

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN GLUKOSA TERLARUT TERHADAP
SINTASAN DAN PERFORMA LARVA RAJUNGAN
Portunus pelagicus STADIA ZOEAE SAMPAI MEGALOPA**

**THE EFFECT OF DISSOLVED GLUCOSE ON THE SURVIVAL AND
PERFORMANCE OF THE SWIMMING CRAB
Portunus pelagicus STADIA ZOEAE TO MEGALOPA**

**NURUL MUTMAINNAH
L012172008**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
KULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2019



Optimization Software:
www.balesio.com

**PENGARUH PEMBERIAN GLUKOSA TERLARUT TERHADAP
SINTASAN DAN PERFORMA LARVA RAJUNGAN *Portunus pelagicus*
STADIA ZOEA SAMPAI MEGALOPA**

**The effect of Dissolved Glucose on the Survival and Performance of the
Portunus pelagicus Swimming Crab
Stadia Zoea to Megalopa**

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu Perikanan**

Disusun dan diajukan oleh

NURUL MUTMAINNAH

Kepada

**PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



TESIS

PENGARUH PEMBERIAN GLUKOSA TERLARUT TERHADAP SINTASAN DAN PERFORMA LARVA RAJUNGAN *Portunus pelagicus* STADIA ZOEA SAMPAI MEGALOPA

THE EFFECT OF DISSOLVED GLUCOSE ON THE SURVIVAL AND PERFORMANCE OF THE SWIMMING CRAB *Portunus pelagicus* STADIA ZOEA TO MEGALOPA

Disusun dan diajukan oleh :

NURUL MUTMAINNAH
Nomor Pokok L012172008

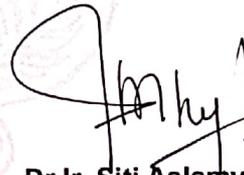
Telah dipertahankan di depan panitia ujian tesis
Pada tanggal 16 Desember 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si
Ketua



Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP
Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu Perikanan



Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurul Mutmainnah

Nomor Mahasiswa : L012172008

Program Studi : Ilmu Perikanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau seluruh tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2019

Yang menyatakan

Nurul Mutmainnah



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Berkah dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan Judul “**Pengaruh Pemberian Glukosa Terlarut terhadap Sintasan dan Performa Larva Rajungan *Portunus pelagicus* pada Stadia Zoea ke Megalopa**”. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Magister pada Program Pascasarjana Ilmu Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Maka dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik, saran ataupun masukan yang sifatnya membangun dari berbagai pihak guna penyempurnaan tesis ini.

Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada para pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Tesis ini. Tanpa adanya bantuan dan dukungan dari mereka, penulis tidak dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik:

1. Kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si selaku Ketua Komisi Penasihat dan Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP selaku Anggota Komisi Penasihat yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran serta memberikan banyak masukan, arahan dan bimbingan kepada Penulis.
2. Kepada Bapak/Ibu selaku Penguji penelitan yakni Prof. Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc, Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si dan Dr. Ir. H. Zainuddin, M.Si sekaligus Ketua program studi pascasarjana Ilmu perikanan yang telah meluangkan waktu, pikiran

dan saran kepada penulis.



3. Seluruh Dosen Pascasarjana Program Studi Ilmu Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah berkenan berbagi ilmu pengetahuan selama Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin
4. Kepada Bapak Kepala Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar Ir. Nono Hartanto, M.Aq beserta jajarannya, Bapak Faidar selaku ketua kelompok Pembenihan Rajungan beserta timnya yang telah berkenan menerima, dan memberikan bantuan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini dan terima kasih juga kepada kanda Uci, Kanda Fina, Kanda Yusri, Shyla, Via dan peneliti lainnya yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
5. Bapak Oding, Bapak Sapri dan seluruh staff Pascasarjana selaku pengelola administrasi Pascasarjana Ilmu Perikanan. Serta para sahabat, teman-teman SUPM Negeri Bone Angkatan 27, KMP-BDP 2013 dan ASCM yang telah memberikan semangat dan motivasi
6. Teman seperjuangan Zulfiani, Lidya dan teman-teman Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Ilmu Perikanan angkatan 2017 yang telah banyak membantu dan mendukung dari awal hingga akhir
7. Sahabat Haslinda, Andi Dahliah, Hastriyanti, Sri Wahyuni, Muslimah, Vani Amaliah, Sri Rukmini, Annisa dan Kanda Yuni yang telah memberikan semangat dan bantuan selama penelitian.
8. Penulis sangat berterima kasih Kepada Kedua orang tua yakni Ayahandan Syafruddin dan Ibunda Lawiyah (Alm) yang telah memberikan doa, semangat, dukungan dan perhatian yang luar biasa kepada penulis. Kepada saudara yakni H. H. Ekawati Syafruddin, Adik Ashabul Kaffi, Adrian Rahmat Gunawan dan H. H. Ramadhan serta keluarga terutama tante Sakka, Tante Fatma dan



Tante Nanna yang telah banyak memberi bantuan dan pengorbanan kepada penulis dari awal menempuh Pendidikan hingga sampai saat ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas pengorbanan tulus yang telah diberikan dengan segala limpahan rahmat dan hidayah dari-Nya. Akhir kata, penulis persembahkan tesis ini kepada seluruh generasi muda bangsa dan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi yang membaca tulisan ini.

