

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MINERAL KALSIUM TERHADAP
SINTASAN DAN DEPOSIT KALSIUM LARVA
RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758)**

KISMAWAKIA

L031191044



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

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN MINERAL KALSIUM TERHADAP
SINTASAN DAN DEPOSIT KALSIUM LARVA RAJUNGAN
(*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758)**

Disusun dan diajukan oleh

KISMAWAKIA
L031191044

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 PEMBERIAN MINERAL KALSIMUM TERHADAP
SINTASAN DAN DEPOSIT KALSIMUM LARVA
RAJUNGAN (*Portunus palagicus*, Linnaeus 1758)**

Disusun dan diajukan oleh

**KISMAWAKIA
L031 19 1044**

Telah mempertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

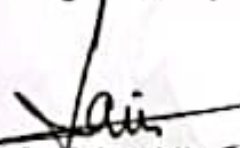
Menyetujui,

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001



Ketua Program Studi

Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Lulus: 23 Agustus 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kismawakia
NIM : L031 19 1044
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya berjudul

"Pengaruh Pemberian Mineral Kalsium terhadap Sintasan dan Deposit Kalsium Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758)"

Adalah karya tulisan 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 atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Kismawakia

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kismawakia
NIM : L031 19 1044
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, 23 Agustus

2023

Mengetahui,



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP.19660630 199103 2 002

Penulis



Kismawakia
NIM. L031191044

ABSTRAK

Kismawakia. L031191044. Pengaruh Pemberian Mineral Kalsium Terhadap sintasan dan deposit Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*). Dibawa bimbingan oleh **Muh. Yusri Karim** sebagai Pembimbing Utama dan **zainuddin** sebagai Pembimbing Anggota.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh usaha pembenihan rajungan saat ini yaitu pada stadia larva yang disebabkan oleh rendahnya sintasan larva, Rendahnya sintasan larva rajungan disebabkan nutrisi yang tidak tercukupi dan sifat naluri kanibalisme yang akan memangsa benih lainnya, sehingga kondisi ini sangat mempengaruhi presentasi sintasannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum kalsium yang menghasilkan sintasan dan deposit kalsium larva rajungan (*P. pelagicus*) yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Hewan uji yang digunakan adalah Larva rajungan stadia zoea-1 yang dipelihara hingga megalopa dalam baskom bervolume 40 L yang diisi air sebanyak 30 L dengan kepadatan 50 ekor/L. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dosis kalsium CaCO₃ yang diberikan pada media pemeliharaan yaitu 0, 0,5, 1, 0, dan 1,5 mg/L, dengan masing-masing 3 ulangan. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa kalsium berpengaruh sangat nyata pada sintasan dan deposit kalsium larva rajungan. Sintasan tertinggi didapatkan pada dosis 1,0 sebesar 22,90%, dan terendah pada dosis 0 (kontrol) sebesar 0,90%. Sedangkan pada deposit kalsium tertinggi didapatkan pada dosis 1,5 mg/L sebesar 0,791 mg/g dan terendah pada dosis 0 (kontrol) sebesar 0,283 mg/g.

Kata Kunci: Deposit, Kalsium CaCO₃, larva rajungan dan pembenihan

ABSTRACT

Kismawakia. L031191044. "The Effect of Mineral Calcium on Survival and Deposits of swimming Crab Larvae (*Portunus pelagicus*)". Supervised by **Muh. Yusri Karim** as the main supervisor and **Zainuddin** as the member supervisor.

The main problem faced by crab hatcheries today is in the larval stage which is caused by low survival rate of larvae. The low survival rate of crab larvae is caused by insufficient nutrition and the instinctive nature of cannibalism which will prey on other fry, so this condition greatly affects the presentation of survival. Efforts to reduce cannibalism can be carried out by providing optimal feed. This study aims to determine the optimum dose of calcium that produces the best survival and calcium deposit of crab larvae (*P. pelagicus*). This research was carried out from April to June 2023 at the Center for Brachkiwater Aquaulture Developmend (CBAD), Takalar Regency, South Sulawesi. 1,500 swimming crab larvae (*P. pelagicus*) stadia zoea-1 were stocked for each research container which consisted of 12 black plastic basins with a capacity of 40 L. This study was designed in a completely randomized design (CRD) consisting of 4 doses of Calcium given to the maintenance medium, namely 0. 0.5, 1. 0, and 1.5 mg/L, each treatment with 3 repetitions. The results showed that calcium giving had a very significant effect ($p < 0.01$) on survival rate and deposits. Giving of calcium at a dose of 1.0 mg/L resulted in the highest and lowest survival rates at dose 0 and also had a significant effect on calcium deposits at dose 1.5 resulting in the highest and lowest survival rates at dose 0.

