BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lobster air tawar atau (*Cherax quadricarinatus*) merupakan salah satu jenis udang air tawar yang berasal dari Queensland Australia dan merupakan salah satu komoditas perikanan yang semakin popular dikalangan pembudidaya dan konsumen (Mahendra, 2018). Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) digemari oleh masyarakat sebagai komoditas konsumsi karena daging yang padat, empuk, dan rasanya yang gurih (Hutabarat *et al*., 2015), dalam penelitian Ahmad, (2023). Tidak hanya itu, lobster air tawar juga dapat dijadikan sebagai udang hias karena corak yang menarik (Utomo *et a*l., 2022) dalam penelitian Ahmad, (2023). Usaha budidaya lobster air tawar ditinjau dari mikro ekonomi, bahwa usaha ini layak untuk dilakukan. Tingginya permintaan/kebutuhan baik domestik maupun luar negeri menjadi peluang tersendiri untuk pengembangan usaha budidaya lobster. (Halik, 2017). Keunggulan Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah relatife mudah dibudidayakan, toleransi terhadap lingkungan cukup tinggi dengan masalah penyakit yang relative sedikit (Sopandi dkk.,2023).

Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya lobster air tawar adalah ketersediaan benih yang berkualitas. Saat ini pembenihan lobster air tawar telah dilakukan dibeberapa panti pembenihan namun permasalahan utama yang dihadapi usaha pembenihan lobster air tawar dewasa ini adalah masih rendahnya sintasan pada stadia burayak (Paputungan, 2021) dalam Widia, (2024).Rendahnya sintasan burayak lobster air tawar salah satunya disebabkan oleh lingkungan pemeliharaan

yang kurang sesuai. salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan ketahanan stress adalah derajat keasaman atau kebasaan perairan hal ini didukung oleh pernyataan Gusvawahyudi (2025) kisaran pH yang stabil dan sesuai dengan standar memastikan lobster dapat tumbuh dengan baik dan tidak mengalami gangguan metabolisme. Selain itu pada stadia awal, ketahanan tubuh burayak rentan terhadap berbagai perubahan dan goncangan lingkungan, sehingga mudah stress dan mengalami kematian (Faiz, 2021).Biasanya burayak lobster air tawar yang mengalami stress memiliki ciri-ciri seperti, pergerakan yang tidak normal, contohnya berdiam diri di dasar wadah atau bersembunyi, tanda-tanda stress pada burayak juga bisa berupa kehilangan nafsu makan.

Uma *et al*., (2018), menyatakan bahwa asam amino esensial dapat menentukan mutu protein. Asam amino dapat berperan dalam pengaturan stres. Mereka dapat membantu dalam sintesis protein yang diperlukan untuk memperbaiki kerusakan sel akibat stres dan meningkatkan kemampuan lobster untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Asam amino digunakan untuk mensintesis protein tubuh dan berfungsi sebagai prekursor bagi banyak molekul, termasuk neurotransmiter, hormon, purin, pirimidin, dan beberapa vitamin. (Baharuddin dkk., 2024). Protein yang sedikit atau tidak cukup dalam makanan akan menurunkan pertumbuhan atau menyebabkan hilangnya bobot tubuh karena protein terambili dari jaringan yang kurang penting untuk memelihara jaringan yang lebih penting. Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait penggunaan asam amino adalah, pada kepiting bakau (*Scylla tranquebarica*) (Misbah, 2018).

Asam amino yang digunakan dalam penelitan berupa asam amino booster yang di dalamnya mengandung, leucine, serine, prolin, glutamic acid, phenylalanine, histidine, aspartic acid, alanine, isoleucine, thyrosine, dan trytophan.