Makassar, Desember 2019

Penulis

Nurul Mutmainnah



ABSTRAK

NURUL MUTMAINNAH Pengaruh Pemberian Glukosa Terlarut Terhadap Sintasan dan Performa Larva Rajungan *Portunus pelagicus* Stadia Zoea sampai Megalopa (dibimbing oleh **Muh. Yusri Karim** dan **Siti Aslamyah**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian glukosa terlarut terhadap sintasan dan performa larva rajungan *Portunus pelagicus* pada stadia zoea sampai megalopa. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Kabupaten Takalar, Propinsi Sulawesi Selatan. Hewan uji yang digunakan adalah larva rajungan stadia zoea-1 yang ditebar dengan kepadatan 50 ekor/L. Wadah yang digunakan adalah baskom hitam bervolume 40L berjumlah 24 buah yang diisi air sebanyak 30L, air bersalininitas 32 ppt. Pakan yang diberikan pada penelitian ini adalah Rotifera dan *Artemia salina* dengan pemberian Glukosa terlarut. Penelitian di desain dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis glukosa terlarut dengan 3 ulangan. Keempat dosis tersebut adalah 0, 50, 100 dan 150 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian glukosa terlarut berpengaruh signifikan terhadap Sintasan, Ketahanan stress, Rasio RNA/DNA Kecepatan metamorfosis, dan Kandungan glikogen larva rajungan. Sintasan tertinggi dihasilkan pada dosis 100 ppm (39,22%) dan terendah pada dosis 0 ppm (9,15%). Tingkat ketahanan stres tertinggi dihasilkan pada dosis 100 ppm (91%) dan terendah 0 ppm (119%). Rasio RNA/DNA tertinggi dihasilkan pada dosis 100 ppm (1,01%) dan terendah pada dosis 0 ppm (0,74%). Kecepatan metamorfosis tercepat dihasilkan pada dosis 150 ppm selama 8 hari dan terlama dosis 0 ppm selama 10 hari. Kandungan glikogen tertinggi dihasilkan pada dosis 100 ppm (4,31%) dan terendah dosis 0 ppm (3,14%). Pemberian glukosa terlarut pada media pemeliharaan larva rajungan menghasilkan sintasan dan performa yang baik dan dosis glukosa yang dihasilkan pada dosis 100 ppm. Pemberian glukosa terlarut pada media pemeliharaan larva rajungan menghasilkan sintasan dan performa larva rajungan stadia zoea ke megalopa menjadi lebih baik. Dosis glukosa yang terbaik dihasilkan pada dosis 100 ppm.

kata kunci : Rajungan, Glukosa Terlarut, Sintasan, Performa



ABSTRACT

Nurul Mutmainnah. The effect of Dissolved Glucose on the Survival and Performance of the *Portunus pelagicus* Swimming Crab Stadia Zoea to Megalopa (supervised by **Muh. Yusri Karim** and **Siti Aslamyah**)

This research aims to examine the effect of dissolved glucose administration on survival and performance of swimming crab larvae of *Portunus pelagicus* in the zoea stadia to megalopa. This research was conducted at the Brackish Water Aquaculture Fisheries Center of Takalar, Takalar Regency, Province of South Sulawesi. Swimming crab larvae of zoea-1 are maintained in a black plastic basin with a volume of 40L totaling 24 pieces equipped with aeration equipment and filled with water by salinity 32 ppt as much as 30L. Feed given was rotifers and *Artemia salina* with the addition of dissolved glucose. The research was designed using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 dose treatments of dissolved glucose with 3 replications. The four doses were 0, 50, 100 and 150 ppm. The results showed that the administration of dissolved glucose had a significant effect on survival, stress resistance, RNA/DNA ratio, speed of metamorphosis, and glycogen content of crab larvae. The highest survival rate was at a dose of 100 ppm (39.22%) and the lowest was at a dose of 0 ppm (9.15%). The highest level of stress resistance was produced at a dose of 100 ppm (91%) and the lowest is 0 ppm (119%). The highest RNA/DNA ratio was produced at a dose of 100 ppm (1.01%) and the lowest at a dose of 0 ppm (0.74%). The fastest metamorphosis rate was produced at a dose of 150 ppm for 8 days and the longest dose was 0 ppm for 10 days. The highest glycogen content was produced at a dose of 100 ppm (4.31%) and the lowest dose was 0 ppm (3.14%). Giving dissolved glucose in the rearing media of crab larvae results in better survival and survival of stadia zoea larvae to megalopa. The best glucose dose was produced at a dose of 100 ppm.

Keywords: Swimming crab, glucose, survival rate, performance



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pembenihan Kepiting Bakau	5
2.2. Siklus Hidup	6
2.3. Pakan	7
2.4. Glukosa.....	7
2.5. Ketahanan Stres	10
2.6. Rasio RNA/ DNA Pada Organisme	11
2.7. Metamorfosis	12
2.8. Kualitas Air	14
2.9. Kerangka Pikir.....	16
2.10. Hipotesis	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
Pilih Lokasi Penelitian	17
Metode Penelitian	17
Jumlah Sampel dan Bahan Uji	17
Sumber Air Media Pemeliharaan	17



3.2.3. Wadah Penelitian.....	18
3.2.4. Pakan	18
3.3. Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1. Penyediaan Larva	19
3.3.2. Penyediaan Pakan.....	19
3.3.3. Pemberian Glukosa Terlarut	19
3.3.4. Pengambilan Sampel.....	20
3.3.5. Rancangan Penelitian Dan Perlakuan	20
3.4. Pengukuran dan Pengamatan Peubah	21
3.4.1. Kandungan Glikogen Larva	21
3.4.2. Ketahanan Stres	22
3.4.3. Rasio RNA/DNA.....	23
3.4.4. Kecepatan Metamorfosis	25
3.4.5. Sintasan	27
3.4.6. Parameter Fisika Kimia Air	27
3.5. Analisis Data	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Kandungan Glikogen Larva.....	28
4.2 Ketahanan Stres	32
4.3 Rasio RNA/DNA.....	37
4.4 Kecepatan Metamorfosis	39
4.5 Sintasan	43
4.6 Parameter Fisika Kimia Air.....	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Siklus Hidup Rajungan	6
2.	Jalur metabolisme karbohidrat pada krustacea	9
3.	Induk rajungan <i>Portunus pelagiicus</i>	17
4.	Bahan Organik Glukosa	20
5.	Tata Letak Wadah Penelitian.....	21
6.	Pengamatan Ketahanan Stres.....	22
7.	Nano Drop (<i>Thermo Scientific</i>)	24
8.	Mikroskop	25
9.	Kurva hubungan antar dosis glukosa terlarut dengan kandungan glikogen	31
10.	Kurva hubungan antar dosis glukosa terlarut dengan CSI (<i>Indeks Stres Kumulatif</i>)	35
11.	Kurva hubungan antar dosis glukosa terlarut dengan Rasio RNA/DNA	39
12.	Zoea I	41
13.	Zoea II	41
14.	Zoea III	42
15.	Zoea IV	42
16.	Stadia Megalopa	43
17.	Kurva Hubungan antara Dosis Glukosa Terlarut dengan Sintasan	46



