

**PENGARUH MIKRONUTRIEN TERHADAP KETAHANAN STRES DAN
SINTASAN LARVA RAJUNGAN *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)**

SKRIPSI

UKY FIRAH FITRIAH
L031 19 1091



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

**PENGARUH MIKRONUTRIEN TERHADAP KETAHANAN STRES DAN
SINTASAN LARVA RAJUNGAN *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)**

**UKY FIRAH FITRIAH
L031 19 1091**

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 MIKRONUTRIEN TERHADAP KETAHANAN STRES DAN
SINTASAN LARVA RAJUNGAN *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)**

Disusun dan diajukan oleh

**UKY FIRAH FITRIAH
L031 19 1091**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

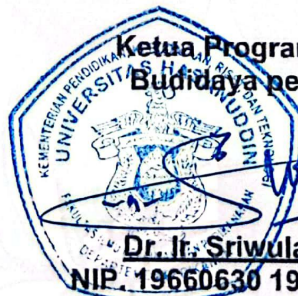
Prof. Dr. Ir. Muh Yusri Karim, M.Si
NIP. 19650108 199103 1 002

Pembimbing Pendamping

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

Mengetahui :

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,



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

Tanggal Lulus: 15 Mei 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Uky Firah Fitriah
NIM : L031 19 1091
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Pengaruh Mikronutrien Terhadap Ketahanan Stres dan Sintasan Larva Rajungan *Portunus pelagicus*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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, 15 Mei 2023
Yang Menyatakan,



Uky Firah Fitriah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Uky Firah Fitriah
NIM : L031 19 1091
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

Makassar, 15 Mei 2023

Mengetahui
Ketua Program Studi



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

Penulis



Uky Firah Fitriah
L031 19 1091

ABSTRAK

Uky Firah Fitriah. L031 19 1091. "Pengaruh Mikronutrien Terhadap Ketahanan Stres dan Sintasan Larva Rajungan *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)" dibimbing oleh **Muh. Yusri Karim** sebagai Pembimbing Utama dan **Andi Aliah Hidayani** sebagai Pembimbing Anggota.

Pembenihan rajungan saat ini adalah ketersediaan benih yang tidak stabil akibat tingginya ketahanan stres dan rendahnya sintasan pada larva rajungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis mikronutrien yang menghasilkan ketahanan stres dan sintasan larva rajungan terbaik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Agustus 2022 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Hewan uji yang akan digunakan adalah larva rajungan *P. pelagicus* stadia zoea-1 yang dipelihara sampai megalopa sebanyak 18000 ekor larva. Penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dosis mikronutrien dengan masing-masing 3 ulangan, yaitu 0, 25, 50, dan 75 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikronutrien berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) pada tingkat ketahanan stres (CSI) dan sintasan larva rajungan. Nilai CSI terendah dan sintasan larva rajungan tertinggi dihasilkan pada dosis 50 mg/L yaitu 82,00 dan 41,67%, sedangkan CSI tertinggi dan sintasan terendah diperoleh pada dosis 0 mg/L yaitu 117,00 dan 10%.

Kata Kunci: asam amino, asam lemak, ketahanan stres, larva rajungan, sintasan

ABSTRAT

Uky Firah Fitriah. L031 19 1091. "The effect of micronutrients on stress resistance and survival rate of swimming crab larvae *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)" guided by **Muh. Yusri Karim** as Main Advisor and **Andi Aliah Hidayanias** Member Advisor.

Swimming crab hatchery is currently still experiencing problems, one of which is the unstable availability of seeds due to high stress resistance and low survival rate in crab larvae. This study aims to determine the dosage of micronutrients that produce stress resistance and survival of crab larvae. This research was carried out from June to August 2022 at the Center for Brackish Water Aquaculture Development, Takalar Regency, South Sulawesi. The test animals to be used were swimming crab larvae *P. pelagicus* zoea-1 stage reared to megalopa as many as 18,000 larvae. The study was designed using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatment doses of a micronutrients with 3 replications each, namely 0, 25, 50, and 75 mg/L. The results showed that the administration of a micronutrients had a very significant effect ($p < 0.01$) on the level of stress resistance (CSI) and survival of crab larvae. The lowest CSI values and the highest crab larvae survival were obtained at a dose of 50 mg/L, namely 82.00 and 41.67%, while the highest CSI and lowest hatchlings were obtained at a dose of 0 mg/L, namely 117.00 and 10%.

Keywords: amino acids, fatty acids, stress resistance, crab larvae, survival

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena dengan rahmat, karunia, serta taufik-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, "**Pengaruh Mikronutrien Terhadap Ketahanan Stres dan Sintasan Larva Rajungan *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)**". Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam, yang membawa kita dari alam kegelapan menuju ke alam yang terang menderang.

