

SKRIPSI

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BUATAN DENGAN KADAR
PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA TERHADAP RETENSI
NUTRISI IKAN GABUS (*Channa striata*)**

Disusun dan diajukan oleh

NUR AINUN ANNISA



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BUATAN DENGAN KADAR
PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA TERHADAP RETENSI
NUTRISI IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**NUR AINUN ANNISA
L031191099**

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
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BUATAN DENGAN KADAR PROTEIN DAN KARBOHIDRAT YANG BERBEDA TERHADAP RETENSI NUTRISI IKAN GABUS (*Channa striata*)

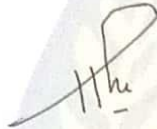
Disusun dan diajukan oleh

NUR AINUN ANNISA
L031191099

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 15 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

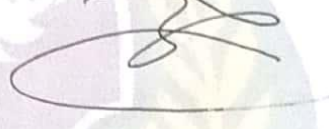
Menyetujui

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.
NIP. 195405091981032001

Pembimbing Pendamping



Ir. Edison Saade, M.Sc., Ph.D
NIP. 196308031989031002

Ketua Program Studi



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

Tanggal Pengesahan : 15 Maret 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Ainun Annisa
NIM : L031191099
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Buatan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda terhadap Retensi Nutrisi Ikan Gabus (*Channa Striata*)" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Makassar, 15 Maret 2024



Nur Ainun Annisa

NIM. L031191099

PERNYATAAN AUTHORSHIP

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Ainun Annisa
NIM : L031191099
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan 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, 15 Maret 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Penulis



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



Nur Ainun Annisa
L031191099

ABSTRAK

Nur Ainun Annisa. L031191099. "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Buatan dengan Kadar Protein Dan Karbohidrat yang Berbeda terhadap Retensi Nutrisi Ikan Gabus (*Channa strata*)" dibimbing oleh **Haryati Tandipayuk** sebagai Pembimbing Utama dan **Edison Saade** sebagai Pembimbing Pendamping.

Tinggi rendahnya kadar protein pada pakan akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Apabila kelebihan dan kekurangan protein akan menyebabkan terjadinya deaminasi akibat adanya perombakan protein dalam tubuh ikan menjadi senyawa lain dan sumber energi. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu pemanfaatan karbohidrat pada pakan sebagai sumber energi oleh ikan dengan frekuensi pemberian pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan retensi nutrisi ikan gabus yang terbaik. Penelitian ini menggunakan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan rancangan acak lengkap masing-masing tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu kandungan protein (P) dan karbohidrat (K) pakan yaitu, P 35% - K 35%, P 40% - K 30% dan P 45% - K 25%. Faktor kedua yaitu frekuensi pemberian pakan dengan tiga tahap yaitu 2 kali per hari 4 kali perhari serta 6 kali perhari dengan biomassa rata-rata pada setiap perlakuan adalah 3,5 g. Dosis pakan yang ditetapkan sebesar 10% dari biomassa ikan gabus. Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium yang berukuran 70 x 50 x 50 cm dengan ketinggian air 10 cm. Parameter yang diukur adalah retensi protein, retensi lemak dan retensi energi. Semua parameter diukur analisis ragam (ANOVA). Perbedaan frekuensi pemberian pakan, kandungan protein-karbohidrat dalam pakan serta interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda dalam pakan berpengaruh nyata terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi. Retensi protein tertinggi pada perlakuan frekuensi pemberian pakan 6 kali perhari dengan kandungan protein 40% dan karbohidrat 30% ($16,67 \pm 0,93$). Retensi lemak tertinggi pada frekuensi pemberian pakan 4 kali perhari dengan kandungan protein 45% dan karbohidrat 25% ($6,81 \pm 0,48$) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap frekuensi pemberian pakan 6 kali per hari dengan kandungan protein 40% dan karbohidrat 30%. Retensi energi tertinggi pada frekuensi pemberian pakan 4 kali perhari dengan kandungan protein 45% dan karbohidrat 25% ($9,13 \pm 0,48$) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap frekuensi pemberian pakan 6 kali per hari dengan kandungan protein 40% dan karbohidrat 30%. Sehingga pemeliharaan ikan gabus dapat diberi pakan pada frekuensi pemberian pakan 6 kali perhari dengan kandungan protein 40% dan karbohidrat 30% untuk meningkatkan retensi protein, retensi lemak dan retensi energi.

Kata kunci: frekuensi pemberian pakan, ikan gabus, karbohidrat, protein, retensi protein, retensi lemak, retensi energi.