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Larva stage index	26
2.	Rata-rata kandungan glikogen larva rajungan	29
3.	Rata-rata Indeks Stres Kumulatif (<i>Cumulative Stress Index</i> , CSI) larva rajungan	32
4.	Ciri-ciri Kondisi Larva Rajungan yang diberi Kejutan Osmotik	36
5.	Rata-rata rasio RNA/DNA larva rajungan	37
6.	Rata-rata laju pergantian stadia larva rajungan	40
7.	Rata-rata sintasan larva rajungan	43
8.	Nilai kisaran parameter kualitas air	46



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan glikogen larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	56
2.	Analisis ragam Kandungan glikogen larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	56
3.	Uji lanjut <i>W-Tuckey</i> Kandungan glikogen larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	57
4.	Ketahanan stres larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut	57
5.	Analisis ragam Ketahanan stres larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	58
6.	Uji lanjut <i>W-Tuckey</i> Ketahanan stres larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	58
7.	Rasio RNA/DNA larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut	59
8.	Analisis ragam Rasio RNA/DNA larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	59
9.	Uji lanjut <i>W-Tuckey</i> Rasio RNA/DNA larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	60
10.	Sintasan larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut	60
11.	Analisis ragam sintasan larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	61
12.	Uji lanjut <i>W-Tuckey</i> sintasan larva rajungan pada berbagai dosis glukosa terlarut.....	61



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rajungan *Portunus pelagicus* merupakan komoditas perikanan yang memiliki prospek yang baik dikembangkan. Pembenuhan rajungan sesungguhnya sudah berhasil dilakukan di beberapa panti pembenuhan. Akan tetapi masih ditemukan beberapa kendala yaitu ketersediaan benih yang terbatas, sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan benih untuk kegiatan produksi rajungan.

Masalah utama yang dihadapi dalam kegiatan pembenuhan rajungan sampai saat ini adalah rendahnya sintasan larva pada fase kritis yaitu pada fase zoea sampai megalopa. Elferizal *et al.* (2019) menyatakan tingkat kematian tertinggi pada rajungan terdapat pada stadia zoea ke megalopa. Beberapa hasil penelitian terkait sintasan larva rajungan dari stadia zoea sampai megalopa masih di bawah 30% antara lain Bakkara *et al.* (2015) 15%; Azis *et al.* (2016) 3,17%; Prastyanti *et al.* (2017) 12,89% dan Abriyadi *et al.* (2017) 5,91%.

Rendahnya sintasan larva rajungan pada stadia zoea sampai megalopa disebabkan oleh faktor rendahnya mutu pakan yang diberikan sehingga kebutuhan nutrisi tidak tercukupi, serta lingkungan pemeliharaan yang tidak sesuai dan adanya sifat kanibalisme (Zaidin *et al.*, 2013). Menurut Ikhwannuddin *et al.* (2016) kekurangan nutrisi dapat menyebabkan stres gizi atau kekurangan gizi sehingga dapat memperlambat perkembangan larva karna kebutuhan energi tidak terpenuhi.

Salah satu penunjang keberhasilan dalam kegiatan produksi benih adalah ketersediaan nutrisi yang cukup. Perbaikan nutrisi merupakan satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sintasan dan memperbaiki performa larva rajungan. Performa larva merupakan tampilan/



bentuk, seberapa baik kinerja larva untuk bertahan hidup dan bertumbuh pada suatu lingkungan. Menurut Budi *et al.* (2016) ketersediaan energi yang cukup, sangat diperlukan organisme untuk mencapai sintasan dan pertumbuhan yang tinggi. Salah satu sumber energi bagi larva adalah glukosa.

Glukosa adalah senyawa monosakarida dari karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh setiap organisme dan merupakan salah satu nutrisi yang mudah dirombak menjadi energi saat dibutuhkan. Menurut Szablewski (2017) menyatakan bahwa monosakarida berperan sebagai prekursor asam lemak, amino asam, dan glikogen. Mereka juga dioksidasi oleh berbagai jalur katabolik sel, berperan penting dalam sintesis gula pentosa untuk DNA dan RNA.

Tubuh membutuhkan glukosa terutama untuk menghasilkan energi. Manfaat dari glukosa yaitu sebagai sumber energi yang siap pakai dan sebagai sumber cadangan energi atau glikogen (Fujaya, 2015). Menurut Rantetondok & Karim (2010) sistem pencernaan pada larva belum terbentuk secara sempurna sehingga pemanfaatan akan pakan masih rendah dan menyebabkan kebutuhan energi tidak tercukupi. Oleh sebab itu perlu pemberian nutrisi seperti glukosa yang dapat langsung dimanfaatkan sebagai sumber energi tanpa melalui proses pencernaan. Glukosa dapat diserap langsung baik melalui kulit maupun insang dengan cara difusi. Menurut Firani (2017) glukosa akan diserap oleh tubuh dan masuk dalam darah dan akan didistribusi ke seluruh tubuh, terutama ke otak, hati, otot, ginjal, jaringan lemak dan jaringan lainnya.

