

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BERUPA  
KOMBINASI ANTARA KERANG DARAH DENGAN  
IKAN TEMBANG TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN  
KEPITING BAKAU (*Scylla tranquebarica*) YANG DIPELIHARA  
PADA SISTEM BATERAI DI TAMBAK**

**SKRIPSI**

**ARCHANGELA GHIRIANI GARESO  
L031201053**



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

**2023**

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BERUPA KOMBINASI  
ANTARA KERANG DARAH DENGAN IKAN TEMBANG TERHADAP  
PERFORMA PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU (*Scylla tranquebarica*)  
YANG DIPELIHARA PADA SISTEM BATERAI DI TAMBAK**

**ARCHANGELA GHIRIANI GARESO  
L031 20 1053**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan



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

## LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN BERUPA KOMBINASI ANTARA  
KERANG DARAH DENGAN IKAN TEMBANG TERHADAP PERFORMA  
PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU (*Scylla tranquebarica*) YANG DIPELIHARA  
PADA SISTEM BATERAI DI TAMBAK

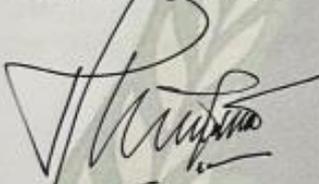
Disusun dan diajukan oleh

**ARCHANGELA GHIRIANI GARESO**  
L031201053

Telah mempertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin pada Tanggal 1 Desember 2023 dan dinyatakan telah  
memenuhi syarat kelulusan

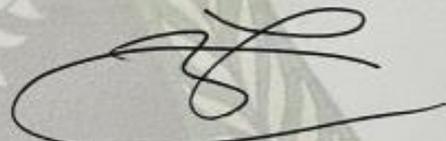
Menyetujui,

Pembimbing Utama



**Prof. Dr. Ir. Muh Yusri Karim, M.Si.**  
NIP. 19650108 199103 1 002

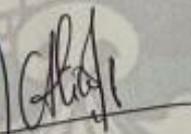
Pembimbing Pendamping



**Ir. Edison Saade, M. Sc., Ph. D.**  
NIP. 19630803 198903 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Budidaya perairan



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

Tanggal Lulus : 1 Desember 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Archangela Ghiriani Gareso  
NIM : L031 20 1053  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**“Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Berupa Kombinasi Antara Kerang Darah dengan Ikan Tembang Terhadap Performa Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla tranquebarica*) yang Dipelihara Pada Sistem Baterai Di Tambak”**

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 (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 1 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Archangela Ghiriani Gareso  
L031201053

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

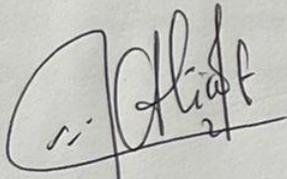
Nama : Archangela Ghiriani Gareso  
NIM : L031 20 1053  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus berdasarkan izin dan menyertakan tim pembimbing sebagai penulis dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu tahun sejak pengesahan Skripsi saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasinya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 1 Desember 2023

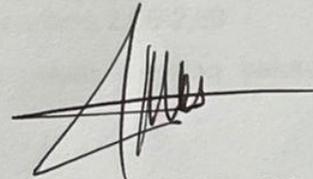
Mengetahui,

Ketua Program Studi



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

Penulis



**Archangela Ghiriani Gareso**  
NIM. L031201053

## ABSTRAK

**Archangela Ghiriani Gareso.** L031201053. "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Berupa Kombinasi Antara Kerang Darah Dengan Ikan Tembang Terhadap Performa Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla Tranquebarica*) yang Dipelihara Pada Sistem Baterai Di Tambak". Dibawa bimbingan oleh **Muh. Yusri Karim** sebagai Pembimbing Utama dan **Edison Saade** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Salah satu kegiatan budidaya yang dapat dilakukan di tambak adalah penggemukan kepiting bakau sistem baterai, yaitu secara individu dalam kotak-kotak kecil suatu wadah pemeliharaan. Faktor penentu keberhasilan budidaya kepiting bakau yaitu pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pemberian kombinasi kerang darah dan ikan tembang yang tepat sehingga menghasilkan laju pertumbuhan, deposit glikogen dan faktor kondisi kepiting bakau (*S. tranquebarica*) yang terbaik yang dipelihara sistem baterai di tambak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2023 di Desa Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan wadah berupa kurungan yang terbuat dari bambu berbentuk persegi panjang berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing  $4 \times 1 \times 1 \text{ m}^3$  berjumlah 3 buah yang ditancapkan di kawasan tambak. Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*S. tranquebarica*) jantan dengan bobot berkisar antara 150-160 g/ekor yang ditebar dengan padat tebar 1 ekor/kurungan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan, yaitu pemberian pakan dengan frekuensi 2 kali sehari, 1 kali sehari, 1 kali 2 hari dan 1 kali 3 hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap deposit glikogen kepiting bakau, tetapi tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan faktor kondisi ( $p > 0,05$ ). Deposit glikogen kepiting bakau yang terbaik dihasilkan pada frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yakni 6,45%. Nilai laju pertumbuhan kepiting yang dihasilkan antara 0,70-0,73%/hari dan faktor kondisi antara 2,65-2,80.

**Kata Kunci** : deposit glikogen, frekuensi pemberian pakan, kepiting bakau, laju pertumbuhan, sistem baterai.

## ABSTRACT

**Archangela Ghiriani Gareso.** L031201053. "The Effect of the Feeding Frequency in the Form of a Combination of Blood Clam and Sardinella Fish on the Growth Performance of Mud Crab (*Scylla tranquebarica*) Maintained by the Battery System in Ponds". Under the guidance of **Muh. Yusri Karim** Main Advisor and **Edison Saade** as Associate Advisor.

---

One of the cultivation activities that can be carried out in ponds is the fattening of mud crabs using the battery system, namely individually in small boxes in a rearing container. The determining factor for the success of mud crab cultivation is feed. This study aims to determine the frequency of giving the right combination of blood clams and tembang fish to produce the best growth rate, glycogen deposits and condition factors for mud crabs (*S. tranquebarica*) that maintain the battery system in the pond. This research was carried out July to August 2023 in Mandalle Village, Pangkajene and Islands District, South Sulawesi Province. The research used a container in the form of a cage made of rectangular bamboo measuring 4 x 1 x 1 m<sup>3</sup> in length, width and height, containing 3 pieces which were installed in the pond area. The test animals used were male mangrove crabs (*S. tranquebarica*) with weights ranging from 150-160 g/head which were stocked at a stocking density of 1 individuals/cage. This study used a randomized block design (RBD) consisting of 4 treatments with 3 replications each, namely feeding with a frequency of 2 times a day, 1 time a day, 1 time 2 days and 1 time 3 days. The results of the analyzes of variance showed that the frequency of feeding had a very significant effect ( $p < 0.01$ ) on the glycogen deposits of mud crabs, but had no effect on growth rate and condition factors ( $p > 0.05$ ). The best of mud crab glycogen deposits was produced at a feeding frequency of 2 times a day, namely 6,45%. The values of growth rate of the crabs produced ranged from 0,70-0,73%/day and the condition factor ranged from 2.65-2.80.