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

1. Kedua orang tua yang saya sangat sayangi, hormati, dan banggakan Ayahanda **Haenuddin** dan Ibunda **Hasni** yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan bantuan serta kasih sayangnya selama ini.
2. Bapak **Dr. Safruddin, M. Si, Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset, inovasi dan Kemahasiswaan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi, M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, M.P.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh Yusri Karim, M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.** selaku Pembimbing Anggota yang telah memberikan saran, nasehat dan mengarahkan penulis selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi.
7. Bapak **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.**, selaku pembimbing akademik sekaligus penguji dan Bapak **Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc.**, selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran selama perbaikan skripsi Penulis.
8. Seluruh Dosen Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan bimbingan dan

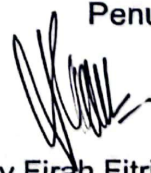
ilmu yang berharga serta seluruh staf yang telah banyak membantu dalam menjalani masa perkuliahan.

9. Bapak **Nur Muflich Junianto S.Pi., M.Si.** selaku Kepala Balai Budidaya Perikanan Air Payau Takalar yang telah bersedia mengizinkan penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di BPBAP Takalar.
10. Bapak **Faidar S.Pi, M.Si.** selaku Ketua Devisi Pembenihan Kepiting dan Rajungan BPBAP Takalar sekaligus sebagai pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dan memberikan pengarahan kepada penulis selama penelitian.
11. Ibu **Suci**, Ibu **Cia**, Pak **Samsul**, Pak **Awing** dan Pak **Yusri** selaku pegawai dan teknisi di devisi pembenihan kepiting dan rajungan yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama penelitian dilaksanakan.
12. Saudara dan Saudari penulis, Kakak **Nur Fadly**, dan Adik **Nur Khatifah** yang banyak membantu, yang selalu menghibur, memberikan doa, nasehat, semangat dan dukungan materil kepada penulis.
13. **Nurhaliza Valenty Rusdi, Rima Lestary, Pramita Adnan, Nurfadilah Musfirah Anwar, Herwana, Nur Islamiah dan Kurnia Ameliah** sebagai sahabat penulis yang telah menemani dan mendukung penuh penulis dalam suka maupun duka dari awal masuk kuliah sampai sekarang.
14. **Nadya Monika Sari, Amiruddin**, dan Kakak **Ni Gusti Made Sri Wahyuni** yang selama peneitian di BPBAP Takalar selalu setia serta selalu ada baik suka maupun duka.
15. Teruntuk orang spesial sebagai support system yang sudah menemani dan memberi semangat, dukungan dan doa selama ini, serta selalu setia dan ada baik suka maupun duka.
16. Teman-teman **BANDARAYA Angkatan 2019** khususnya program studi Budidaya Akuakultur yang telah memberikan dukungan, masukan dalam penelitian, dan kerja sama yang sangat baik kepada penulis selama masa perkuliahan di kampus merah Universitas Hasanuddin.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga bagi semua pihak yang memerlukan informasi yang berhubungan dengan tulisan ini. Aamiin.

Makassar, 15 Mei 2023

Penulis



Uky Firah Fitriah

BIODATA DIRI



Penulis dengan nama lengkap Uky Firah Fitriah lahir di Massepe Sidenreng Rappang (Sidrap), 18 Juni 2001, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Haenuddin dan Ibunda Hasni.

Penulis terlebih dahulu menyelesaikan Pendidikan taman kanak-kanak di TK Darma Wanita Massepe pada Tahun 2007, Sekolah Dasar di SD Negeri 4 Massepe pada Tahun 2013, SMP Negeri 2 Tellu Limpoe pada Tahun 2016, SMA Negeri 5 Sidenreng Rappang (Sidrap) pada Tahun 2019 .Pada tahun yang sama diterima di Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Univeritas Hasanuddin, Makassar, melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Dalam rangka menyelesaikan Pendidikan dan merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan, penulis melakukan penelitian dengan judul, **“Pengaruh Mikronutrien Terhadap Tingkat Ketahanan Stres dan Sintasan Larva Rajungan *Portunus palagicus* (Linnaeus, 1758)”** yang dibimbing oleh Bapak Muh Yusri Karim dan Ibu Andi Aliah Hidayani serta diuji oleh Bapak Edison Saade dan Bapak Gunarto Latama.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| PERNYATAAN AUTHORSHIP | v |
| ABSTRAK | vi |
| BIODATA DIRI | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan kegunaan | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Biologi Rajungan <i>Portunus pelagicus</i> | 4 |
| B. Pembenihan Rajungan <i>P. pelagicus</i> | 6 |
| C. Pakan | 7 |
| D. Stres | 8 |
| E. Sintasan | 9 |
| F. Asam Lemak | 9 |
| G. Asam Amino | 10 |
| H. Pengaruh Mikronutrien Terhadap Tingkat Ketahanan Stres dan Sintasan | 10 |
| I. Fisika Kimia Air | 11 |
| III. METODE PENELITIAN | 13 |
| A. Waktu dan Tempat | 13 |
| B. Materi Penelitian | 13 |
| 1. Hewan Uji | 13 |
| 2. Wadah Penelitian | 13 |
| 3. Air Media Pemeliharaan | 13 |
| 4. Pakan | 13 |
| 5. Mikronutrien | 13 |