Penelitian tentang penggunaan glukosa pada beberapa spesies larva telah dilakukan oleh Jamal (1995) 82,22% ikan betutu; Rantetondok & Karim, (2010) 31% Kepiting bakau *S.serrata*; Sulfiadi (2015) 48,33% ikan betok; Rocha (2015) 61% Ikan zebra dan Imran *et al.* (2018) 94,44% Ikan nila salin. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa pemberian glukosa terlarut dapat meningkatkan sintasan beberapa jenis larva.



Berdasarkan permasalahan di atas guna menghasilkan sintasan yang tinggi dan performa pada larva rajungan (*P.pelagicus*) yang baik maka diperlukan kajian terkait dengan pemberian glukosa pada pemeliharaan larva rajungan.

1.2. Rumusan Masalah

Rendahnya sintasan larva rajungan (*P.pelagicus*) terjadi pada stadia zoea ke megalopa. Fase tersebut merupakan fase kritis pada stadia larva rajungan yang disebabkan oleh ketersediaan nutrisi sebagai sumber energi terbatas adanya, kualitas air yang tidak sesuai, kegagalan pada saat ganti kulit (*moulting*), dan sifat kanibalisme yang tinggi. Ketersediaan energi sangat dibutuhkan oleh larva dalam menunjang sintasan dan proses metabolisme untuk pertumbuhan dan pembentukan jaringan-jaringan baru.

Salah satu bahan organik terlarut penghasil energi adalah glukosa. Glukosa merupakan hasil akhir dari senyawa karbohidrat yang dapat dimanfaatkan langsung oleh larva sebagai penyedia sumber energi yang siap pakai dan sebagai glikogen sumber cadangan energi.

Glukosa yang telah masuk ke dalam sel akan segera dimetabolisme untuk mencukupi kebutuhan energi (Aslamyah & Fujaya, 2012). Apabila kebutuhan energi dalam tubuh terpenuhi maka glukosa yang masuk dalam tubuh akan di simpan dalam bentuk glikogen sebagai sumber cadangan energi melalui proses glikogenesis begitupun sebaiknya apabila kebutuhan energi meningkat tanpa adanya asupan nutrisi dari luar maka terjadi proses glikogenolisis yaitu pemecahan glikogen menjadi glukosa. Menurut Masjudi *et al.* (2016) tingginya kadar glukosa dalam tubuh merupakan efek dari stres yang menyebabkan

tan nafsu makan. Aslamyah (2006) menyatakan kadar glukosa darah us meningkat mengindikasikan adanya aliran glukosa ke dalam darah lebih besar dibandingkan pemasukan glukosa darah ke dalam sel.



Rendahnya kadar glukosa dalam tubuh dapat mengakibatkan kekurangan energi untuk melakukan aktifitas fisiologis dalam tubuh sehingga pertumbuhan menjadi menurun.

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian glukosa terlarut akan meningkatkan sintasan dan performa larva rajungan stadia zoea ke megalopa
2. Berapakah dosis glukosa terlarut yang optimum untuk menghasilkan sintasan dan performa larva rajungan stadia zoea ke megalopa yang terbaik.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengevaluasi pengaruh pemberian glukosa terlarut terhadap Sintasan, Kandungan Glikogen larva, Rasio RNA/DNA, Kecepatan Metamorfosis dan Ketahanan Stres rajungan *P. pelagicus* stadia zoea ke megalopa
2. Menentukan dosis glukosa terlarut optimum yang meningkatkan sintasan dan performa larva rajungan *P. pelagicus* stadia zoea ke megalopa

1.4. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaplikasian glukosa terlarut pada media pemeliharaan larva rajungan (*P. pelagicus*) pada usaha pembenihan. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembenihan Rajungan

Ketersediaan akan benih rajungan masih bergantung pada hasil tangkapan di alam, meskipun sudah berhasil dilakukan. Namun suplai benih dari hatchery masih menjadi kendala. Kendala utama yang sering dihadapi dalam usaha pembenihan rajungan saat ini adalah rendahnya kelangsungan hidup larva rajungan terutama pada stadia zoea (Abriyadi *et al.*, 2017). Kegiatan pembenihan yang dimulai dari pematangan telur, pemijahan, pengeraman (*inkubasi*), penetasan, pemeliharaan larva, pengelolaan pakan dan lingkungan. Pada umumnya kegiatan pembenihan menggunakan pakan alami berupa rotifer dan naupli artemia sebagai pakan larva (Syafaat, 2016).

Salah satu penentu keberhasilan kegiatan pembenihan rajungan adalah ketersediaan induk yang berkecukupan. Calon induk yang digunakan untuk kegiatan pembenihan harus diseleksi dengan baik, yakni calon induk rajungan harus sehat dan tidak cacat, memiliki bobot tubuh berkisar 158.15 gram dengan panjang karapas berkisar 57.27 mm dan lebar karapaks 123.54 mm (Abriyadi *et al.*, 2017).

Induk yang mulai mengerami telurnya segera dipindahkan ke dalam bak penetasan. Umumnya larva akan menetas setelah induk berada 1-2 hari dalam bak penetasan. Setelah telur menjadi larva, aerasi dalam bak diangkat/ dimatikan dan ditunggu sampai larva mengumpul pada bagian permukaan air. Ciri-ciri larva yang berkualitas baik yaitu memiliki gerakan yang lincah, respon terhadap cahaya, mengumpul pada bagian tertentu dan tidak mengendap pada dasar bak