Keywords: Calcium CaCO_3 , hatcheries, deposits, swimming crab larvae

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat merampungkan penulisan Skripsi ini. Shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan serta telah membawa umat dari lembah kehancuran menuju alam yang terang benderang.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang dan terima kasih tiada tara kepada kedua orang tua saya bapak **ABD. Muin** dan ibu **Alm. sawiah** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta keluarga besar yang selama ini banyak memberikan doa, kasih sayang, semangat dan saran. Semoga Allah senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Bapak **Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
2. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Pengembangan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin
3. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si.** selaku Pembimbing Utama yang selama ini dengan sabar membimbing, selalu meluangkan waktunya, memberi nasehat, masukan dan selalu mengarahkan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing yang sangat banyak memberikan masukan, kritik dan saran selama perbaikan skripsi penulis.
7. Bapak **Ir. Doddy Dharmawan, M.Sc, Ph.D** dan Bapak **Ir. Abustang, Mp** selaku dosen penguji skripsi.

8. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
9. Bapak **Faedar, S.Pi., M.Si.**, selaku ketua divisi pembenihan Rajungan dan Kepiting Bakau BPBAP Takalar yang telah menerima dan membantu penulis selama penelitian.
10. Bapak dan ibu staf di BPBAP Takalar yang telah menerima dan membantu penulis selama penelitian.
11. Bapak **syahrul** yang telah membantu uji kalsium deposit larva rajungan
12. Saudara penulis **Rama** dan **Sahar** yang selalu memberi dukungan dan selalu mendengar keluh kesah penulis selama perkuliahan.
13. Sahabat seperjuangan penulis selama perkuliahan, Khususnya **Rani Arini Djamaluddin, Mutiyah Amalia Rachmat, Zahwa Masyitah, Ananda Adya, dan Fitri, M.** yang selalu memberikan dukungan dan membantu penulis selama perkuliahan.
14. Sahabat "Chocolate" **Andi Varadiba May Wardana Arsan, Salsa Alya Wulandari, dan Windy Ashari**, yang telah banyak menemani dan memotivasi penulis dalam hal akademik maupun non akademik, serta menyusun membantu penulis dalam menyusun skripsi.
15. Sahabat "Se Kahu" **Adinda Febriani, Kamrida, Ima amalia, dan Sri wulandari**, yang juga telah memberikan dukungan dan membantu penulis selama perkuliahan.
16. Teman-teman **Bandaraya 19** khususnya Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kerja sama yang sangat baik kepada penulis selama masa perkuliahan di Kampus Merah Universitas Hasanuddin.
17. Teman- teman seperjuangan dari maba **Muh. Alfurqan Yamin, Ubaid Linailil Fauzy dan Erwin** yang telah membantu penulis selama perkuliahan
18. Teman sekaligus sepupu antang pride **Suciana, Ahmad Afriandi, Hendra Gunawan, Irfan, Agus sardiansyah dan Candra Wijaya** yang telah mendengar keluh kesah penulis saat penelitian berlangsung
19. Teman-teman PMB-UH-LATENRITATTA khususnya "**Penjaha Team**" yang selalu siap membantu penulis selama perkuliahan.
20. Semua pihak yang telah ikut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi penulis

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

Makassar, 23 Agustus 2023



Kismawakia

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Kismawakia lahir di Bone, 23 November 2001. Anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Abd. Muin dan Sawiah .

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi semester VII program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan,

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis terlebih dahulu menyelesaikan Sekolah Dasar di SD INP 10/73 Palattae pada tahun 2013, SMP Negeri 1 Kahu pada tahun 2016, SMA Negeri 6 Bone pada tahun 2019 dan diterima di Universitas Hasanuddin Program Studi Budidaya Perairan melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Saat ini penulis sedang aktif mengikuti perkuliahan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Jurusan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis juga aktif mengikuti organisasi internal kampus yaitu KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS dan organisasi eksternal kampus yaitu Aquatic Study Club of Makassar (ASCM).

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul **“Pengaruh Dosis Pemberian Mineral Kalsium Terhadap Sintasan dan Deposit kalsium Larva Rajungan *Portunus pelagicus*”** yang dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusri Karim, M.Si., dan Bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si dan diuji oleh Bapak Dr. Ir. Dody Dharmawan Trijuno, M.App.Sc. dan bapak Ir. Abustang MP.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Rajungan.....	4
B. Siklus Hidup Rajungan.....	5
C. Pakan dan Kebiasaan Makan.....	6
D. Pembenihan Rajungan.....	7
E. Mineral Kalsium.....	9
F. Proses Penyerapan Kalsium pada Larva	11
G. Sintasan	11
H. Fisika Kimia Air.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Materi Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian.....	15
D. Rancangan Percobaan dan Perlakuan.....	15
E. Parameter yang diamati	16
BAB IV HASIL	18

A. Sintasan	18
B. Deposit Kalsium.....	19
C. Kualitas air	20
BAB V PEMBAHASAN.....	21
A. Sintasan	21
B. Deposit Kalsium.....	22
C. Kualitas Air	23
BAB VI PENUTUP.....	25
A. Simpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata-rata sintasan larva rajungan (<i>P. pelagicus</i>) yang diberi berbagai dosis kalsium	18
2.	Rata rata kalsium larva rajungan (<i>P. pelagicus</i>) yang diberi berbagai dosis kalsium	19
3.	Kisaran nilai parameter kualitas air media pemeliharaan larva rajungan ..	20

