BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lobster air tawar di Indonesia biasanya hidup di berbagai jenis perairan, termasuk danau, rawa, serta sungai yang tersebar di berbagai wilayah. Kehadiran lobster air tawar di tanah air tergolong relatif baru, terutama untuk jenis *Cherax quadricarinatus*, yang dikenal secara umum sebagai red claw. Jenis lobster ini merupakan komoditas yang dibawa dari Australia. (Patoka *et al.* 2018). Lobster ini memiliki sejumlah keunggulan biologis, antara lain kemampuan reproduksi yang tinggi, daya adaptasi yang baik, serta budidaya yang relatif mudah dengan nilai jual yang cukup tinggi. Potensi peluang pengembangan lobster air tawar sebagai komoditas unggulan di bidang perikanan terus meningkat seiring bertambahnya minat dari pembudidaya dan konsumen (Takril, 2018) Meningkatnya permintaan pasar mendorong peningkatan produksi lobster air tawar, yang menjadikan budidaya lobster penting. Sejumlah elemen penting, seperti pakan, kualitas air, dan kondisi lingkungan, sangat penting untuk keberhasilan produksi. Di antaranya, pakan—terutama kandungan proteinnya sangat penting untuk mendorong pertumbuhan lobster sebaik mungkin. (2019, Putri).

Protein, karbohidrat, lipid, vitamin, dan mineral semuanya penting untuk kesehatan dan pertumbuhan lobster dan seringkali terdapat dalam pakan yang seimbang (Taufiq dkk., 2016). Burayak masih mengonsumsi sangat sedikit atau bahkan tidak sama sekali nutrisi karena sistem pencernaan mereka masih berkembang. Malnutrisi dapat terjadi akibat asupan nutrisi yang tidak memadai, maupun stres gizi, yang berdampak pada terhambatnya pertumbuhan dan performa

burayak karena kebutuhan energi tidak terpenuhi. Fase kritis dari pemeliharaan burayak adalah pada fase dimana kuning telur dari burayak telah habis dan mulai membutuhkan asupan nutrisi dari luar (Syahrul 2024). Perlu adanya pemberian nutrien seperti glukosa dan multi asam amino yang secara langsung berfungsi sebagai penyedia energi.

Glukosa adalah monosakarida yang termasuk dalam kelompok karbohidrat dan berperan penting bagi hampir semua organisme sebagai sumber energi utama. Senyawa ini mudah dimetabolisme sehingga dapat segera dimanfaatkan ketika energi dibutuhkan. Pemberian glukosa sebagai tambahan nutrisi bermanfaat karena dapat langsung diserap tanpa dicerna. Selain itu, glukosa dapat langsung masuk ke dalam tubuh melalui kulit maupun insang melalui mekanisme difusi. (Syahrul 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan enzim pencernaan melalui glukosa dan asam amino, disertai dengan bertambahnya tingkat luas permukaan penyerapan di saluran pencernaan, dapat meningkatkan kecepatan pemanfaatan kedua nutrien ini oleh ikan, sehingga mendukung tingkat pertumbuhan ikan gurami. (Sari, 2018).

Asam amino berperan penting dalam sintesis protein baru pada jaringan tubuh, sehingga sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan, reproduksi, serta pemeliharaan kondisi fisiologis organisme. Pada fase larva, ketersediaan energi dalam tubuh masih terbatas sehingga kebutuhan energi terutama diperoleh dari pakan yang dikonsumsi. Pemberian multi asam amino terlarut dapat membantu larva menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan meningkatkan ketahanan terhadap berbagai stresor (Misbah, 2018). Berdasarkan

temuan penelitian, suplementasi multi asam amino pada media pemeliharaan larva rajungan dapat mempercepat perkembangan larva, yaitu mempercepat perpindahan stadia zoea hingga megalopa (Mutmainnah *et* al. 2024)

Pertumbuhan pada krustasea ditandai dengan peningkatan ujuran panjang dan berat tubuh yang berlangsung dengan interval tertentu setelah proses molting. (Pratiwi *et al*.,2016), Namun belum ditemukan penelitian terkait penggunaan glukosa dan multi asam amino pada larva lobster air tawar. Maka dari itu perlu adanya penelitian mengenai penggunaan glukosa dan multi asam amino untuk mempercepat pertumbuhan dan percepatan molting lobster ait tawar.

Menurut uraiannya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penambahan glukosa dan asam multiamino terlarut memengaruhi pertumbuhan dan laju pergantian kulit larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dan untuk mengidentifikasi dosis ideal guna mendukung perkembangan larva sebaik mungkin.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

a. Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi multi asam amino dan glukosa terlarut untuk memperbaiki kinerja pertumbuhan dan percepatan molting lobster air tawar ?
b. Berapa dosis optimum kombinasi multi asam amino dan glukosa untuk pertumbuhan dan percepatan molting lobster air tawar ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi multi asam amino dan glukosa terlarut untuk memperbaiki kinerja pertumbuhan dan percepatan molting lobster air tawar
b. Mengetahui dosis optimum kombinasi multi asam amino dan glukosa untuk pertumbuhan dan percepatan molting lobster air tawar

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Lobster Air Tawar

1. Klasifikasi

Klasifikasi lobster air tawar dari genus *cherax* menurut Budi *et al,* (*2017*) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Crustacea

Class : Malacostraca

Ordo : Decapoda

Supordo : Pleocyemata

Superfamily : Parastacidae

Famili : Parastacidae

Genus : Cherax

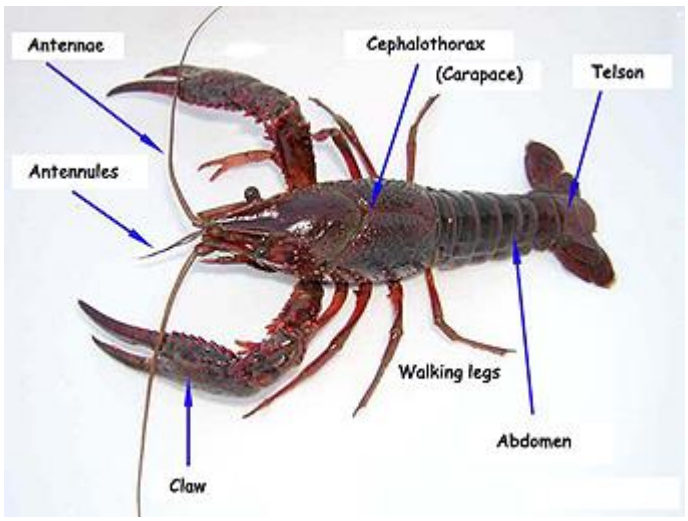
Species : Cherax quadricarinatus



Gambar 1. Lobster air tawar (Cherax quadricarinatus)
Sumber : https://images.app.goo.gl/UkJ6EM5wwMJ9ULH76

2. Morfologi

Struktur tubuh *Cherax quadricarinatus* dilapisi oleh cangkang keras yang memiliki fungsi penting untuk melindungi bagian organ di dalam tubuhnya dari ancaman predator maupun agresi dari sesama lobster. Secara umum, panjang tubuh lobster air tawar dapat mencapai sekitar 7,5 cm, meskipun pada spesies *Cherax quadricarinatus*, individu terbesar tercatat memiliki panjang mencapai panjang 40 cm dengan bobot sekitar 3,5 kg. Tubuh lobster terdiri dari tiga bagian utama, yaitu chepalothoraks yang meliputi kepala dan dada, abdomen sebagai bagian tengah tubuh, dan telson yang berada di bagian ekor. Struktur tubuh yang terbagi ini memungkinkan lobster bergerak dengan luwes dan melindungi organ vitalnya secara efektif. (Hamdani, 2017)