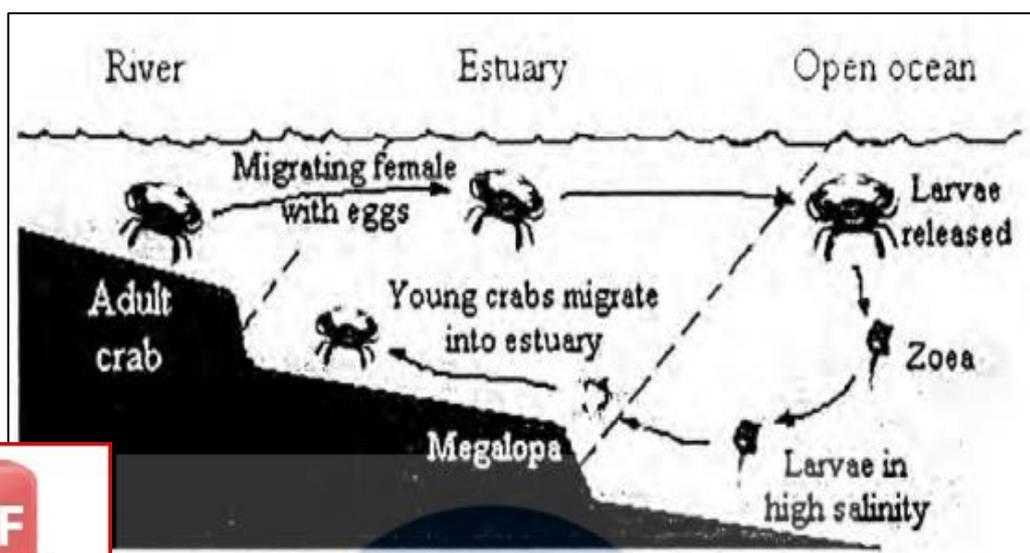
n (Karim, 2013).



2.2. Siklus Hidup

Habitat rajungan adalah pantai bersubstrat pasir, pasir berlumpur, dan di pulau berkarang. Rajungan merupakan binatang yang aktif, namun ketika sedang tidak aktif atau dalam keadaan tidak melakukan pergerakan, rajungan akan diam di dasar perairan sampai kedalaman 35 meter dan hidup membenamkan diri dalam pasir di daerah pantai berlumpur, hutan bakau, batu karang tetapi sekali-kali dapat juga terlihat berenang dekat permukaan (Indriyani 2006). Rajungan hidup di daerah estuaria kemudian bermigrasi ke perairan yang bersalinitas lebih tinggi untuk menetas telurnya, dan setelah mencapai rajungan muda akan kembali ke estuaria (Nybakken, 1986).

Secara umum siklus hidup rajungan (Gambar 1) melalui beberapa fase yaitu telur, zoea, megalopa, rajungan muda dan rajungan dewasa. Telur yang telah dibuahi menetas menjadi larva yang terdiri dari beberapa tingkatan, yakni zoea 1 sampai 4, kemudian berkembang menjadi megalopa. Pada fase megalopa larva sudah bersifat bentik atau menetap didasar dan sifat kanibalisme sudah mulai muncul. Selanjutnya megalopa akan berkembang menjadi crab hingga menjadi kepiting dewasa (Fujaya, 2010).



Gambar 1. Siklus hidup rajungan.
(Sumber: <http://pinstopin.com>)



2.3. Pakan

Pakan merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai produksi yang maksimal dalam budidaya rajungan. Pakan tersebut harus ditangani dengan sungguh-sungguh, baik penyediaannya, pengolahannya, kandungan gizinya, maupun pertimbangan sesuai tidaknya dengan pola kebiasaan makan kepiting (Fujaya *et al.*, 2012).

Pakan yang digunakan pada panti-panti pembenihan rajungan yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami yang umum digunakan dalam pemeliharaan larva yaitu Rotifer *Branchionus plicatilis* dan naupli artemia. Menurut Tanti & Laksmi (2010) rotifer memiliki ukuran yang relatif kecil, gerakan tidak terlalu cepat sehingga mudah ditangkap oleh larva rajungan. Kelebihan rotifer dan artemia yaitu memiliki kandungan protein yang tinggi. Pemberian rotifer dan naupli artemia sebagai pakan awal larva bagi krustacea sedangkan pakan buatan berupa flake dan bubuk (Karim, 2013).

2.4. Glukosa

Karbohidrat merupakan salah satu bahan organik yang mempunyai banyak manfaat oleh tubuh. Karbohidrat memainkan peran penting dalam keseimbangan pemanfaatan protein dan lipid untuk produksi energi (Holme *et al.*, 2009). Nutrien yang dikonsumsi di dalam tubuh akan dicerna di dalam saluran pencernaan (*gut*), diserap oleh dinding saluran pencernaan, dan muncul dalam aliran darah (*bloodstream*) sebagai molukul-molekul komponennya. Karbohidrat akan dihidrolisis menjadi berbagai jenis gula-gulaan yang sederhana. Molekul tersebut mengalir dalam tubuh dan diambil oleh berbagai jenis jaringan untuk

ya mengalami berbagai reaksi kimia, baik pemecahan molekul atau me maupun sintesis molekul atau anabolisme. Hasil akhir dari reaksi adalah degradasi untuk melepaskan energi yang terkandung di dalam



molekul tersebut atau pertumbuhan dari organisme sebagaimana ditunjukkan oleh produksi jaringan (Subandiyono & Sri, 2016).

Glukosa adalah senyawa karbohidrat. Glukosa diperlukan bagi sel-sel tubuh untuk memenuhi kebutuhan fisiologis lainnya agar bisa bekerja secara normal. Menurut Rantetondok dan Karim (2010) sistem pencernaan larva belum terbentuk secara sempurna sehingga pemanfaatan akan pakan masih rendah atau kurang, maka dari hal tersebut diperlukan pemberian nutrisi seperti glukosa yang dapat langsung dimanfaatkan sebagai sumber energi. Glukosa diserap dan masuk ke dalam darah, selanjutnya glukosa akan didistribusi ke seluruh tubuh, terutama ke otak, hati, otot, ginjal, jaringan lemak dan jaringan lainnya. Tubuh membutuhkan glukosa terutama untuk menghasilkan energi. Glukosa yang masuk ke dalam hati dan otot akan diubah menjadi glikogen, melalui proses glikogenesis (Fujaya, 2015).

