

**PENGARUH BERBAGAI KOMPOSISI PROTEIN DAN KARBOHIDRAT
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN LEMAK DAN ENERGI
KEPITING BAKAU YANG DI PELIHARA DENGAN SISTEM APARTEMEN
(VERTICAL CRAB HOUSE)**



**FIQRI MAHDY FAHREZI
L031201077**



**Optimization Software:
www.balesio.com**

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

2024

**PENGARUH BERBAGAI KOMPOSISI PROTEIN DAN KARBOHIDRAT
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN LEMAK DAN ENERGI
KEPITING BAKAU YANG DI PELIHARA DENGAN SISTEM APARTEMEN
(VERTICAL CRAB HOUSE)**

**FIQRI MAHDY FAHREZI
L031201077**



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

**Optimization Software:
www.balesio.com**

**PENGARUH BERBAGAI KOMPOSISI PROTEIN DAN KARBOHIDRAT
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN LEMAK DAN ENERGI
KEPITING BAKAU YANG DI PELIHARA DENGAN SISTEM APARTEMEN
(*VERTICAL CRAB HOUSE*)**

**FIQRI MAHDY FAHREZI
L031201077**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana
Program Studi Budidaya Perairan

Pada

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



Optimization Software:
www.balesio.com

SKRIPSI

PENGARUH BERBAGAI KOMPOSISI PROTEIN DAN KARBOHIDRAT
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN LEMAK DAN ENERGI
KEPITING BAKAU YANG DI PELIHARA DENGAN SISTEM APARTEMEN
(VERTICAL CRAB HOUSE)

FIQRI MAHDY FAHREZI

L031201077

Skripsi,

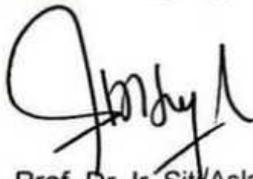
Telah dipertahankan di depan panitia ujian sarjana pada 8 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Budidaya Perairan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

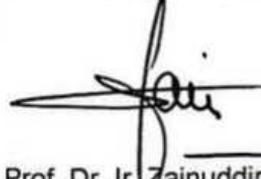
Mengesahkan:

Pembimbing Tugas Akhir



Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.
NIP. 196909011993032003

Pembimbing pendamping



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.
NIP. 196407211991031001



Optimization Software:
www.balesio.com

Mengetahui,
Ketua Program Studi



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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pengaruh Berbagai Komposisi Protein Dan Karbohidrat Pakan Terhadap Retensi Protein Lemak Dan Energi Kepiting Bakau Yang Di Pelihara Dengan Sistem Apartemen (*Vertical Crab House*)" adalah benar karya saya dengan arahan tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Agustus 2024



Fiqri Mahdy Fahrezi
L031201077



Optimization Software:
www.balesio.com

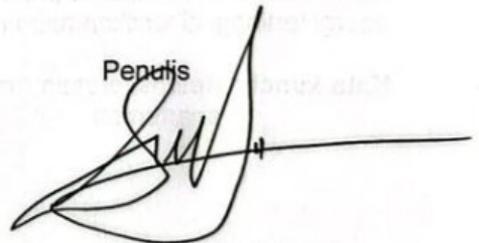
UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP. Sebagai pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih mereka. Penghargaan yang tinggi saya sampaikan kepada kak Fikrang S.Pi yang telak mengizinkan menggunakan fasilitas dan peralatan untuk melaksanakan penelitian di CV.Kreatif Laut Indonesia yang berada di Kabupaten Barru.