Gambar 2. Morfologi lobster air tawar

Secara umum, bagian cephalothorax pada lobster air tawar tertutup oleh cangkang keras yang disebut karapas. Karapas berfungsi tidak hanya sebagai pelindung tubuh, tetapi juga melindungi insang yang berada di dalam ruang branchial. Sebagai salah satu spesies dalam ordo Decapoda, lobster jenis air tawar

memiliki 10 kaki, yang tersusun atas sepasang kaki capit, empat pasang kaki yang berfungsi sebagai alat pergerakan atau berjalan pada tubuh lobster (periopod), serta lima pasang kaki renang (pleopod). Dua pasang kaki jalan bagian depan dilengkapi capit kecil pada ujungnya, yang berperan membantu lobster mencari makanan di sela-sela lubang serta memasukkannya ke dalam mulut. Di area abdomen lobster memiliki empat pasang kaki yang digunakan sebagai alat gerak renang atau pleopod, sedangkan ekor memiliki morfologi menyerupai kipas yang disebut uropoda dengan ujung yang membentuk telson. Bagian ekor kipas (uropoda) terdiri dari lima segmen, dan saat direntangkan membentuk lengkungan seperti kipas yang terbuka (Hamdani, 2017).

Lobster air tawar memiliki mata majemuk yang relatif besar dengan ribuan unit visual yang disokong oleh tangkai mata. Pergerakan mata longitudinal dan retraksi dimungkinkan, sementara spesies lain tidak memiliki mata sama sekali. Dua pasang antena (barbel) juga terdapat di bagian luar lobster air tawar: sepasang antena panjang dan sepasang antena pendek. Antena lobster yang panjang berfungsi sebagai organ sensorik untuk sentuhan, rasa, dan penciuman, sementara antena juga berfungsi sebagai reseptor kimia dan mekanis yang membantu mendeteksi keberadaan makanan dan kondisi udara. Selain itu, antena juga berfungsi sebagai organ pertahanan diri (Budi *et al.* 2017).

3. Moulting

Tubuh Lobster dilindungi oleh rangka luar yang kaku dan tidak elastis sehingga harus diganti saat mereka tumbuh besar, lobster air tawar mengalami proses yang dikenal sebagai pergantian kulit (moulting). Frekuensi terjadinya

molting umumnya sejalan dengan bertambahnya umur serta berhubungan erat dengan laju pertumbuhan lobster (Susanto, 2018). Proses *molting* memiliki peran yang sangat krusial selama perkembangan lobster air tawar, karena pertambahan ukuran tubuh hanya dapat terjadi melalui pergantian kulit tersebut. Semakin tinggi frekuensi *molting* yang dialami, maka laju pertumbuhan lobster air tawar juga cenderung meningkat.

Lobster melewati empat tahap pergantian kulit: proekdisis, ekdisis, metekdisis, dan intermolting. Tekanan pertumbuhan jaringan baru menyebabkan kulit kepala retak dan pecah selama pergantian kulit. Selanjutnya, jaringan baru ini akan tertutupi oleh kulit baru yang masih lunak dan akan mengeras dalam kurun waktu 24 hingga 48 jam. (Putra, 2021). Pada lobster air tawar yang dipelihara untuk konsumsi, tahap pergantian kulit juga dapat menyebabkan peningkatan kanibalisme. Karena bau unik yang dikeluarkan oleh tubuh mereka saat berganti kulit, lobster, kondisi ini dapat menyebabkan lobster melakukan kanibalisme. menurut Fatimah dkk. (2016),

Lobster air tawar dikenal sebagai spesies yang bersifat kanibal. Perilaku kanibalisme ini biasanya muncul ketika lobster dalam keadaan lapar atau saat individu lain sedang mengalami pergantian kulit (moulting), Karena tubuh lobster melemah selama waktu ini, sehingga memudahkan lobster lain untuk memangsanya. Selain itu, proses moulting juga memiliki fungsi penting lainnya, yakni mendorong perkembangan gonad serta memulihkan komponen tubuh yang rusak atau cacat. Misalnya, capit yang patah atau rusak mampu melakukan pertumbuhan kembali selama proses regenerasi. (Masykur, 2020). Salah satu cara

untuk mengurangi sifat kanibalisme pada lobster adalah kecukupan nutrisi yang terpenuhi.

4. Kebiasaan Makan Lobster Air Tawar

Lobster air tawar merupakan hewan omnivora, yang memanfaatkan sumber makanan baik nabati maupun hewani. Pada habitat alami, lobster air tawar bersifat nokturnal, artinya melakukan aktivitas mencari makanan di malam hari. Makanan mereka umumnya berupa biji-bijian, umbi-umbian, serta bangkai hewan. Proses makan lobster diawali dengan penggunaan antena panjang untuk mendeteksi sumber makanan. Ketika pakan dianggap layak, lobster akan mencengkeramnya dengan capitnya, lalu memindahkannya ke kaki depannya yang berfungsi sebagai tangan, untuk menahannya hingga siap dimakan. Makanan dicincang dan diproses secara bertahap oleh gigi-gigi halus yang terdapat di permukaan mulut lobster air tawar. Widianto (2018).

2.2 Asam Amino

Asam amino adalah unit penyusun utama yang membentuk struktur protein yang diperlukan secara berkesinambungan, baik dalam proses pembentukan jaringan baru dalam proses pertumbuhan dan reproduksi maupun untuk menggantikan protein yang terpakai atau berkurang pada pemeliharaan tubuh.

Kekurangan protein dalam pakan dapat menurunkan laju pertumbuhan atau bahkan menyebabkan penurunan bobot tubuh karena tubuh memanfaatkan protein yang berasal dari jaringan tubuh yang kurang esensial, digunakan untuk memenuhi kebutuhan metabolisme saat jaringan utama memerlukan pemulihan guna mempertahankan jaringan yang lebih penting. (Mutmainnah *et al.* 2024)

Asam amino dibagi menjadi dua kategori berdasarkan cara tubuh mensintesisnya: esensial dan non-esensial. Asam amino yang dapat diproduksi sendiri oleh tubuh melalui jalur metabolisme dianggap non-esensial. Sebaliknya, asam amino esensial adalah asam amino yang dibutuhkan tubuh dan hanya dapat diperoleh dari sumber luar (Damanik, 2019).

Booster yang digunakan dalam media pemeliharaan lobster umumnya mengandung beberapa asam amino esensial, termasuk lisin, metionin, arginin, leusin, valin, isoleusin, treonin, histidin, fenilalanin, dan triptofan, Asam amino ini diperlukan untuk pembentukan jaringan, sintesis protein, regulasi hormon dan sistem kekebalan tubuh, serta pembentukan jaringan.