Glikogen merupakan simpanan karbohidrat di hati dan otot yang berperan sebagai cadangan energi. Apabila diperlukan, maka glikogen akan dipecah menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis, untuk menghasilkan energi (Firani, 2017). Menurut Andany *et al.* (2016) glikogen sebagian besar akan tersimpan di hati dan di otot yang memasok glukosa ke aliran darah sebagai penyedia energi. Sintesis glikogen memerlukan serangkaian reaksi, termasuk glukosa masuk ke dalam sel melalui transporter, fosforilasi glukosa menjadi glukosa 6-fosfat, isomerisasi menjadi glukosa 1-fosfat, dan pembentukan uridin 5'-difosfat-glukosa, yang merupakan donor glukosa langsung untuk sintesis glikogen. Ketika energi dibutuhkan, glukosa dengan cepat dimetabolisme untuk menghasilkan adenosin trifosfat (ATP) yaitu produk berenergi tinggi, melalui beberapa tahapan yaitu

Oxidative decarboxylation, siklus krebs, Electron transport chain (Ski, 2017). Menurut Raghavan *et al.* (2009) menyatakan bahwa glukosa



digunakan oleh otot untuk memulihkan simpanan glikogen yang berkurang selama otot bekerja melalui proses yang dirangsang oleh insulin.

Insulin adalah hormon yang bersifat anabolik yang mendorong penyimpanan glukosa sebagai glikogen di hati dan otot, perubahan glukosa menjadi triasilgliserol di hati dan penyimpanannya di jaringan adiposa, serta penyerapan asam amino dan sintesis protein di otot rangka. Insulin disintesis oleh sel β pada pankreas endokrin yang terdiri dari kelompok mikroskopis kelenjar kecil atau pulau *Langerhans*, tersebar di seluruh pankreas eksokrin (Aswani, 2010).

Glukagon merupakan hormon yang merangsang perubahan glikogen menjadi glukosa untuk menyediakan energi dalam proses transpor aktif (Prihadi *et al.*, 2017). Glukagon merangsang glukoneogenesis dari laktat, gliserol, dan asam amino, dan, bersama dengan penurunan insulin, glukagon memobilisasi asam lemak dari triasilgliserol adiposa sebagai sumber bahan bakar alternatif. Bekerja terutama di hati dan jaringan adiposa dan hormon ini tidak memiliki pengaruh terhadap metabolisme otot rangka (Cranmer *et al.*, 2009). Glukagon disintesis oleh sel α pada pankreas endokrin yang terdiri dari kelompok mikroskopis kelenjar kecil, atau pulau *Langerhans*, tersebar di seluruh pankreas eksokrin. Hormon tertentu merangsang glukagon seperti cerna tertentu (Aswani, 2010).

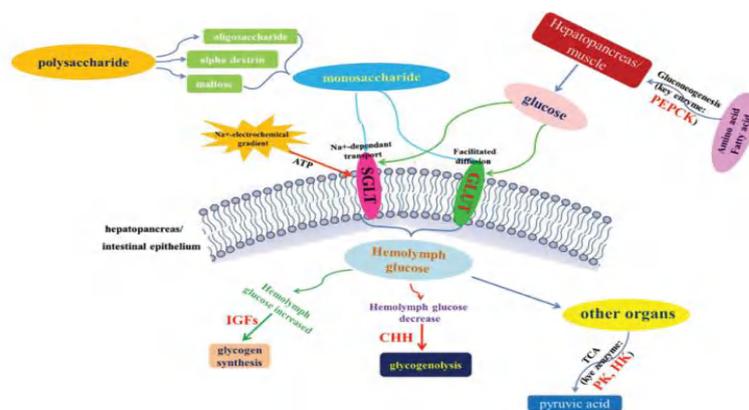


Fig. 2. Jalur metabolisme karbohidrat pada krustacea (Wang *et al.*, 2016)



Kadar glukosa yang rendah akan menyebabkan hipoglikemia dicegah dengan pelepasan glukosa dari simpanan glikogen hati yang besar melalui jalur glukogenolisis dan sintesis glukosa dari laktat, gliserol, dan asam amino di hati melalui jalur glukoneogenesis dan melalui pelepasan asam lemak dari simpanan jaringan adiposa apabila pasokan glukosa tidak mencukupi. Kadar glukosa yang tinggi yaitu heperglukemia dicegah oleh perubahan glukosa menjadi glikogen dan perubahan glukosa menjadi triasgliserol di jaringan adiposa. Keseimbangan antar jaringan dalam menggunakan dan menyimpan glukosa selama pemuasaan dan makan terutama dilakukan melalui kerja hormon homeostasis metabolik yaitu insulin dan glukagon (Ferry, 2008).

Penyerapan sumber nutrisi karbohidrat terutama dalam bentuk glukosa dalam tubuh ikan melalui 3 tahapan utama peranan metabolisme yaitu sebagai sumber energi yang siap pakai, disimpan dalam bentuk glikogen sebagai sumber cadangan energi dan dibentuk menyatu dalam senyawa-senyawa seperti trigliserida, asam amino non-esensial dan senyawa lainnya (Fujaya, 2015). Glukosa darah yang naik menandakan bahwa ikan sedang kenyang, artinya nafsu makan berkurang karena energi yang dibutuhkan oleh tubuh terpenuhi. Sebaliknya, pada saat kadar glukosa darah turun, maka ikan akan merasa lapar sehingga diperlukan makanan untuk memenuhi kebutuhannya. Pada saat ikan stres akan menyebabkan penggunaan glukosa akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan energi dalam mengatasi homeostasis (Masjudi *et al.*, 2016).