Sistem pencernaan pada fase larva belum terbentuk secara sempurna sehingga pemanfaatan akan pakan itu belum maksimal dan menyebakan kebutuhan energi belum tercukupi. Perlu adanya suplai nutrisi dari luar yang bisa dimanfaatkan oleh larva secara langsung tanpa melalui proses pencernaan. (Mutmainnah *et al*.,2024). Menurut Ikhwanuddin *et al.* (2016) dalam Mutmainnah *et al*., (2024) kekurangan nutrisi dapat menyebabkan stres gizi atau kekurangan gizi sehingga dapat memperlambat perkembangan larva karna kebutuhan energi tidak terpenuhi .Salah satu nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh larva untuk perkembangan ialah asam amino dan glukosa yang dapat langsung dimanfaatkan menjadi energi saat dibutuhkan.

Glukosa adalah senyawa monosakarida dari karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh setiap organisme dan merupakan salah satu nutrisi yang mudah dirombak menjadi energi saat dibutuhkan. Manfaat dari glukosa yaitu sebagai sumber energi yang siap pakai dan sebagai sumber cadangan energi atau glikogen (Fujaya, 2015). Saat stres, glukosa diatur untuk mempertahankan homeostasi di dalam tubuh. Ketika tubuh membutuhkan energi yang lebih besar untuk mempertahankan homeostasi akibat stres, glukosa akan dihasilkan melalui mekanisme glikogenolisis dan glukoneogenesis, sehingga kadar glukosa mengalami peningkatan (Hastuti *et al*., 2024).Glukosa dapat diserap langsung baik melalui kulit maupun insang dengan cara difusi. Menurut Firani (2017)

glukosa akan diserap oleh tubuh dan masuk dalam darah yang kemudian akan didistribusi ke seluruh tubuh, terutama ke otak, hati, otot, ginjal, jaringan lemak dan jaringan lainnya.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian terkait kombinasi 2 nutrien di atas untuk mengkaji keunggulan bagi performa burayak lobster air tawar, penelitian berjudul Optimasi Ketahanan Stres Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Melalui Suplementasi Kombinasi Asam Amino Dan Glukosa, untuk mengetahui apakah suplementasi asam amino dan glukosa dapat memengaruhi ketahanan stress lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah Suplementasi Kombinasi Asam Amino dan Glukosa Berpengaruh Terhadap Ketahanan Stres Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)?
2. Pada Dosis Berapa Suplementasi Kombinasi Asam Amino dan Glukosa Paling Berpengaruh Terhadap Ketahanan Stres Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)?

1.3 Tujuan

1. Mempelajari Apakah Suplementasi Kombinasi Asam Amino dan Glukosa BerpengaruhTerhadap Ketahanan Stres Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*).
2. Menentukan Pada Dosis Berapa Suplementasi Kombinasi Asam Amino dan Glukosa Paling Berpengaruh Terhadap Ketahanan Stres Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*).

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai salah satu sumber informasi mengenaipengaruh suplementasi kombinasi asam amino dan glukosa terhadap ketahanan stress lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dilihat dari lingkungan dan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB IITINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Lobster air tawar adalah sejenis udang (*crustasea*) yang hanya hidup di air tawar. Lobster air tawar banyak ditemukan di danau, rawa, dan sungai. Di habitat aslinya, krustasea berukuran besar ini biasanya hidup di tempat-tempat yang memiliki tempat berlindung, seperti celah-celah batu atau akar pohon. Wilayah persebarannya meliputi Asia dan Australia, termasuk Papua dan Queensland.(Budi, 2019).



Gambar 1 Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*), (Subandoyo, 2022).

Menurut Mulis,(2012), lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum :*Arthropoda*

Kelas :*Crustacea*

Sub Kelas :*Malacostraca*

Ordo :*Decapoda*

Famili :*Parastacidae*

Genus :*Cherax*

Spesies :*Cheraxquadricarinatus*

Secara umum, lobster air tawar memiliki karakteristik morfologi tubuh yang terbagi menjadi dua bagian: kepala (*cephalothorax*) dan tubuh (*abdomen*). Area antara bagian depan kepala dan bagian belakang disebut sefalotoraks. Pelindung yang menutupi kepala disebut karapas dan berperan penting dalam melindungi organ-organ seperti otak, insang, hati, dan perut. Karapas terbuat dari zat keratin atau kitin yang tebal, yang merupakan polisakarida nitrogen, yang disekresikan dari kulit ari dan dapat dilepaskan ketika penutup tubuh berubah.