ABSTRACT

Nur Ainun Annisa. L031191099. "Effect of Feeding Frequency in Artificial Feed with Different Protein and Carbohydrate Contents on Fish Nutrient Retention of Snakehead Fish (*Channa strata*) supervised by **Haryati Tandipayuk** as Main Advisor and **Edison Saade** as The Companion Guid.

The high or low levels of protein in the feed will affect the growth rate and efficiency of the feed consumed by the fish. If there is an excess or deficiency of protein, it will cause deamination due to the breakdown of protein in the fish's body into other compounds and energy sources. One of the efforts made is the use of carbohydrates in feed as an energy source by fish with frequent feeding. This research aims to determine the frequency of feeding with different protein and carbohydrate contents to produce the best nutritional retention for snakehead fish. This study used a factorial pattern consisting of 2 factors with a completely randomized design with three replications each. The first factor is the protein (P) and carbohydrate (K) content of the feed, namely, P 35% - K 35%, P 40% - K 30% and P 45% - K 25%. The second factor is the frequency of feeding in three stages, namely 2, 4 and 6 times per day with an average biomass in each treatment of 3.5 g. The feed dose is set at 10% of the snakehead fish biomass. The maintenance container used is an aquarium measuring 70 x 50 x 50 cm with a water height of 10 cm. The parameters measured are protein, fat and energy retention. All parameters were measured by analysis of variance (ANOVA). Differences in feeding frequency, protein-carbohydrate content in the feed as well as interactions between feeding frequency and different protein and carbohydrate contents in the feed have a significant effect on protein, fat and energy retention. The highest protein retention was in the treatment with a feeding frequency of 6 times per day with a protein content of 40% and carbohydrates of 30% (16.67 ± 0.93). Fat retention was highest at a feeding frequency of 4 times per day with a protein content of 45% and carbohydrates 25% (6.81 ± 0.48 %) but had no significant effect on a feeding frequency of 6 times per day with a protein content of 40% and carbohydrates 30% . The highest energy retention was at a feeding frequency of 4 times per day with 45% protein and 25% carbohydrate content (9.13 ± 0.48) but had no significant effect on a feeding frequency of 6 times per day with 40% protein and 30% carbohydrate content. So that snakehead fish can be fed at a frequency of 6 times per day with a protein content of 40% and carbohydrates of 30% to increase protein, fat and energy retention.

Keywords: frequency of feeding, snakehead fish, carbohydrates, protein, protein retention, fat retention, energy retention.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Tak lupa pula penulis mengirimkan shalat kepada Baginda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wassallam* guru ilmu pengetahuan bagi seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Buatan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda terhadap Retensi Nutrisi Ikan Gabus (*Channa strata*)". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Kesuksesan penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari dukungan, motivasi dan bantuan baik material maupun spiritual dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua (Ayahanda **Rahmat** dan almarhumah Ibunda **Norma**) yang Penulis sayangi, hormati dan banggakan, serta saudara Penulis (**Suci Fitriah Anggreni**). Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang tak henti diberikan, serta senantiasa memberikan semangat dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku Pembimbing Utama dan bapak **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.** selaku Pembimbing Pendamping yang dengan tulus dan sabar membimbing, memberikan motivasi, saran dan petunjuk mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Bapak **Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya.
5. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
6. Ibu **Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr., Ph.D.** selaku Pembimbing Akademik sekaligus Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyusun skripsi
7. Ibu **Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP** selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan dan 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 **Aminuddin, 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, **Murzal Alias** dan **Lhiderty Dure' Ta'bi Ramma'** yang telah membantu dan kebersamai selama penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan dari awal perkuliahan **Andi Diandra Riska Aulia, Asty Prasetya Hardianto, Putri Fatmawati, Reni Sinaga dan Marcella Pima Pala'langan** yang selalu membantu, menemani dan mendukung Penulis dalam hal akademik maupun non-akademik. Terima kasih kebersamaannya selama perkuliahan.
13. Sahabat- sahabat terkasih **Suci Hartika Ningsih, Hadrah Sasmita Amir, Trisa Dwi Putri dan Seile Baharuddin** yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis selama proses perkuliahan
14. Teman-teman **Angkatan Budidaya Perairan 2019** atas dukungan dan kerja sama yang sangat baik kepada Penulis selama masa perkuliahan di kampus merah Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritikan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Makassar, 15 Maret 2024