Kepada Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. Saya mengucapkan terima kasih, selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah memberikan pengetahuan dan masukan berupa kritik dan saran yang membangun selama proses belajar hingga penyusunan skripsi berlangsung. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Ibu Kurniati Umrah Nur, S.Si., M.Appsc(ME)Hons. selaku dosen penguji yang telah memberi masukan yang membangun selama proses penyusunan skripsi berlangsung. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan memfasilitasi saya menempuh program sarjana. Ucapan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan penelitian Noer Beti, Ainun Hazani Hamdillah dan Nurwahida yang senantiasa memberikan dukungan serta semangat untuk penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta saya Ayahanda Sudirman Nurung dan Ibunda Musdalifa Hamid mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh Pendidikan. Terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman terdekat dan seperjuangan saya selama menginjakkan kaki di lingkungan perkuliahan, yaitu Muh. Ricky Ali, Sulfikar, Anas Muhammad Akram, Muhammad Saldy, Andi Raihan Mahardika, Asyhabul Qaffi, Fajar Firmansyah, Tri Aditya Anggara, Dhika Minggarwati, Rahmi Iriana Aslam, Wana Widia, Andi Besse, Novelia, Aprisilia, Apriliya dan teman-teman BDP 20 dan PPAB 7 UKM Anak Pantai yang memberikan dukungan dan semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis



Fiqri Mahdy Fahrezi



ABSTRAK

FIQRI MAHDY FAHREZI . Pengaruh Berbagai Komposisi Protein dan Karbohidrat Pakan terhadap Retensi Protein lemak dan energi Kepiting Bakau yang dipelihara dengan Sistem Apartemen (*Vertical Crab House*) (dibimbing oleh Siti Aslamyah sebagai pembimbing utama dan Zainuddin sebagai pembimbing anggota).

Budidaya Kepiting bakau (*Scylla olivacea*) umumnya diberi pakan segar, berupa ikan rucah. Namun ketersediaannya dipengaruhi oleh musim dan kandungan nutrisinya yang tidak konsisten. Alternatif yang dilakukan yaitu dengan penggantian pakan segar ke pakan buatan. Salah satu masalah dalam budidaya adalah kandungan komposisi pakan yang kurang sesuai dengan kebutuhan nutrisi kepiting bakau. Oleh sebab itu pemberian komposisi protein dan karbohidrat yang berbeda diharapkan dapat memberikan nilai yang optimal terhadap retensi protein, lemak dan energi kepiting bakau. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi protein dan karbohidrat pakan terbaik terhadap retensi protein, lemak dan energi yang dipelihara dengan sistem apartemen (*vertical crab house*). Penelitian di desain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji berbagai kadar protein dan karbohidrat pakan, yaitu A(P60%-K20%), B(P 50%-K 30%), C(P 40%-K40%), D(P 30%-K 50%) dan E(P 20%-K 60%). Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kepiting bakau jantan dengan bobot rata-rata 129.57 ± 0.98 g berjumlah 150 ekor yang ditebar masing-masing 10 ekor/satuan percobaan, yang dipelihara secara individu selama 50 hari. Pemeliharaan dilakukan dengan setiap hari memberi pakan secara rutin sesuai dosis masing-masing hewan uji yaitu 5% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali/hari yaitu pada pagi hari sebanyak 2% dan sore hari 3%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan komposisi protein dan karbohidrat pakan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap retensi protein dan retensi lemak, tetapi berpengaruh nyata pada retensi energi kepiting bakau yang dipelihara dengan sistem apartemen. Nilai rata-rata retensi protein yang dihasilkan antara 4,14–9,99%, dan nilai rata-rata retensi lemak yang dihasilkan antara 5,11-13,04%. Nilai rata-rata retensi energi yang tertinggi dihasilkan pada perlakuan B yaitu 15,58%. Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang dipelihara dengan Sistem Apartemen (*Vertical Crab House*) dengan pemberian pakan berbagai komposisi protein dan karbohidrat menghasilkan nilai retensi protein dan retensi lemak yang sama, dan nilai retensi energi tertinggi dihasilkan pada perlakuan B dan C

Kata kunci : Retensi protein; retensi lemak; retensi energi; *Scylla olivacea*; sistem apartemen.



ABSTRAK

FIQRI MAHDY FAHREZI. Effect of Various Composition of Protein and Carbohydrate Feed on Retention of Protein Fat and Energy of Mangrove Crab reared with Apartment System (Vertical Crab House) (supervised by Siti Aslamyah as main supervisor and Zainuddin as member supervisor).