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Rajungan <i>P. Pelagicus</i>	4
2.	Siklus hidup kepiting Rajungan	6
3.	Tata letak wadah penelitian	18
4.	Grafik hubungan antara dosis mineral kalsium dan kandungan kalsium larva rajungan.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Data sintasan larva rajungan yang diberi kalsium	33
2.	Hasil analisis ragam sintasan larva rajungan yang diberi kalsium	33
3.	Hasil uji lanjut W-Tuckey sintasan larva rajungan yang diberi kalsium	33
4.	Data deposit kalsium larva rajungan yang diberi kalsium	34
5.	Hasil analisis ragam kandungan fosfor larva kepiting bakau yang diberi berbagai dosis mineral kalsium	34
6.	Hasil Hasil uji lanjut W-Tuckey kandungan kalsium larva rajungan yang diberi berbagai dosis mineral kalsium	35
7.	Prosedur analisis mineral dengan spektrofotometri menggunakan pereaksi molibdat	
8.	Dokumentasi kegiatan	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati laut yang sangat tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan bahan industri. Salah satu sumberdaya tersebut adalah rajungan (*Portunus pelagicus*) yang merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis penting karena permintaannya tinggi dan merupakan komoditas ekspor dengan harga yang tinggi (Santoso, 2016). Menurut Ningrum *et al.* (2015) budidaya rajungan telah banyak dilakukan tetapi kebutuhan benih masih tergantung pada hasil tangkapan alam. Sementara panti-panti pembenihan belum mampu memenuhi kebutuhan benih rajungan.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh usaha pembenihan rajungan saat ini yaitu pada stadia larva yang di sebabkan oleh rendahnya sintasan (Zaidin *et al.* 2013). Rendahnya sintasan larva rajungan disebabkan nutrisi yang tidak tercukupi dan sifat naluri kanibalisme yang akan memangsa benih lainnya, sehingga kondisi ini sangat mempengaruhi terhadap presentasi sintasannya, Usaha untuk mereduksi sifat kanibalisme dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang optimal. Menurut Putri *et al.* (2020), pemberian mineral kalsium dapat meningkatkan sintasan sebesar 19,1%, Zaidy dan Hadie (2009) mendapatkan perlakuan terbaik dengan dosis 15-30 mg/L, Fajri *et al.* (2019) penambahan mineral kalsium terhadap pertumbuhan dan sintasan udang galah dengan presentase perlakuan terbaik 2%. Hasil- hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sintasan larva rajungan masih rendah oleh sebab itu guna meningkatkan sintasan larva rajungan diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan sintasannya, Kebutuhan pakan larva meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral, masing-masing komponen nutrisi tersebut memiliki fungsi dan tujuan. Penelitian tentang unsur makro pakan sudah banyak dilakukan tetapi penelitian pada unsur mikro seperti mineral masih terbatas padahal mineral memiliki peranan yang penting.

Mineral merupakan salah satu sumber nutrisi yang berperan penting dalam meningkatkan sintasan. Mineral berperan sebagai unsur pokok eksoskeleton, menjaga keseimbangan tekanan osmosa, unsur pokok dalam struktur jaringan, berperan dalam transmisi saraf pusat dan kontraksi otot, sebagai komponen enzim, vitamin, hormon, pigmen, kofaktor dalam

metabolisme, katalisator dan aktivitas enzim. Mineral merupakan suatu elemen anorganik yang dibutuhkan dalam pembentukan jaringan dan berbagai fungsi metabolisme. Jumlah mineral yang dibutuhkan oleh organisme sangat sedikit tetapi mempunyai fungsi yang sangat penting dan merupakan salah satu sumber nutrisi (Munthe, 2011). Setiap mineral memiliki fungsi dan peranan yang berbeda-beda, salah satu mineral yang esensial yang dibutuhkan larva rajungan adalah mineral kalsium.

Kalsium merupakan salah satu mineral yang sangat dibutuhkan oleh organisme. Kalsium memiliki peran yang sangat vital bagi krustase termasuk rajungan, untuk proses pengerasan eksoskeleton baru. Selama hidupnya, krustasea akan melepaskan eksoskeletonnya (ekdisis) secara periodik untuk dapat tumbuh dan berkembang (Pratama *et al.*, 2016). Kalsium juga berperan dalam proses molting dimana bagian yang penting dalam siklus hidup pada crustacea, hal ini dikarenakan keberhasilan molting akan menentukan pertumbuhan, selain itu peran kalsium sangat signifikan dalam proses molting yaitu sebagai pembentuk gastrolith, dimana gastrolith ini nantinya akan di serap lagi untuk mengeraskan cangkang setelah proses molting (Hakim, 2009).