| | |
|--|----|
| C. Prosedur Penelitian..... | 14 |
| 1. Pemeliharaan Induk dan Penetasan Telur..... | 14 |
| 2. Pemeliharaan Larva..... | 14 |
| 3. Penyediaan Pakan..... | 14 |
| 4. Pemberian Mikronutrien..... | 14 |
| 5. Rancangan Penelitian dan Perlakuan..... | 15 |
| D. Parameter yang Diamati..... | 16 |
| 1. Ketahanan Stres..... | 16 |
| 2. Sintasan..... | 16 |
| 3. Fisika Kimia Air..... | 17 |
| 4. Analisis Data..... | 17 |
| III. HASIL..... | 18 |
| A. Ketahanan Stres..... | 18 |
| B. Sintasan..... | 19 |
| C. Fisika Kimia Air..... | 20 |
| IV. PEMBAHASAN..... | 21 |
| A. Ketahanan Stres..... | 21 |
| B. Sintasan..... | 22 |
| C. Fisika Kimia Air..... | 23 |
| VI. PENUTUP..... | 25 |
| A. Kesimpulan..... | 25 |
| B. Saran..... | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 26 |
| LAMPIRAN..... | 31 |

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Rata-rata indeks ketahanan stres larva rajungan <i>P. pelagicus</i> yang diberi berbagai dosis mikronutrien..... | 18 |
| 2. | Rata-rata sintasan larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien | 19 |
| 3. | Kisaran nilai kualitas air pada media pemeliharaan larva rajungan | 20 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1. | Rajungan <i>Portunus pelagicus</i> | 4 |
| 2. | Sistem pengukuran panjang dan lebar karapas rajungan <i>P. pelagicus</i> | 5 |
| 3. | Daur hidup rajungan <i>P. pelagicus</i> | 6 |
| 4. | Tata letak wadah-wadah penelitian setelah pengacakan..... | 15 |
| 5. | Grafik hubungan antara dosis mikronutrien dengan tingkat ketahanan stres larva rajungan | 18 |
| 6. | Grafik hubungan antara dosis mikronutrien dengan sintasan larva rajungan | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Teks | Lampiran |
|-----|--|----------|
| 1. | Data ketahanan stres (CSI) rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien ... | 32 |
| 2. | Hasil analisis ragam CSI larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien .. | 32 |
| 3. | Hasil uji lanjut <i>W-Tuckey</i> CSI larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien | 33 |
| 4. | Data Sintasan larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien | 34 |
| 5. | Hasil analisis ragam sintasan larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien | 34 |
| 6. | Hasil uji lanjut <i>W-Tuckey</i> sintasan larva rajungan yang diberi berbagai dosis mikronutrien | 35 |
| 7. | Dokumentasi Kegiatan Penelitian | 36 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rajungan *Portunus pelagicus* merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomis penting terkhususnya di Indonesia yang merupakan bagian dari produk perikanan dengan permintaan pasar yang tinggi. Permintaan rajungan dari tahun ke tahun meningkat dari 23 menjadi 25 juta ton/tahun. Oleh sebab itu, peningkatan suplai rajungan menjadi penting untuk memenuhi permintaan yang terus menerus meningkat melalui budidaya sebagai salah satu teknik produksi rajungan (Nikhilani dan Sukarti, 2017). Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya rajungan adalah ketersediaan benih. Selama ini kebutuhan benih rajungan sebagian besar masih berasal dari alam. Guna memenuhi kebutuhan benih rajungan telah dilakukan upaya-upaya untuk memproduksi benih melalui usaha pembenihan (Tanti dan Sulwartiwi, 2010).

Pembenihan rajungan telah berhasil dilakukan di beberapa panti-panti pembenihan (*hatchery*). Namun masih ada beberapa kendala yaitu salah satunya ketersediaan benih yang terbatas, sehingga belum mampu mensuplai kebutuhan benih untuk kegiatan produksi rajungan. Masalah utama yang dihadapi dalam kegiatan pembenihan rajungan hingga saat ini adalah rendahnya sintasan larva terutama pada stadia zoea dan megalopa (Mutmainnah *et al.*, 2019). Rendahnya sintasan larva rajungan tersebut disebabkan kualitas pakan yang rendah dan lingkungan pemeliharaan yang kurang sesuai. Selain itu pada stadia awal, ketahanan tubuh larva pada berbagai perubahan dan goncangan lingkungan masih sangat rendah, sehingga diperlukan energi untuk mempertahankan diri agar terhindar dari stres akibat perubahan-perubahan tersebut. Beberapa hasil penelitian memperoleh sintasan larva rajungan dari zoa hingga megalopa, yakni: 10% (Susanto, 2007), 4,5-5,25% (Susanto dan Setyadi, 2008), 0,004-0,25% (Nikhilani dan Sukarti, 2017), 7,78-12,89% (Jamal *et al.*, 2019), dan Mutmainnah *et al.* (2019) berkisar 3,17-15%.

Guna meningkatkan ketahanan stres dan sintasan larva rajungan, perlu dilakukan perbaikan manajemen pembenihan. Perbaikan manajemen tersebut dapat dilakukan dengan optimalisasi lingkungan pemeliharaan dan perbaikan nutrisi pakan. Salah satu sumber nutrisi yang berperan penting dalam meningkatkan ketahanan stres dan sintasan larva adalah mikronutrien yang mengandung asam lemak dan asam amino yang berfungsi sebagai koenzim dalam proses metabolisme energi sehingga meningkatkan pertumbuhan kultivan yang bersumber dari protein dan asam lemak. Asam lemak omega-3 dan asam amino sangat berpengaruh pada perkembangan dan sintasan stadia larva (Gunarto dan Herlinah, 2015).