Lisin dan metionin termasuk asam amino esensial pembatas utama yang harus tersedia dalam kadar cukup tinggi untuk menunjang pertumbuhan yang maksimal. (Wibowo *et al*., 2023). Arginin diketahui memiliki kontribusi utama dalam peningkatan sistem imun melalui produksi nitric oxide (Hu *et al*., 2020), Leusin, valin, dan isoleusin yang tergolong ke dalam asam amino rantai cabang (BCAA) memainkan peran krusial dalam stimulasi pembentukan protein otot. serta mempercepat pro

2.3 Glukosa

Glukosa merupakan salah satu monosakarida dari kelompok karbohidrat yang esensial bagi semua organisme, karena mudah dimetabolisme menjadi energi sesuai kebutuhan. Szablewski (2017) menjelaskan bahwa monosakarida lebih dari sekedar memiliki fungsi sebagai penyedia energi sekaligus berperan sebagai prekursor pembentukan asam lemak, asam amino, dan glikogen. Selain itu,

senyawa ini mengalami oksidasi melalui beragam jalur metabolisme katabolik pada tingkat seluler dan memainkan peran penting dalam menghasilkan gula pentosa yang diperlukan untuk berbagai proses metabolisme

Glukosa dibutuhkan oleh tubuh terutama sebagai penyedia energi. Senyawa ini berperan ganda, yakni sebagai sumber energi langsung serta sebagai penyimpanan energi dalam bentuk glikogen (Fujaya, 2015). Sementara itu, Rantetondok dan Karim (2010) menjelaskan bahwa pada fase larva, sistem pencernaan belum berkembang secara optimal sehingga kemampuan dalam memanfaatkan pakan masih rendah, yang pada akhirnya menyebabkan kebutuhan energi tidak dapat terpenuhi secara maksimal. Dengan demikian pemberian suplemen nutrisi, seperti glukosa, memungkinkan lobster langsung memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi tanpa memerlukan proses pencernaan terlebih dahulu. Glukosa tersebut dapat diambil secara langsung oleh tubuh melalui permukaan kulit maupun insang melalui mekanisme difusi, sehingga energi tersedia lebih cepat untuk mendukung berbagai aktivitas metabolisme (Mutmainnah *et al* 2024). (Firani 2017) menyatakan bahwa glukosa setelah diserap oleh tubuh akan dialirkan ke dalam darah kemudian didistribusikan ke berbagai organ seperti otak, hati, otot, ginjal, jaringan adiposa, serta jaringan lainnya.

2.4 Kulitas Air

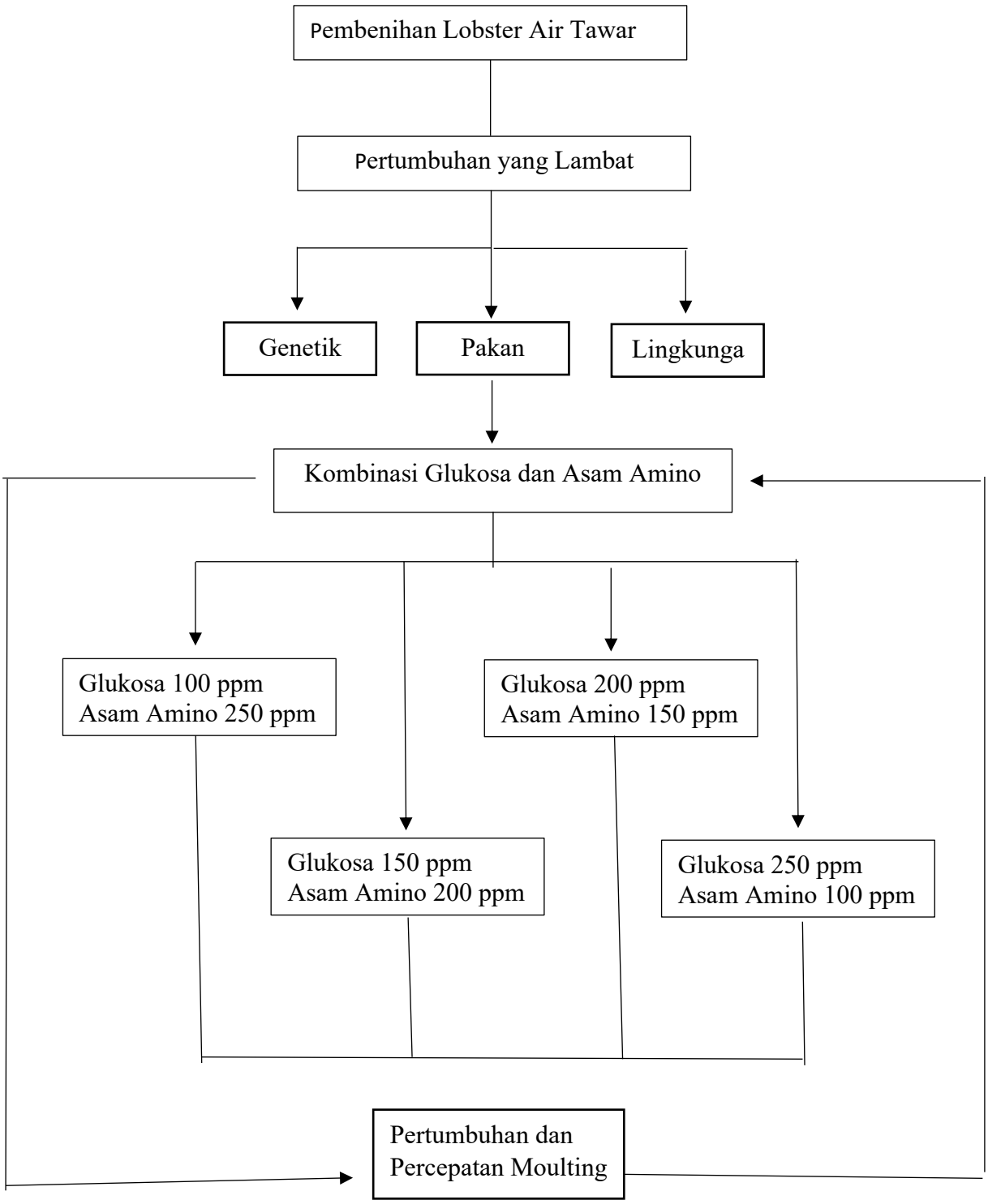
Penentu penting kinerja budidaya lobster adalah kualitas air. Karena lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) membutuhkan air yang cukup, pemilihan sumber air sangatlah penting. Selain itu, untuk mendukung pertumbuhan lobster

yang ideal dan mempercepat proses budidaya, air berkualitas tinggi harus digunakan. (Astiyani dkk., 2024)

Kondisi air memegang peranan penting dalam kelangsungan hidup organisme budidaya, sehingga pemantauan kualitas air menjadi sangat penting. Kualitas air yang optimal ditentukan oleh beberapa faktor, di antaranya temperatur, tingkat keasaman (pH), dan konsentrasi amoniak. Standar keberhasilan budidaya lobster meliputi pH 6–8 ppm, kadar amonia maksimum 1,2 ppm, dan kisaran suhu 24–31°C (Astiyani dkk., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan mengomunikasikan faktor-faktor kualitas udara, seperti suhu, pH, dan kadar amonia, dalam budidaya lobster air tawar.

BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Pikir



Gambar 3. Kerangka Pikir

3.2 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa:

1. Pemberian glukosa dan asam amino berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan percepatan molting larva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).
2. Terdapat dosis kombinasi glukosa dan asam amino untuk mencapai pertumbuhan dan percepatan molting larva lobster air tawat (*Cherax quadricarinatus*).

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2025 di Green House Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Kota Parepare, Sulawesi Selatan.