Penelitian mengenai penggunaan mineral telah dilakukan Zainuddin (2012) pada juvenile udang windu dan didapatkan perlakuan terbaik dengan pemberian mineral ke dalam pakan dengan rasio 1:1,0 hingga 1:1,5 memberikan efek yang lebih baik terhadap perubahan komposisi kimia tubuh juvenile udang windu. Selain itu penelitian Putri *et al.* (2020) dengan penambahan mineral kalsium mendapatkan sintasan 19,1% pada larva rajungan. Keberhasilan proses molting memiliki peranan pada pertumbuhan krustace, karena krustace berkembang melalui proses molting. Oleh sebab itu semakin sering Molting, maka akan semakin cepat pertumbuhannya (Handayani, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, diduga bahwa mineral kalsium berperan penting dalam meningkatkan sintasan dan deposit larva rajungan. Akan tetapi informasi mengenai pengaruh mineral kalsium terhadap sintasan dan deposit larva rajungan belum diketahui secara pasti. Guna mengevaluasi pengaruh pemberian mineral kalsium terhadap sintasan dan deposit kalsium pada larva rajungan maka perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum mineral kalsium yang menghasilkan sintasan dan deposit kalsium larva rajungan (*P. pelagicus*) terbaik.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang penggunaan mineral kalsium pada usaha pembenihan rajungan. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rajungan

Rajungan adalah kelompok kepiting dari famili Portunidae yang merupakan bagian Krustase dari kelas Malacostraca dan ordo Decapoda. Decapoda telah banyak menjadi obyek penelitian karena mempunyai nilai ekonomis sangat tinggi dan memiliki keragaman jenis yang cukup besar. Sebaran rajungan (*Portunus pelagicus*) meliputi perairan pantai tropis di sepanjang Samudera Hindia bagian barat, timur Samudera Pasifik dan Indo-Pasifik barat. (Ernawati, 2014).

Menurut Grave dan Sammy (2018) dalam *WORMS (World Register of Marine Species)* (2023), secara taksonomi rajungan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Ordo : Decapoda

Famili : Portunidae

Genus : *Portunus*

Spesies : *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)

Rajungan (*P. pelagicus*) merupakan kepiting yang biasa disebut *swimming crab*. Rajungan memiliki sepasang kaki belakang berbentuk dayung yang berfungsi sebagai kaki renang. Mempunyai karapas yang lebar, melebar dan teksturnya kasar. Karapas pada jantan berbintik biru dan pada betina berbintik coklat. Akan tetapi karapas dapat berubah-ubah pada setiap individu seperti intensitas dan corak dari pewarnaannya (Rualiaty, 2017). (Gambar 1)



Gambar 1. Rajungan (*P. pelagicus*) (Dokumentasi pribadi, 2023)

Secara umum morfologi rajungan berbeda dengan kepiting bakau. Rajungan memiliki bentuk yang lebih ramping dengan capit yang lebih panjang dan memiliki berbagai warna yang menarik karapasnya dibanding kepiting bakau. Pada kedua sisi karapas memiliki duri akhir yang relatif panjang dan lebih runcing (Pratiwi *et al.*, 2021).

B. Siklus Hidup Rajungan

Rajungan biasanya hidup di daerah estuaria yang mempunyai salinitas tinggi dengan cara bermigrasi. Pada saat telah dewasa, rajungan yang siap memasuki masa perkawinan akan bermigrasi ke daerah pantai. Setelah melakukan perkawinan maka rajungan akan kembali ke laut untuk menetas telurnya (Effendy *et al.*, 2006).

Saat fase larva masih bersifat planktonik yang melayang-layang di lepas pantai dan akan kembali ke daerah estuaria jika telah mencapai rajungan muda. Plankton merupakan makanan yang cenderung dimakan oleh rajungan pada fase larva. Semakin besar ukuran tubuh, maka rajungan akan menjadi pemakan segalanya atau omnivora. Jenis pakan yang disukai saat masih larva Antara lain udang-udangan seperti rotifer sedangkan saat dewasa, rajungan lebih menyukai ikan rucah, bangkai binatang, siput, Kerang-kerangan, tiram, molusca dan jenis krustacea lainnya terutama udang-udangan kecil, pemakan bahan tersuspensi di daratan lumpur (Susanto, 2007).

Rajungan hidup di estuaria kemudian berpindah ke perairan yang memiliki salinitas tinggi. Rajungan dewasa yang siap memasuki masa perkawinan akan bermigrasi di daerah pantai. Setelah melakukan perkawinan, rajungan akan menetas telurnya di laut (Arif, 2018). Pada tahap larva, rajungan hidup sebagai plankton karena hidupnya berenang-renang dan terbawa arus. Pada tahap megalopa bentuknya sudah mulai mirip rajungan, tubuh yang melebar, capit dan kakinya semakin jelas, mata yang sangat besar (Hadijah *et al.*, 2021).