Rajungan membutuhkan nutrisi dalam menunjang sintasannya. Salah satu nutrisi yang diperlukan yaitu asam lemak dan asam amino. Asam lemak berperan dalam merangsang daya tahan tubuh yang berdampak terhadap daya adaptasi dengan lingkungannya dan daya tahan terhadap serangan penyakit. Pemberian asam lemak mampu meningkatkan kondisi fisiologis larva untuk melawan stres (Prastyanti *et al.*, 2017). Asam amino berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh dan merupakan salah satu zat terpenting dari semua zat gizi yang diperlukan kultivan karena merupakan zat penyusun dan sumber energi utama bagi kultivan (Aslamyah dan Fujaya, 2010).

Penelitian mengenai asam lemak dan asam amino sebelumnya belum pernah dilakukan secara bersamaan, akan tetapi penelitian secara berpisah yaitu omega-3 telah dilakukan. Penelitian pemberian omega-3 untuk mengidentifikasi sintasan, laju pertumbuhan dan ketahanan stres telah dilakukan oleh Karim (2001) pada kepiting bakau (*Scylla spp.*) yaitu pemberian pakan dengan kandungan omega-3 yang tinggi dapat meningkatkan kondisi fisiologis larva untuk melawan stres. Adapun penelitian pemberian protein telah dilakukan oleh Serang (2007) pada benih rajungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa protein dengan kualitas dan jumlah tertentu dapat mempengaruhi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa mikronutrien yang mengandung asam lemak dan asam amino sangat berperan dalam menekan tingkat stres serta berperan dalam meningkatkan sintasan larva. Akan tetapi pengaruh kombinasi asam lemak dan asam amino terhadap tingkat ketahanan stres dan sintasan larva rajungan belum sepenuhnya diketahui secara pasti. Oleh sebab itu, guna mengevaluasi dan menentukan dosis mikronutrien yang optimum terhadap tingkat ketahanan stres dan sintasan larva rajungan perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum dari mikronutrien untuk menghasilkan ketahanan stres dan sintasan larva kepiting rajungan yang terbaik.

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Rajungan *Portunus pelagicus*

Klasifikasi rajungan menurut (WoRMS) adalah sebagai berikut:

| | |
|----------|-----------------------------|
| Kingdom | : Animalia |
| Filum | : Arthropoda |
| Subfilum | : Crustacea |
| Ordo | : Decapoda |
| Famili | : Portunidae |
| Genus | : <i>Portunus</i> |
| Spesies | : <i>Portunus pelagicus</i> |

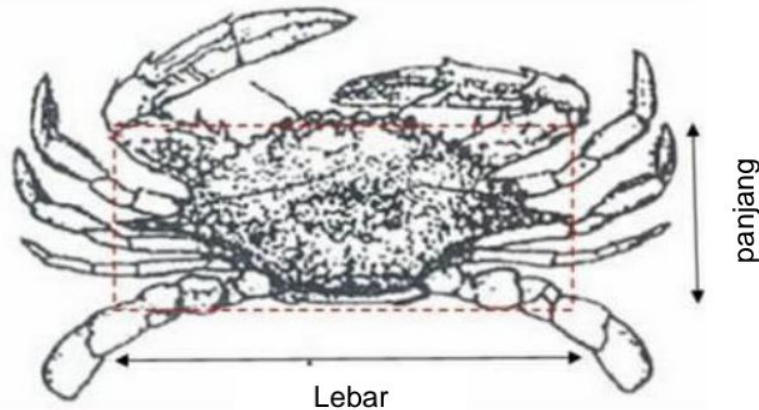
Rajungan *P. pelagicus*, adalah sejenis kepiting renang (*swimming crab*), disebut demikian karena memiliki sepasang kaki belakang yang berbentuk seperti dayung dan berfungsi sebagai kaki renang. Karapasnya memiliki tekstur yang kasar, melebar dan datar. Terdapat 9 duri di setiap sisinya dan duri terakhir dinyatakan sebagai tanduk. Karapas tersebut umumnya berbintik biru pada jantan dan berbintik coklat pada betina, tetapi intensitas dan corak dari pewarnaan karapas berubah-ubah pada tiap individu (Makahinda *et al.*, 2018) (Gambar 1).



Gambar 1. Rajungan (Dokumen Pribadi, 2022)

Rajungan memiliki karapas berbentuk bulat pipih dengan warna yang sangat menarik. Ukuran karapas lebih besar ke arah samping dengan permukaan yang tidak terlalu jelas pembagian daerahnya. Bagian sebelah kiri dan kanan karapas rajungan terdapat sepasang duri besar yang runcing, jumlah duri bagian sisi belakang matanya sebanyak 9 duri dan di antara matanya terdapat 4 buah duri besar. Terdapat antena yang berada diantara kedua matanya (Susanti, 2019). Panjang karapas dari rajungan

biasanya diukur menggunakan jangka sorong atau kaliper (dengan ketelitian 0,5 mm). Panjang rajungan diukur mulai dari anterior (tempat mata berada) sampai ke arah posterior (tempat abdomen berada) sedangkan lebarnya diukur mulai dari duri lateral terpanjang yang berada di sisi-sisi tubuhnya (Gambar 2) (Susanto *et al.*, 2016).