4.2 Bahan dan Alat

4.2.1 Wadah

Wadah yang akan digunakan berupa Dua belas baskom plastik hitam berkapasitas 25 liter yang masing-masing menampung 15 liter air. Sebelum digunakan, wadah penelitian dicuci bersih dengan detergen, diberi aliran air untuk pembersihan, kemudian dikeringkan secara alami di bawah sinar matahari. Setelah kering, wadah disemprot dengan larutan klorin dan didiamkan selama 24 jam untuk meminimalisir keberadaan bakteri atau mikroorganisme yang menempel. Setelah itu wadah penelitian kemudian dibersihkan kembali menggunakan air mengalir lalu disemprotkan dengan menggunakan cairan aquades. Kemudian wadah penelitian disusun dan setiap unit perlakuan diberi label khusus agar mempermudah pencatatan dan analisis data selama penelitian

4.2.2 Hewan Uji

Hewan percobaan yang digunakan adalah burayak dari spesies lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* stadia *postlarva* dengan kepadatan 15 ekor/wadah. Burayak tersebut diperoleh dari hasil penetasan induk di lab Green House 2 Universitas Muhammadiyah Parepare.

4.2.3 Alat dan Bahan

A. Alat penelitian

Peralatan yang digunakan selama penelitian tersedia pada tablel 1.

Tabel 1. Peralatan penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	pH meter	Mengukur pH air
2.	Termometer	Mengukur suhu air
3.	Alat tulis	Mencatat data selama penelitian
4.	Penggaris	Mengukur panjang lobster
5.	Kamera	Dokumentasi kegiatan selama penelitian
6.	Timbangan	Mengukur berat lobster dan pakan
7.	Aerator	Sebagai penyuplai oksigen
8.	Pipet Tetes	Mengukur asam amino
9.	Pipa paralon	Menyalurkan oksigen dari aerator ke media pemeliharaan
10.	Seser	Membersihkan sisa pakan dan mengambil burayak
11.	Baskom	Sebagai wadah penelitian
12.	Botol sampel	Mencampurkan glukosa dan asam amino
13.	Ember	Menampung air bersih

B. Bahan Penelitian

Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Yang Akan Digunakan Dalam Penelitian**.**

No	Bahan	Fungsi
1.	Larva	Hewan uji dalam penelitian.
2.	Glukosa	Bahan organik yang digunakan dalam penelitian.
3.	Asam amino	Bahan organik yang digunakan dalam penelitian.
4.	Pakan	Makanan larva.
5.	Klorin	Mematikan bakteri dan kuman yang menempel diwadah penelitian.
6.	Aquades	Digunakan untuk membersihkan peralatan yang memerlukan air bebas dari mineral dan kontaminan.
7.	Detergen	Mencuci wadah penelitian.

4.2.4 Air Media Pemeliharaan

Air tawar PDAM, yang telah diendapkan dalam tangki penyimpanan selama dua hingga tiga hari, merupakan sumber air yang digunakan sebagai media pemeliharaan. Tujuan pengendapan air adalah untuk menghilangkan klorin dari air, yang berbahaya bagi burayak dan dapat membuat mereka stres.

4.2.5 Pakan

Jenis pakan yang akan diberikan pada burayak lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* yaitu pelet FL 3M dengan kandungan protein sekitar 30-40% dan memiliki kandungan lemak dan serat yang rendah. Pemberian pakan pada burayak dilakukan selama 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore sebanyak 2 gr/baskom tiap 1 kali pemberian pakan.

4.3 Prosedur Penelitian

4.3.1 Persiapan Media Pemeliharaan

Air tawar digunakan sebagai media pemeliharaan karena lobster yang akan diteliti merupakan jenis lobster air tawar. Air yang digunakan sebelumnya telah diendapkan didalam tong penampungan selama 2-3 hari sebelum dialirkan ke Green House BDP. Pengendapan air ini bertujuan untuk menetralkan kaporit yang ada didalam air.

4.3.2 Penyediaan Larva

Larva yang diteliti merupakan hasil penetasan induk lobster yang dibudidayakan di Green House 2 Program Studi Budidaya Perairan,Universitas Muhammadiyah Parepare. Larva yang digunakan umur 1 bulan yang diambil menggunakan seser lalu di sortir sesuai ukuran yang akan digunakan. Jumlah larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah 180 ekor larva.

4.3.3 Glukosa dan Asam Amino

Glukosa dan asam amino diaplikasikan dengan cara dilarutkan sesuai dosis perlakuan, Setelah dilarutkan sesuai dosis perlakuan, glukosa dan asam amino

ditambahkan ke wadah pemeliharaan. Setiap dua hari, pada pagi hari, glukosa dan asam amino diberikan.

4.3.4 Penyediaan Pakan

Dalam penelitian ini, pakan yang digunakan berupa pakan buatan pelet FL 3M. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari dengan hitungan dosis 3% dari bobot tubuh lobster

4.4 Rancangan Penelitian dan Perlakuan

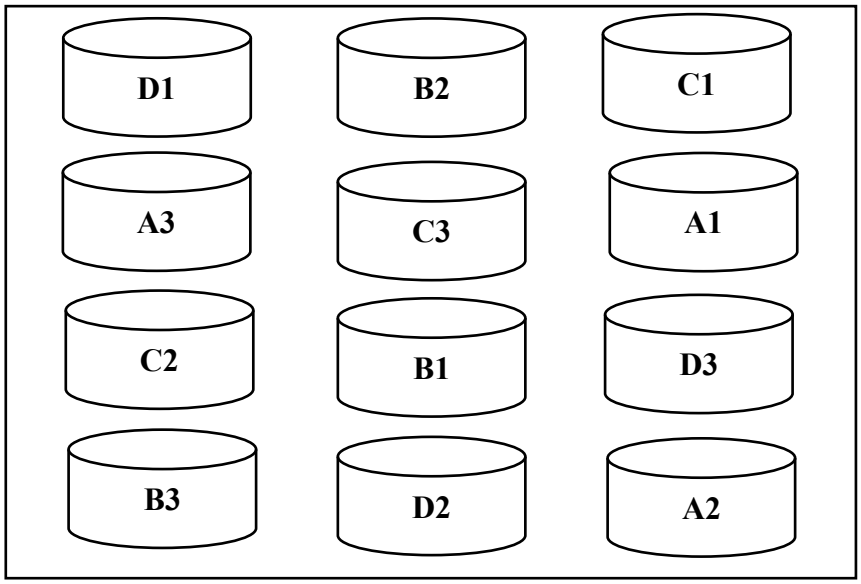
Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dengan kombinasi glukosa dan asam amino dengan dosis berbeda dengan masing-masing 3 ulangan. Adapun dosis ya g diberikan pada penelitian ini ialah sebagai berikut (gambar 3).

Perlakuan A : glukosa (100 ppm) + asam amino (250 ppm)

Perlakuan B : glukosa (150 ppm) + asam amino (200 ppm)

Perlakuan C : glukosa (200 ppm) + asam amino (150 ppm)

Perlakuan D : glukosa (250 ppm) + asam amino (100 ppm)



Gambar 4. Tata letak wadah penelitian

4.5 Analisis Data

Untuk mengidentifikasi perubahan signifikan antar perlakuan, data yang dikumpulkan untuk penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan ANOVA. Uji Tukey W digunakan untuk pengujian tambahan jika hasilnya menunjukkan pengaruh yang signifikan. Penelitian ini mengkaji percepatan pergantian kulit, pertambahan panjang dan berat absolut, serta faktor-faktor lainnya. Dengan membandingkan hasil pengukuran dengan rentang nilai yang sesuai untuk kelangsungan hidup lobster air tawar, analisis deskriptif kualitas air dilakukan.