Siklus hidup rajungan diawali pada masa zoea yang hidup di perairan dangkal, tumbuh dan bermetamorfosis selama enam minggu. Zoea memiliki tingkat kematian yang tinggi karena biasanya dimangsa oleh ikan dan ubur-ubur. Zoea kemudian berkembang menjadi megalopa hidup di perairan estuari, setelah itu berkembang menjadi rajungan juvenile yang mempunyai bentuk rajungan sejati dan memiliki lebar karapas antara 3-6 cm. Juvenil yang mulai beranjak dewasa memiliki lebar karapas sekitar 9 cm. Rajungan mengalami perkawinan

pertama pada stadia ini. Stadia berikutnya, rajungan sudah siap kawin. Rajungan mengalami pergantian kulit (*moulting*) pada saat akan melakukan perkawinan. Rajungan betina yang telah dibuahi mengerami telur dibagian abdomen yang melekat pada rambut-rambut *pleopod* sampai rajungan menetas. Setelah bermetamorfosa menjadi megalopa yang merupakan tingkatan akhir perkembangan burayak, selanjutnya tingkat perkembangan pasca burayak diawali dengan rajungan muda yang memerlukan *moulting* untuk menjadi besar sampai dewasa. Jika rajungan tumbuh lebih besar, maka kulit rajungan akan retak, pecah dan akan mengeluarkan individu rajungan yang lebih besar dengan kulit yang masih lunak (Gambar 2).



Gambar 2. Siklus hidup kepiting Rajungan (Rualiaty, 2017).

C. Pakan dan Kebiasaan makan

Komponen utama yang dibutuhkan oleh larva untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya adalah pakan. Untuk menjaga agar pertumbuhan larva dapat berlangsung secara normal diperlukan kelengkapan nutrisi dalam pakan. Nutrisi yang tepat dan seimbang pada larva dapat membantu dalam meningkatkan sintasan larva (Difinubun *et al.*, 2020). Salah satu penentu keberhasilan produksi benih yaitu ketersediaan pakan, baik pakan alami (rotifera dan nauplius *Artemia*) maupun pakan buatan dan penggunaan yang sesuai disamping mutu lingkungannya.

Rotifer merupakan zooplankton yang banyak digunakan sebagai pakan alami untuk larva. Rotifer memiliki keunggulan yaitu memiliki ukuran yang kecil sehingga mudah dicerna oleh larva, mempunyai gerakan yang sangat lambat

sehingga mudah ditangkap larva, pertumbuhan dan perkembangan yang cepat serta memiliki nilai gizi yang baik untuk pertumbuhan larva (Difinubun *et al.*, 2020). Rotifer juga mengandung protein 8,60%, lemak 4,50%, abu 0,70%, dan kadar air 85,70% (Akbar *et al.*, 2021). Artemia merupakan jenis pakan alami yang didapatkan dengan cara menetas kista Artemia. Nauplius Artemia merupakan pakan hidup yang diberikan oleh larva yang memiliki nilai gizi tinggi dan mudah dicerna larva. Nilai nutrisi nauplius artemia yaitu: protein 40-50%, karbohidrat 15-20%, lemak 15-20%, abu 3-4% (Panggabean, 2016).

Kebiasaan rajungan dalam mencari makan adalah membenamkan diri dalam pasir dan hanya menonjolkan kedua matanya untuk menunggu ikan atau invertebrata lain yang mendekat untuk diserang dan dimangsa. Pada stadia larva, rajungan cenderung sebagai pemakan plankton. Ketika ukuran tubuh rajungan semakin membesar, rajungan akan menjadi omnivora atau pemakan segala. Pada saat masih larva jenis pakan yang disukai rajungan seperti rotifera sedangkan pada saat dewasa rajungan telah menjadi omnivora dan bersifat kanibal jenis pakan yang disukai rajungan dewasa seperti ikan rucah, bangkai binatang, siput, kerang kerangan, tiram, moluska dan jenis krustasea lainnya terutama udang-udang kecil (Fitrian, 2018).

D. Pembenihan Rajungan

Ketersediaan benih yang terbatas merupakan salah satu kendala dalam pemeliharaan rajungan sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan benih untuk kegiatan produksi rajungan. Induk yang digunakan berasal dari alam karena induk yang didapatkan dari hasil perkawinan buatan tidak mendapatkan hasil yang maksimal dan induk ablasi tidak dapat bertahan hidup sampai megalopa hanya bisa bertahan sampai zoea-4, karena kualitas telur dan benih yang dihasilkan kurang baik. Faktor yang mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan antara lain kandungan gizi pada pakan, kualitas air dan tingkat kedewasaan induk (Tanti dan Sulwartiwi, 2010).