**Keywords** : glycogen deposits, feed frequency, mud crab, growth rate, battery system

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Frekuensi Pemberian Kombinasi Kerang Darah dan Ikan Tembang Terhadap Performa Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla tranquebarica*) yang Di Pelihara Pada Sistem Baterai Di Tambak”** dengan baik dan lancar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada skripsi ini, tak lupa pula mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran dalam perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan skripsi dari awal sampai akhir penelitian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

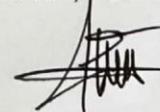
1. Kedua orang tua yang Penulis sayangi, hormati dan banggakan Ayahanda **Nobertus Muling Gareso** dan Ibunda **Adriana Karang** serta para adik-adik tercinta, **Alfonso Yoseph Gareso** dan **Alvaro Sebastian Gareso** yang tak henti-hentinya selalu memberikan dukungan, mendoakan, nasehat, dan motivasi dalam penyelesaian Skripsi.
2. Bapak **Prof. Dr. Safruddin, S.Pi, M.P., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.**, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku Ketua Departemen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
5. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.**, selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Universitas Hasanuddin, Makassar.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si.** selaku Penasihat Akademik dan Pembimbing Utama yang setia dan sabar membimbing, memberi masukan dan dukungan dari awal sampai akhir penelitian dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak **Ir. Edison Saade, M. Sc., Ph. D.**, selaku Pembimbing Pendamping yang selama ini membimbing dengan sabar, memberi masukan, dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Bapak **Ir. Abustang, M.P.** dan Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.**, selaku

Dosen Penguji yang sangat banyak memberikan masukan, kritikan dan saran selama perbaikan Skripsi penulis.

9. Bapak **Muhammad Syahrul** selaku Analis Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan yang telah membantu dan memberikan ilmu terkait pengolahan data hasil kepada penulis.
10. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
11. Kak **Mansyurah, S.Pi** dan **Adi** selaku Teknisi Lapangan yang telah banyak membantu dan membimbing Penulis selama melaksanakan penelitian.
12. Ibu **Emma Karangan** selaku tante Penulis yang selalu menjadi penyemangat dan menemani selama penyelesaian Skripsi ini.
13. **Anggi Wirasriani** dan **Filomena Dian** selaku teman dekat dari maba yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani Penulis hingga saat ini
14. **Andi Rahmawati** dan **Ummu Haniah** selaku partner penelitian yang telah menemani berjuang dengan suka dan duka dalam proses penelitian sejak awal persiapan hingga penyelesaian skripsi.
15. Teman-teman **Tim PDPA 2022** yang tak bisa Penulis sebut satu per-satu yang selalu membantu dan menjadi penyemangat Penulis selama masa kuliah.
16. Teman-teman **Budidaya Perairan 2020** dan **NAPOLEON'20** yang tak bisa Penulis sebut satu per-satu yang selalu membantu selama masa kuliah.
17. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang bisa berada dititik ini. Tidak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Semoga saya tetap rendah hati, karena ini baru awal dari tahap proses berikutnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk yang lebih baik.

Makassar, 1 Desember 2023



Archangela Ghiriani Gareso

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Archangela Ghiriani Gareso, lahir di Makassar, 29 Januari 2002, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Nobertus Muling Gareso dan Ibunda Adriana Karangany

Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD. Hati Kudus Rajawali pada Tahun 2013, SMP Katolik Rajawali pada tahun 2016, SMA Negeri 3 Makassar pada tahun 2019. Pada tahun 2020 diterima di Universitas Hasanuddin Pada Program Studi Budidaya Perairan melalui Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, Penulis aktif sebagai asisten di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan pada mata kuliah Mikrobiologi Akuatik periode 2020-2021 dan Patologi Ikan periode 2022-2023. Selain itu juga, penulis aktif sebagai asisten Di Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Biota Air pada mata kuliah Dasar-Dasar Genetika Ikan periode 2022-2023, Fisiologi Reproduksi Organisme Akuakultur periode 2022-2023 dan Dasar-Dasar Genetika Ikan periode 2023-2024.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Kepiting Bakau.....	4
B. Pakan dan Kebiasaan Makan .....	6
C. Kombinasi Pakan Segar.....	8
D. Ikan Tembang.....	10
E. Kerang Darah .....	12
F. Budidaya Sistem Baterai .....	13
G. Laju Pertumbuhan .....	14
H. Deposit Glikogen .....	15
I. Faktor Kondisi .....	17
J. Fisika Kimia Air.....	18
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
A. Waktu dan Tempat .....	20
B. Materi Penelitian .....	20
1. Hewan Uji .....	20
2. Wadah Penelitian .....	20
3. Pakan Uji .....	21
C. Prosedur Penelitian .....	21
D. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	23
E. Parameter yang Diamati.....	24
1. Laju Pertumbuhan Harian .....	24
2. Deposit Glikogen .....	24
3. Faktor Kondisi.....	24
F. Kualitas Air .....	25
G. Analisis Data.....	25
<b>IV. HASIL</b> .....	<b>26</b>

A. Laju Pertumbuhan Bobot Harian Kepiting Bakau.....	26
B. Deposit Glikogen Kepiting Bakau.....	26
C. Faktor Kondisi Kepiting Bakau .....	27
D. Fisika Kimia Air.....	28
<b>V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
A. Laju Pertumbuhan Harian Kepiting Bakau.....	29
B. Deposit Glikogen Kepiting Bakau.....	31
C. Faktor Kondisi Kepiting Bakau .....	33
D. Kualitas Air.....	35
<b>VI. PENUTUP.....</b>	<b>37</b>
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Isi	Halaman
1.	Komposisi nutrisi pakan uji.....	21
2.	Rata-rata laju pertumbuhan bobot kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	26
3.	Rata-rata deposit glikogen kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	27
4.	Rata-rata faktor kondisi kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	28
5.	Nilai kisaran fisika kimia lingkungan perairan kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai di tambak.....	28

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Isi	Halaman
1.	Kepiting Bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ).....	5
2.	Bagian-bagian tubuh kepiting bakau.....	5
3.	Morfologi kepiting bakau jenis ( <i>S. tranquebarica</i> ).....	6
4.	Kombinasi pakan segar.....	9
5.	Ikan tembang ( <i>S. fimbriata</i> ).....	10
6.	Kerang darah ( <i>Anadara granosa</i> ).....	12
7.	Model kurungan sistem baterai.....	14
8.	Kurungan yang digunakan.....	21
9.	Tata letak kurungan kepiting bakau.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Isi	Halaman
1.	Data laju pertumbuhan kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	47
2.	Hasil analisis ragam laju pertumbuhan kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	47
3.	Prosedur kerja analisis kandungan glikogen.....	48
4.	Data deposit glikogen kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	49
5.	Hasil analisis ragam deposit glikogen kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	49
6.	Hasil uji lanjut W-Tuckey deposit glikogen kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	50
7.	Nilai faktor kondisi kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	51
8.	Hasil analisis ragam faktor kondisi kepiting bakau ( <i>S. tranquebarica</i> ) yang dipelihara sistem baterai dengan frekuensi pemberian kombinasi ikan tembang dan kerang darah.....	51
9.	Dokumentasi penelitian.....	52

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kepiting bakau, *Scylla tranquebarica* merupakan salah satu komoditi perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting serta komoditas komersil cukup meningkat, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun untuk diekspor (Masitah *et al.*, 2019). *S. tranquebarica* mempunyai kelebihan komparatif dibandingkan jenis *Scylla* lainnya, yaitu pertumbuhannya dapat tumbuh hingga mencapai berat maksimum 1,5 kg, resisten terhadap penyakit, memiliki permintaan pasar yang tinggi, toleransi yang luas terhadap suhu dan salinitas, serta memiliki potensi pasar yang lebih luas baik dilingkup pasar ekspor maupun di pasar lokal (Pedapoli dan Ramudu, 2014). Kepiting bakau memiliki kandungan nutrisi meliputi protein sebesar 44,85-65,72%, mineral sebesar 7,5%, lemak sebesar 10,52-13,08%, energi sebesar 3,579-3,724 kkal/g dan karbohidrat sebesar 14,1 g (Samidjan *et al.*, 2019; Putri *et al.*, 2022).