Mangrove crab (*Scylla olivacea*) cultivation traditionally relies on fresh fish as feed. However, the availability of fresh fish is seasonally dependent and its nutritional content is inconsistent. Consequently, artificial feed is being considered as an alternative. A critical issue in aquaculture is the mismatch between the nutritional composition of feed and the specific dietary needs of mangrove crabs. This study aims to evaluate the optimal protein and carbohydrate composition in feed for enhancing the retention of protein, fat, and energy in mud crabs, utilizing a vertical crab housing system. The experimental design followed a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replicates. The treatments comprised various levels of protein and carbohydrate: A (P60%-C20%), B (P50%-C30%), C (P40%-C40%), D (P30%-C50%), and E (P20%-C60%). Male mangrove crabs with an average weight of 129.57 ± 0.98 g were used as test subjects, totaling 150 individuals with 10 crabs per experimental unit, reared individually for 50 days. The crabs were fed daily at a dose of 5% of their body weight, split into two feedings: 2% in the morning and 3% in the afternoon. Analysis of variance indicated that varying the protein and carbohydrate composition in the feed did not significantly affect protein and fat retention ($P > 0.05$), but it had a significant impact on energy retention ($P < 0.05$) in crabs reared with the vertical housing system. Protein retention ranged from 4.14% to 9.99%, while fat retention varied between 5.11% and 13.04%. The highest energy retention, 15.58%, was observed in treatment B (P50%-C30%). Thus, mangrove crabs reared using the vertical housing system and fed with different protein and carbohydrate compositions exhibited similar protein and fat retention, with treatment B and C yielding the highest energy retention.

Keywords: Protein retention; fat retention; energy retention; *Scylla olivacea*; apartment system.



Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
CURRICULUM VITAE	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Teori.....	2
1.3 Tujuan Manfaat	7
BAB II METODE PENELITIAN.....	8
2.1 Tempat dan Waktu	8
2.2 Bahan dan Alat.....	8
2.3 Rancangan percobaan dan perlakuan	9
2.4 Pelaksanaan Penelitian.....	9
2.5 Parameter yang Diamati.....	13
2.6 Analisis Data	13
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3. 1 Hasil	14
3. 1. 1 Kualitas air	14
3. 2 Pembahasan `	15
3.2.1. Kualitas air	16
BAB IV. KESIMPULAN	18
DAFTAR PUSTAKA	19



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Bahan yang digunakan selama penelitian	8
2. Alat yang digunakan selama penelitian.....	8
3. Hasil analisis Proksimat pakan	11
4. Rata-rata retensi protein, lemak, dan energi kepitin bakau.....	14
5. Hasil pengukuran parameter kualitas air.....	15



DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Kepiting Bakau (<i>Scylla olivacea</i>).....	2
2. Desain tata letak satuan percobaan.....	9
3. Wadah penelitian yang digunakan.....	10
4. Sketsa sirkulasi air	12



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Analisis ragam kandungan retensi protein	22
2. Analisis ragam kandungan retensi lemak	22
3. Analisis ragam kandungan retensi energi.	23
4. Uji lanjut <i>W- Tukey</i> kandungan retensi energi.....	23
5. Dokumentasi kegiatan	24



CURRICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : Fiqri Mahdy Fahrezi
2. Tempat, Tanggal Lahir : Sorong, 03 April 2002
3. Alamat : JL.Selat Makassar
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat TK Tahun 2008 di TK Anikma Sorong
2. Tamat SDN Tahun 2014 di SDN 2 Sorong
3. Tamat SMPN Tahun 2017 di SMPIT AL-IZZAH
4. Tamat SMAN Tahun 2020 di SMAIT AL-IZZAH