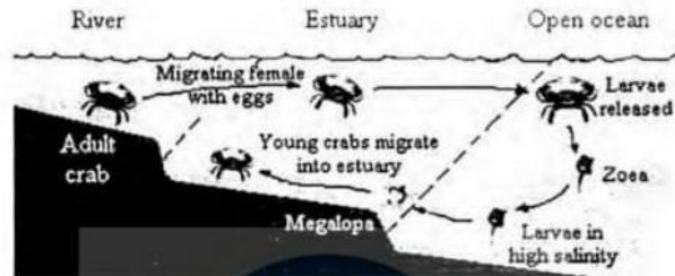
Gambar 2. Sistem Pengukuran Panjang dan Lebar Karapas Rajungan (*P.pelagicus*) (Susanto *et al.*, 2016)

Rajungan memiliki 5 pasang kaki, yang terdiri atas 1 pasang kaki (capit) berfungsi sebagai pemegang dan memasukkan makanan kedalam mulutnya, 3 pasang kaki sebagai kaki jalan dan sepasang kaki terakhir mengalami modifikasi menjadi alat renang yang ujungnya menjadi pipih dan membundar seperti dayung. Oleh sebab itu, rajungan dimasukkan ke dalam golongan kepiting berenang (*swimming crab*) (Chalim *et.al.*, 2017).

Pada rajungan terdapat perbedaan yang menyolok antara jantan dan betina. Ukuran rajungan antara yang jantan dan betina berbeda, yang jantan lebih besar dan bewarna lebih cerah serta berpigmen biru terang, bisa dilihat secara jelas pada capit (*chela*), *periopod*, dan *pleopod* dan pada setiap ujung *periopod* dan *pleopod* terdapat bulu halus yang bewarna merah. Rajungan betina bewarna sedikit lebih coklat, dan pada ujung *periopod* terdapat warna biru tua dan bulu halus diujung *periopod* yang bewarna keunguan. Kepiting rajungan jantan mempunyai capit lebih panjang dari betina (Susanti, 2019).

Daur hidup rajungan dimulai dari zoea yang hidup di perairan dangkal, tumbuh dan metamorphosis selama enam minggu. Pergerakan dari zoea yaitu dipengaruhi oleh angin dan arus perairan karena tidak dapat berenang. Zoea memiliki tingkat kematian yang sangat tinggi karena mudah dimangsa oleh ikan dan ubur-ubur. Zoea kemudian nantinya akan berkembang menjadi megalopa dan hidup di perairan dasar estuary, kemudian berkembang menjadi juvenil yang memiliki bentuk rajungan sejati serta memiliki lebar karapaks antara 3-6 cm. Juvenil yang sudah beranjak dewasa memiliki lebar karapas sekitar 9 cm. Rajungan yang pertama kali kawin berada pada stadia ini.

Stadia berikutnya, yaitu rajungan siap kawin. Rajungan yang akan kawin melakukan pergantian kulit (*moulting*). Rajungan betina yang telah dibuahi akan mengerami telur di bagian abdomen yang melekat pada rambut-rambut *pleopod* hingga rajungan menetas (Gambar 3) (Suharta, 2015).



Gambar 3. Daur Hidup Rajungan (*P. pelagicus*) (Suharta, 2015).

Setelah bermetamorfosa menjadi megalopa yang merupakan tingkatan akhir dari perkembangan burayak. Selanjutnya tingkat perkembangan pasca burayak diawali dengan *crab I* (rajungan muda) yang harus *moulting* (berganti kulit) untuk menjadi besar sampai dewasa. Pada fase larva rajungan memiliki sifat planktonik yang melayang-layang di lepas pantai dan pada fase megalopa berada di dekat pantai, dan sering ditemukan menempel pada objek yang melayang. Setelah mencapai ukuran kepiting rajungan muda, rajungan akan kembali ke eustaria. Suharta (2015) menyatakan bahwa dalam pertumbuhannya, rajungan (dan semua anggota *Portunidae*) sering melakukan pergantian kulit (*moulting*). Jika rajungan tumbuh lebih besar, maka kulitnya akan retak, pecah dan akan keluar individu yang lebih besar dengan kulit yang masih lunak.

B. Pembenihan Rajungan

Ketersediaan benih merupakan salah satu kendala dalam pembenihan rajungan. Ketersediaan benih sangat terbatas, sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan benih untuk kegiatan produksi rajungan. Induk rajungan yang digunakan biasanya merupakan induk yang berasal dari alam. Alasan penggunaan induk dari alam karena benih yang didapat dari induk yang tidak dapat bertahan hidup sampai megalopa, hanya sampai pada zoea-4. Benih yang didapatkan dari perkawinan secara buatan juga didapatkan hasil yang tidak maksimal, karena kualitas benih yang dihasilkan kurang baik dibandingkan induk yang berasal dari alam. Tanti dan Sulwartini (2010) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah dan kualitas telur antara lain nilai gizi pakan, kualitas air dan tingkat kedewasaan.