Nur Ainun Annisa

BIODATA DIRI



Penulis bernama lengkap Nur Ainun Annisa lahir di Tanrutedong pada 2 Juni 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Rahmat dan Almarhumah Norma, penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis terlebih dahulu menyelesaikan Sekolah Dasar di SDN 2 Duapitue pada Tahun 2012, SMP Negeri 2 Duapitue pada Tahun 2015, SMA Negeri 3 Sidenreng Rappang pada Tahun 2018 dan pada Tahun 2019 Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada Fakultas Ilmu Kelautan dan perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Budidays Perairain melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan dan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul “Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Buatan dengan Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda terhadap Retensi Nutrisi Ikan Gabus (*Channa strata*)” dibawah bimbingan ibu Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS. dan bapak Ir. Edison Saade, M.Sc., Ph.D. dan diuji oleh ibu Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr., Ph.D. dan Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	3
B. Kebiasaan Makan Ikan Gabus	4
C. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus	4
1. Protein	4
2. Karbohidrat	5
3. Lemak	6
D. Retensi Nutrisi	6
1. Retensi Protein	6
2. Retensi Lemak	7
3. Retensi Energi	7
E. Frekuensi Pemberian Pakan	8
F. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pemanfaatan Karbohidrat	9
G. Kualitas Air	9
1. Suhu	9
2. Derajat Keasaman (pH)	10
3. Oksigen Terlarut (DO)	10
4. Amonia	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Prosedur Penelitian	11
1. Hewan Uji dan Aklimatisasi	11
2. Wadah Penelitian	11
3. Pakan Uji	11
4. Pemeliharaan hewan uji	12
C. Perlakuan dan Desain Penelitian	13
D. Parameter yang Diamati	13
1. Retensi Protein	14

2.	Retensi Lemak	14
3.	Retensi Energi.....	14
4.	Kualitas Air	14
E.	Analisis Data	15
IV.	HASIL.....	16
A.	Retensi Protein	16
B.	Retensi Lemak.....	17
C.	Retensi Energi	18
D.	Kualitas Air	20
V.	PEMBAHASAN.....	21
A.	Retensi Protein	21
B.	Retensi Lemak.....	22
C.	Retensi Energi	23
D.	Kualitas Air	23
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	25
A.	Kesimpulan	25
B.	Saran	25
	DAFTAR PUSTAKA.....	26
	LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi bahan baku pakan pada setiap perlakuan	12
2. Hasil proksimat komposisi nutrisi pakan pada tiap-tiap perlakuan.....	12
3. Retensi protein rata-rata ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian	16
4. Retensi lemak rata-rata ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian	17
5. Retensi Energi rata-rata ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian	19
6. Kisaran kualitas air selama pemeliharaan ikan lele dumbo.....	20

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan gabus (<i>Channa striata</i>) (Dokumentasi Pribadi., 2023).....	3
2. Tata letak wadah penelitian setelah pengacakan	13
3. Interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandunga protein dan karbohidrat terhadap retensi protein	16
4. Interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandunga protein dan karbohidrat terhadap retensi protein	18
5. Interaksi antara frekuensi pemberian pakan dengan kandunga protein dan karbohidrat terhadap retensi energi	19

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Konsumsi Pakan, Protein, Lemak dan Energi Ikan Gabus Selama 30 Hari Pemeliharaan.....	31
2. Rata-Rata Retensi Protein Ikan Gabus yang Dipelihara Selama 30 Hari	32
3. Rata-Rata Retensi Lemak Ikan Gabus yang Dipelihara Selama 30 Hari.....	33
4. Rata-Rata Retensi Energi Ikan Gabus Yang Dipelihara Selama 30 Hari	34
5. Hasil Analisis Ragam (Anova) dan Uji Lanjut W-Tukey Retetensi Protein.....	35
6. Hasil Analisis Ragam (Anova) dan Uji Lanjut W-Tukey Retetensi Lemak	36
7. Hasil Analisis Ragam (Anova) dan Uji Lanjut W-Tukey Retetensi Energi.....	36
8. Dokumentasi Kegiatan	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Ikan gabus merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sebagai ikan konsumsi dalam bentuk segar dan olahan (Mustafa *et al.*, 2012). Ikan gabus juga dimanfaatkan dalam pengobatan karena penghasil albumin yang baik bagi kesehatan (Nursihan *et al.*, 2020). Khasiat dan kegunaan ikan gabus telah terbukti secara ilmiah dapat meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh serta mempercepat proses penyembuhan luka pasca-operasi (Tungadi, 2019)

Menurut Buwono (2000) pakan merupakan sumber energi bagi ikan untuk bergerak, tumbuh dan bertahan terhadap penyakit. Kandungan zat gizi dalam pakan antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Pemberian nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan ikan dapat menggunakan jenis pakan yang sesuai dengan ikan yaitu pakan yang mengandung gizi lengkap, mudah dicerna dan tidak mencemari lingkungan perairan. Dalam pemeliharaan ikan gabus dapat digunakan 100% pakan buatan (Haryati *et al.*, 2019).