Induk yang digunakan pada penelitian Tanti (2010) berasal dari hasil tangkapan di alam yang mungkin sudah terserang penyakit atau luka pada saat penangkapan, sehingga sebelum dipelihara di bak pengeraman. Induk rajungan yang baru datang dibersihkan terlebih dahulu dengan air laut steril dan dimasukkan ke dalam ember berisi air laut yang dicampur dengan 50 ppm

formalin selama 15 menit dan diaerasi. Induk rajungan diangkat setelah 15 menit dan dibersihkan lagi dengan air laut steril kemudian dimasukkan dalam bak fiber volume 250 Liter yang telah dipersiapkan dan diberi aerasi. Induk yang digunakan saat studi kasus adalah induk yang mengandung telur kehitaman yang siap menetas. induk rajungan yang telurnya masih berwarna orange maka telur akan menetas 7 hari lagi. Pemeliharaan induk rajungan bertelur saat studi kasus hanya berlangsung semalam dan keesokan paginya telur telah menetas.

Kegiatan pemeliharaan benih meliputi persiapan bak pemeliharaan benih, penebaran benih dan padat tebar, pemberian pakan, monitoring kualitas air dan pengendalian hama penyakit. Benih terlebih dahulu diseleksi, sebelum benih dipindahkan ke bak pemeliharaan untuk mendapatkan kualitas benih yang sehat. Seleksi benih dilakukan dengan pengambilan dan penghitungan benih yang berenang ke atas mengikuti cahaya (fototaksis positif) dan respon terhadap sentuhan, sedangkan benih yang mengendap di dasar bak tidak diambil. Benih baru hasil tetasan (zoea-1), dipindahkan ke dalam bak pemeliharaan benih yang telah disiapkan dengan hati-hati agar tidak mudah stres. Pengambilan benih rajungan dari bak penetasan dilakukan dengan cara memanfaatkan sifat benih yang tertarik pada sinar. Benih akan berkumpul ditempat yang terkena sinar, kemudian diambil dengan gayung bersama massa air dan ditampung dalam ember yang selanjutnya dari ember penampungan tersebut benih dipindahkan ke dalam bak pemeliharaan. Benih rajungan selama masa pemeliharaan diberikan pakan alami berupa *phytoplankton* dan *zooplankton*, pakan tambahan dan udang halus. Pemberian pakan tambahan dan udang halus untuk memenuhi nutrisi yang tidak terdapat pada pakan alami. Pemeliharaan benih rajungan selain diberikan pakan alami, diberikan pula pakan buatan. Pemberian pakan buatan dimaksudkan untuk melengkapi nutrisi yang tidak terdapat dalam pakan alami baik fitoplankton maupun zooplankton (Tanti dan Sulwartiwi, 2010).

Tahap akhir dari pemeliharaan benih rajungan adalah panen. Panen dilakukan saat benih rajungan berumur 18 hari yang didukung oleh pernyataan Ruliaty et al (2004) bahwa panen dilakukan saat benih rajungan berumur 18 hari atau benih siap tebar (crab-5). Peralatan panen yang harus disediakan antara lain ember, gayung, scoop net, mangkok plastik putih dan saringan. Pemanenan dilakukan dengan cara mengurangi seluruh air media pemeliharaan dengan menggunakan saringan. Pipa pengeluaran pada bak pemeliharaan diberi saringan untuk menampung benih rajungan. Pengumpulan benih dilakukan

dengan menggunakan scoop net dan ditampung dalam ember plastik yang diberi aerasi.

E. Mineral kalsium

Penambahan kalsium membantu meningkatkan pertumbuhan seperti pembentukan tulang dan jaringan (Handayani, 2009). Menurut Davis *et al.* (2005) kalsium memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan karena merupakan mineral yang berperan dalam proses metabolisme tubuh dalam mengatur permeabilitas membran sel dan mengatur masuknya zat-zat nutrisi oleh sel. Fungsi kalsium yang penting lainnya yaitu membantu mekanisme absorpsi vitamin B12 dari saluran pencernaan makanan dan absorpsi vitamin dari membrane sel. Kalsium juga berperan dalam membantu menyalurkan rangsangan-rangsangan syaraf dari satu sel ke sel lainnya dengan cara mengatur pembentukan *acetylcholine* (Piliang, 2000). Berdasarkan jumlah kebutuhannya, mineral dibagi menjadi dua yaitu mikromineral dan makromineral. Mikromineral merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh organisme dalam jumlah relative berupa kobalt, selenium, tembaga, seng, mangan, krom, fluor, iodium, besi, dan molibdenum. Makromineral adalah mineral yang dibutuhkan oleh tubuh organisme dalam jumlah relatif besar seperti kalsium, natrium, klorida, magnesium, kalium dan fosfor (Munthe, 2011).