Menurut Anwar dan Usman (2019) teknik pembenihan rajungan dapat dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: persiapan wadah dan peralatan, penyediaan serta sterilisasi air media pemeliharaan, penyediaan pakan untuk larva rajungan yaitu pakan alami, penyediaan calon induk yang siap memijah, penetasan telur-telur rajungan, dan pemeliharaan larva hingga menjadi benih rajungan dengan memberikan pakan berupa pakan alami. Dalam teknik pembenihan kelangsungan hidup benih yang dihasilkan tergolong rendah, sehingga diperlukan pengontrolan yang baik dalam pembenihan serta pemeliharaan larva rajungan. Abriyadi *et al.* (2017) mengatakan bahwa dalam kegiatan pembenihan rajungan melewati beberapa tahapan yakni pematangan telur, pemijahan, pengeraman (inkubasi), penetasan, pemeliharaan larva, pengelolaan pakan dan lingkungan. Induk yang digunakan untuk kegiatan diseleksi dengan baik, yakni induk rajungan harus sehat dan tidak cacat, memiliki bobot tubuh berkisar 158,5 g dengan panjang karapas 123,54 mm. Induk rajungan diperoleh dari alam dan dipelihara di hatchery sampai memijah.

C. Pakan

Komponen utama yang dibutuhkan rajungan untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya yaitu pakan. Pakan dengan kelengkapan nutrisi mutlak diperlukan untuk menjaga agar pertumbuhan rajungan dapat berlangsung secara normal. Untuk mendapatkan tingkat sintasan yang optimum, larva harus diberi pakan dengan nutrisi yang tepat dan seimbang (Yusneri *et al.*, 2020). Kelangsungan produksi benih sangat bergantung pada ketersediaan jenis pakan, baik pakan alami (rotifera dan nauplius *Artemia*) maupun pakan buatan.

Rotifer memiliki keunggulan yaitu mudah dicerna oleh larva, mempunyai ukuran yang sesuai dengan ukuran bukaan mulut larva, gerakannya yang sangat lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva, mudah dikultur secara massal, pertumbuhan dan perkembangannya sangat cepat, tidak menghasilkan racun atau zat lain yang dapat membahayakan larva serta memiliki nilai gizi yang baik untuk perumbuhan larva (Izzah *et al.*, 2019). *Artemia* merupakan jenis pakan alami yang memiliki keunggulan yaitu mudah beradaptasi dalam kisaran lingkungan yang luas, mempunyai kandungan nutrisi yang baik, mudah dicerna karena kulitnya lunak serta mudah dimangsa karena berenang dengan lambat (Jubaedah *et al.*, 2006).

Jenis pakan alami yang diberikan pada larva rajungan harus sesuai dengan ukuran tubuh dan mulutnya. Pakan alami yang umum digunakan untuk pemeliharaan yaitu pakan alami berupa zooplankton (Nurcahyono *et al.*, 2019). Pakan awal larva yang biasa digunakan adalah rotifer dan nauplii *Artemia*. Rotifer diberikan pada larva stadia zoea-1

sampai zoea-3, setelah itu nauplii *Artemia* diberikan pada larva saat mencapai zoea-3 sampai megalopa (Gunarto dan Herlina, 2015). Kebutuhan nutrisi larva terdiri dari beberapa komponen. Adapun komponen tersebut yaitu lemak, protein, vitamin, mineral dan karbohidrat. Jika ada kekurangan dari komponen tersebut, maka pertumbuhan akan terhambat (Suryani *et al.*, 2018).

Rotifer dan naupli *Artemia* merupakan pakan yang cocok diberikan pada larva karena mempunyai ukuran yang kecil dan memiliki nilai nutrisi yang baik, mengandung asam amino esensial dalam jumlah yang cukup. Rotifer berdasarkan analisis berat keringnya mengandung protein sekitar 36,06-42,50%, karbohidrat 16,65%, dan lemak 8,32-1048%, sedangkan *Artemia* mengandung protein kasar sekitar 58%. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari (Zaidin *et al.*, 2013). Menurut Hadijah *et al.* (2021) adapun kelebihan rotifer dan nauplii *Artemia* yaitu ukurannya yang kecil, kandungan nutrisinya, dapat dikultur dengan kepadatan tinggi, dan kemampuan reproduksi yang cepat sehingga zooplankton ini dipilih untuk reproduksi secara massal sebagai pakan alami bagi larva.

D. Stres

Munurut Hastuti *et al.* (2019) bahwa stres sebagai salah satu bentuk respon fisiologi biota merupakan suatu kondisi tidak nyaman yang dapat menurunkan imunitas sehingga dapat menyebabkan kematian pada kultivan. Stres merupakan suatu proses adaptasi terhadap perubahan fisiologis yang bersumber dari berbagai stres lingkungan. Menurut Putri *et al.* (2020) stres merupakan suatu kondisi yang biasa diderita oleh organisme yang dapat menyebabkan nafsu makan menurun dan mudahnya terserang penyakit sehingga terjadi kematian pada organisme.