Evaluasi pemanfaatan pakan dapat diketahui dari perhitungan retensi nutrisi yang terdiri dari retensi protein, retensi lemak dan retensi energi. Menurut Dani *et al.* (2005) retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh ikan yang rusak dan dimanfaatkan tubuh ikan untuk metabolisme. Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan dan retensi energi menggambarkan besarnya energi pakan yang dikonsumsi ikan yang dapat disimpan di dalam tubuh ikan (Haryati *et al.*, 2011).

Tinggi rendahnya kadar protein dan karbohidrat dalam pakan dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang akan dikonsumsi oleh ikan. Kelebihan protein pada ikan menyebabkan peningkatan ekskresi amonia ke lingkungan sekitarnya (NRC, 2011) dan jika kekurangan protein pada ikan maka akan memperlambat pertumbuhan akibat adanya perombakan cadangan protein dalam tubuh ikan menjadi energi (Chen and Tsai, 1994). Upaya untuk mengurangi peranan protein sebagai sumber energi dalam pakan adalah dengan memaksimalkan penggunaan karbohidrat dalam pakan yang dapat berfungsi sebagai sumber energi (Masriah dan Alpiani, 2019). Menurut Ekasari (2009) dengan mengurangi kandungan protein dan meningkatkan kandungan karbohidrat dalam pakan dapat meningkatkan jumlah bakteri heterotrof yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan budidaya

ikan. Maka dari itu, perlu dilakukan peningkatan pemanfaatan karbohidrat pada ikan gabus.

Salah satu cara agar ikan gabus dapat meningkatkan kemampuan dalam memanfaatkan karbohidrat adalah dengan meningkatkan frekuensi pemberian pakan. Menurut Zainuddin *et al.* (2014) dengan frekuensi pemberian pakan yang lebih banyak maka kemampuan untuk memanfaatkan karbohidrat dapat ditingkatkan. Frekuensi pemberian pakan yang sering akan melibatkan enzim metabolisme glukosa yang dapat mempengaruhi kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat (Shiau, 1997). Peningkatan karbohidrat dan frekuensi pakan yang sering diberikan oleh ikan diharapkan dapat meningkatkan kadar retensi nutrisi yaitu retensi protein, retensi lemak dan retensi energi terhadap ikan gabus.

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh frekuensi pemberian pakan dengan kadar protein dan karbohidrat yang berbeda terhadap retensi nutrisi ikan gabus (*channa striata*)

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan retensi nutrisi ikan gabus yang terbaik.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam budidaya ikan gabus tentang frekuensi pemberian pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda untuk menghasilkan retensi nutrisi ikan gabus yang terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Menurut Mustafa *et al.* (2012), klasifikasi ikan gabus (*Channa striata*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Famili : Channidae
Genus : *Channa*
Spesies : *Channa striata*

Penampakan ikan gabus (*Channa striata*) dapat dilihat pada Gambar 1.



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

Ikan gabus mempunyai ciri-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. Pada sisi badan mempunyai pita warna berbentuk < mengarah ke depan, tidak 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. Sisi atas tubuh (dari kepala hingga ke ekor) berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret-coret tebal atau striata yang agak kabur. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Akbar, 2020).

Ikan gabus termasuk salah satu jenis ikan Labyrinth karena ikan gabus mempunyai alat pernafasan tambahan yaitu organ labyrinth yang terletak dibagian atas rongga insang. Labyrinth terdiri atas lapisan-lapisan kulit yang berlekuk-lekuk dan mengandung banyak pembuluh darah. Organ Labyrinth ikan gabus berupa bilik-bilik insang yang mempunyai kantong-kantong kecil yang terlipat dan dilengkapi dengan pembuluh-pembuluh darah guna menyerap oksigen (Muslim, 2017).

B. Kebiasaan Makan Ikan Gabus

Ikan gabus bersifat karnivora dan gemar memakan cacing, udang, katak, dan ikan lain. Ikan gabus yang akan menyambar mangsa biasanya berdiam diri di sekitar tanaman air sehingga tidak terlihat oleh mangsanya, lalu secara tiba-tiba meluncur cepat kearah mangsanya dan langsung menelannya karena mulutnya yang besar.

Pada musim kawin, gabus jantan dan betina bekerja sama menyiapkan sarang di antara tumbuhan di tepi air. Anak-anaknya berwarna jingga merah bergaris hitam, berenang dalam kelompok yang bergerak untuk mencari makanan yang dijaga oleh induknya. Di beberapa daerah di Kalimantan dan Sumatera, gabus sudah terbiasa dengan pakan buatan dengan kandungan protein 30 % (Kusmini *et al.*, 2016).