4.6 Komponen Pengamatan

4.6.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus zonneveld *et al.* (1991).

$$\mathbf{Pm = Pt - P0}$$

Keterangan :

Pm = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Pt = Panjang rata-rata akhir (cm)

Po = Panjang rata-rata awal (cm)

4.6.2 Pertumbuhan bobot mutlak

Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus Santi *et al.,* Santi *et.,al* (2021) sebagai berikut :

$$\mathbf{W = Wt - Wo}$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

Wt : Bobot lobster akhir penelitian (g)

B0 : Bobot lobster awal penelitian (g)

4.6.3 Frekuensi Percepatan Moulting

Frekuensi pergantian kulit pada lobster air tawar ditentukan dengan membagi jumlah total lobster yang digunakan sebagai sampel penelitian dengan jumlah lobster yang berganti kulit selama periode pemeliharaan. Rumus berikut dari Fajri dkk. (2019) digunakan dalam perhitungan, dengan ekor/hari sebagai satuan akhir frekuensi pergantian kulit:

$$\text{Frekuensi moulting} = \frac{\text{Jumlah lobster yang moulting (ekor)}}{\text{Waktu pemeliharaan (hari)}}$$

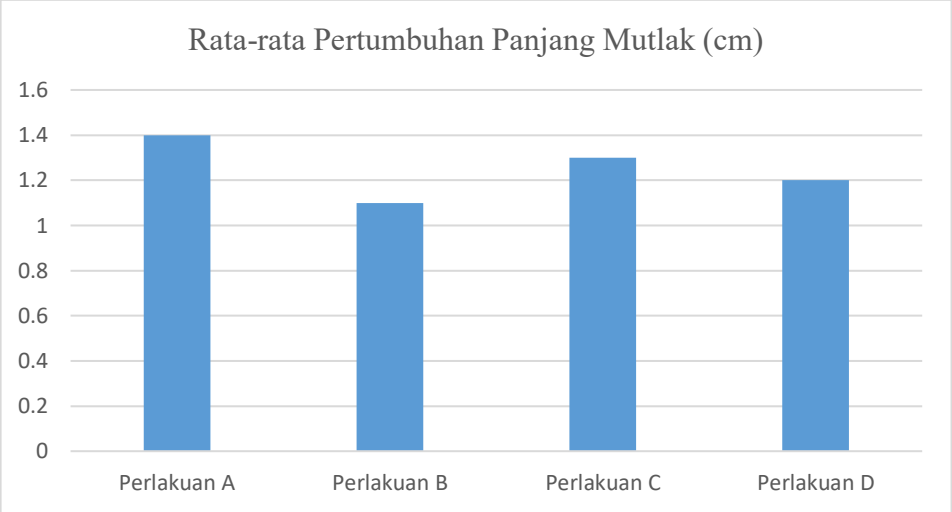
4.6.4 Kualitas air

Untuk menjaga keseimbangan lingkungan lobster, pengukuran kualitas udara dilakukan setiap pagi dan sore hari menggunakan termometer untuk mendeteksi suhu dan pH meter untuk mengukur pH. Selain itu, pergantian udara dilakukan tiga kali sehari di pagi hari untuk mengurangi stres pada larva lobster air tawar.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil pengamatan pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar dengan pemberian kombinasi glukosa dan asam amino dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 5. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Larva lobster Air Tawar yang Diberikan Perlakuan Kombinasi Glukosa dan Asam Amino Berbeda

Menurut hasil analisis varians ANOVA. Pemberian kombinasi glukosa dan asam amino tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang absolut (P>0,05), dapat dilihat pada lampiran 2.

Hasil gambar 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dihasilkan pada perlakuan A sebesar 1,4 cm sedangkan yang terendah dihasilkan pada perlakuan B sebesar 1,1 cm hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan A dosis glukosa yang rendah (100 ppm) dan asam amino yang tinggi (250 ppm) merupakan dosis optimal untuk pertumbuhan panjang lobster, dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diindikasikan dimana lobster memanfaatkan asam amino sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan glukosa dimanfaatkan untuk beradaptasi, sehingga terjadi metabolisme yang baik.

Asam amino yang diberikan dalam konsentrasi tinggi menyediakan substrat yang cukup untuk sintesis protein**,** yang sangat penting dalam proses pertumbuhan, pembentukan jaringan tubuh baru, dan regenerasi sel, asam amino juga berperan dalam merangsang sekresi hormon pertumbuhan, yang berkaitan langsung dengan pertumbuhan panjang (Rachmawati *et al*., 2020).

Sementara itu, glukosa yang diberikan dalam jumlah rendah berfungsi sebagai sumber energi utama untuk mendukung aktivitas metabolisme tanpa menyebabkan penumpukan zat organik berlebih dalam media. Energi yang cukup memungkinkan lobster memanfaatkan asam amino secara optimal untuk proses biosintetik, sehingga efisiensi pertumbuhan meningkat**.** Dengan demikian, keseimbangan antara ketersediaan energi dan nutrien protein pada perlakuan A menjadi faktor utama yang mendukung pertumbuhan paling tinggi.

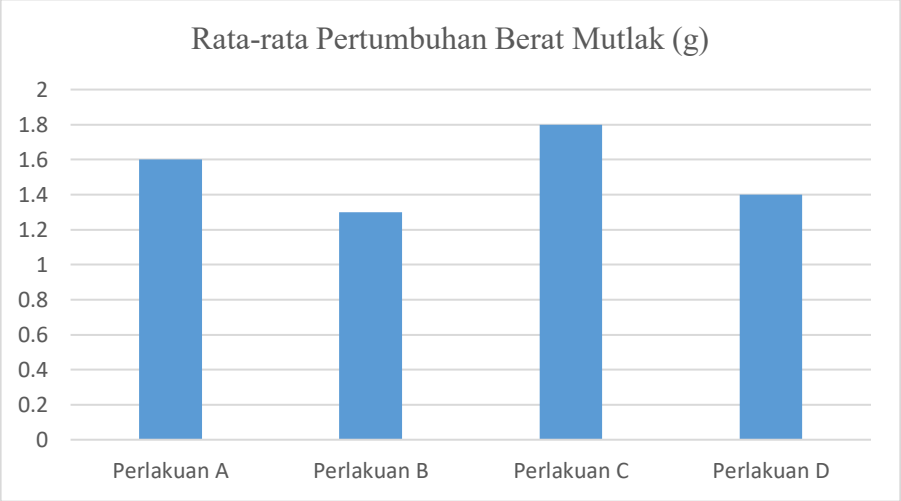
Sebaliknya, perlakuan B menunjukkan pertumbuhan panjang terendah. Pada perlakuan B, glukosa berada pada 150 ppm dengan asam amino 200 ppm. Kombinasi ini menyebabkan energi non-protein tidak cukup optimal untuk mendukung fungsi protein-sparing, sehingga sebagian protein/asam amino justru digunakan sebagai sumber energi, bukan untuk sintesis jaringan. Akibatnya, meskipun asam amino relatif lebih tinggi, efisiensi penggunaannya untuk pertumbuhan menurun. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Rivaie *et.,al* 2023) menyatakan bahwa peningkatan energi tanpa diimbangi oleh ketersediaan protein/asam amino justru menurunkan efisiensi pertumbuhan karena sebagian energi digunakan untuk mempertahankan homeostasis metabolik, bukan untuk pertumbuhan.

Sementara itu, pada perlakuan C, meskipun kadar asam amino lebih rendah (150 ppm), tingginya glukosa (200 ppm) menyediakan energi non-protein yang cukup, sehingga fungsi protein-sparing berjalan lebih efektif. Energi dari glukosa dimanfaatkan untuk kebutuhan metabolisme, Sedangkan ketersediaan asam amino dapat lebih optimal dimanfaatkan untuk proses pembentukan jaringan tubuh dan sintesis eksoskeleton pasca-molting. (Miptah 2024) melaporkan bahwa karbohidrat dalam jumlah moderat hingga cukup tinggi memiliki fungsi penting sebagai sumber energi utama bagi lobster air tawar, sehingga protein dapat lebih efisien dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lobster air tawar yang diberi glukosa dan asam amino tumbuh lebih panjang dibandingkan dengan penelitian Putral dkk. (2021) yang menemukan bahwa pemberian pakan pelet ditambah dengan tambahan pakan ubi jalar putih dengan pemeliharaan selama satu bulan menghasilkan pertumbuhan panjang absolut tertinggi dengan pertambahan panjang tertinggi sebesar 0,44 cm.