Kalsium karbonat (CaCO_3) merupakan senyawa yang terdapat pada batuan kapur dalam jumlah besar. Senyawa ini merupakan mineral yang paling sederhana yang tidak mengandung silikon dan merupakan sumber pembuatan senyawa kalsium terbesar secara komersial. Kalsium karbonat umumnya diperoleh dari suspensi kapur dalam air dan gas karbondioksida. Kalsium karbonat memiliki bentuk serbuk, hablur mikro, putih, tidak berbau dan berasa (Syam, 2016). Penambahan kalsium dapat mempercepat proses pertumbuhan organisme karena akan mempercepat proses mineralisasi (Lolita, 2017). Rendahnya kadar kalsium pada media pemeliharaan akan menyebabkan proses pengerasan eksoskeleton terhambat dan terjadinya kelainan (Roshaliza dan Suwartiningsih, 2020). Hadie *et al.* (2010) menyatakan bahwa kalsium dapat membantu pembentukan kulit atau proses moulting yang menyebabkan ukuran daging pada krustase bertambah besar sementara cangkang luar tidak bertambah besar, sehingga cangkang lama akan terlepas dan membantuk kembali cangkang baru dengan bantuan kalsium. Peran kalsium terjadi pada hemolimfe, eksoskeleton lama, hepatopankreas, eksoskeleton baru dan gastrolit

.Kalsium secara aktif ditranspor oleh sel- sel usus, dan besarnya aktivitas transpor kalsium dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bagian dari usus, zat-zat nutrisi serta status hormon. Kalsium juga dapat diabsorpsi melalui mekanisme ketidakjenuhan yang tergantung pada vitamin D dan ditandai oleh suatu transfer yang bersifat difusi (Piliang, 2000). Selanjutnya kalsium tersebut akan disimpan dan terakumulasi di organ hepatopankreas dan gastrolith yang terletak dibagian depan kantong lambung Absorpsi secara aktif diatur oleh suatu sistem yang disebut *gate keeper mechanism* yang mengatur intake dan output dari kalsium ke dalam dan diekskresi oleh tubuh (Piliang, 2000).

Pada saat proses pre-moult kalsium yang diserap kemudian disimpan dalam gastrolit, lalu masuk ke dalam saluran pencernaan dan selanjutnya ke hemolimfa. Eksoskeleton yang lama akan lepas dan diganti dengan eksoskeleton yang baru (Hadie *et al.*, 2009). Kurniasih (2008) menyatakan tahap pelepasan kulit lama yang dimulai dengan melemaskan otot-otot dari anggota tubuhnya sehingga kemungkinan untuk terlepas dari eksoskeleton (kulit lama). Dalam siklus moulting terbagi dalam empat tahapan yaitu post-moult, inter-moult, pre-moult dan moulting. Tahap inter-moult yang merupakan tahap peralihan, dan penyerapan air terjadi selama proses *ecdysis*. Kemudian air yang diserap masuk ke dalam jaringan dan diperkaya dengan bahan- bahan organik dan cadangan mineral. Tahapan berikutnya adalah pre-moult, kalsium diabsorpsi kembali dari kulit yang lama untuk memperbesar sel-sel epidermal. Tahapan terakhir adalah moulting yaitu eksoskeleton yang lama terlepas dan diganti dengan eksoskeleton baru yang masih lunak (Hadie *et al.*, 2009). Dalam tahap ini terjadi pemindahan kalsium dari gastrolit ke eksoskeleton yang baru, sehingga terjadi pengerasan kulit baru dari cadangan kalsium yang berasal dari hemolimfe dan hepatopankreas (Kurniasih, 2008). Selama proses moulting berlangsung, maka tingkat kalsium berfluktuasi. Hal ini menunjukkan fungsi penting dari mineral ini dalam pembentukan eksoskeleton.

F. Proses penyerapan kalsium pada larva

Kalsium berperan dalam proses pembentukan kulit atau proses moulting yang menyebabkan ukuran daging pada krustasea bertambah besar sementara cangkang luar tidak bertambah besar, sehingga cangkang lama akan terlepas dan membantuk kembali cangkang baru dengan bantuan kalsium (Hadie *et al.*, 2009). Bahan organik sederhana yang larut dalam media pemeliharaan akan

berpentasi melalui sel mukosa dalam *buccal cavity* atau dalam proses osmoregulasi. Permukaan kulit larva yang baru menetas dilapisi oleh dua lapisan epitel tipis yang merupakan tempat proses osmosis dan pertukaran ion (Misbah, 2018).