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepiting bakau *Scylla olivacea*. merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis penting baik dalam negeri maupun luar negeri dengan tingkat permintaan yang cukup tinggi (Sihombing *et al.*, 2020).Kepiting bakau memiliki daging yang mengandung protein, lemak dan karbohidrat selain itu memiliki nutrisi penting yang dapat meningkatkan nilai gizi seperti mineral, asam lemak dan vitamin. Umumnya kehidupan kepiting bakau dalam tubuhnya banyak yang kurang berisi dan kropos. Sehingga kurang diminati dan harga jual yang menurun. Sebagian besar kebutuhan kepiting bakau masih dipenuhi dari alam yang sifatnya fluktuatif. Berdasarkan pertimbangan kontinuitas produksi, perlu dikembangkan budidaya kepiting bakau secara tersistem, terkontrol dan berkelanjutan (Aqza *et al.*, 2023). Maka perlu adanya suatu cara untuk melindungi sumberdaya tersebut dengan cara membuat individu-individu menjadi dewasa dan ukuran yang layak jual melalui usaha penggemukan dengan pemberian pakan berkualitas (Adila *et al.*, 2020).

Penggemukan kepiting bakau merupakan kegiatan yang telah banyak dilakukan di beberapa daerah di Indonesia dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas yang seragam sehingga dapat meningkatkan harga jual yang tinggi (Setyati *et al.*, 2019). Kegiatan penggemukan masih perlu dikembangkan, untuk mengurangi terjadinya kepiting yang kurang berisi/keropos dan pemangsa (kanibalisme) melalui penyediaan tempat berlindung adalah pemilihan dan pemenuhan kebutuhan pakan yang cukup dan tepat. Usaha untuk menanggulangi permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan sistem budidaya kepiting dengan sistem apartemen atau *vertical crab house* yang tersusun secara vertikal yang memanfaatkan *Recirculating Aquaculture System (RAS)*.

Metode budidaya dengan sistem apartemen merupakan sebuah upaya yang bertujuan untuk pembesaran/penggemukan kepiting bakau. Kelebihan dari sistem budidaya *vertical crab house* kepiting yang dihasilkan lebih gemuk dan dagingnya lebih bersih selain itu siklus pertumbuhan kepiting bakau lebih terkontrol, mencegah terjadinya kanibalisme dan penggunaan air lebih hemat karena menggunakan sistem resirkulasi. Salah satu permasalahan yang dihadapi para petambak sampai saat ini, untuk budidaya penggemukan kepiting bakau yaitu ketersediaan pakan.

Pakan merupakan salah satu keberhasilan, kunci yang menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan kepiting bakau khususnya dalam penggemukan. umumnya budidaya kepiting bakau menggunakan pakan segar berupa ikan rucah (Gaol *et al.*, 2018). Ikan rucah segar dapat mempercepat pertumbuhan kepiting bakau, namun penggunaan ikan rucah memiliki kendala yaitu rucah dan kelangkaan ikan rucah di alam karena bergantung kapan serta daya simpan ikan rucah harus terjaga agar tidak rusak. Salah satu alternatif pemecah kendala tersebut adalah pakan buatan (Adila *et al.*, 2020).

Pakan buatan harus memenuhi standar kualitas dan berada dalam wadah yang higienis, yaitu pakan yang memenuhi persyaratan antara lain,



peyediaannya, pengolahannya, kandungan gizinya maupun pertimbangan sesuai tidaknya dengan pola kebiasaan makan kepiting bakau (Ibrahim & Iromo, 2020). Kualitas pakan yang diberikan juga berpengaruh terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi (Kurniawan *et al.*, 2019).

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel yang rusak, serta dimanfaatkan oleh tubuh kepiting untuk metabolisme, sedangkan retensi energi merupakan rasio penambahan energi tubuh terhadap jumlah energi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Selain itu, retensi energi juga berkontribusi terhadap penambahan energi tubuh. Penggunaan protein dan energi pada kepiting dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi (Kurniawan *et al.*, 2019). Retensi lemak menggambarkan kemampuan kepiting menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan (Sipayung *et al.*, 2023).

Pemberian komposisi protein dan karbohidrat yang berbeda diharapkan dapat memberikan nilai yang optimal terhadap retensi protein, lemak dan energi kepiting bakau. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai hal tersebut.