Mata lobster air tawar cukup besar, berupa mata majemuk yang terdiri dari ribuan mata yang didukung oleh tangkai mata (*stalk*). Lobster air tawar memiliki dua pasang antena (*Sungut*), satu pasang berukuran pendek (*antenulla*) dan satu pasang lainnya berukuran lebih panjang yang berada pada bagian luar. Antena pendek berfungsi sebagai sensor kimia dan mekanis, yaitu alat perasa air atau makanan. Antena panjang berfungsi sebagai alat peraba, perasa dan pencium. Selain itu antena juga sebagai alat proteksi (Bachtiar, 2010).

2.2 Asam Amino

Asam amino, sebagai unit dasar pembangun protein, memiliki struktur yang konsisten yang meliputi gugus amina dan gugus karboksil. Setiap asam amino memiliki gugus amino (-NH_2) yang bersifat basa, gugus karboksil (-COOH) yang bersifat asam, sebuah atom hidrogen, dan sebuahrantai samping atau grup R yang unik yang menentukan karakteristik dan sifat kimia dari tiap asam amino. Rantai samping ini dapat berupa struktur yang sederhana seperti hidrogen dalam asam amino glikin, atau dapatlebih kompleks dengan cincin aromatik seperti pada

triptofan, ataubahkan mengandung atom sulfur seperti pada metionin. (Baharuddin dkk., 2024). Gugus karboksil memberikan sifat asam dan gugus amina memberikan sifat basa. Asam amino bersifat amfoterik yang cenderung menjadi asam pada larutan basa dan menjadi basa pada larutan asam. (Marabi dan Ndahawali, 2023).

Asam amino adalah protein yang sudah dipecah melalui proses metabolism menjadi molekul-molekul kecil sebagai bahan dasar untuk proses biosintesis. Secara umum ada lebih dari 20 jenis asam amino dalam biosintesis. (Umar, 2021)

Asam amino adalah bagian yang terpenting dalam pembentukan protein, (Putra*et al*., 2020). Asam amino adalah komponen utama penyusun protein yang terbagi atas dua komponen yaitu asam amino esensial dan non-esensial. Asam amino esensial tidak dapat diproduksi di dalam tubuh sehingga sumbernya harus berasal dari luar tubuh dan harus ditambahkan dalam bentuk makanan, sedangkan asam amino non-esensial merupakan komponen penyusun yang diproduksi dalam tubuh. (Lestari dkk., 2023).

2.3 Glukosa

Glukosa adalah senyawa organik dalam bentuk karbohidrat berjenis monosakarida. Jenis ini juga dikenal sebagai jenis karbohidrat yang paling sederhana, tidak dapat dipecah menjadi bagian yang lebih kecil lagi. Inilah mengapa glukosa juga disebut gula sederhana. (Anlene, 2021).

Tingkat glukosa dalam air dapat menjadi indikator tidak langsung dari kualitas air. Tingkat glukosa yang tinggi bisa mengindikasikan adanya pencemaran organik atau kelebihan pakan. Tingkat glukosa yang tinggi dapat menunjukkan

adanya sisa pakan atau feses yang tidak tercerna, yang dapat mempengaruhi kesehatan lobster.

Kakam (2024), dalam penelitiannya menyatakan glukosa sebagai sumber energi utama apabila karbohidrat tidak mencukupi kebutuhan. Kebutuhan lemak lobster sebesar 7% hanya dapat dipenuhi pakan pellet sebesar 5,7%. Energi berupa glukosa hanya didapat dari proses pemecahan karbohidrat dan protein.

Kekurangan kandungan nutrisi lemak dapat dipenuhi dari kandungan karbohidrat pellet yang jumlahnya berlebih, karena kelebihan karbohidrat di dalam tubuh akan diubah menjadi lemak melalui proses yang disebut lipogenesis. Proses lipogenesis ini mengubah glukosa menjadi lemak. Kandungan protein yang berlebih juga dapat diubah menjadi lemak Almatsier, (2005) dalam Kakam, (2024).