5.2 Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengamatan pertumbuhan berat mutlak lobster air tawar dengan pemberian kombinasi glukosa dan asam amino dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Larva lobster Air Tawar yang Diberikan Perlakuan Kombinasi Glukosa dan Asam Amino Berbeda

Berdasarkan hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan kombinasi glukosa dan asam amino **t**idak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap pertumbuhan panjang maupun bobot lobster air tawar. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan rata-rata antar perlakuan, variasi yang dihasilkan masih berada dalam rentang yang dianggap tidak signifikan secara statistik**.** (Lampiran 4).

Hasil gambar 6 menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak tertinggi dihasilkan pada perlakuan C sebesar 1,8 g sedangkan yang terendah dihasilkan pada perlakuan B sebesar 1,3 g hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan C menggunakan kombinasi glukosa 200 ppm dan asam amino 150 ppm merupakan dosis optimal untuk pertumbuhan bobot lobster dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dengan dosis glukosa yang tinggi memberikan pasokan energi berlimpah, yang berperan penting dalam mendukung penumpukan cadangan energi dalam bentuk glikogen dan lemak tubuh, sehingga mendorong peningkatan bobot. Meskipun kadar asam amino lebih rendah dibanding perlakuan A, energi berlebih

dari glukosa memungkinkan lobster menambah bobot tubuh secara cepat, meskipun tidak selalu seiring dengan pertambahan panjang tubuh. Dalam konteks ini, pertambahan berat tubuh bisa terjadi karena retensi air, akumulasi zat energi seperti lipid, atau pembesaran jaringan non-struktural yang tidak selalu disertai pertumbuhan panjang (Zhang *et al*., 2020). Ini mengindikasikan bahwa glukosa tinggi cenderung mendorong pertambahan bobot, selama masih berada dalam batas toleransi dan tidak mengganggu kualitas air media.

Sebaliknya**,** perlakuan B dengan kombinasi glukosa 150 ppm dan asam amino 200 ppm justru menghasilkan pertambahan berat mutlak terendah 1,3 g. Meskipun kadar asam amino relatif tinggi, namun energi dari glukosa yang hanya 150 ppm mungkin belum mencukupi untuk mendukung metabolisme anabolik secara optimal. Ketika energi tidak mencukupi, asam amino yang tersedia lebih banyak digunakan sebagai sumber energi daripada untuk sintesis protein**,** sehingga pertumbuhan berat tubuh menjadi terhambat (Liu *et al*., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan pertumbuhan berat lobster air tawar yang diberikan glukosa dan asam amino lebih besar dibandingkan dengan penelitian (Fahruddin *et al* 2024) dengan pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar (*Cherx quadricarinatus)* pada bak 1 (0,48 gr), bak 2 (0,55 gr), dan bak 3 (-4,25 gr) yang diberi pakan pasta berupa campuran pelet, keong, dan daun singkong

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan A (Glukosa 100 ppm + Asam Amino 250 ppm) menghasilkan pertumbuhan panjang tubuh tertinggi (1,4 cm), sedangkan perlakuan C (Glukosa 200 ppm + Asam Amino 150 ppm) memberikan pertumbuhan bobot tubuh tertinggi (1,8 g). Hal ini menunjukkan

bahwa perbedaan rasio antara glukosa dan asam amino memengaruhi arah pertumbuhan yang terjadi pada larva lobster air tawar. Hasil ini sejalan dengan penelitian Supartini dkk. (2020) dan Handayani *et al*. (2018)**,** yang menyatakan bahwa penambahan asam amino cenderung meningkatkan pertumbuhan panjang melalui peran struktural, sedangkan glukosa meningkatkan bobot melalui sintesis jaringan lunak. Secara umum, data ini menunjukkan bahwa rasio optimal antara glukosa dan asam amino sangat memengaruhi arah dan pola pertumbuhan larva lobster air tawar.

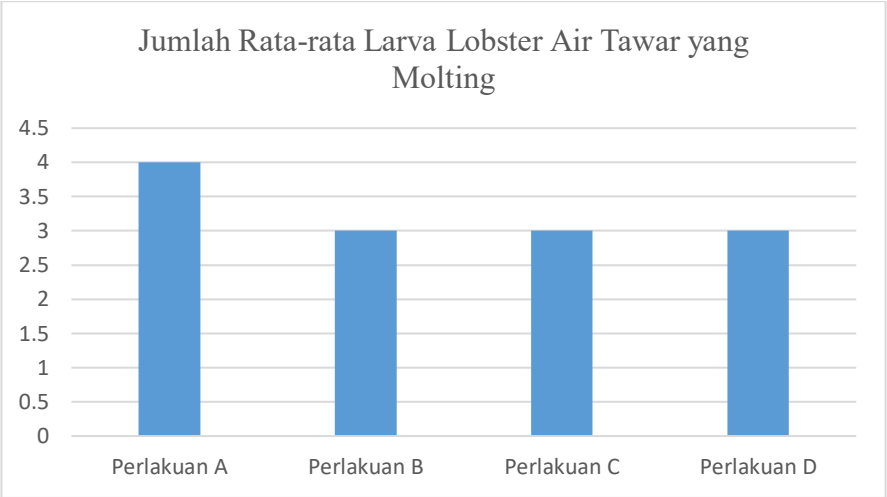
Salah satu kemungkinan penyebab tidak signifikannya hasil adalah selisih dosis antar perlakuan yang relatif sempit**,** sehingga tidak cukup menimbulkan respons fisiologis yang berbeda secara nyata pada larva lobster. Selain itu, durasi pemeliharaan yang relatif singkat dapat menjadi faktor pembatas dalam munculnya perbedaan yang signifikan, karena beberapa parameter pertumbuhan pada organisme akuatik baru menunjukkan efek jelas setelah waktu tertentu.

Penelitian serupa oleh Hadijah (2020) dan Rihardi dkk. (2013) juga melaporkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan meskipun menggunakan dosis pakan atau nutrisi yang bervariasi, dan menyimpulkan bahwa kisaran perlakuan terlalu sempit atau waktu pemeliharaan belum cukup panjang untuk memunculkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

5.3 Percepatan Molting

Hasil pengamatan percepatan molting lobster air tawar dengan pemberian glukosa dan asam amino dapa dilihat pada grafik 3.

Gambar 7. Rata-rata Percepatan Molting Larva lobster Air Tawar yang Diberikan Perlakuan Kombinasi Glukosa dan Asam Amino Berbeda



Gambar 7. Rata-rata Percepatan Molting Larva lobster Air Tawar yang Diberikan Perlakuan Kombinasi Glukosa dan Asam Amino Berbeda

Berdasarkan hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan pemberian kombinasi glukosa dan asam amino tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap percepatan molting. (Lampiran 6).