Pada tipe perairan yang berbeda yaitu sungai kecil, rawa monoton dan rawa pasut, jenis makanan dalam analisis isi perut ikan gabus didominasi dari jenis ikan-ikan kecil dan katak. Namun, dari analisis lambungnya ditemukan hancuran-hancuran yang diidentifikasi sebagai jenis crustacea dan molusca sebagai makanan tambahan ikan gabus (Ramli dan Rifa'i, 2010)

C. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus

Ikan memerlukan nutrien yang cukup untuk kelangsungan hidup dan metabolisme pada tubuhnya. Nutrien yang utama yang dibutuhkan ikan karnivora untuk metabolisme dan pertumbuhan adalah protein dan lemak (Halver, 2002). Selain itu ikan juga memerlukan nutrien yang lain untuk mendukung pertumbuhan antara lain lemak, karbohidrat, serta vitamin dan mineral.

Ketersediaan pakan yang cukup, baik kualitas dan kuantitasnya menjadi faktor yang sangat penting dalam kegiatan pembenihan ikan gabus. Sebab pemberian pakan yang tepat dapat menentukan kualitas dan kelangsungan hidup benih ikan. Dalam pemberian pakan yang harus diperhatikan yaitu jumlah pakan yang cukup, waktu pemberian yang tepat, dan kandungan nutrient yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Santoso dan Agusmansyah, 2011).

Menurut Khairuman dan Amri (2002) pakan buatan merupakan salah satu yang sangat penting dalam proses kegiatan budidaya ikan, dalam hal ini untuk memilih bahan baku pakan harus dipertimbangkan nilai gizi seperti protein, karbohidrat dan lemak.

1. Protein

Pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan. Protein dalam pakan dengan nilai biologis tinggi akan memacu penimbunan protein tubuh lebih besar dibanding dengan protein yang bernilai biologis rendah. Protein

adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada formulasi pakan ikan. Melihat pentingnya peranan protein di dalam tubuh ikan maka protein pakan perlu diberikan secara terus menerus dengan kualitas dan kuantitas yang memadai. Kualitas protein pakan, terutama ditentukan oleh kandungan asam amino esensial, semakin rendah kandungan asam amino esensialnya maka mutu protein semakin rendah pula (Masitoh *et al.*, 2015). Menurut Zainuddin *et al.* (2014) penggunaan protein yang terlalu tinggi akan menyebabkan tingginya biaya pembuatan pakan dan limbah yang dihasilkan dalam bentuk amoniak-N dapat menurunkan kualitas air media budidaya.

Kebutuhan protein ikan berkaitan dengan kebutuhan energi total (protein, karbohidrat dan lemak) apabila energi dalam pakan berlebihan akan menyebabkan terjadinya penimbunan lemak pada jaringan yang akan dibutuhkan untuk mempertahankan vitalitas dan meningkatkan pertumbuhan sebaliknya apabila kandungan energi rendah maka sebagian protein akan digunakan sebagai sumber energi pada proses metabolisme (Kaushik dan Seiliez, 2010).

Pada umumnya ikan membutuhkan protein sekitar 20-60 % dan optimum 30-36% (Masyamsir, 2001). Kebutuhan ikan terhadap protein dapat digolongkan secara garis besar sebagai berikut yaitu ikan herbivor 15-30% dari total pakan dan 45% bagi ikan karnivora. Menurut Muchlisin (2016) kebutuhan protein ikan gabus adalah 40%.

2. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdiri atas serat kasar dan bahan bebas tanpa nitrogen (BETN). Karbohidrat dalam bentuk yang sederhana umumnya lebih mudah larut dalam air dari pada lemak dan protein. Karbohidrat merupakan sumber energi yang relatif murah dan berguna sebagai prekursor berbagai hasil metabolit antara lain yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan, misalnya biosintesis asam-asam amino non-esensial dan asam-asam nukleat (Surianti *et al.*, 2022).

Menurut Malik dan Arleston (2021) pada ikan, karbohidrat diperlukan untuk pertumbuhan dan energi. Meskipun demikian, ikan tidak memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar pada makanannya. Kebanyakan karbohidrat diketahui dapat menghambat pertumbuhan ikan. Hal ini berkaitan dengan kenyataan bahwa kandungan kadar karbohidrat yang tinggi pada makanan ikan sering berkaitan dengan rendahnya kadar nutrisi esensial lainnya.