2.4 Cumulative Stress Index

Stres merupakan faktor utama yang menyebabkan kematian lobster, terutama yang dewasa. Lobster yang stres akan kehilangan nafsu makan, dan pada akhirnya mati lemas karena kekurangan energi. Beberapa tanda yang kerap muncul saat lobster mengalami stres seperti diam dan pasif, bersembunyi di tempat gelap hingga berenang dengan tidak teratur. (Fitri, 2024).

Respon stress merupakan salah satu variable fisiologi yang sangat penting mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup benih lobster. Stres menggambarkan kondisi terganggunya homeostasi hingga berada diluar batas normal serta proses-proses pemulihan untuk diperbaiki. (Adiyana *et al*., 2014).

Menurut Floyd (2010). Beberapa contoh spesifik yang dapat menyebabkan stres yaitu sebagai berikut:

1. Penyebab stres secara kimiawi yaitu buruknya kualitas air, polusi, komposisi pakan, bahan nitrogen dan limbah hasil metabolisme.
2. Penyebab stres secara biologi yaitu kepadatan populasi, adanya jenis ikan lain, adanya mikroorganisme dan adanya makroorganisme.
3. Penyebab stres secara fisika yaitu suhu, cahaya, suara, dan gas-gas oksigen.
4. Penyebab stres secara prosedur yaitu penanganan ikan, pengangkutan ikan, dan pengobatan penyakit.

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan lobster stress adalah kualitas air, menurut Ma'ady dkk., (2022), derajat asam (pH) air untuk pertumbuhan lobster berkisar antara 7–8, jika pH kurang dari kisaran nilai tersebut lobster akan mengalami stres. Menurut Juniar, (2020), jika suhu tidak sesuai, lama kelamaan lobster tidak dapat bertahan hidup dan mati.stres padalobster air tawar dapat di amati denganmelihat tingkah laku lobster yang tidakbanyak pergerakan, cenderung diam danpada saat pemberian pakan nafsu makanberkurang.

Pencemaran lingkungan perairan akan mengakibatkan perubahan kualitas air dan meningkatkan jumlah patogen seperti parasit, kondisi tersebut akan membuat lobster menjadi stres sehingga terjadinya hubungan yang tidak seimbang antara lobster, lingkungan, dan patogen (parasit) dan hal ini akan menyebabkan mudahnya ikan terinfeksi oleh parasit, Gurfan *et al*., (2007) dalam Dahri dkk. (2024).

2.5 Pakan Buatan

Pakan berperan sebagai penyedia utama energi yang merangsang pertumbuhan lobster air tawar. Dalam mengatasi masalah tersebut, penambahan

pakan dengan menggunakan bahan kimia yang terus-menerus menimbulkan beberapa masalah baru.

Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan pembuatannya. Pembuatan pakan sebaiknya didasarkan pada pertimbangan kebutuhan nutrient ikan, kualitas bahan baku, dan nilai ekonomisnya, dengan pertimbangan yang baik dapat dihasilkan pakan buatan yang disukai ikan, tidak mudah hancur dalam air, dan aman bagi ikan. (Wijaya, 2022).

Penggunaan bentuk pakan yang tepat dalam pembesaran lobster air tawar menjadi hal yang penting dalam rangka mempertahankan kandungan nutrisi dalam pakan hingga pakan tersebut dikonsumsi. Hal ini disebabkan pada krustacea secara umum sebelum pakan dikonsumsi terlebih dahulu pakan dicapit dan dimakan secara perlahan, (Timumun dkk., 2022).

Selain protein dalam pakan juga membutuhkan penambahan kalsium yang tinggi pada masa moulting, sesuai dengan penelitian Rosmawaty dkk., (2019) yang menyatakan Lobster pada saat melakukan proses moulting jika kekurangan kalsium memerlukan waktu yang lama untuk proses pengerasan kulitnya, sehingga terjadi kanibalisme.