Hasil gambar 7 menunjukkan bahwa percepatan molting tertinggi dihasilkan pada perlakuan A sebanyak 4 kali. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan A dengan dosis glukosa rendah (100 ppm) dan asam amino tinggi (250 ppm) merupakan dosis optimal untuk percepatan molting lobster air tawar. Hal ini diduga karena kombinasi glukosa dan asam amino pada perlakuan A memberikan keseimbangan nutrisi yang optimal dalam mendukung proses ecdysis (molting). Glukosa berperan sebagai sumber energi utama yang dibutuhkan dalam sintesis kitin dan aktivitas metabolik selama pergantian eksoskeleton, sementara asam amino berfungsi sebagai penyusun utama protein dan jaringan baru pasca-molting.

Menurut Suryanto *et al*. (2021), suplementasi glukosa dalam kadar rendah hingga sedang mampu meningkatkan ketersediaan energi tanpa menyebabkan

gangguan metabolik, sedangkan asam amino esensial diperlukan dalam jumlah tinggi untuk mempercepat regenerasi jaringan pasca molting. Selain itu, penelitian oleh Wulandari et al. (2020) juga menunjukkan bahwa keseimbangan antara karbohidrat dan protein dalam pakan sangat berpengaruh terhadap frekuensi molting dan pertumbuhan karapaks *Cherax quadricarinatus*. Kombinasi glukosa yang terlalu tinggi (pada perlakuan C dan D) tanpa dukungan cukup asam amino dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik dan menghambat proses molting.

Penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan erat antara frekuensi molting dengan pertumbuhan panjang tubuh lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Proses molting merupakan mekanisme fisiologis utama yang memungkinkan pertambahan ukuran tubuh pada krustasea. Semakin sering molting terjadi, semakin banyak kesempatan bagi individu untuk mengalami peningkatan ukuran tubuh secara signifikan. Menurut Gunarto *et al*. (2021), frekuensi molting yang tinggi berkorelasi positif dengan pertumbuhan panjang karena eksoskeleton yang kaku membatasi ekspansi tubuh, sehingga molting menjadi syarat utama untuk tumbuh. Kombinasi perlakuan pada A memberikan keseimbangan optimal antara asupan energi (glukosa) dan ketersediaan bahan baku penyusun jaringan baru (asam amino), yang keduanya sangat penting dalam mendukung keberhasilan molting dan pertumbuhan pasca-ecdysis. Glukosa berperan sebagai substrat utama dalam proses metabolisme energi selama fase premolt dan postmolt, sementara asam amino diperlukan untuk pembentukan jaringan baru, termasuk otot dan eksoskeleton (Wulandari *et al*., 2020).

Penelitian oleh Nurul Mutmainnah et al. (2024) menunjukkan bahwa penambahan multi asam amino secara signifikan mempercepat laju metamorfosis larva rajungan (*Portunus pelagicus*) dari tahap Zoea menuju Megalopa. Hal ini mengindikasikan bahwa asam amino memainkan peran penting dalam mendukung proses molting dan pertumbuhan krustasea."

5.4 Kualitas air

Hasil pengamatan kualitas air lobster air tawar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Kisaran
pH	7,15 - 8,88
Suhu	23,4 – 29,7

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan larva *Cherax quadricarinatus*, diperoleh kisaran pH antara 7,15 hingga 8,88**.** Rentang pH tersebut sebagian besar masih termasuk dalam zona aman untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva, mengingat toleransi ideal perairan tawar berkisar antara 7,0–8,5. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kondisi pH di atas 8,5 dapat meningkatkan risiko stres osmoregulasi dan menurunkan survival larva akibat meningkatnya toksisitas senyawa nitrogen seperti amonia (Ani *et al*., 2022). Oleh karena itu, meskipun pH tertinggi mencapai 8,88 masih dalam ambang toleransi, pemantauan dan pengendalian pH agar tetap berada di bawah 8,5 tetap diperlukan untuk memaksimalkan kelangsungan hidup larva."

Adapun kisaran suhu selama penelitian diperoleh kisaran antara 23,4 °C hingga 29,7 °C. Rentang ini sejatinya masih termasuk dalam ambang toleransi fisiologis *Cherax quadricarinatus*, dengan suhu optimal yang dicatat pada 28 °C, di mana laju pertumbuhan harian dan survival larva tercatat paling tinggi (Iriana *et*

al., 2016). Selain itu, studi eksperimental menunjukkan bahwa suhu antara 23–28 °C merupakan zona pertumbuhan dan konsumsi pakan terbaik bagi juvenil *C. quadricarinatus*, sedangkan suhu lebih rendah dari 23 °C menyebabkan pertumbuhan yang jauh lebih lambat (Kryakhova *et al*., 2024). Dengan demikian, kisaran suhu 23,4–29,7 °C dalam penelitian ini secara umum dapat dianggap sesuai dan mendukung kelangsungan hidup serta pertumbuhan larva lobster air tawar**."**

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak tertinggi (1,4 cm) dan percepatan molting larva lobster air tawar tertinggi (4 kali) dihasilkan pada dosis Glukosa 100 ppm + Asam Amino 250 ppm dan pertumbuhan berat mutlak tertinggi (1,8 g) dihasilkan pada dosis Glukosa 200 ppm + Asam Amino 150 ppm.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan Penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu pemeliharaan lebih lama agar efek perlakuan dapat terdeteksi lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, F., Yulvizar, C., & Sari, D. R. (2023). Pengaruh protein hidrolisat terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster air tawar. *Aceh Journal of Animal Science*, 8(2), 61–68. https://jurnal.usk.ac.id/AJAS/article/view/35793

Ani, E., Setyawan, D., & Rahmawati, N. (2022). *Effect of water quality parameters on the survival and growth of redclaw crayfish (Cherax quadricarinatus) in controlled aquaculture systems*. Fisheries and Aquatic Sciences**,** 25(1), 48–56. https://www.e-fas.org

Astiyani, W. P., Humaira, F., Febriani, V. T., Akbarurrasyid, M., & Prama, E. A. (2024). Nilai Parameter Kualitas Air Pada Pemeliharaan Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus). *Jurnal Salamata*, *6*(1), 1-6.

Budi, B. S. (2019). Pengaruh Jenis Substrat Yang Berbeda Terhadap Sintasan Dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).

Damanik, A. M. 2019. Karakteristik Profil Asam Amino Pada Daging Ikan Patin (Pangasius Sp.) Berdasarkan Habitat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.

Fahrudin, M., Suryadi, T., & Lestari, A. (2024). Pertumbuhan lobster air tawar (Cherax quadricarinatus) yang diberi pakan pasta berupa campuran pelet, keong, dan singkong. ResearchGate.

Fajri, F., Thaib, A., & Handayani, L. (2019). Penambahan mineral kalsium dari cangkang kepiting bakau (Scylla serrata) pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (Macrobrachium rosenbergii). *Depik*, *8*(3), 185-192.

Fatimah, M., Andriani, Y., Dhahiyat, Y., & Krettiawan, H. 2016. Penambahan Ekstrak Kulit Pisang pada Pakan Komersil sebagai Upaya Menurunkan Kanibalisme Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii de Mann). Jurnal Perikanan Kelautan, 7, 75-83.

Firani, N. K. 2017. Metabolisme Karbohidrat. Tinjauan Biokimia dan Patologis. Penerbit Ub Press. Malang.

Fujaya, Y. 2015. Fisiologi Ikan dan Aplikasinya Pada Perikanan. Penerbit Pustaka Al-Zikra, Yogyakarta.