1.2 Teori

1.2.1 Kepiting bakau

Secara taksonomi kepiting bakau dapat diklasifikasikan (WoRMS, 2024) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Scylla</i>
Spesies	: <i>Scylla olivacea</i>

Kepiting bakau tergolong dalam kelas Crustacea dan ordo Decapoda. Crustacea merupakan hewan yang berkulit keras sehingga pertumbuhannya dicirikan oleh proses pergantian kulit (*moulting*) (Koniyo, 2020)(Gambar 1).



Kepiting bakau memiliki bentuk karapaks yang oval dengan bagian depan mempunyai Sembilan duri pada sisi kiri dan kanan, serta enam duri di antara kedua matanya (Koniyo, 2020). Kepiting bakau memiliki karapaks berwarna seperti lumpur atau sedikit kehijauan. Dalam keadaan normal capit kanannya lebih besar dari capit kirinya dengan warna kemerahan pada masing-masing ujung capit. Kepiting bakau memiliki tiga kaki jalan dan kaki renang. Kaki renangnya terdapat pada bagian ujung pertunya dan ujung kaki renang dilengkapi dengan alat pendayung. Pada duri bagian depan kepala umumnya lancip dan memiliki duri tajam pada bagian corpus (Hasnidar, 2018). Siklus hidup kepiting bakau terjadi di tiga jenis lingkungan yaitu laut, perairan bakau atau payau dan estuaria untuk mencari makanan, berlindung dan tumbuh besar. Kepiting bakau melakukan perkawinan di perairan mangrove dan seiring dengan perkembangan telurnya, kepiting betina akan menjauhi pantai untuk mencari perairan yang sesuai dengan suhu dan salinitas air laut yang cocok agar dapat melepaskan telur-telurnya. Kepiting jantan biasanya tetap berada di perairan bakau atau estuaria setelah melakukan perkawinan, terutama di daerah yang berlumpur di mana sumber makanannya melimpah. Setelah itu, induk kepiting dan anak-anaknya akan kembali ke perairan pantai, muara sungai atau perairan bakau sebagai tempat perlindungan (Koniyo, 2020).

1.2.2 Pakan dan kebiasaan makan

Kepiting bakau merupakan spesies yang sebagian besar aktivitasnya dilakukan pada ekosistem mangrove. Kepiting bakau keluar dari persembunyiannya beberapa saat setelah matahari terbenam dan bergerak sepanjang malam terutama untuk mencari makan. Ketika matahari akan terbit kepiting bakau kembali membenamkan diri, sehingga kepiting bakau digolongkan hewan malam (*nocturnal*). Kepiting bakau lebih suka bergerak dengan cara merangkak dari pada berenang untuk berpindah dan mencari makanan (Koniyo, 2020).

Jenis pakan yang dikonsumsi kepiting bervariasi tergantung pada stadia umur yang berbeda maka habitat dan jenis makanan menjadi berbeda (Pattiasina *et al.*, 2024) pada fase pembesaran, kepiting muda hingga dewasa bersifat (omnivorus scavenger), yaitu senang memakan daging. Menurut Koniyo (2020). Pada saat dewasa kepiting bakau bersifat karnivor dan bersifat kanibal serta memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap pakan. Pakan yang sangat menyengat akan menarik perhatian kepiting bakau karena memiliki penciuman yang sangat sensitif terhadap bau. Di habitat alaminya, kepiting bakau mengkonsumsi berbagai jenis pakan antara lain alga, daun-daun yang telah membusuk, akar serta jenis kacang-kacangan, jenis siput, kodok, katak, daging kerang, udang, ikan, bangkai hewan, dan lain-lain. Kepiting bakau bersifat omnivora (pemakan segalanya). Kepiting bakau aktif pada malam hari atau dalam keadaan gelap.

Salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya adalah pakan kepiting yang selama ini dipakai oleh para pembudidaya. Namun, pakan ikan rucah sangat bergantung pada hasil panen yang tidak dapat diprediksi. Pakan merupakan faktor yang



berpengaruh terhadap pertumbuhan kepiting bakau karena pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan. Pemberian pakan yang cukup diupayakan agar kepiting bakau dapat tumbuh dengan optimal. Kepiting membutuhkan pakan yang sesuai dengan kemampuan penampungan dan daya cerna (Pattiasina *et al.*, 2024).