2.6 Kualitas Air

Menurut Tampubolon dan Maitindom.(2023), kualitas air adalah gambaran dari kondisi air, dimana kualitas air dapat menjadi indikator tentang kesuburan perairan dan kesesuaian hidup biota perairan. Kualitas air yang berada dalam batas toleransi lobster air tawar dapat mempengaruhi kemampuan untuk beraktifitas, bertumbuh dan berkembang.

Kualitas air merupakan faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan lobster air tawar.Kualitas air adalah karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan dari sumber-sumber air. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH atau derajat keasaman dan oksigen terlarut (DO).

Pengukuran kualitas air penting untuk mengetahui apakah suhu, pH dan DO mempengaruhi laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar (Mamuaya dkk. 2019 dalam Paputungan dkk. 2021).

Menurut Armando dkk. (2021), bahwa dalam suatu perairan jika ketersediaan pakan cukup dan didukung oleh kualitas air yang normal maka hewan uji akan dapat hidup dengan baik. Kualitas air memegang peran penting dalam kehidupan makhluk hidup, naik dan turunnya suhu air dapat berpengaruh baik maupun buruk terhadap kehidupan organisme air karena dapat mempengaruhi nafsu makan dan aktivitas lobster air tawar, kualitas air selama pemeliharaan harus dalam kondisi optimal karena dapat mempengaruhi faktor kualitas air yang lain seperti alkalinitas. (Hastuti *et al*., 2024).

Parameter. pengukuran dalam kualitas air adalah sebagai berikut:

2.6.1 Suhu

Suhu adalah ukuran kuantitatif terhadap temperatur panas dan dingin yang diukur menggunakan termometer. Dalam beberapa satuan, suhu dapat diukur menggunakan skala Kelvin, Celsius, Reamur, dan Fahrenheit, masing-masing memiliki cara pembacaan dan referensi yang berbeda.

Budiardi *et al*., (2005) dalam penelitian Nur*et al*.,(2023), menyatakan bahwa penurunan suhu air media dapat disebabkan menurunnya suhu ruang sedangkan peningkatannya disebabkan oleh meningkatnya suhu ruang dan hasil metabolisme udang yang berupa panas.

Si capit merah ini dapat hidup dan berkembang pada kisaran suhu 2°-37°C. Meskipun demikian, suhu ideal yang paling tepat untuk hidup dan berkembang biak adalah 24°-30° C. (Mardiansyah, 2022). Pada suhu 24°-30°C tersebut adalah kisaran suhu lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) melakukan pengeraman selama 32-35 hari.

Suhu air memiliki pengaruh yang besar untuk pertumbuhan lobster air tawar, bilasuhu rendah pertumbuhan lobster akan semakin melambat. Selain itu suhu juga memengaruhilamanyawaktupenetasantelurlobsterairtawar.Bilasuhu airnormaltelurakanmenetasdalamwaktu5 minggu.Namun bilasuhu airrendah,penetasan telur lobster membutuhkan waktu yang lebih lama antara 7 – 8 minggu (Setiawan, 2021).

2.6.2 Dissolved Oxygen (DO)

Dissolved Oxygen atau oksigen terlarut adalah jumlah oksigen yang larut dalam air. Oksigen terlarut ini dihasilkan oleh tumbuhan air, contohnya Alga.Menurut Hastuti *et al*.,(2024), oksigen terlarut (DO) merupakan jumlah kelarutan gas O_2 yang ada di dalam air. Ketersediaan oksigen terlarut dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme, metabolisme, serta menetralkan keadaan air yang buruk dengan mempercepat proses oksidasi gas-gas beracun seperti amonia dan hidrogen sulfida.

Tinggi rendahnya nilai DO pada perairan dapat menunjukkan kualitas suatu perairan tersebut. Semakin tinggi nilai DO maka semakin baik kualitas perairan tersebut karena air tersebut masih murni. (AS dkk., 2021).