2.5 Ketahanan Stres

Stres merupakan gangguan fisiologis yang terjadi di dalam tubuh. Stres didefinisikan sebagai suatu keadaan atau kondisi dimana homeostasis suatu organisme terganggu yang diakibatkan oleh beberapa faktor dan individu akan



berusaha mempertahankan homeostasis pada kondisi yang tidak sesuai (Malini *et al.*, 2016). Menurut Nasichah *et al.* (2016) pada waktu mengalami stres, ikan akan mengalami respon primer dan sekunder, peningkatan glukosa darah merupakan respon sekunder dari ikan yang mengalami stres, setelah terjadi respon primer yakni meningkatnya jumlah hormon stres seperti kortisol dan katekolamin dari sel interenal.

Tingginya nilai glukosa darah disebabkan karena stres direspon oleh organ reseptor lalu disampaikan ke otak bagian hipotalamus kemudian akan menghasilkan hormon katekolamin yang akan menekan sekresi hormon insulin sehingga mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat. Hal ini diperkuat oleh Nasichah *et al.* (2016) bahwa pada waktu stres, organ reseptor akan menerima informasi yang akan disampaikan ke otak bagian hipotalamus, kemudian sel kromaffin akan mensekresikan hormon katekolamin. Hormon ini akan menekan sekresi hormon insulin yang berfungsi untuk membantu memasok glukosa ke dalam sel, sehingga menyebabkan kadar glukosa yang masuk ke dalam darah mengalami peningkatan.

2.6. Rasio RNA/ DNA pada Organisme

Pertumbuhan digambarkan sebagai pemberian jumlah sel (hiperplasia) dan ukuran sel (hipetrofi), dimana jumlah sel dapat diduga dari konsentrasi DNA pada jaringan, sedangkan konsentrasi RNA dapat digunakan untuk menduga ukuran sel. Adapun kandungan DNA relatif konstan dalam sel sedangkan konsentrasi RNA akan berfluktuasi tergantung dari sintesis protein. Dengan demikian, rasio RNA/DNA dapat dijadikan sebagai penduga bagi aktifitas sintesis

yang berakhir dalam bentuk pemberian bobot (pertumbuhan). Menurut Evi (2017) hubungan antara RNA dan DNA adalah indeks intensitas organisme sel dan digunakan untuk mengukur pertumbuhan ikan.



Menurut Parenrengi *et al.* (2013) penambahan bobot memiliki hubungan erat dengan meningkatnya rasio RNA/DNA. Penelitian yang dilakukan oleh Misbah (2018) dimana tingginya rasio RNA/DNA larva kepiting bakau akan memberikan dampak pada peningkatan performa dan kualitas larva kepiting bakau. Semakin tinggi rasio RNA/DNA semakin cepat pertumbuhan dan perkembangan larva kepiting bakau seperti laju metamorfosis akan meningkat pula. Larva yang berada dalam kondisi yang baik cenderung untuk mempunyai perbandingan RNA/DNA yang tinggi dibandingkan yang memiliki kondisi yang kurang baik. Perbandingan tersebut mencerminkan peristiwa perkembangan yang didasari peningkatan pertumbuhan sel dan jumlah sel (Karnila, 2012).

Glukosa digunakan untuk menghasilkan ribosa, yang berperan penting sebagai bahan sintesis nukleotida, yang merupakan bahan pembentuk *ribonucleic acid* (RNA) maupun *deoxyribonucleic acid* (DNA) (Firani, 2017).

2.7. Metamorfosis

Metamorfosis adalah perubahan/perkembangan biologi yang terjadi pada diri makhluk hidup berawal dari telur hingga menjadi dewasa secara sempurna dengan mengalami perubahan pada bentuk anatomi, morfologi maupun fisiologis. Moulting merupakan proses penggantian kulit lama dengan kulit yang baru dan merupakan siklus yang terjadi pada semua jenis arthropoda, rentang dari serangga ke krustase (Elferizal *et al.*, 2019).

Perkembangan rajungan dimulai dari telur hingga mencapai dewasa. Pada perkembangan rajungan mengalami beberapa tingkat perkembangan yang dimulai dari stadia zoea, megalopa, kepiting muda (crablets) dan dewasa.

Perkembangan rajungan dapat dibagi dalam tiga fase yaitu fase telur (telur), larva, dan rajungan. Pada fase larva dikenal dengan tingkat zoea I, zoea II, dan megalopa (Abriyadi *et al.*, 2017).



Perkembangan rajungan adalah perubahan ukuran, dapat berupa panjang atau berat dalam waktu tertentu setelah molting. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, kualitas air, umur dan ukuran organisme. Menurut Abriyadi *et al.* (2017), dalam menjalani kehidupannya, rajungan mengalami tiga stadia sebagai berikut:

1. Fase Zoea

Stadia zoea merupakan stadia awal dari rajungan yang terdiri atas 4 sub stadia yang perkembangan seluruhnya memerlukan waktu 12-16 hari pemeliharaan. Perkembangan dari zoea-1 ke tingkat zoea selanjutnya memerlukan waktu 3-4 hari.

a. Stadia Zoea-1

Zoea I ditandai dengan adanya sepasang mata yang tidak bertangkai (sessile), abdomen terdiri atas 5 ruas dan diujung abdomen terdapat telson. Fujaya (2008) dalam Abriyadi *et al.* (2017) mengemukakan bahwa zoea-I ditandai dengan karapas yang terlihat mempunyai sepasang mata yang tidak bertangkai. Abdomen terdiri atas 5 ruas dan di ujung abdomen terdapat telson yang terdiri atas 2 furca.

b. Stadia Zoea-2

Pada zoea II, mata mulai bertangkai abdomen masih 5 ruas, kuncup kaki jalan (periopod) sudah mulai tumbuh, demikian juga dengan kaki renang (periopod). Seperti pendapat Fujaya (2008) dalam Abriyadi *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa zoea II, mata sudah bertangkai dan pada telson terlihat tambahan sebuah rambut sederhana yang berada tepat dibagian tengah

dan sebelah dalam. Nampak tonjolan calon kaki jalan (periopod) 1–5.