1.2.3 Kebutuhan Nutrisi Kepiting Bakau

Pakan memiliki peran yang sangat penting bagi kepiting bakau sebagai salah satu faktor biologis. Ketersediaan pakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting. Kepiting bakau memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam pakan sebagai sumber energi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Pattiasina *et al.*, 2024). Protein merupakan komponen pakan terpenting yang akan berfungsi untuk membentuk jaringan tubuh, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, merupakan komponen enzim dalam tubuh, dan sebagai sumber energi untuk keperluan metabolisme (Fujaya *et al.*, 2019). Mubaraq *et al.* (2022) menyatakan dalam pembuatan pakan, protein merupakan komponen yang sangat penting. Oleh karena itu dalam pembuatan pakan harus dilakukan perhitungan protein sehingga kebutuhan nutrisi kultivan dapat terpenuhi. Kisaran komposisi protein dalam pakan kepiting adalah 32%-40% (Kamaruddin *et al.*, 2018). Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdiri atas serat kasar dan bahan bebas tanpa nitrogen atau disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Luthfiyana *et al.*, 2021). Karbohidrat adalah salah satu jenis makronutrien yang cukup penting dalam pakan ikan. Karbohidrat merupakan sumber energi pakan yang paling murah dibandingkan protein dan (Mubaraq *et al.*, 2022). Kebutuhan karbohidrat pada kepiting Menurut Haryati *et al.* (2018) kadar karbohidrat optimum untuk kepiting adalah antara 13,5-27%. Lemak merupakan komponen pakan penting lainnya. Lemak berfungsi untuk pemeliharaan struktur dan integritas membran sel dalam bentuk fosfolipid dan sebagai sumber energi. Di samping itu, bersama dengan protein membentuk lipoprotein yang berperan dalam pembentukan kutikula (Fujaya *et al.*, 2019). Dalam pakan buatan kadar lemak tidak boleh berlebihan. Kadar lemak yang tinggi akan menyebabkan pengaruh sampingan, yaitu penurunan konsumsi makanan dan pertumbuhan serta degenerasi hati. Untuk kepiting bakau kadar lemak yang dibutuhkan antara 5,3 – 13,8% sedangkan kebutuhan energi pada kepiting 14,7-17,6 MJ/kg (Kamaruddin *et al.*, 2018)

1.2.4 Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap atau dimanfaatkan untuk membangun maupun memperbaiki sel-sel serta dimanfaatkan tubuh kepiting bagi metabolisme sehari-hari (Haryati *et al.*, 2020). Menyatakan bahwa retensi protein adalah jumlah protein dalam pakan yang terkonversi menjadi protein dan tersimpan dalam tubuh. Retensi protein adalah perbandingan antara jumlah protein yang tersimpan dalam jaringan tubuh dengan jumlah konsumsi protein yang diberikan.



Semakin tinggi retensi protein maka semakin meningkat pula laju pertumbuhan kepiting. Tingginya konsumsi pakan membuat semakin banyak protein pakan yang dikonsumsi sehingga menyebabkan kelebihan protein dalam tubuh. Namun kelebihan protein dapat memacu sistem metabolisme kepiting untuk mensintesa protein dalam tubuh menjadi amonia. Semakin banyak protein yang disintesa oleh tubuh maka semakin banyak energi yang digunakan. Hal ini menyebabkan protein yang seharusnya tersimpan akan lebih banyak diubah menjadi energi untuk mensintesa kelebihan protein menjadi ammonia (Andriani *et al.*, 2018)