Rajungan yang sudah stres, keseimbangan dari fisiologis tubuhnya akan terganggu, sehingga dapat memberi peluang terhadap parasit, mengakibatkan daya tahan tubuhnya dapat menurun, serta virus dan fluktuasi kualitas air untuk masuk dan dapat merusak fungsi fisiologis pada kepiting sehingga dapat menyebabkan kematian (Djunaedi, 2016). Pada stadia larva, rajungan mudah mengalami stres, karena perubahan lingkungan seperti suhu, salinitas, oksigen, dan kualitas air, selain itu daya tahan tubuhnya belum terbentuk sempurna sehingga ketika larva mengalami stres, maka akan mudah terserang penyakit dan akan berujung pada kematian (Juliana *et al.*, 2016).

E. Sintasan

Sintasan merupakan kelulushidupan dengan perbandingan antara jumlah kultivan yang masih hidup pada akhir percobaan atau pemeliharaan dengan awal pemeliharaan pada suatu periode dalam suatu populasi. Salah satu faktor terpenting yang perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan yaitu sintasan dimana hasil nilai tinggi yang didapatkan dapat mempengaruhi keberhasilan suatu usaha produksi pembenihan maupun pembesaran rajungan. Sintasan merupakan satu diantara faktor terpenting yang sangat perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan rajungan, dimana sintasan yang tinggi dapat berdampak pada keberhasilan suatu usaha produksi pembenihan maupun pembesaran rajungan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pemeliharaan larva rajungan adalah faktor lingkungan. Beberapa faktor lingkungan yang sangat berpengaruh adalah; suhu, salinitas, pH, oksigen dan lain-lain. Menurut Pedapoli dan Ramudu (2014) salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang mempengaruhi sintasan, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kesehatan kepiting. Menurut Samidjan *et al.* (2019) menyatakan rendahnya sintasan dapat disebabkan oleh jenis pakan yang diberikan dan lingkungan kualitas air yang kurang layak untuk kehidupan kepiting.

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi sintasan pada larva, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal meliputi ukuran jenis kelamin, dan juga kelengkapan anggota tubuh, sedangkan faktor eksternal adalah ketersediaan pakan dan kualitas air. Proses metabolisme membutuhkan energi yang cukup sehingga energi yang dihasilkan digunakan untuk kebutuhan pokok, sedangkan lebihnya digunakan untuk pertumbuhan (Winestri *et al.*, 2014).

Pakan yang diberikan harus mengandung unsur-unsur nutrien yang dibutuhkan oleh kultivan untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi pakan merupakan faktor yang mempengaruhi sintasan, sehingga pemenuhan nutrisi pada stadia larva harus terpenuhi dengan baik, salah satu nutrisi yang dibutuhkan adalah protein. Menurut Murni (2012) sintasan larva rajungan dapat dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan larva.

F. Asam Lemak

Secara umum kebutuhan nutrien rajungan meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Asam lemak omega-3 termasuk EPA (*Eicosapentaenoic acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic acid*) merupakan asam lemak esensial yang tidak dihasilkan oleh tubuh dan hanya dari pakan, sehingga diperlukan pakan yang mengandung asam lemak untuk menunjang kelangsungan hidup larva rajungan (Prastyanti *et al.*, 2017).

Larva memerlukan asam lemak esensial yang digunakan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang optimal. Pemberian asam lemak dengan jumlah yang sesuai dalam kebutuhan larva yang sangat berperan penting dalam merangsang daya tahan tubuh yang berdampak terhadap gampangya beradaptasi dengan lingkungannya dan tahan terhadap serangan penyakit. Larva yang kekurangan asam lemak esensial dalam pakan dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva, menurunnya efisiensi pakan dapat meningkatkan angka kematian (Prastyanti *et al.*, 2017).

Pemberian pakan yang mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi akan meningkatkan kondisi fisiologis larva untuk melawan stres. Pakan dengan kandungan asam lemak omega-3 HUFA (EPA dan DHA) yang dikonsumsi oleh kepiting dengan dosis optimal dapat mendukung untuk pertumbuhan serta kelangsungan hidup kepiting. EPA dan DHA merupakan asam lemak esensial yang secara fisiologi memiliki peran penting dalam menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan normal (Karim, 2001).

G. Asam Amino

Rajungan membutuhkan pakan yang merupakan komponen yang dibutuhkan oleh rajungan untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Kelengkapan dalam nutrisi pakan sangat diperlukan dalam menjaga agar pertumbuhan rajungan dapat berlangsung secara normal (Zaidin *et al.*, 2013).

Kebutuhan nutrisi pakan kultivan untuk kelangsungan hidupnya yaitu salah satunya adalah protein. Menurut Serang *et al.*, (2007) protein merupakan salah satu kandungan nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan, karena sebagai komponen terbesar dari daging dan berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh. Menurut Aslamyah dan Fujaya (2010) protein merupakan salah satu zat terpenting dari semua zat gizi yang diperlukan kultivan karena merupakan zat penyusun dan sumber energi utama bagi kultivan. Protein bagi larva rajungan sangat penting terutama dalam pertumbuhan rajungan. Protein merupakan sumber energi selain lemak dan karbohidrat. Energi yang dibutuhkan untuk seluruh aktivitas tubuh. Peningkatan protein pakan menghasilkan peningkatan konsumsi protein sehingga protein dapat disimpan cukup banyak untuk pembentukan jaringan tubuh (Serang *et al.*, 2007).