c. Stadia Zoea-3

Stadia zoea-III, abdomen sudah menjadi 6 ruas, kuncup periopod terlihat lebih besar dibanding zoea II. Demikian juga dengan tonjolan pleopod pada bagian abdomen. Seperti pendapat Fujaya (2008) dalam Abriyadi *et al.* (2017) yang menyatakan zoea III, abdomen bertambah menjadi 6 ruas dan tonjolan periopod pertama terlihat berkembang lebih besar dibanding yang lainnya. Selain itu, terlihat pula tonjolan pleopod pada bagian abdomen.

d. Stadia Zoea-4

Pada stadia zoea-4 preopod-1 mulai membesar membentuk capit sedangkan pleopod akan berkembang semakin panjang. Abdomen menjadi 6 ruas. Setelah itu, zoea akan bermetamorfosis menjadi megalopa.

2. Fase Megalopa

Megalopa adalah stadia terakhir sebelum memasuki tahapan crab I (rajungan muda), megalopa sudah memiliki ciri morfologi yang sama dengan crab 1, tapi masih memiliki abdomen yang memanjang. Pada kondisi ini larva sudah bersifat bentik atau menetap di dasar dan sifat kanibalisme pun mulai muncul.

2.8. Kualitas Air

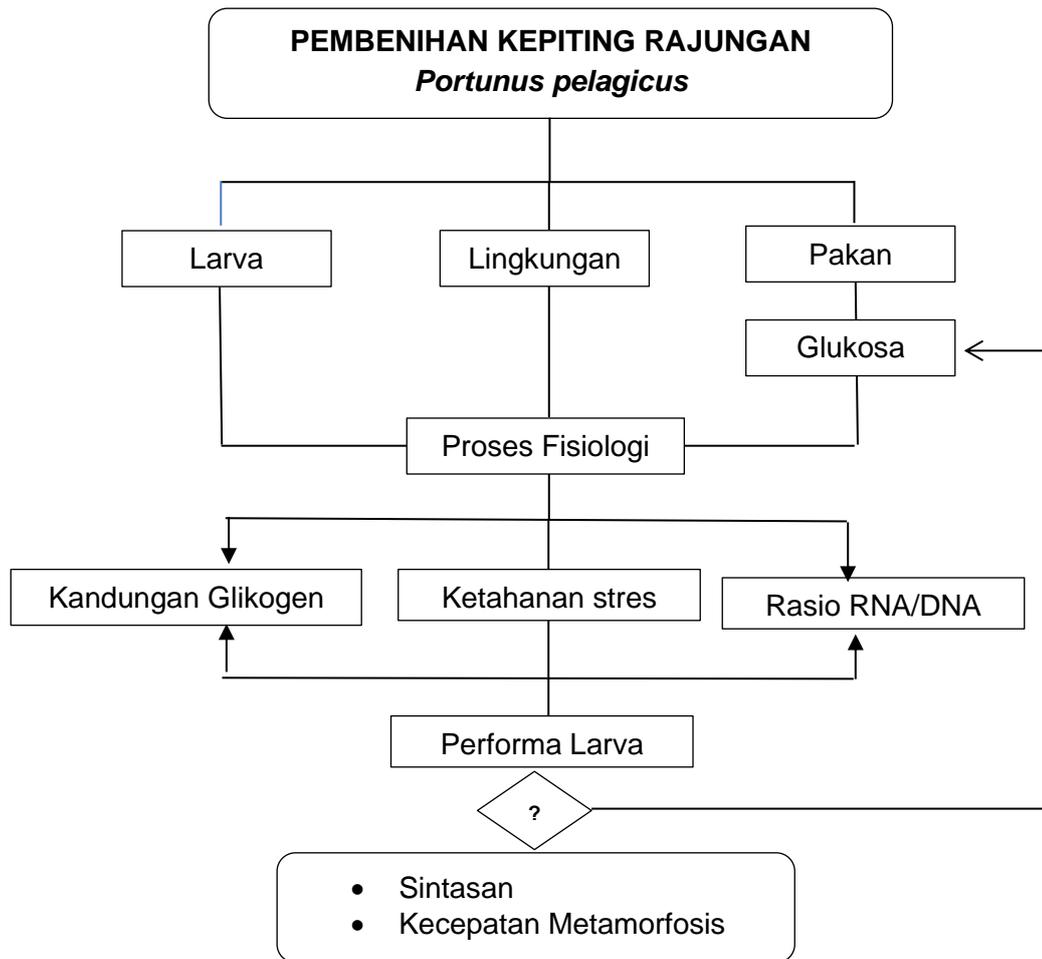
Pemeliharaan larva rajungan selain pakan, faktor lingkungan banyak menentukan pertumbuhan dan sintasan. Rajungan aktif seluruhnya dalam air, dimana ia melakukan fungsi seperti respirasi, ekskresi limbah, kebiasaan makan, pertumbuhan ke reproduksi. Oleh sebab itu, agar pertumbuhan dan sintasan optimal maka diperlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk kepentingan fisiologi pertumbuhan. Beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh, antara lain suhu, pH, O₂, dan Amoniak.



Suhu optimal untuk pemeliharaan larva rajungan adalah pH 7, Salinitas 28-35 ppt, DO >3 ppm dan Amoniak <0,1 ppm (Abriyadi *et al.*, 2017). Pengontrolan kualitas air sangat penting dalam pembenihan larva rajungan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah air media layak digunakan. Pengontrolan sebaiknya dilakukan 3 hari sekali (Karim, 2013).



2.9. Kerangka Pikir



2.10. Hipotesis

1. Pemberian glukosa terlarut menghasilkan sintasan dan performa yang lebih baik pada larva rajungan stadia zoea sampai megalopa
2. Jika glukosa meningkat maka sintasan dan performa larva rajungan akan lebih baik