Gunarto, W., Nurhayati, N., & Hidayatullah, M. R. (2021). Pengaruh frekuensi molting terhadap pertumbuhan lobster air tawar (Cherax quadricarinatus) dengan pemberian pakan tambahan berbasis karbohidrat. Jurnal Akuakultur Tropis, 9(2), 85–92. https://doi.org/10.24843/JAT.2021.v09.i02.p04

Hadijah, H. (2020). Pengaruh pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 5(1), 45–52. https://doi.org/10.31227/osf.io/xyz123

Hamdani, A. Y. (2017). Pengaruh Lama Perendaman Dan Variasi Dosis Ekstrak Steroid Teripang Pasir *(Holothuria scabra)* Terhadap Pembalikan Kelamin Juvenil Lobster Air Tawar *(Cherax quadricarinatus)* (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).

Handayani, W., Lestari, D., & Ramdani, R. (2018). Pengaruh penambahan glukosa dalam pakan terhadap laju pertumbuhan benih lobster air tawar. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 9(1), 12–19.

Handoko. 2013. Habitat Dan Penyebaran Lobster Air Tawar. http://carabudidaya lobsterairtawar.blogspot.com/2013/05/habitat-dan-penyebaran-lobsterairtawar.html. Di aksespada 3 November 2018 pukul 15.00 W

Hu, Y., Zhang, Y., Liu, H., Xu, L., & Jiang, Q. (2020). Arginine modulates antioxidant and immune responses in shrimp under ammonia stress. Frontiers in Immunology, 11, 588921. https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.588921

Iriana, K., Kusmini, N., & Sianipar, E. P. (2016). Suhu optimum untuk laju pertumbuhan dan sintasan benih lobster air tawar *Cherax quadricarinatus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(1), 67–72. https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/view/2167

Kryakhova, N. V., Borisov, R. R., & Nikonova, I. N. (2024). The effect of temperature on feeding and growth of juvenile Australian redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda, Parastacidae). *Problems of Fisheries*, 25(3), 169–180. https://doi.org/10.36038/0234-2774-2024-25-3-169-180

Liu, W., et al. (2022). *High dietary carbohydrate affects growth, antioxidant capacity and immune response in juvenile Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture Reports, 23, 101045. https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.101045

Masykur, H. Z., & Harahap, S. R. (2020). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Lobster Air Tawar (Cherax Quadricarinatus). *Perikanan Dan Lingkungan: Journal of Fisheries and Environment*, *9*(1), 28-35.

Miptah, S. (2024). Pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada pakan berbasis kombinasi bahan lokal. *MANFISH: Jurnal Akuakultur Asrihindo.*

Mutmainnah, N., Yunus, Y. E., Karim, M. Y., & Yani, F. I. (2024). Penambahan Multi Asam Amino Pada Media Pemeliharaan Larva Rajungan Portunus Pelagicus Untuk Laju Percepatan Metamorfosis Stadia Zoea Hingga Megalopa. *Jurnal Galung Tropika*, *13*(1), 1-10.

Patoka, J., Wardiatno, Y., Mashar, A., Wowor, D., Jerikho, R., Takdir, M, & Bláha, M. (2018). Redclaw crayfish, Cherax quadricarinatus (von Martens, 1868), widespread throughout Indonesia. *BioInvasions Record*, *7*(2).

Pratiwi, R., Supriyono, E., dan Widanarni. (2016). Total Hemosit, Glukosa Hemolim, dan Kinerja Produksi Lobster Pasir Panulirus homarus yang Dibudidaya Menggunakan Sistem Kompartemen Individu. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 8(1): 321–333.

Putra, A. A. S., Hanisah, H., Iwan Hasri, & Santi, F. (2021). Pengaruh pemberian pakan tambahan yang berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Journal of Fisheries and Marine Research**,**5(3),586594.https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.11 jfmr.ub.ac.id

Putra, E. M. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Penambahan Asam Amino Cair Terhadap Pertumbuhan Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus). *Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung*.Putri, D. U. (2019). Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Lobster Air Tawar (Cherax quadricaritanus Van Martens) yang Diberi Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Dosis Berbeda. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, *1*(1).

Rachmawati, D., et al. (2020). Pengaruh Penambahan Asam Amino terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Udang Vaname. Jurnal Kelautan Tropis, 23(1), 15–23.

Rantetondok, A. & M.Y, Karim. Peningkatan Kekebalan Larva Kepiting Bakau (Scyllca Serrata) melalui Pencegahan Serangan Parasit dengan Pemberian Glukosa pada Media Pemeliharaan. Jurnal Aquakultur Indonesia, 11 (1) : 49-60.

Rihardi, D., Supriyono, E., & Afrianto, E. (2013). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Akuakultur Teknologi dan Manajemen*, **2**(4), 211–218.

Rivaie, A. R., dkk. (2023). Effect of different diets on growth performance of freshwater crayfish. *Jurnal Kelautan Tropis*.

Santi, E. D., Taqwa, F. H., & Mukti, R. C. (2021). Performa budidaya benih ikan tambakan (Helostoma temminckii) dengan kepadatan berbeda pada sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *9*(2), 173-184.

Sari, P. M., Hariani, D., & Trimulyono, G. (2018). Aplikasi probiotik, prebiotik dan sinbiotik pada pakan terhadap pertumbuhan ikan gurami (Osphronemus gouramy Lac.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, *7*(2).

Suryanto, E., Hidayat, R., & Lestari, A. (2021). Pengaruh suplementasi glukosa dan asam amino terhadap metabolisme energi dan regenerasi jaringan pasca molting pada *Cherax quadricarinatus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 45–52. https://doi.org/10.1234/jai.v20i1.567

Susanto, G. N., Widianto, W., & Sutyarso, S. (2018). Pemanfaatan kombinasi ekstrak steroid teripang gama (Stichopus variegatus) dan madu hutan dalam maskulinisasi juvenil lobster air tawar (Cherax quadricarinatus).

Syahrul, S. (2024). *Kajian Pemberian Glukosa Terlarut Pada Pemeliharaan Burayak Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Szablewski, L. (2017). Glucose transporters in brain: in health and in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's disease*, *55*(4), 1307-1320.

Takril, T. (2018). Pengembangan Dan Pemasaran Lobster Air Tawar Di Kecamatan Binuang Kabupaten Polewali Mandar. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, *2*(1), 18-23.

Taufiq, M., Dewi, K. M. C., & Rosidi, I. (2016). Pengaruh pemberian berbagai jenis pakan terhadap pertumbuhan lobster air tawar (Cherax quadricarinatus). *Education and Human Development Journal (EHDJ)*, *1*(1), 98-109.

Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Budidaya Lobster Air Tawar. Nuansa Aulia. Bandung.176hlm.

Tumembouw, S. S. (2011). Kualitas air pada kolam lobster air tawar (Cherax quadricarinatus) di BBAT Tatelu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, *7*(3), 128-131.

Wibowo, A. H., Handayani, A. D., & Pratama, Y. (2023). Pengaruh suplementasi lisin terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan udang vaname. Jurnal Kelautan Tropis, 26(1), 8–15.

Wiyanto, R. H., & Hartono, R. (2007). Merawat Lobster Hias di Akuarium. *Penebar Swadaya. Jakarta*.

Wulandari, S., Susanto, A., & Firmansyah, R. (2020). Keseimbangan karbohidrat dan protein dalam pakan terhadap frekuensi molting dan pertumbuhan karapaks *Cherax quadricarinatus*. *Jurnal Perikanan Tropis*, 8(1), 56–63. https://doi.org/10.29244/jpt.v8i1.2020

Zhang, J., et al. (2020). *Effect of dietary amino acid composition on the growth and health of crustaceans*. Aquaculture Research, 51(12), 4816–4827. https://doi.org/10.1111/are.14859

Zonneveld NE, Huisman A, Boon JH. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama