2012). Pengaruh karbohidrat pada pertumbuhan dapat dipengaruhi beberapa faktor, yaitu kadar karbohidrat dalam pakan, tingkat pencernaan karbohidrat, kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pencernaan, spesies ikan yang berbeda dan jumlah pakan masuk pada tubuh (Jusadi *et al.*, 2004).

Di dalam sistem pencernaan dan juga usus halus, semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi terkonversi menjadi glukosa untuk kemudian diabsorpsi oleh aliran darah dan ditempatkan ke berbagai organ dan jaringan tubuh. Molekul glukosa hasil konversi berbagai macam jenis karbohidrat inilah yang kemudian akan berfungsi sebagai dasar bagi pembentukan energi di dalam tubuh. Melalui berbagai tahapan dalam proses metabolisme, sel-sel yang terdapat di dalam tubuh dapat mengoksidasi glukosa menjadi CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O dimana proses ini juga akan disertai dengan produksi energi. Proses metabolisme glukosa yang terjadi didalam tubuh ini akan memberikan kontribusi hampir lebih dari 50% bagi ketersediaan energi (Mokoginta *et al.*, 1996).

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi yang relatif murah harganya. Pemberian energi yang optimal pada pakan ikan sangat penting karena kelebihan atau kekurangan energi yang dapat menyebabkan pertumbuhan berkurang. Energi yang digunakan harus terpenuhi untuk pemeliharaan tubuh dan aktifitas lainnya sebelum energi untuk pertumbuhan pada ikan. Ikan karnivora seperti ikan gabus dapat memanfaatkan karbohidrat secara optimal pada kadar 10-20 % (Furuichi, 1988).

### 3. Lemak

Lemak pada pakan mempunyai peranan penting bagi ikan, karena berfungsi sebagai sumber energi dan asam lemak esensial, memelihara bentuk dan fungsi membran atau jaringan sel yang penting bagi organ tubuh tertentu, membantu dalam penyerapan vitamin yang larut dalam lemak dan untuk mempertahankan daya apung tubuh. Menurut Craig dan Helfrich (2002), lemak adalah salah satu makronutrien dengan kandungan energi yang tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai protein sparing effect dalam pakan budidaya. Satu unit lemak yang sama mengandung energi dua kali lipat dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Jika lemak dapat menyediakan energi untuk pemeliharaan metabolisme maka sebagian besar protein yang dikonsumsi dapat digunakan tubuh untuk pertumbuhan dan bukan digunakan sebagai sumber energi.

Ikan menggunakan lemak untuk energi, komponen struktur sel dan pemeliharaan integritas biomembran. Lemak juga dapat dimanfaatkan untuk membangun struktur sel dan mempertahankan integritas membran melalui penggunaan fosfolipid (Furuichi, 1998). Menurut Sagoda *et al.* (2017) kebutuhan lemak ikan gabus sebesar 5-15%.

#### C. Kandungan Glikogen

Umumnya makanan mengandung tiga unsur utama yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Dari ketiga unsur tersebut salah satu yang merupakan sumber energi utama adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan senyawa organik dengan fungsi utama sebagai sumber energi bagi kebutuhan sel-sel dan jaringan tubuh. Peran utama karbohidrat di dalam tubuh adalah menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh, yang kemudian diubah menjadi energi. Glukosa merupakan jenis karbohidrat terpenting bagi tubuh. Glukosa darah atau sering disebut gula darah adalah salah satu gula monosakarida dan sumber karbon terpenting yang digunakan sebagai sumber energi hewan dan tumbuhan. Glukosa juga merupakan prekursor pokok bagi senyawa non-karbohidrat. Glukosa dapat diubah menjadi lemak termasuk asam lemak (Djakani *et al.*, 2013). Glukosa yang berasal dari makanan setelah memasuki sel dan beredar ke tubuh dan apabila tidak dimanfaatkan sebagai sumber energi akan disimpan melalui proses glikogenesis oleh enzim *glycogen synthetase glukosa* yang merupakan monosakarida akan mengalami proses metabolisme menjadi glikogen (Haryati *et al.*, 2019).

Menurut (Genisa *et al.*, 2019) glikogen adalah bentuk karbohidrat yang tersimpan dalam sel hewan. Kadar glukosa yang terlalu tinggi akan disimpan dalam bentuk glikogen sebagai cadangan energi. Glikogen dapat kembali dipecah menjadi glukosa apabila tubuh kekurangan energi akibat kekurangan makan dan aktivitas yang berlebih. Glikogen adalah polimer bercabang  $\alpha$ -D-glukosa. Zat ini terutama ditemukan di hati dan

otot. Meskipun kandungan glikogen hati lebih tinggi dari pada kandungan glikogen otot, namun karena massa otot tubuh total jauh lebih besar dari pada massa hati, sekitar tiga-perempat glikogen tubuh total berada di otot. Glikogen otot merupakan suatu sumber glukosa yang cepat digunakan oleh tubuh untuk glikolisis di dalam otot itu sendiri (Djakani *et al.*, 2013). Dalam Nursiam, (2011) mengatakan bahwa glikogen yang terkandung dalam otot hanya dapat digunakan untuk keperluan energi pada otot saja dan tidak dapat dikembalikan ke peredaran darah dalam bentuk glukosa jika dibutuhkan oleh bagian tubuh lainnya. Glikogen hati berfungsi menyimpan dan mengirim glukosa untuk mempertahankan kadar glukosa darah (Djakani *et al.*, 2013).

Peningkatan kadar glikogen pada tubuh menunjukkan bahwa adanya glukosa darah setelah kebutuhan energi metabolisme yang telah terpenuhi, yang segera dikonversi menjadi glikogen dan selanjutnya akan disimpan di dalam otot dan hati (Handayani dan Widodo, 2011). Glikogen memiliki struktur 8-12 residu dengan rumus  $C_{24}H_{42}O_{21}$  yang merupakan sumber polisakarida utama pada sel hewan dan manusia yang merupakan suatu bentuk simpanan dari glukosa (Nelson, 1984). Terdapat masing-masing ada 4 enzim yang terlibat baik pada saat degradasi glikogen menjadi glukosa bebas maupun pada glukogenesis yaitu fosforilase, debranching enzim, 1,6 glukocidase, fosfoglucomutase, glucose-6-phosphatase (Nursiam, 2011).

#### **D. Frekuensi Pemberian Pakan**

Frekuensi pemberian pakan adalah jumlah pengulangan pemberian pakan dalam satu hari. Frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan serta pada pertumbuhan ikan sehingga pengotoran lingkungan akan mempengaruhi kesehatan serta kelangsungan hidup pada ikan yang dibudidayakan (Dardiani dan Sary, 2010).

Frekuensi pemberian pakan ditentukan oleh spesies dan ukuran ikan serta faktor-faktor yang mempengaruhi nafsu makan ikan. Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung. Semakin cepat waktu pengosongan lambung maka frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan juga akan semakin meningkat. Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika makanan tersedia (Gwither dan Grove, 1981).

#### **E. Pengaruh Frekuensi Pakan Terhadap Pemanfaatan Karbohidrat**

Frekuensi pemberian pakan terhadap kemampuan ikan memanfaatkan karbohidrat memberikan pengaruh, menurut Shiau (1997) bahwa laju pertumbuhan ikan yang diberi frekuensi pakan sebanyak dua kali per hari lebih rendah daripada ikan yang

diberi pakan enam kali per hari. Mengingat laju ketersediaan substrat dan kompleksitas metabolisme karbohidrat perantara dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang dapat menghasilkan 'adaptasi' yang membatasi beberapa laju enzimatik.

Frekuensi pakan yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk memanfaatkan karbohidrat dengan enzim yang terlibat dalam metabolisme glukosa yang mungkin dapat terpengaruh. Penyerapan glukosa yang cepat berarti bahwa sejumlah besar glukosa memasuki tubuh sebelum peningkatan yang cukup dari aktivitas enzim metabolisme karbohidrat. Hal ini pada akhirnya akan membatasi penggunaan sumber karbohidrat yang sangat mudah dicerna dan akan menghasilkan penggunaan glukosa bebas yang rendah oleh ikan (Furuichi dan Yone, 1982)

#### **F. Rasio Konversi Pakan**

Menurut Kordik (2005) penggunaan pakan dan diketahui dengan menghitung rasio konversi pakan yang biasa dikenal dengan FCR (Feed conversion ratio) yaitu dengan membandingkan antara jumlah pakan yang diberikan terhadap jumlah penambahan bobot ikan atau perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan 1 kg daging. Jika nilai konversi pakan rendah berarti kualitas pakan yang diberikan itu baik dan sebaliknya apabila konversi pakan itu tinggi maka kualitas pakan yang diberikan berarti kurang baik. (Ihsanudin *et al.*, 2014).

Semakin tinggi frekuensi pemberian pakan maka semakin rendah rasio konversi pakan yang dihasilkan, ini diduga karena konsumsi pakan dan pencernaan karbohidrat. Frekuensi pemberian pakan ditentukan berdasarkan tingkat kestabilan pakan dalam air dan laju konsumsi pakan. Pemberian pakan lebih sering dapat memperbaiki rasio konversi pakan dan mengurangi jumlah nutrisi yang hilang (*leaching*). Besar kecilnya rasio konversi pakan menentukan efektifitas pakan tersebut (Zainudin *et al.*, 2014).

Rendahnya FCR pada pemeliharaan ikan menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sehingga hanya sedikit zat makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Tinggi rendahnya efisiensi penggunaan protein pakan tergantung pada kualitas protein, kandungan protein, lemak, karbohidrat dan frekuensi pemberian pakan. Penggunaan protein secara optimal tercapai apabila sebagian besar kebutuhan energi ikan dipenuhi dari komponen non protein seperti lemak dan karbohidrat, sehingga energi protein yang terdapat dalam pakan dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan, karena ikan mampu memanfaatkan energi lemak dan karbohidrat untuk metabolisme (Pinandoyo *et al.*, 2020). Nutrisi yang sesuai mampu menunjang pertumbuhan serta membentuk jaringan-jaringan baru apabila terdapat jaringan yang rusak.

## **G. Kualitas Air**

Dalam budidaya, kualitas air merupakan faktor penting untuk keberhasilan karena merupakan persyaratan mutlak untuk memelihara organisme budidaya. Keberlanjutan budidaya tergantung pada kualitas perairan. Kondisi lingkungan perairan yang berbeda dapat mempengaruhi kondisi kualitas lingkungan secara fisik, kimia dan biologi. Kualitas air mengacu pada sifat-sifat air, kandungan zat biologis serta energi yang terkandung di dalam air. Kualitas air memiliki beberapa parameter, seperti parameter fisik yaitu kecerahan, suhu, padatan terlarut, parameter kimia yaitu pH, oksigen terlarut, kandungan logam, dan lain-lain, dan parameter biologis yaitu keberadaan plankton, bakteri, dan mikroorganisme lainnya (Effendi, 2003).

### **1. Suhu**

Suhu atau temperatur dijadikan sebagai faktor pembatas bagi semua makhluk hidup. Suhu merupakan salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi kehidupan biologis di dalam air. Suhu air memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap aktivitas metabolisme dan distribusi organisme akuatik. Suhu juga memiliki pengaruh yang kuat pada kehidupan dan pertumbuhan organisme air. Pada umumnya suhu air dapat dipengaruhi oleh kondisi musim, sirkulasi udara, tutupan awan, aliran, dan kedalaman air (Hamuna *et al.*, 2018). Ekosistem perairan setiap jenis organisme memiliki kisaran suhu optimum berbeda-beda bagi kehidupannya. Misalnya untuk jenis ikan gabus yang memiliki kisaran suhu optimum 32°C. Kasus lain, ikan diperairan yang sama tidak memiliki toleransi terhadap suhu yang demikian (Isnaini, 2011).

### **2. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) dapat didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen yang dilepaskan dalam suatu cairan dan merupakan ukuran seberapa baik atau buruknya air. Derajat keasaman air merupakan salah satu parameter kimia yang sangat penting untuk pemantauan kestabilan air (Simanjuntak, 2009). Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan berdampak buruk dalam kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amonia yang bersifat toksik (racun) bagi organisme (Barus, 2004). Nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme air pada umumnya antara 7-8,5. Nilai pH mempengaruhi proses biokimiawi perairan, nitrifikasi yang berakhir di pH yang rendah (Effendi, 2003).

### 3. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) adalah jumlah total oksigen terlarut dalam air. Semua makhluk hidup membutuhkan DO untuk bernafas. Biasanya, oksigen hadir di permukaan karena oksigen di udara terdekat dapat larut langsung ke dalam air dengan berdifusi ke dalam air. Kebutuhan oksigen terlarut organisme bervariasi menurut jenis, stadium dan aktivitasnya (Gemilang dan Kusumah, 2017). Oksigen juga merupakan faktor penentu kehidupan ikan perairan, namun ikan juga memiliki adaptasi untuk menghadapi tekanan oksigen yang ekstrim. Menurut Rahman (2012), nilai oksigen terlarut ikan gabus adalah 3,70-5,70 ppm. Ikan gabus termasuk dalam kelompok organisme yang mampu mengambil oksigen langsung dari udara (*labyrinthidae*).

### 4. Amonia

Salah satu bahan kimia yang umum terkandung dalam suatu limbah perairan adalah amonia. Amonia dalam air biasanya datang dalam dua bentuk yaitu amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang bersifat racun dan mendominasi pada pH perairan yang lebih tinggi, dan ammonium ( $\text{NH}_4$ ) yang tidak beracun dan mendominasi pada pH perairan yang lebih rendah. Kadar amonia dalam air sangat bervariasi dan dapat berubah secara cepat. Amonia yang dapat bersifat toksik atau beracun bagi biota perairan jika kadarnya melebihi ambang batas maksimum (Hamuna *et al.*, 2018). Ikan gabus mempunyai kelebihan yaitu mampu mentolerir dalam kondisi kadar amonia yang tinggi. Besarnya kemampuan toleransi pada ikan gabus terhadap kadar amonia terlarut dalam air pada pH yang berbeda yaitu pada konsentrasi amonia lebih dari 0,54 mg/l pada pH 8,0 sampai 1,57 mg/l pada pH 10,0 (Jianguang *et al.*, 1997).