Kalsium masuk ke dalam tubuh suatu organisme melalui kulit atau mekanisme difusi sederhana. Kalsium diserap dari eksoskeleton selama periode premoult untuk selanjutnya disimpan sebagai gastrolit lalu dilepaskan kembali setelah ecdysis untuk pengerasan eksoskeleton. Proses penyerapan dan penyimpanan kalsium dari bagian tubuh ke piting tersebut terjadi melalui perantara hemolimfe. Sebagian kalsium akan dilepaskan dari hepatopankreas ke dalam saluran pencernaan untuk dikeluarkan melalui feses (Pratama *et al.*, 2016). Ada tiga jenis larutan yang berperan penting dalam sistem difusi, yaitu larutan hipertonik (konsentrasi terlarut tinggi), hipotonik (konsentrasi terlarut rendah) dan larutan isotonik (dua larutan yang mempunyai konsentrasi terlarut sama). Jika suatu organisme perairan berada pada lingkungan yang bersifat hipotonik maka akan menyerap air lebih banyak dan sebaliknya jika berada pada perairan dengan kondisi hipertonik maka organisme tersebut akan banyak kehilangan molekul air. Saat terjadi difusi sederhana, zat yang berada dalam pelarut (kalsium) dalam air yang berada dalam konsentrasi tinggi akan masuk ke bagian yang berkonsentrasi rendah misalnya tubuh organisme sehingga menghasilkan gradien konsentrasi. Proses difusi akan terus terjadi hingga seluruh partikel tersebar luas secara merata dan mencapai kesetimbangan (Rahadian dan Riani, 2018). Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosa *et al.* (2013) difusi merupakan perpindahan zat atau molekul dari larutan yang berkonsentrasi tinggi (hipertonis) ke larutan dengan konsentrasi rendah (hipotonis), sehingga zat akan berdifusi mengikuti gradien konsentrasinya. Konsentrasi yang sama dari larutan yang dihasilkan dari difusi dinamakan isotonis.

G. Sintasan

Sintasan merupakan tingkat kelulushidupan larva dengan perbandingan antara jumlah kulturan yang hidup dalam kurun waktu tertentu. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan larva yaitu sintasan, selain itu sintasan juga mempengaruhi hasil produksi pada usaha pembenihan dan pembesaran rajungan. Menurut Azis *et al.* (2016) tingginya sintasan larva

rajungan dapat disebabkan oleh tingginya tingkat pemangsaan pakan oleh larva, sehingga tersedia energi bagi larva untuk pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidupnya. Keberhasilan hidup larva sangat erat hubungannya dengan sifat dan perilaku larva dalam pemangsaan serta lingkungan yang mendukung. Rendahnya sintasan larva rajungan dapat disebabkan oleh laju konsumsi pakan yang lebih rendah sehingga energi yang diperoleh tidak mencukupi untuk mempertahankan hidupnya, sintasan larva rajungan yang masih rendah juga dapat diakibatkan karena tingginya angka kanibalisme, kondisi lingkungan yang tidak sesuai (Azis *et al.* 2016).

Nutrisi memiliki peranan penting dalam meningkatkan kelangsungan hidup dan perkembangan burayak kepiting dalam kegiatan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan sintasan yaitu pada penelitian Putri *et al.* (2021) dengan menggunakan substrat berpasir dapat meningkatkan sintasan 33,67%, Muthmainnah *et al.* (2020) dengan menggunakan wadah plastik berwarna hitam dapat meningkatkan sintasan 16,66%, Abriyadi (2017) dengan pemberian hormon Fitoekdisteroid meningkatkan sintasan 5,91%, Susanto (2007) sintasan rajungan melalui penurunan salinitas menghasilkan 23,08%.

H. Fisika Kimia Air

Salah satu penentu keberhasilan budidaya adalah kualitas air karena komoditas yang dibudidayakan hidup di dalam badan air sehingga kualitas air yang baik dibutuhkan untuk mendukung kehidupan organisme akuatik. Adapun parameter kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan rajungan adalah salinitas, suhu, oksigen terlarut, dan derajat keasaman pH (Jumaisa, 2016).

Suhu air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup rajungan dan organism laut lainnya, dimana perubahan suhu sangat berpengaruh dalam kecepatan metabolisme dan kegiatan organisme lainnya. Suhu juga berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan air. Perubahan faktor lingkungan seperti suhu, oksigen terlarut, salinitas dan mutu lingkungan air lainnya akan mempengaruhi frekuensi pergantian kulit dan peningkatan ukuran pada krustacea. Suhu air yang baik untuk sintasan larva rajungan berkisar antara 28- 31°C (Ihsan *et al.*, 2019).

Dissolved oxygen (DO) merupakan banyaknya oksigen terlarut dalam suatu perairan. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor penting dalam ekosistem perairan, dan dibutuhkan untuk respirasi bagi sebagian besar organisme air (Simanjuntak, 2012). Oksigen terlarut yang baik untuk sintasan larva rajungan berkisar antara 4- 6 ppm (Ihsan *et al.*, 2019)

Salinitas merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan dan kelulushidupan larva rajungan. Salinitas yaitu kadar garam yang larut dalam air. Perkembangan larva rajungan dari zoea sampai megalopa (kepiting muda) memerlukan salinitas 23-40 ppt. Salinitas yang rendah maupun tinggi dapat menyebabkan rajungan menjadi stres . (Abriyadi *et al.*, 2017).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter kualitas air yang memiliki peranan dalam memantau kestabilan perairan. pH merupakan indikator keasaman dan kebasahan air. Perairan yang dominan dipengaruhi oleh air laut akan bersifat basa, karena derajat keasaman air laut cenderung bersifat basa (Tahmid *et al.*, 2015). pH antara 7,0-8,5 masih termasuk dalam batas normal untuk kehidupan larva rajungan pada stadia megalopa (Hadijah *et al.*, 2021).