H. Pengaruh Mikronutrien pada Tingkat Ketahanan Stres dan Sintasan

Mikronutrien yang mengandung asam lemak dan asam amino merupakan nutrisi pakan yang sangat diperlukan dalam menjaga agar pertumbuhan rajungan dapat berlangsung secara normal. Asam lemak sangat berperan penting dalam menunjang

kelangsungan hidup atau sintasan larva rajungan karena asam lemak omega-3 merupakan asam lemak esensial yang tidak dihasilkan oleh tubuh dan hanya berasal dari pakan yang dikonsumsi oleh larva (Prastyanti *et al.*, 2017). Wijaya *et al.* (2021) mengatakan bahwa Jika suatu kultivan kekurangan asam lemak akan menyebabkan gangguan kesehatan pada kultivan diantaranya yaitu penurunan fekunditas, kematian larva dan pertumbuhan abnormal. Jika kelebihan asam lemak dapat menyebabkan rendahnya laju pertumbuhan dan lemak tidak dapat dikonsumsi dalam jumlah banyak, hal ini karena terjadi kerusakan hati. Selain itu dapat juga menyebabkan kematian pada crablet kepiting dan mengakibatkan rendahnya sintasan. Menurut Karim (2001) dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup krustase EPA dan DHA adalah sumber energi penting yang bersifat esensial secara fisiologis. Pemberian asam lemak dengan jumlah yang sesuai dalam kebutuhan larva yang sangat berperan penting dalam merangsang daya tahan tubuh yang berdampak terhadap gampangya beradaptasi dengan lingkungannya dan tahan terhadap serangan penyakit (Prastyanti *et al.*, 2017).

Asam amino merupakan salah satu komponen dari protein yang memiliki fungsi pada sel organisme. Ketersediaan asam amino yang merupakan komponen dari protein dalam pakan dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup atau sintasan larva. Asam amino juga dibutuhkan sebagai sumber energi untuk proses metabolisme tubuh (Misbah, 2018). Rajungan membutuhkan pakan yang merupakan komponen yang dibutuhkan oleh rajungan untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Kelengkapan dalam nutrisi pakan sangat diperlukan dalam menjaga agar pertumbuhan rajungan dapat berlangsung secara normal (Zaidin *et al.*, 2013).

I. Fisika Kimia Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi fisiologis organisme perairan. Karena kualitas air merupakan kunci utama dalam keberhasilan budidaya spesies krustasea sebab dapat mempengaruhi sintasan dan pertumbuhan yang ideal. Kualitas air yang kurang baik dapat menyebabkan gangguan pada organisme dan menyebabkan kesehatan kultivan terganggu dan stres sampai menyebabkan kematian. Beberapa parameter kualitas air yang berpengaruh dalam pertumbuhan kepiting yaitu suhu, DO, salinitas, dan pH (Katiandagho, 2014).

Suhu merupakan salah satu parameter lingkungan yang berperan dalam pertumbuhan serta mempercepat metabolisme suatu organisme. Suhu dari air berpengaruh pada periode inkubasi telur serta waktu yang diperlukan untuk perkembangan larva kepiting. Menurut Abriyadi *et al.* (2017) suhu yang optimum pada

pemeliharaan larva rajungn yaitu berkisar 28-31°C. Suhu merupakan faktor abiotik yang juga sangat mengambil peranan penting dalam kehidupan organisme dan keseimbangan parameter kualitas air yang lain (Jumaisa *et al.*, 2016). Suhu yang kurang atau lebih dari nilai optimum dapat menyebabkan terjadinya penurunan metabolisme sehingga organisme akuatik akan mengalami stres bahkan kematian (Hartanto *et al.*, 2017).

Salinitas merupakan suatu faktor lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap konsumsi pakan, metabolisme, sintasan serta pertumbuhan organisme akuatik. Salinitas yang optimum bagi larva rajungan adalah 28-32 ppt (Hartanto *et al.*, 2017). Apabila salinitas yang kurang dari batas optimum dapat menghambat pertumbuhan kepiting serta dapat menyebabkan kepiting menjadi stres (Jumaisa *et al.*, 2016). Jika salinitas rendah atau tinggi dari batas minimum atau optimum larva rajungan dapat stress (Juwana, 1997).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter kualitas air yang memiliki peranan dalam memantau kestabilan perairan. 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). Tinggi rendahnya pH berdampak pada pertumbuhan kepiting yaitu pertumbuhannya akan terhambat, terjadi kerusakan pada insang dan terjadi penurunan laju metabolisme (Karim, 2013).

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) dibutuhkan oleh kultivan untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian dapat menghasilkan energi untuk pertumbuhan (Salmin, 2005). Oksigen terlarut tidak hanya digunakan sebagai pernapasan tetapi juga untuk proses biologi lainnya. Oksigen terlarut yang rendah dapat menyebabkan stres dan memberikan peluang infeksi penyakit. DO untuk kehidupan. DO yang optimum bagi rajungan yaitu mencapai > 5,5 ppm (Amelia *et al.*, 2020).