Maslukah *et al*., (2022), kehadiran fitoplankton akan berdampak pada suhu air menjadi lebih tinggi dan kelarutan oksigen menjadi lebih rendah.Kandungan oksigen di dalam air untuk lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) minimum 3 ppm, pH 6-8, dan kadar ammonia maksimum 1 ppm.(Mardiansyah, 2022). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Faiz *et al*., (2021), konsentrasi oksigen terlarut dalam media pemeliharaan adalah 4,2 – 5,4 mg/L.

Kisaran nilai oksigen terlarut (DO) 3–6 ppm layak bagi lobster air tawar dimana hal ini telah sesuai dengan pendapat Setiawan (2021), kandungan oksigen terlarut yang dapat menjamin kehidupan lobster yang baik adalah 3–6 ppm. Oksigen terlarut dapat ditingkat dengan penambahan aerasi (Faradela dkk., 2024).

2.6.3 pH

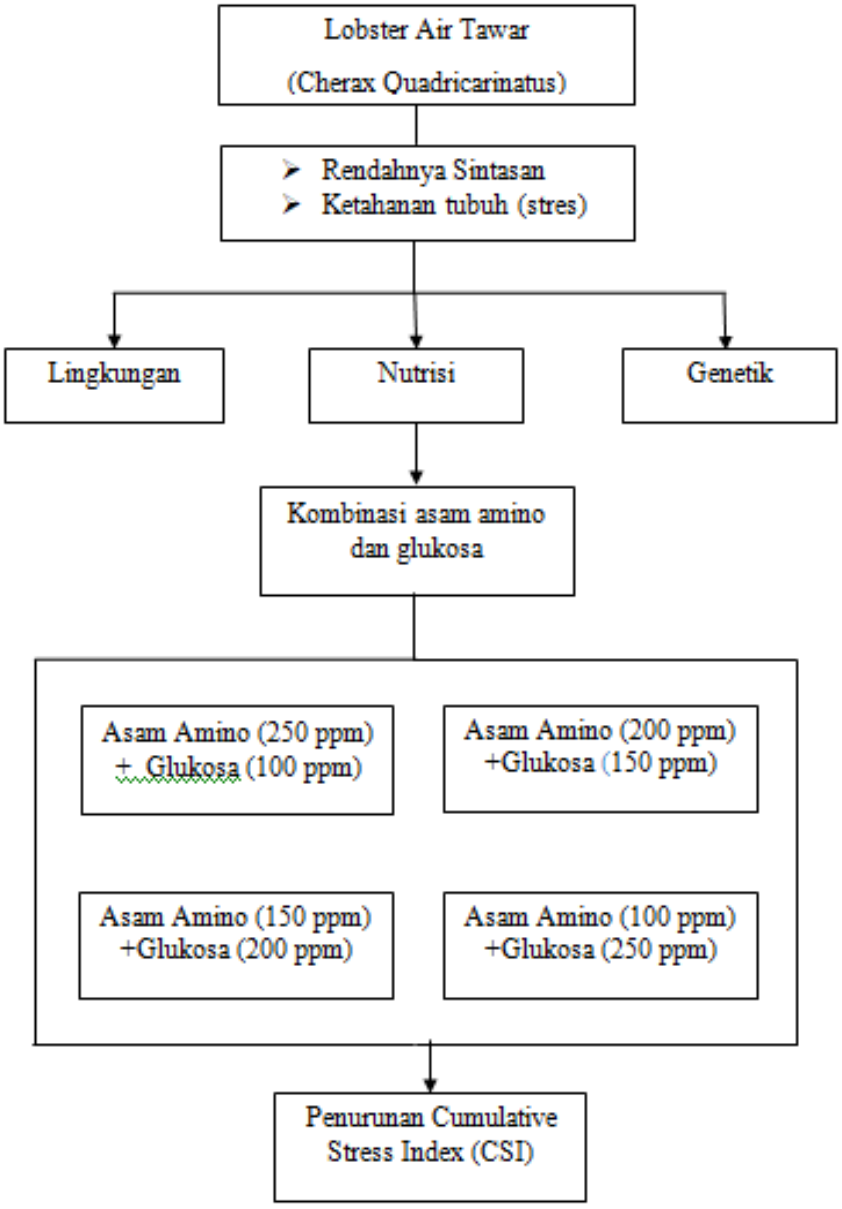
pH (Potential of Hydrogen)adalah derajat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Ada 10 bilangan pokok dalam menentukan jumlah pH, dimana angka di bawah 7 menunjukan bahwa perairan atau tambak tersebut asam dan di atas angka 7 menunjukan titik basa, sedangkan angka 7 netral.