Pada usaha budidaya kepiting cenderung menghadapi masalah, yakni ukuran (bobot) yang dihasilkan tidak memenuhi standar pasar (*market size*) sehingga banyak kepiting yang memiliki ukuran besar namun mempunyai daging yang sedikit. Hal ini mengakibatkan harga jualnya relatif rendah bahkan tidak laku dijual. Untuk meningkatkan kualitas dan ukuran yang seragam adalah melalui penggemukan kepiting (Manuputty, 2014). Penggemukan kepiting ini dilakukan dengan memelihara kepiting dewasa memiliki bobot yang kurang dengan perlakuan melalui pemberian pakan yang tepat selama pemeliharaan (Iromo *et al.*, 2021). Oleh sebab itu, kegiatan budidaya penggemukan kepiting bakau merupakan salah satu pilihan yang tepat untuk memecahkan masalah ini (Koniyo, 2020).

Menurut Muhlis *et al.* (2021), budidaya kepiting bakau dapat dilakukan dengan sistem *pen culture*, *silvofishery*, dan sistem baterai. Sifat kanibalisme yang dimiliki oleh kepiting menjadi hal yang sangat menonjol sehingga dapat saling menyerang satu sama lain menyebabkan tingkat kelangsungan hidup dan produktivitasnya rendah. Kemunculan sifat kanibal kepiting bakau mulai meningkat dengan persentase yang sangat tinggi terjadi pada fase krablet karena capitnya telah terbentuk dengan sempurna (Kamaruddin *et al.*, 2016). Selain itu, kebiasaan kepiting juga suka membentuk lubang di dinding atau pematang tambak pemeliharaan. Dengan melihat sifat kebiasaan kepiting ini, maka perlu dirancang tempat pemeliharaan yang sesuai agar kepiting yang dipelihara tidak lolos, di antaranya adalah budidaya kepiting bakau sistem baterai (Tulangow *et al.*, 2019).

Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya kepiting bakau adalah pakan dan frekuensi pemberian pakan. Menurut Paralita *et al.* (2021) pakan merupakan salah satu sumber energi dalam pertumbuhan kepiting bakau. Selain itu, frekuensi pemberian pakan yang tepat dan sesuai dengan kebiasaan kepiting, sangat penting dilakukan agar dapat diketahui kapan waktu yang tepat untuk memberikan pakan sehingga pemberian pakan menjadi lebih efisien. Frekuensi pemberian pakan perlu dikaji lebih lanjut dalam proses kegiatan budidaya penggemukan kepiting bakau karena hal ini berkaitan dengan efisiensi waktu dan tenaga (Sayuti *et al.*, 2012).

Adapun, jenis pakan yang dapat dimanfaatkan pada budidaya kepiting bakau adalah pakan segar berupa kerang darah dan ikan tembang. Dalam bentuk ikan rucah, jenis ikan laut ini berukuran kecil, lebih mudah tenggelam, tidak mudah hancur ketika berada di dalam air serta tidak memenuhi standar kualitas untuk dikonsumsi manusia. Oleh sebab itu, ikan tembang ini seringkali dijual dengan harga yang terjangkau dan tergolong murah (Haris dan Nafsiyah, 2019). Namun, ketersediaan ikan rucah sebagai sumber pakan tunggal tidak dianjurkan karena dipengaruhi oleh musim, kurang bervariasi, dan kandungan nutrisinya tidak konsisten. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penambahan kandungan gizi ikan rucah dengan pakan segar lainnya atau kombinasi pakan segar sehingga dapat mendukung pertumbuhan kepiting. Salah satu pakan kombinasi yang dapat digunakan yaitu kerang darah. Kerang darah memiliki kelebihan yaitu harganya terjangkau, memiliki aroma amis yang kuat dan teksturnya empuk serta ukuran dagingnya kecil membuat daya tarik makan kepiting ini lebih tinggi mengingat kepiting menyukai pakan yang berbau amis serta ukuran pakan yang kecil kepiting lebih mudah memakannya karena kebiasaan makan kepiting yang memotong dan mencabik-cabik makanan (Wahyuningsih *et al.*, 2015).

Jenis pakan akan berpengaruh terhadap kualitas pakan dan tingkat konsumsi pakan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, kandungan glikogen dan faktor kondisi kepiting bakau. Karbohidrat yang dihasilkan dari pakan diserap masuk oleh tubuh dalam bentuk glukosa yang berperan penting sebagai sumber energi dalam proses metabolisme apabila karbohidrat tidak digunakan dengan baik, maka sumber energi akan disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk glikogen (Lestari *et al.*, 2019). Selain itu, energi juga sangat dibutuhkan oleh kepiting dalam pertumbuhannya. Hal ini berhubungan erat dengan faktor kondisi. Peningkatan faktor kondisi akan terjadi seiring dengan pertumbuhan yang bagus, dan pertumbuhan terjadi apabila suplai energi dan nutrisi yang diperoleh dari pakan sudah cukup dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi kepiting (Kantun *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, guna mengevaluasi frekuensi penggunaan kombinasi ikan tembang dan kerang darah terhadap laju pertumbuhan, faktor kondisi,

dan deposit glikogen kepiting bakau jenis *S. tranquebarica* yang dipelihara dengan sistem baterai di tambak maka perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh frekuensi pemberian kombinasi antara kerang darah dengan ikan tembang terbaik terhadap laju pertumbuhan, deposit glikogen dan faktor kondisi kepiting bakau (*S. tranquebarica*) yang dipelihara pada sistem baterai di tambak.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang frekuensi pemberian kombinasi kerang darah dan ikan tembang pada budidaya kepiting bakau (*S. tranquebarica*) yang dipelihara sistem baterai di tambak. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kepiting Bakau

Kepiting bakau adalah salah satu komoditas air payau yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Sunarto *et al.*, 2015). Menurut Abeledo *et al.* (2018) kepiting bakau merupakan komoditi air payau yang bernilai tinggi dengan perkembangan yang pesat dan memiliki kandungan daging yang tinggi. Potensi besar dari kepiting bakau ini terletak dari distribusinya yang menyebar sangat luas di seluruh perairan Indonesia. Kepiting bakau tergolong famili *Portunidae* yang hidupnya tinggal pada daerah estuaria, daerah pantai yang ditumbuhi mangrove, perairan dangkal dekat hutan mangrove serta daerah perairan spesifik pada ekosistem mangrove dengan kondisi substrat yang berlumpur, sehingga dinamakan sebagai kepiting lumpur atau *mangrove crabs* (Sara *et al.*, 2014 dalam Tirtadanu, 2018). Menurut Keenan *et al.* (1998) secara taksonomi kepiting bakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Sub Ordo	: Malacostraca
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Scylla</i>
Spesies	: <i>Scylla tranquebarica</i> , <i>S. olivacea</i> , <i>S. paramamosain</i> , dan <i>S. serrata</i>

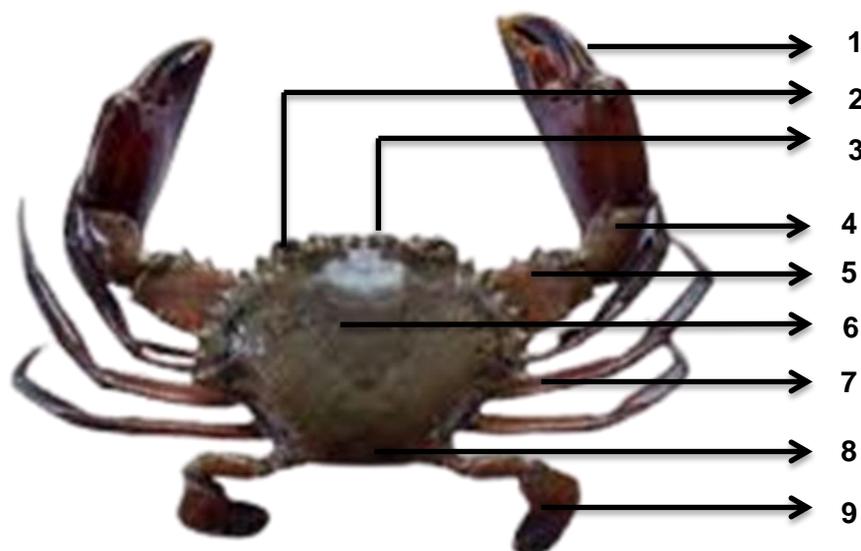
Kepiting bakau (*Scylla* sp.) termasuk salah satu kelompok jenis golongan crustacea yang habitatnya di hutan bakau/mangrove (Natanael dan Wiharyanto, 2016). Menurut Koniyo (2020) jenis *crustacea* ini memiliki tubuh yang dilindungi oleh karapas atau kulit luar yang keras dimana tujuannya untuk melindungi bagian organ dalamnya, yang dimana mengalami pertumbuhan melalui proses pergantian kulit (moulting). Ciri-ciri khas karapas pada kepiting bakau adalah berbentuk bulat pipih, terdiri dari 9 buah duri tajam di sisi kiri dan kanan serta 4 duri di bagian depan antara kedua tangkai matanya. Karapas memiliki sedikit warna kehijauan dengan bentuk karapas yang oval bagian depan (Sulistiono *et al.*, 2016). Pada umumnya kepiting memiliki 5 pasang kaki jalan. Pasangan kaki jalan pertama yaitu sebagai capit yang memudahkan kepiting

untuk memegang sesuatu dan pasangan kaki lainnya untuk membantu kepiting bergerak (Koniyo, 2020) (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kepiting Bakau (*S. tranquebarica*) (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Kepiting jantan mempunyai sepasang capit yang panjangnya bisa mencapai dua kali lipat dari ukuran karapasnya, sementara kepiting betina mempunyai capit yang relatif lebih pendek secara proporsional. Selain itu, kepiting bakau jantan memiliki abdomen yang berbentuk segitiga meruncing, sedangkan pada kepiting betina memiliki abdomen yang lebih lebar. Kepiting bakau juga memiliki 3 pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang. Terdapat empat jenis golongan kepiting bakau yang lazim dijadikan sebagai bahan makanan oleh masyarakat, yakni *Scylla serrata*, *S. tranquebarica*, *S. olivacea*, dan *S. paramamosain*. Kepiting bakau tersebut memiliki harga jual yang cukup tinggi, terutama apabila dalam kondisi masih hidup, segar, dan tidak memiliki cacat atau luka pada tubuhnya (Rauf dan Ma'mur, 2021) (Gambar 2)



**Gambar 2.** Bagian-bagian tubuh kepiting bakau (Raniah *et al.*, 2022)

Keterangan :

1. Dactylus
2. Mata
3. Antena
4. Carpus
5. Merus
6. Karapas
7. Kaki jalan
8. Abdomen
9. Kaki renang

Secara morfologi kepiting bakau, *S. tranquebarica* memiliki karapas berwarna hijau kehitaman dengan sedikit garis-garis coklat pada kaki renangnya, dan warna tubuh yang bervariasi mirip dengan *S. serrata*. Kedua tangkai mata terdapat duri yang agak rendah dengan ujung membulat dan biasanya tumpul, sementara bagian korpus mempunyai duri yang tajam (Sulistiono *et al.*, 2016). Menurut Iromo *et al.* (2022) lobus bagian frontal pada jenis kepiting bakau *S. tranquebarica* tumpul dan pada bagian capit mempunyai duri yang tajam, begitu juga dengan carpusnya mempunyai dua duri tajam. Pada bagian dactylusnya tebal dan sedikit melengkung, tulang belakang propodus luar dan dalam tumpul dan tidak ada karpus dalam tulang belakang serta tidak adanya pola poligonal pada tubuh dan kakinya (Gambar 3).



**Gambar 3.** Morfologi kepiting bakau jenis (*S. tranquebarica*) (Iromo *et al.*, 2022)

## B. Pakan Dan Kebiasaan Makan

Pakan berperan penting dalam memengaruhi perkembangan kepiting bakau karena penggunaan pakan ini dijadikan sebagai sumber energi yang dapat mempercepat pertumbuhan. Pertumbuhan kepiting bakau ada kaitannya dengan

efisiensi penggunaan pakan. Efisiensi penggunaan pakan menunjukkan kemampuan kepiting untuk mengonsumsi pakan secara maksimum dan menggunakannya untuk pertumbuhan. Efisiensi pakan ini berfungsi untuk mengetahui kualitas nilai pakan yang terbaik pada kepiting yang diuji. Apabila, pakan yang diberikan melebihi dari kebutuhan, dapat menyebabkan pemborosan pakan maupun tenaga kerja. Selain itu, sisa pakan dapat merusak kualitas air pada tempat pemeliharaan dengan meningkatnya kadar amoniak. Salah satu faktor penentu maksimumnya efisiensi penggunaan pakan adalah frekuensi pemberian pakan (Aslamyah dan Fujaya, 2014). Oleh sebab itu, diperlukan upaya pemberian pakan yang cukup agar pertumbuhan kepiting bakau mencapai hasil yang optimal.

Kepiting bakau merupakan hewan pemakan bangkai (*omnivorous-scavenger*) dan pemakan segala serta memiliki sifat kanibalisme (Mutamimah dan Wahyudin, 2023). Sifat kanibal kepiting sering terlihat pada saat pergantian kulit (*moulting*). Hal ini dikarenakan, ketika kepiting mengalami moulting kondisi kepiting tersebut tergolong sangat lemah kemudian akan mengeluarkan aroma yang khas, sehingga memicu organisme lain untuk memangsanya (Trisnasari *et al.*, 2020). Menurut Sasamu *et al.* (2019) kepiting bakau merupakan salah satu komoditas sumberdaya perikanan yang sangat potensial dikembangkan di Indonesia karena pembudidayaannya tidak sulit. Kepiting bakau termasuk organisme yang tergolong hewan *nocturnal* yang mempunyai sifat aktif bergerak pada malam hari untuk mencari makanan. Pada waktu siang hari, kepiting bakau lebih suka tidak aktif bergerak dan tidak tahan terhadap cahaya matahari. Infomarsi ini diperkuat menurut Rosalina dan Utami (2021) kepiting memiliki pola makan yang tidak teratur dan cenderung memilih untuk bersembunyi dilubang untuk menghindari bahaya dari pemangsa. Oleh sebab itu, kepiting bakau banyak ditemukan di sekitar perairan mangrove yang terdapat dalam substrat lumpur yang tidak terkena langsung oleh cahaya matahari. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kepiting bakau ini bersifat fototaksis negatif artinya cenderung menghindari sinar matahari (Avianto *et al.*, 2013).

Kepiting bakau jantan lebih agresif dalam hal bergerak seperti saat proses pengambilan makanan dibandingkan dengan kepiting bakau betina. Kepiting betina secara fisiologis memerlukan lebih banyak energi untuk persiapan molting (pertumbuhan) maupun pertumbuhan sel telur (gonad) sehingga semakin tinggi kebutuhan energinya. Hal ini menjadi lebih penting lagi jika kepiting dipelihara dalam kurungan yang membatasi aktivitas gerak (Karim *et al.*, 2016). Menurut Idola *et al.* (2018) kepiting bakau jantan hanya memerlukan energi untuk pemeliharaan dan pemulihan saja, tanpa membagikan energi untuk pertumbuhan oosit di dalam gonad.

Pemeliharaan kepiting bakau perlu didukung dengan pemberian pakan yang sesuai untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya.

Pakan segar dipilih karena kaya akan nutrisi dibandingkan dengan pakan beku (kurang segar). Menurut Wahyuningsih *et al.* (2015) pakan segar yang disukai kepiting memiliki rasa dan aroma berbau amis ini lebih tinggi tingkat patabilitasnya dibandingkan dengan pakan buatan, yang dimana dimanfaatkan dengan baik oleh kepiting karena tidak mudah hancur ketika pakan berada didalam air dan saat ditangkap dengan capit kepiting yang kuat. Kisaran kebutuhan komposisi nutrisi dalam pakan untuk pertumbuhan kepiting bakau meliputi protein berkisar 46,9%-47,03%, lemak berkisar 5,3%-13,8% dan kolesterol berkisar 0,51% (Usman *et al.*, 2016).

Selain itu, kepiting bakau cenderung memakan pakan segar karena karakteristik dari pakan segar tersebut tergolong pakan yang tenggelam mempunyai tekstur masih dalam kondisi baik sehingga kepiting bakau lebih mudah untuk memakannya serta melihat kebiasaan makan kepiting yang mengkonsumsi pakan dengan cara mencabik-cabik sehingga membutuhkan waktu yang lama. Oleh karenanya, ukuran pakan harus disesuaikan dengan kemampuan kepiting bakau dalam mencapit makanan, hal ini mengakibatkan kenaikan penggunaan energi untuk aktivitas pencernaan (Suryani *et al.* 2018). Menurut Septian *et al.* (2013) pakan yang mengapung dipermukaan air membuat kepiting bakau kesulitan dalam mengonsumsi pakan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari (Akbar *et al.*, 2016) bahwa peluang lebih besar ketika kepiting bakau dengan mudah makan pakan segar yang bersifat pakan tenggelam dikarenakan kepiting lebih suka mencari makan di dasar perairan.

### **C. Kombinasi Pakan Segar**

Pada umumnya, kepiting bakau cenderung lebih menyukai makanan pakan yang masih segar, tekstur daging yang halus dan tidak mudah hancur didalam air serta memiliki aroma bau yang menyengat. Maka, dalam memilih pakan sebaiknya memilih pakan yang memenuhi kriteria yang disukai kepiting, namun harus mempertimbangkan harga dan ketersediaan pakan tersebut (Yanti *et al.*, 2020). Ikan rucah sering digunakan sebagai pakan dalam kegiatan budidaya kepiting bakau yang dimana pakan ikan rucah segar ini mempunyai harga relatif murah terutama di saat musim ikan dan biasanya penggunaan ikan rucah ini tersedia untuk memenuhi kebutuhan budidaya kepiting bakau karena pakan ikan rucah mempunyai kelengkapan gizi yang tinggi,

sehingga mampu mencukupi kebutuhan nutrisi dalam tubuh kepiting bakau (Suprpto *et al.*, 2014).

Seiring waktu menggunakan ikan rucah yang juga dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia sehingga pemanfaatan ikan rucah secara tunggal tidak dianjurkan karena akan menjadi saingan kebutuhan pakan antara kepiting dan manusia serta ketersediannya dipengaruhi oleh musim (Permadi dan Juwana, 2016). Oleh sebab itu, peran pakan segar lainnya atau pemberian kombinasi pakan segar lainnya sangat diperlukan agar tetap konstan dan kontinyu untuk memenuhi kebutuhan budidaya kepiting bakau serta melengkapi kandungan gizi ikan rucah sehingga mempercepat pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara (Wahida *et al.*, 2022).

Pemberian pakan yang mengandung protein lebih tinggi akan mempercepat pertumbuhan kepiting bakau dibandingkan dengan pemberian pakan yang karbohidrat dan lemak (Suprpto *et al.*, 2014). Salah satu jenis pakan segar yang biasa digunakan pada penggemukan kepiting bakau adalah ikan tembang baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan kerang darah (Gambar 4).



**Gambar 4.** Kombinasi pakan segar (Dokumentasi pribadi, 2023)

Ikan tembang merupakan salah satu jenis pakan rucah yang dapat digunakan dalam proses penggemukan kepiting bakau. Ikan tembang memiliki kandungan protein 61,88% , lemak 17,6% , serat kasar 1,9% , kadar abu 15,32% (Rachmawati *et al.*, 2022). Pemberian pakan untuk jenis ikan ini pada kepiting memiliki pengaruh yang cukup baik terhadap pertumbuhannya dibandingkan dengan jenis ikan lainnya karena ikan tembang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kepiting bakau (Manuputty, 2014). Ketersediaan ikan rucah sebagai sumber pakan tunggal tidak direkomendasikan karena dipengaruhi oleh musim, kurang bervariasi, dan kandungan nutrisinya tidak konsisten. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penambahan kandungan gizi ikan rucah dengan pakan segar lainnya atau kombinasi pakan segar sehingga dapat mendukung pertumbuhan kepiting, salah satu pakan kombinasi yang dapat digunakan yaitu kerang darah (Wahida *et al.*, 2022). Kerang

darah (*A. granosa*) merupakan salah satu spesies dari kelas *bivalvia* yang cukup potensial untuk dimanfaatkan dan dikembangkan. Menurut penelitian Wahida *et al.* (2022) kerang darah memiliki kandungan protein 61,20% , lemak 13,1% , karbohidrat 4,84% , serat kasar 1,8% dan kadar abu 18,32%. Daging kerang darah ini mempunyai tekstur yang kenyal, tidak terlalu besar, tidak mudah hancur, mudah didapatkan dan harganya terjangkau serta menyebar saat diberikan kepada kepiting sehingga kepiting tidak memerlukan banyak energi untuk mencari makan. Terlebih lagi, kerang darah tidak memiliki tulang sehingga seluruh dagingnya dapat dimakan oleh kepiting. Menurut Ervianti *et al.* (2017) kerang darah memiliki kandungan gizi yang cukup baik sehingga kerang darah banyak dipakai sebagai alternatif sumber protein.

#### D. Ikan Tembang

Ikan tembang, (*Sardinella fimbriata*) merupakan salah satu jenis ikan kecil yang termasuk dalam family *Clupeidae*. Ikan tembang ini termasuk spesies ikan yang paling berlimpah jumlahnya dan sering bergerak secara bergerombol pada bagian laut yang memiliki perairan yang dangkal dan dekat dengan pantai (Babe *et al.*, 2021). Secara morfologi ikan tembang memiliki bentuk badan yang memanjang dan pipih serta memiliki duri pada bagian bawah badannya, untuk lengkungan kepala bagian atas hingga diatas mata hampir lurus dan sirip punggung sedikit cembung. Selain itu, warna pada bagian kepala atas yaitu hijau kebiruan dan untuk bagian bawah berwarna putih keperakan (Simarmata *et al.*, 2014) (Gambar 5).



**Gambar 5.** Ikan tembang (*S. fimbriata*) (Dokumentasi pribadi, 2023)

Salah satu jenis pakan segar yang umumnya digunakan dalam kegiatan pembudidayaan kepiting bakau ialah ikan tembang, (*Sardinella fimbriata*) (Soares dan Andiewati, 2022). Ikan tembang, (*S. fimbriata*) memiliki harga relatif murah, namun

bukan berarti ikan tembang ini tidak bernilai ekonomis (Permadi dan Juwana, 2016). Ikan tembang dianggap dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan pakan buatan. Hal ini disebabkan jumlah ikan tembang masih melimpah, memiliki bau yang dapat memicu kepiting bakau untuk makan serta memiliki kandungan protein yang baik (Harisud *et al.*, 2019). Beberapa kegiatan budidaya menggunakan ikan tembang sebagai pakan. Hal ini disebabkan karena ikan tembang merupakan pakan yang disukai oleh kepiting karena pakan ikan tembang merupakan jenis pakan segar dan memiliki gizi yang tinggi yaitu mempunyai kandungan protein berkisar 58,97%, karbohidrat berkisar 2,71%, lemak berkisar 6,54%, abu berkisar 27,98% (Utomo *et al.*, 2013). Dari nilai kandungan nutrisi tersebut, ikan tembang dapat digunakan sebagai pakan dalam pembudidayaan kepiting bakau.

Penggunaan ikan rucah sebagai bahan alternatif pakan cukup komersil karena harganya cukup terjangkau serta memiliki kandungan protein yang tinggi, yakni sekitar 40- 65% (Akbar *et al.*, 2019). Jenis pakan ikan rucah adalah ikan tembang, ikan layang, dan ikan ruma-ruma yang diberikan memperoleh hasil nilai gizinya cukup tinggi (Rachmawati *et al.*, 2022). Septian *et al.* (2013) menyatakan bahwa pakan ikan rucah segar ini sifatnya mudah tenggelam, sehingga berpeluang besar dicerna oleh kepiting, karena kepiting lebih mudah untuk memakannya. Hal ini diperkuat menurut Rachmawati *et al.* (2022) kelebihan pakan ikan rucah ini mempunyai daging yang empuk serta tulang yang lembut dan halus sehingga kepiting dengan mudah memakannya, merobek dan memotongnya.

Menurut Manuputty (2014), kebiasaan makan (cara dan waktu makan) kepiting bakau serta tekstur pakan dapat turut mempengaruhi laju konsumsi pakannya, sehingga penambahan berat pada perlakuan dengan pakan pelet lebih rendah dibandingkan pakan ikan tembang, karena zat-zat gizi dari pelet yang tidak langsung dimakan oleh kepiting dapat larut di dalam air serta teksturnya bisa hancur dalam waktu lebih cepat dibandingkan pakan ikan tembang. Hasil ini merupakan gambaran atau refleksi dari kebiasaan makan kepiting bakau yang mencabik atau memegang pakan yang akan dimakan. Meskipun pakan pelet mengandung nutrisi yang lebih lengkap dan seimbang secara kimia, tetapi daya tariknya tidak cocok dengan pola kebiasaan makan kepiting bakau.

## E. Kerang Darah

Kerang darah, (*Anadara granosa*) merupakan anggota kekerangan yang termasuk dalam famili Arcidae dan kelas Bivalvia. *A.granosa* dikenal sebagai kerang darah karena dagingnya berwarna merah kecoklatan. Kerang darah memiliki bentuk cangkang yang bulat kipas terdiri dari dua keping belahan yang sama (simetris), cangkang yang tebal, lebih kasar dan bergerigi dan ditumbuhi rambut oleh rambut-rambut serta terdapat 20-21 garis vertikal pada permukaan bagian ventral sampai dengan bagian dorsal (Pratama dan Firdaus, 2022). (Gambar 6). Jenis kerang ini merupakan jenis kelompok kerang memiliki pigmen yang menghasilkan darah merah (*haemoglobin*) yang biasa disebut sebagai *blood cockles*. Fungsi pigmen ini ialah mengikat oksigen dalam daging kerang, sehingga kerang ini dapat bertahan hidup pada kondisi kadar oksigen yang relatif rendah dan bahkan dapat bertahan hidup walaupun tanpa air (Ilhamudin *et al.*,2019).



**Gambar 6.** Kerang darah (*Anadara granosa*) (Dokumentasi pribadi,2023)

Kerang darah merupakan salah satu jenis kerang yang memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang tinggi. Kandungan nutrisi kerang ini sangat beragam dan memiliki kandungan nutrisi berbeda-beda yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya spesies, jenis kelamin, umur dan habitat. Pada umumnya, kerang memiliki banyak kandungan asam suksinat, asam sitrat, asam glikolat yang dimana sangat erat kaitannya dengan cita rasa dan memberikan energi sebagai kalori (Tje *et al.*, 2019).

Kerang darah dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dan mineral. Menurut Nurjanah *et al.* (2021), kerang darah memiliki kandungan protein sebesar 9-13%, lemak sebesar 0-2%, glikogen sebesar 1-7%, dan mengandung 80 kalori dalam

100 gram daging segar. Sementara itu, berdasarkan hasil penelitian Nurjanah *et al.* (2005 *dalam* Ervianti *et al.*, 2017) kandungan nilai gizi daging kerang darah segar yaitu 19,48% protein, 2,50% lemak, 74,37% air, 2,24% abu. Menurut Sudarmono *et al.* (2018) bahwa kerang darah merupakan pakan yang disukai oleh rajungan dan memiliki gizi yang tinggi yaitu mempunyai kandungan protein 79,92%, karbohidrat 1,34%, lemak 6,78%, abu 5,64%, air 6,32%. Ciri khas kerang darah adalah memiliki aroma amis yang kuat, teksturnya empuk namun elastis dan berwarna merah kecoklatan pada isi dagingnya (Ginting *et al.*, 2017).

Kerang darah mengandung zat-zat komponen mineral seperti besi (Fe), fosfor (P), flour (F), iodium (I), kalsium (Ca), kalium (K), seng (Zn), dan selenium (Se) yang dapat berperan sebagai antioksidan (Nurjanah *et al.*, 2021). Selain itu juga, dikatakan bahwa daging kerang kaya akan lemak dan sterol serta asam-asam amino esensial, terutama methione dan argine (Atifah, 2016). Selain memiliki nutrisi seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang tinggi, kerang darah juga mengandung kandungan mineral yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting. Menurut hasil penelitian Suprpto *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa pakan kerang menghasilkan laju pertumbuhan kedua terbaik setelah pakan ikan rucah. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam lemak, sterol, dan asam amino esensial yang tinggi dalam daging kerang, terutama methionine dan arginine.

## **F. Budidaya Sistem Baterai**

Kepiting bakau dipelihara pada kurungan bambu dengan model sistem baterai, yaitu dengan kotak-kotak yang bertujuan untuk menghindari kanibalisme terhadap sesamanya dan untuk membatasi ruang gerak kepiting yang aktif menggali lubang sehingga energi yang diperoleh dari makanan digunakan hanya untuk pertumbuhan (Manuputty, 2014) (Gambar 3). Informasi ini diperkuat menurut Maulana *et al.* (2012) bahwa salah satu keunggulan sistem baterai dalam usaha budidaya yaitu dapat menghindari terjadinya kanibalisme sesama kepiting sehingga mempengaruhi tingkat kelulushidupan kepiting bakau.



**Gambar 7.** Model kurungan sistem baterai (Natan, 2014)

Sifat kanibal kepiting sering terlihat pada saat pergantian kulit (*moulting*). Hal ini dikarenakan, ketika kepiting mengalami moulting kondisi kepiting tersebut tergolong sangat lemah kemudian akan mengeluarkan aroma yang khas, sehingga memicu organisme lain untuk memangsanya (Trisnasari *et al.*, 2020). Menurut Haikal *et al.* (2022) sistem baterai ini dapat diaplikasikan juga dalam bentuk sistem apartemen yang membuat kepiting lebih aman dari serangan kanibalisme terhadap kepiting lainnya.

Menurut Muhlis *et al.* (2021) kelebihan sistem *single room* ini dapat mengatasi sifat kanibalisme dalam proses pemeliharaan kepiting bakau, mengurangi padat tebar dikarenakan pemeliharaan kepiting bakau satu ekor dalam setiap wadah serta menghasilkan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang secara signifikan lebih baik dikarenakan kurangnya pergerakan kepiting di dalam wadah *single room* dapat membuat energi untuk reproduksi dapat dikendalikan begitu pula dapat meningkatkan energi untuk pertumbuhan. Penelitian yang dilakukan oleh Fadnan (2010) mendapatkan tingkat kelulushidupan kepiting mencapai 100% dengan sistem *single room* ini. Begitupun pula pada hasil penelitian Sagala *et al.* (2013) mengenai pertumbuhan kepiting bakau dengan metode kurungan dasar pada ruang tunggal (*single room*) menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup kepiting adalah 100% yang berarti tidak ada mortalitas dan juga tidak terdapatnya kanibalisme.

## **G. Laju Pertumbuhan**

Pertumbuhan diartikan sebagai perubahan suatu kultivan dalam berat, ukuran maupun volume seiring dengan perubahan waktu. Laju pertumbuhan harian ini dapat digunakan sebagai cara untuk mengetahui bagaimana kemampuan kepiting tersebut

tumbuh dan bertahan hidup selama proses berlangsungnya pemeliharaan kepiting bakau (Sihite *et al.*, 2020). Pertumbuhan pada kepiting bakau merupakan penambahan bobot badan dan lebar karapas yang terjadi secara berkala setelah terjadi pergantian kulit atau *moulting*. Besarnya pertumbuhan yang dialami oleh kepiting bakau dapat dilihat dari besarnya perubahan lebar karapas dan bobot setiap saat kepiting mengalami molting (Karim, 2013). Menurut Sagala *et al.* (2013), pertumbuhan adalah proses penambahan ukuran panjang dan bobot setiap organisme dilihat dari perubahan ukuran, panjang dan berat dalam satuan waktu.

Pertumbuhan organisme air termasuk kepiting bakau dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Suprpto *et al.*, 2014). Faktor internal terdiri dari keturunan, jenis kelamin, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan memanfaatkan pakan. Sedangkan faktor eksternal adalah suhu, salinitas, pH dan DO, kondisi media pemeliharaan serta kepadatan dan komposisi protein dalam pakan (Mustofa *et al.*, 2022). Pertumbuhan kepiting bakau juga bergantung pada suplai energi yang diperoleh dari makanan (Kantun *et al.*, 2022). Sedangkan menurut Harisud *et al.* (2019), kepiting dapat tumbuh apabila energi yang disimpan lebih besar dibandingkan energi yang digunakan untuk aktivitas. Dengan banyaknya energi yang tersedia dari pakan yang dikonsumsi oleh kepiting bakau, maka akan terjadi transformasi energi yang lebih banyak untuk pertumbuhan sehingga mampu meningkatkan produksi kepiting bakau.

Fitriyani *et al.* (2020) menyatakan bahwa persediaan makanan dan kepadatan predator yang tinggi dapat berkontribusi terhadap berat individu kepiting bakau. Persediaan makanan yang cukup dapat memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan kepiting bakau. Pengaruh kondisi lingkungan merupakan salah satu faktor utama yang menentukan laju pertumbuhan lebar dan berat karapas berdasarkan waktu (Dewantara *et al.*, 2017).

## **H. Deposit Glikogen**

Glikogen merupakan bentuk simpanan dari karbohidrat yang banyak ditemukan dalam hati dan otot sebagai cadangan energi. Sebagian kecil dari glukosa tersebut disimpan dalam hati dan otot sebagai bentuk glikogen untuk dijadikan cadangan energi. Kapasitas pembentukan glikogen ini terbatas, sehingga sebagian kelebihan glukosa tersebut akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan lemak (adiposa). Glikogen dalam hati atau otot akan dipecah menjadi glukosa apabila

kebutuhan glukosa dalam tubuh akan melebihi ketersediaan glukosa dalam darah (Triana dan Salim, 2017).

Glikogen terbentuk di dalam tubuh melalui proses glikogenesis. Karbohidrat yang ada didalam pakan diserap masuk oleh tubuh dalam bentuk glukosa yang berperan penting sebagai sumber energi dalam proses metabolisme. Jika karbohidrat dalam pakan tidak dimanfaatkan dengan baik sebagai sumber energi melalui proses glikogenesis yang dibantu oleh enzim utama *glycogen synthetase*, maka glukosa yang merupakan monosakarida akan disimpan dalam bentuk glikogen. Glikogen selanjutnya akan berperan sebagai simpanan energi (Haryati *et al.*, 2018). Sesuai dengan pendapat Lestari *et al.* (2019), deposit glukosa yang berlebihan didalam tubuh akan terbentuk glikogen didalam darah, otot, dan hati selanjutnya akan berfungsi sebagai cadangan energi.

Jenis pakan yang akan diberikan kepada kepiting akan mempengaruhi deposit glikogennya karena dilihat dari kebiasaan makan kepiting bakau yang menyukai aroma pakan yang berbau amis dan mempunyai tekstur daging yang lembut sehingga tingkat nafsu makan kepiting meningkat. Hal ini membuat terjadinya proses pembentukan glukosa dari pakan yang dikonsumsi melalui proses glukoneogenesis lebih tinggi dan selanjutnya melalui proses glikogenesis terbentuk glikogen. Semakin tinggi kandungan glikogen kepiting maka cadangan energi juga semakin tinggi sehingga tersedia energi bagi kepiting yang bisa digunakan untuk berbagai aktivitas (Firani, 2017). Menurut Pramudya *et al.* (2013) bahwa karbohidrat selain digunakan sebagai sumber energi utama seperti energi cadangan dalam bentuk glikogen dalam tubuh juga dapat dikonversi dalam bentuk lemak, sehingga jumlah kandungan lemak menjadi lebih besar dibandingkan dengan karbohidrat.

Menurut Zainuddin *et al.* (2015) kadar karbohidrat pada pakan sebesar 37% dapat menyebabkan deposit glikogen lebih stabil. Glikogen yang tersimpan di otot hanya dapat digunakan sebagai keperluan energi di dalam otot itu sendiri dan tidak dapat dikembalikan ke dalam aliran darah sebagai bentuk glukosa ketika ada bagian tubuh lain yang membutuhkannya. Hal ini sama dengan penelitian Aslamyah *et al.* (2018) kandungan glikogen adalah sebuah cadangan energi yang dapat digunakan dengan cepat untuk mencukupi keperluan energi melalui proses glikogenolisis dimana hormon glukagon ini berperan membantu dalam berlangsungnya proses tersebut. Dengan cara ini penggunaan glikogen yang tersimpan akan dimanfaatkan dalam proses pembelanjaan energi.

## I. Faktor Kondisi

Faktor kondisi (*indeks ponderal*) merupakan salah satu parameter untuk mendeskripsikan tingkat kegemukan/kemontokan kepiting bakau yang diperoleh dari hasil analisis lebar dan berat selama penelitian (Kantun *et al.*, 2022). Kisaran nilai faktor kondisi antara 1-3 menandakan kondisi dalam keadaan yang baik (Ohoiulun dan Hanoatubun, 2020). Tujuan dilakukan pengukuran faktor kondisi ialah untuk mengetahui bagaimana pengaruh lingkungan terhadap keadaan atau kondisi tubuh kepiting bakau dilihat dari segi bentuk fisiknya yang berhubungan dengan nilai pola pertumbuhannya. Secara teoritis untuk mengetahui faktor kondisi digunakan perbandingan diameter dengan bobot individu. Apabila kondisi lingkungan buruk maka akan menyebabkan berkurangnya berat tubuh dan bila kondisi lingkungan baik dan cukup nutrisi maka bobot tubuh akan bertambah (Fauzi *et al.*, 2013).

Menurut Tiurlan *et al.* (2019) perubahan faktor kondisi dapat terjadi dalam keadaan meningkat maupun menurun. Kenaikan faktor kondisi (Kn) menunjukkan adanya pertumbuhan pada kepiting, serta perkembangan gonad. Apabila, terjadi penurunan nilai faktor kondisi yaitu menunjukkan adanya musim pemijahan khususnya pada kepiting bakau betina, serta dipengaruhi oleh faktor makanan. Nilai faktor kondisi dipengaruhi sangat signifikan oleh faktor eksternal, yaitu lingkungan dan faktor internal, yaitu tingkat perkembangan gonad, laju pertumbuhan, nafsu makan dan jumlah parasit pada tubuh kepiting (Tiurlan *et al.*, 2019). Selain itu, kondisi musim dan jumlah populasi juga dapat mempengaruhi nilai faktor kondisi pada kepiting bakau (Khan *et al.*, 2014).

Peningkatan ukuran lebar karapas dan bobot mengindikasikan adanya pertumbuhan kepiting bakau. Pertumbuhan kepiting tidak berlangsung secara linear seperti organisme lainnya karena kepiting memiliki karapas yang keras dan tidak dapat tumbuh. Agar dapat tumbuh, kepiting harus melepaskan karapas yang lama dan menggantinya dengan yang baru dan lebih besar melalui proses *moulting*. Selama proses *moulting*, kepiting mendapatkan karapas baru yang lebih besar sehingga bobot badannya bertambah. Komposisi bahan baku pakan kepiting bakau yang tepat dan sesuai serta memperhatikan keseimbangan komposisi nutrisi mampu menghasilkan kepiting bakau yang lebih baik. Frekuensi pemberian pakan akan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak dan penambahan lebar mutlak kepiting bakau (Mustofa *et al.*, 2022).

## J. Fisika Kimia Air

Manajemen kualitas air dalam budidaya kepiting perlu diperhatikan sebab faktor kualitas air menjadi faktor penentu dalam keberhasilan budidaya dan tingkat kelangsungan hidup bagi kepiting (Setiyowati *et al.*, 2022). Air yang digunakan sebagai media hidup kepiting harus sesuai dengan kondisi hidup kepiting di alam agar pertumbuhannya menjadi ideal dan optimal. Beberapa parameter kualitas air yang penting diperhatikan guna mencapai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kepiting yang maksimal yaitu salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak (Karim, 2013).

Salinitas akan mempengaruhi kondisi fisiologis kepiting bakau terutama untuk kemampuan osmoregulasinya (Hastuti *et al.*, 2015). Sehubungan dengan perihal itu, kepiting bakau tergolong organisme akuatik yang bersifat euryhaline yaitu dapat bertahan hidup dalam kisaran salinitas yang luas (Karim, 2013). Menurut Tahmid *et al.* (2015) kepiting bakau dapat hidup pada kisaran salinitas yang optimal yaitu 15-30 ppt. Apabila, salinitas berada pada antara >25-30 ppt maka pertumbuhan kepiting bakau menjadi lambat (Setiawan dan Triyanto, 2012).

Suhu air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi beberapa hal bagi kelangsungan hidup kepiting diantaranya konsumsi oksigen, pertumbuhan, aktifitas dan nafsu makan kepiting bakau serta pada proses molting (Katiandagho, 2014). Menurut Monoarfa *et al.* (2013) suhu yang dapat diterima bagi kepiting bakau untuk dapat bertahan hidup adalah 18-35°C, sedangkan suhu yang ideal adalah 25-30°C, sehingga dapat disimpulkan bahwa rentang suhu tersebut berada dalam keadaan yang normal untuk pertumbuhan kepiting bakau. Adapun, suhu yang optimum untuk pertumbuhan kepiting bakau berkisar 26-32°C. Apabila suhu air kurang dari atau lebih dari kisaran optimum akan mengakibatkan aktifitas dan selera makan kepiting bakau menurun secara drastis bahkan dapat memicu stres pada kepiting yang akhirnya berujung kematian (Karim, 2013). Informasi ini diperkuat oleh pendapat Hartanti *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa ketika suhu dalam pemeliharaan kepiting bakau terlalu rendah mengakibatkan aktivitas kepiting menjadi tidak banyak bergerak sehingga nafsu makan kepiting tersebut tidak terlalu besar. Hal ini menyebabkan pertumbuhannya menjadi lambat.

Derajat keasaman (pH) pada perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan sekitar. Apabila, kondisi pH perairan tersebut tidak optimal sesuai dengan kondisi lingkungan hidup kepiting maka pertumbuhannya akan terhambat (Hastuti *et al.*, 2016). Oleh karenanya, untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal pada kepiting bakau yaitu sebaiknya kisaran pH berkisar antara 7,5-8,5 (Karim, 2013).

Adapun, menurut Hastuti *et al.* (2016) nilai pH 7 merupakan kondisi yang optimum bagi kepiting sehingga berdampak positif untuk pertumbuhannya maupun pada sintasannya.

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi proses fisiologis kepiting bakau. Oksigen terlarut sangat penting dibutuhkan oleh kepiting bakau untuk respirasi dan selanjutnya digunakan untuk aktivitas metabolismenya. Oleh sebab itu, kadar oksigen terlarut harus selalu dijaga agar tetap dalam optimal. Adapun, kenaikan suhu akan menyebabkan berkurangnya kadar oksigen terlarut, sebaliknya apabila suhu dalam kondisi relatif rendah dapat meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut lebih tinggi (Saputra *et al.*, 2013). Kisaran kandungan oksigen terlarut yang terbaik pada kepiting bakau untuk menghasilkan pertumbuhan maksimal adalah lebih besar dari 3 ppm (Karim, 2013).

Amoniak merupakan senyawa produk utama yang dihasilkan dari sisa nitrogen dalam proses budidaya yang berasal dari organisme akuatik. Kandungan amonia di dalam perairan dipengaruhi oleh bahan organik seperti limbah kotoran, sisa pakan dan feses serta bahan organik lainnya sehingga jika amoniak terdapat dalam konsentrasi yang tinggi, amoniak ini bersifat toksik dan dapat meracuni organisme akuatik yang hidup di perairan (Karim, 2013). Hal ini sesuai dengan pendapat Rumondang *et al.* (2023) bahwa amoniak adalah bentuk nitrogen yang bisa sangat beracun bagi kehidupan organisme akuatik termasuk kepiting. Menurut Suhendar *et al.* (2020) meningkatnya kadar amonia yang terjadi di tambak seiring dengan berjalannya waktu pemeliharaan hal ini disebabkan oleh penumpukan pakan yang tidak dikonsumsi dan feses yang menumpuk serta padatnya penebaran dikarenakan semakin banyak pemberian pakan pada organisme sehingga jumlah feses yang dibuang juga meningkat. Adapun, peningkatan amoniak di perairan juga dapat mempengaruhi performa pertumbuhan dan konsumsi oksigen kepiting (Katiandagho, 2014). Oleh sebab itu, kisaran amoniak untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik bagi kepiting bakau adalah tidak lebih dari 0,1 ppm (Karim, 2013).