Pengaruh karbohidrat pada pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kadar karbohidrat dalam pakan, tingkat pencernaan karbohidrat, jumlah pakan yang masuk, kondisi lingkungan, dan spesies ikan (Suprayudi *et al.*, 2014). Ikan karnivora umumnya dapat memanfaatkan karbohidrat secara optimal pada kadar 10 – 20 % (Furuichi, 1988).

3. Lemak

Menurut Craig dan Helfrich (2010), 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 (NRC, 1993).

Lemak tersimpan dalam jaringan dan berfungsi untuk menjaga stamina yang prima pada ikan yang bersangkutan. Selain itu, juga sebagai media penyimpan vitamin yang larut dalam lemak, seperti vitamin A, D, E, dan K. Pada makanan ikan, lemak direkomendasikan tidak terlalu tinggi kandungannya. Ikan-ikan pemakan daging (karnivora) kebutuhan akan lemaknya tidak lebih dari 8 %, sedangkan ikan-ikan herbivora kebutuhannya tidak lebih dari 3% (Manik dan Arleston, 2021).

Menurut Pangkey (2011) dalam tubuh, lemak menyediakan energi dua kali lebih besar dibandingkan protein. Fosfolipida adalah gabungan ester asam lemak dan asam fosfatidat, merupakan komponen utama dari membran sel, dan membantu permukaan membran untuk bersifat hidrofobik ataupun hidrofilik. Spingomielin adalah ester asam lemak dari sfingosin dan terdapat dalam otak dan jaringan saraf. Lilin adalah ester asam lemak dan alkohol rantai panjang dan dapat dijumpai pada jaringan telur, hati dan otot. Sterol adalah rantai panjang alkohol yang tersusun secara polisiklik dan berfungsi sebagai komponen dari beberapa hormon untuk kematangan gonad.

D. Retensi Nutrisi dan Retensi Energi

Retensi nutrisi merupakan besaran nutrisi pakan yang berhasil diserap dan disimpan oleh tubuh ikan (Buwono, 2000). Retensi nutrisi terdiri atas retensi protein, retensi lemak. Retensi energi adalah menggambarkan besarnya energi pakan yang dikonsumsi ikan yang dapat disimpan di dalam tubuh ikan (Haryati *et al.*, 2011).

1. Retensi Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat diperlukan oleh ikan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan dan penggantian jaringan tubuh yang rusak. Retensi protein menunjukkan besarnya protein yang tersimpan dalam tubuh ikan dan protein yang dimakan (Suprayudi *et al.*, 2013).

Retensi protein merupakan banyaknya protein yang disimpan protein pakan yang dikonsumsi oleh tubuh (Subekti *et al.*, 2011). Protein yang diberikan dapat diserap dan

dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan untuk metabolisme sehari-hari.

Menurut Wilson and Poe (1987), nilai retensi protein selain menggambarkan adanya deposit protein dalam tubuh ikan, juga menggambarkan sparing effect dari lemak dan karbohidrat sebagai penyedia energi untuk aktivitas sehari-hari. Tinggi rendahnya nilai retensi protein menunjukkan kualitas protein pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Dalam tubuh, protein dicerna atau dihidrolisis untuk membebaskan asam amino agar dapat diserap dan didistribusikan oleh darah keseluruh organ dan jaringan tubuh ikan.

2. Retensi Lemak

Lemak memiliki peran penting di dalam nutrisi ikan. Menurut Halver *et al.* (1973) ikan mensintesa lemak untuk menghasilkan energi, memelihara bentuk dan fungsi membran (fosfolipid) serta sebagai cadangan energi untuk kebutuhan energi jangka panjang selama periode yang penuh aktivitas atau selama periode tanpa makanan (Zonneveld *et al.*, 1991).

Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan menyimpan dan memanfaatkan lemak pada pakan. Lemak pada pakan sangat penting digunakan sebagai energi. Selain itu, lemak yang dibutuhkan oleh tubuh ikan adalah lemak esensial dimana jenis lemak ini dibutuhkan oleh tubuh karena digunakan untuk pertumbuhan dan proses metabolisme tubuh (Arief *et al.*, 2015).

Menurut Akbar dan Sudaryanto (2001) kebutuhan lemak bagi ikan berbeda-beda dan sangat tergantung dengan stadium ikan, jenis ikan dan lingkungan. Kadar lemak yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyimpanan lemak yang berlebihan didalam tubuh ikan sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal, edema, dan anemia yang dapat menyebabkan kematian.