Secara umum protein merupakan bahan organik yang mengandung nitrogen, kandungan N inilah yang membedakan protein dari senyawa lainnya seperti lemak dan karbohidrat, mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) tahun 2006 yaitu pakan ikan buatan dirumuskan sebagai upaya meningkatkan jaminan mutu dan keamanan pangan, mengingat pakan buatan banyak diperdagangkan serta berpengaruh terhadap kegiatan budidaya, dan memiliki karakteristik pelet yang dihasilkan yaitu mengandung protein berkisar 20-35%, lemak berkisar 2- 10%, abu kurang dari 12%, dan kadar air kurang dari 12% Protein sangat penting bagi tubuh dan berkembangnya kepiting , dan protein juga berperan untuk menambah bobot kepiting. Kandungan serat kasar yang tinggi (>8%) akan mengurangi kualitas pakan sedangkan kandungan serat kasar yang rendah (<8% akan menambah baik struktur pakan dalam bentuk pellet. Berbeda dengan protein yang merupakan suatu kompleks molekul terdiri dari asam-asam amino dimana asam-asam amino tersebut satu sama lain dihubungkan oleh ikatan peptida sehingga lebih mudah untuk dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh (Saputra *et al.*, 2020).

protein dan energi merupakan pertimbangan utama dalam pakan untuk budidaya skala komersil. Hal itu karena pencernaan energi berpengaruh besar terhadap pertumbuhan kepiting. Energi juga dihasilkan dari karbohidrat yang terkandung dalam jagung dan gandum. Kualitas protein dalam pakan tergantung pada kombinasi asam amino yang menyusun protein. Asam amino didefinisikan yang bisa dapat dipenuhi dari tepung ikan, dan daging. bahwa cepat tidaknya pertumbuhan kepiting , ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh kepiting sebagai zat pembangun (Saputra *et al.*, 2020).

1.2.5 Retensi Lemak

Retensi lemak menggambarkan kemampuan kepiting menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan (Saputra *et al.*, 2020). Lemak pakan sangat penting digunakan sebagai energi, lemak pakan dalam bentuk asam lemak essensial dibutuhkan dalam pertumbuhan dan metabolisme tubuh. Lemak essensial yang dapat menyediakan energi pemeliharaan metabolisme besar protein dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan lemak yang tinggi menghasilkan pencernaan protein yang tinggi lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena asam lemak yang ada digunakan dapat memberikan kontribusi pada metabolisme berpengaruh tingkat pencernaan dari protein (Sari, 2023).



Lemak merupakan salah satu makronutrien dengan kandungan energi terbesar dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Pada setiap gram lemak mengandung energi 2,5 kali lebih dibandingkan dengan energi dalam setiap gram protein dan karbohidrat. (Syahnita, 2021). Fungsi lemak secara umum adalah sebagai sumber energi metabolik (*Adenosin Trifosfat/ ATP*), sebagai sumber asam lemak esensial (*Essensial Fatty Acid/ EFA*), merupakan komponen esensial dari membrane seluler dan sub-seluler dan sebagai sumber sterol yang berperan dalam fungsi biologis penting seperti mempertahankan system membrane, transport lemak, dan precursor hormone steroid (Hikma *et al.*, 2022).

Lemak dan karbohidrat merupakan sumber energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan metabolik dengan tujuan untuk menghemat energi, selain itu, kemampuan kepinging untuk memanfaatkan karbohidrat tergantung pada kemampuannya dalam menghasilkan enzim amilase (pemecah karbohidrat). Berbeda dengan protein yang merupakan suatu kompleks molekul terdiri dari asam-asam amino dimana asam-asam amino tersebut satu sama lain dihubungkan oleh ikatan peptida sehingga lebih mudah untuk dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh kepinging. Kepinging dapat tumbuh dan terjadi peningkatan retensi protein dan retensi lemak setelah pakan yang dikonsumsi mengalami proses pencernaan, penyerapan, pengangkutan dan metabolisme, namun tidak semua pakan yang dikonsumsi dapat diserap oleh tubuh kepinging karena kepinging memiliki batasan dalam mencerna pakan, sebagian pakan yang tidak dapat dicerna dan diserap oleh tubuh akan dibuang dalam bentuk feses atau *fecal energy (FE)*, sedangkan zat pakan yang terserap atau *Digestible Energy (DE)* diangkut menuju organ target, kemudian sebagian dari pakan yang diserap akan mengalami proses metabolisme, *Energy (ME)* yang terdiri dari proses katabolisme dan anabolisme, proses penguraian (katabolisme) zat makanan khususnya protein akan menghasilkan bahan sisa yang harus diekskresikan, bahan buangan tersebut masih mengandung energi, yakni *Urine Energy (UE)* dan *Branchial Energy (ZE)*. (Saputra *et al.*, 2020).

1.2.6 Retensi Energi

Retensi energi merupakan gambaran dari banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh kepinging dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi (Aji *et al.*, 2019). Kandungan energi pakan yang paling banyak dari protein sehingga menyebabkan energi yang seharusnya tersimpan digunakan untuk membantu atau mensintesa kelebihan protein dalam tubuh. Semakin banyak protein yang dikatabolisme maka dapat meningkatkan energi untuk mengoksidasi kelebihan asam amino yang akhirnya akan meningkatkan amonia



Optimization Software:
www.balesio.com

pertumbuhan terjadi ketika ada kelebihan energi dari hasil digunakan untuk aktivitas dan pemeliharaan kepinging. Pakan kepinging awalnya digunakan untuk memelihara tubuh dan yang rusak, kemudian sisanya digunakan untuk pertumbuhan.

Protein merupakan komponen utama dalam pakan kepinging penting dalam pertumbuhan dan retensi energi. Penelitian oleh *cylla paramamosain* menunjukkan bahwa kadar protein optimal

dalam pakan untuk retensi energi maksimal adalah sekitar 40-45%. Mereka menemukan bahwa peningkatan kadar protein di atas level ini tidak menghasilkan peningkatan retensi energi yang signifikan, bahkan cenderung menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan. Faktor lingkungan juga memainkan peran penting dalam retensi energi kepiting bakau. Studi yang dilakukan oleh Nguyen *et al.* (2019). Mengungkapkan bahwa suhu air mempengaruhi metabolisme dan retensi energi pada *S. olivacea*. Mereka menemukan bahwa suhu optimal untuk retensi energi maksimal berada pada kisaran 28-30°C.

1.2.7 Sistem Budidaya Apartemen

Vertical crab house adalah sebuah inovasi dalam budidaya kepiting bakau yang dikembangkan untuk menciptakan kondisi terkontrol dan mengurangi masalah kanibalisme. Sistem ini menempatkan kepiting bakau dalam kotak atau box pemeliharaan, sehingga pengawasan lebih mudah dan diharapkan dapat meningkatkan persentase kelangsungan hidup tanpa kanibalisme. Teknologi akuakultur vertikal ini merupakan evolusi ketiga dalam budidaya kepiting bakau, setelah budidaya di alam dan sistem horizontal yang biasanya dilakukan di tambak. (Aqza *et al.*, 2023). Apartemen Kepiting adalah sebuah set teknologi akuakultur kepiting vertikal yang merupakan evolusi ke-3 dari teknik budidaya kepiting. Evolusi pertama adalah menggunakan basis pembesaran di alam kemudian teknik ke-2 adalah horizontal *aquaculture* dan teknik ke-3 adalah *vertical aquaculture*. Teknik ini hemat ruangan dan memiliki efisiensi tinggi dalam budidaya kepiting.

Inovasi ini, dikembangkan sebagai usaha mengendalikan populasi di alam karena kepiting konsumsi kebanyakan berasal dari tangkapan langsung atau budidaya di hutan bakau sehingga produksi kepiting tidak menentu dan kualitas kepiting tidak seragam, kepiting sekali bertelur menghasilkan 2 juta butir telur. Inovasi apartemen kepiting ini punya banyak keunggulan utamanya adalah menghemat lahan serta bisa digunakan dimana saja, setiap box apartemen didesain untuk penggemukan 1 ekor kepiting, *vertical crab house* menggunakan sistem RAS.

1.3 Tujuan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk menentukan komposisi protein dan karbohidrat pakan terbaik terhadap retensi protein, lemak dan energi yang dipelihara dengan sistem apartemen (*vertical crab house*).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data awal penentuan kadar protein dan karbohidrat pakan kepiting bakau *S. olivacea* selain itu dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