3. Retensi Energi

Retensi energi merupakan gambaran dari banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi (Hariati, 1989). Penggunaan energi pada ikan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi. Energi diperoleh dari perombakan ikatan kimia melalui proses reaksi oksidasi terhadap komponen pakan, yaitu protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana (asam amino, asam lemak, dan glukosa) sehingga diserap oleh tubuh untuk digunakan atau disimpan. Retensi energi didasarkan pada analisis kandungan nutrisi dari berat kering pakan yang ditambahkan dan kandungan nutrisi dari bobot kering dan diperolehan biomassa (pertumbuhan) ikan, retensi nutrisi

dapat meliputi retensi protein, lemak dan energi. Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel yang rusak, serta dimanfaatkan oleh tubuh ikan untuk metabolisme, sedangkan retensi energi merupakan rasio penambahan energi tubuh terhadap jumlah energi pakan yang dikonsumsi oleh ikan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Retensi energi menunjukkan besarnya kontribusi energi pakan yang dikonsumsi terhadap penambahan energi tubuh ikan. Energi dalam pakan secara fisiologis digunakan untuk pemeliharaan dan metabolisme, apabila terdapat sisa akan dideposisi sebagai jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan dan untuk sintesa produk reproduksi (Sukmaningrum, 2014). Kandungan energi pada pakan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan, metabolisme, kebutuhan pemeliharaan (maintenance), tidak membutuhkan energi dan molting (Bhavan *et al.*, 2010).

Pembuangan energi melalui urin, insang dan produksi panas tergantung pada makanan dan pemberian pakan. Energi terbuang melalui urin dan insang dari penyerapan nutrisi yang tidak dimetabolisme oleh ikan. Energi yang tersimpan digunakan sebagai energi pertumbuhan dan untuk sintesa produk reproduksi (Smith, 1989).

E. Frekuensi Pemberian Pakan

Manajemen pemberian pakan merupakan pengelolaan kegiatan pemberian pakan, agar dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien oleh kultivan dengan tujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang optimal. Salah satu penerapan manajemen pemberian pakan adalah pengaturan frekuensi pemberian pakan. Lebih lanjut, pemberian pakan dengan waktu yang berbeda akan mempengaruhi pertumbuhan ikan (Wibawa *et al.*, 2018)

Frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting untuk diperhatikan karena akan berpengaruh pada jumlah pakan yang akan dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan serta kelangsungan hidup pada ikan yang akan dibudiyakan (Dardiani dan Sari, 2010).

Menurut Kordi (2010), frekuensi pemberian pakan adalah kekerapan waktu pemberian pakan dalam sehari, misalnya satu kali, dua kali, tiga kali, atau lebih sering. Frekuensi pemberian pakan berhubungan dengan frekuensi lapar ikan, terkadang kekerapan frekuensi pemberian pakan sengaja diatur untuk memacu pertumbuhan ikan. Pemberian pakan sedikit demi sedikit, namun dengan frekuensi yang lebih sering akan membuat ikan tidak lekas kenyang dan nafsu makan ikan tetap terjaga. Dengan

demikian jumlah/porsi pakan yang dimakan ikan dapat lebih banyak sehingga pertumbuhan ikan lebih cepat.

F. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pemanfaatan Karbohidrat

Menurut Shiau (1997), laju pertumbuhan ikan yang diberikan frekuensi pakan dua kali sehari lebih rendah daripada ikan yang diberi pakan sebanyak enam kali sehari. Meskipun mekanisme yang bertanggung jawab atas perbedaan yang diamati dalam pemanfaatan karbohidrat tidak diketahui, telah disarankan bahwa kinerja yang lebih buruk dengan gula sederhana seperti glukosa mungkin disebabkan oleh efek negatif fisiologis yang disebabkan oleh saturasi glukosa. Ini karena, sebagai gula sederhana, glukosa tidak memerlukan pencernaan yang cepat diserap dari usus. Namun, karbohidrat yang lebih kompleks seperti pati harus mengalami hidrolisis enzim sebelum diserap. Dengan demikian, glukosa bebas muncul ditempat penyerapan usus lebih cepat daripada glukosa dari karbohidrat yang lebih kompleks.

Penyerapan glukosa yang cepat berarti sejumlah besar glukosa memasuki tubuh sebelum peningkatan yang cukup dari aktivitas enzim metabolisme karbohidrat. Hal ini akan membatasi penggunaan sumber karbohidrat yang sangat mudah dicerna dengan demikian menghasilkan penggunaan glukosa bebas yang rendah oleh ikan

Enzim yang terlibat dalam metabolisme glukosa dipengaruhi oleh frekuensi makan dapat mempengaruhi kemampuan untuk ikan memanfaatkan karbohidrat. Mengingat laju ketersediaan substrat dan kompleksitas metabolisme karbohidrat perantara, dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang dapat mengakibatkan adaptasi beberapa langkah yang dapat membatasi laju enzimatik. Enzim yang terlibat dalam metabolisme glukosa mungkin dipengaruhi oleh frekuensi makan yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk memanfaatkan karbohidrat (Furuichi dan Yone, 1982)

G. Kualitas Air

1. Suhu

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan ikan diantaranya adalah pakan dan kualitas air. Kualitas air yang penting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan adalah suhu perairan dimana keberadaanya menjadi faktor pembatas bagi ikan. Kisaran suhu optimal yang dapat ditoleransi oleh ikan Gabus diantara 26 - 28 °C (Hartini *et al.*, 2013).

Suhu merupakan kualitas air yang berpengaruh sangat nyata terhadap kehidupan ikan. Suhu air yang tinggi dapat mengakibatkan sebagian besar energi yang tersimpan

dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap lingkungan yang kurang mendukung, sehingga dapat merusak sistem metabolisme atau pertukaran zat (Kelabora, 2010).

Suhu atau temperatur dijadikan sebagai faktor pembatas bagi semua makhluk hidup. Suhu merupakan faktor fisik dalam reproduksi, pertumbuhan dan umur organisme. Ekosistem perairan setiap jenis organisme memiliki kisaran suhu optimum berbeda-beda bagi kehidupannya. Misalnya untuk jenis ikan gabus yang memiliki suhu optimum 32°C. Kasus lain ikan perairan yang sama tidak memiliki toleransi terhadap suhu yang demikian (Isnaini, 2011).

2. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor fisika yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme perairan. Menurut Rahmawati *et al.* (2014), derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan air sehingga sering dipergunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan.

pH dapat membatasi hidup ikan karena setiap jenis ikan mempunyai nilai pH yang berbeda namun pada umumnya ikan mempunyai pH netral. Kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme air pada umumnya berkisar 7-8,5. Kenaikan di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang bersifat toksik (racun) bagi organisme (Barus, 2004).

Menurut Effendi (2003) ikan sensitif terhadap perubahan pH biasanya ikan menyukai pH antara 6,5-8. Ikan Gabus (*Channa striata*) mampu mentolerir kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan seperti kadar pH rendah (4,5-6,5) (Kusumaningrum *et al.*, 2014).

3. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan indikator kualitas air yang memiliki peran krusial dalam proses budidaya perairan. Semakin rendah atau menurunnya kadar suhu perairan maka akan semakin meningkatkan kelarutan kadar oksigen di air. Serta proses difusi dari udara ke kolom air (Megawati *et al.*, 2014).

Menurut Haris *et al.* (2020) kandungan oksigen terlarut dalam air berpengaruh terhadap respirasi, sintasan serta metabolisme biota perairan terkhususnya ikan. Kandungan amonia dan oksigen terlarut memiliki hubungan berbanding terbalik, apabila amonia meningkat maka oksigen terlarut menurun.

Oksigen sebagai faktor penentu kebutuhan ikan di perairan, namun ikan juga memiliki adaptasi untuk menghadapi tekanan oksigen yang ekstrim. Ikan gabus

termasuk dalam kelompok organisme yang mampu mengambil oksigen langsung dari udara (labyrinthidae). Di sungai, danau, maupun rawa ikan larva gabus berada diperairan yang dangkal kedalaman antara 5-10 cm, kedalaman ini dapat berlangsung selama 45-60 hari (Bijaksana, 2011).

4. Amonia

Amonia adalah produk akhir utama dari metabolisme protein pada ikan yang berdampak negatif bagi makhluk hidup. Amonia berasal dari sisa-sisa pakan dan juga metabolisme ikan berupa kotoran padat yang terlarut di dalam air (Budiyanto., 2021).

Amonia di perairan terbagi dalam 2 yaitu amonia dan amonium yang disebut sebagai Total amonia Nitroge. Pada konsentrasi tinggi amonia akan bersifat toksik yang dapat menyebabkan penurunan pasokan oksigen dalam jumlah yang besar dan perubahan yang tidak diinginkan pada ekosistem perairan (Wahyuningsih dan Gitarma (2020).

Bijaksana (2010) menyatakan bahwa ikan gabus mempunyai kelebihan yaitu mampu mentolerir kondisi yang tidak menguntungkan dibanding ikan lainnya seperti kadar amoniak yang tinggi. Besarnya kemampuan toleransi ikan gabus terhadap kadar amoniak terlarut dalam air pada pH yang berbeda yaitu pada konsentrasi amoniak lebih dari 0,54 mg/l pada pH 8,0 sampai dengan 1,57 mg/l pada pH 10,0 (Jianguang *et al.*, 1997 *dalam* Extrada *et al.*, 2013).