Nilai pH air dipengaruhi oleh konsentrasi CO_2 pada siang hari akibat fotosintesis sehingga menyebabkan menyebabkan penurunan konsentrasi CO_2 dan peningkatan pH air. Sebaliknya, pada malam hari, semua organisme di dalam air melepaskan CO_2 dari hasil respirasi, menyebabkan pH air menurun (Supriatna *et al*., 2020).

Tampubolon dan Maitinbom., (2023), menyatakan pH air pada pagi dan sore hari berkisar antara 7-8. Hasil pengukuran parameter kualitas air tersebut menunjukkan kondisi yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan lobster air tawar.

BAB III KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir

3.2 Hipotesis

Berdasarkanlatar belakang dan rumusan masalah dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa:

1. Pemberian glukosa dan asam amino akan berpengaruh dalam penurunan Cumulative Stress Index (CSI) burayak lobster air tawar;
2. Terdapat dosis kombinasi glukosa dan asam amino untuk mencapai penurunan Cumulative Stress Index.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2025di Green House (GH)3 Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan di Universitas Muhammadiyah Parepare.

4.2 Bahan dan Alat Penelitian

4.2.1 Wadah

Wadah penelitian yang digunakan adalah baskom hitamdengan volume air 25 L berjumlah 12 buah.Masing-masing wadah diisi kurang lebih 15 L air.

4.2.2 Bahan dan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*), yang baru turun gendong dari induk, sedangkan bahan yang digunakan adalah probiotik, asam amino, glukosa dan pakan buatan.

4.2.3 Alat Penelitian

Peralatan yang akan digunakan selama Penulis melakukan penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

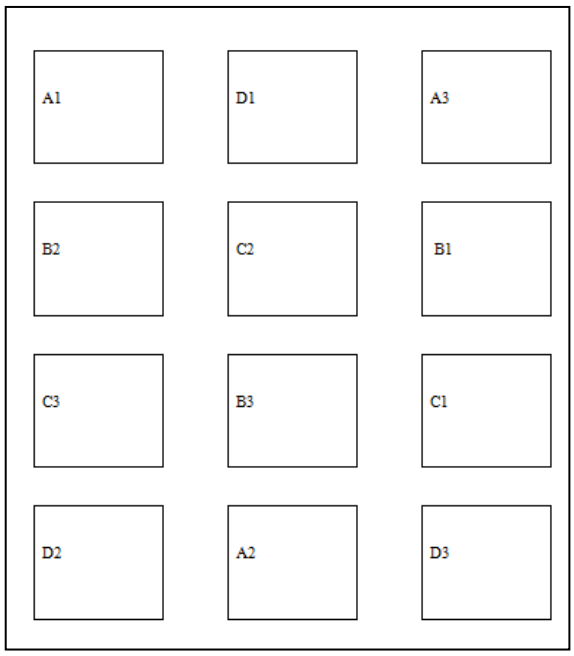
Tabel 1. Alat penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Alat tulis	Mencatat data selama penelitian
2.	Kamera	Dokumentasi
3.	Timbangan Digital	Menimbang berat bahan penelitian
4.	Baskomdan Gelas Plastik	Wadah penelitian
5.	Aerator dan lain-lain	Menyediakan oksigen terlarut
6.	pH Meter	Pengukur pH
7.	Thermometer	Pengukur Suhu
8.	DO Meter	Pengukur DO
9.	Pipet Tetes	Mengambil asam amino
10	Botol Sampel	Mencampur glukosa dan asam amino

4.3 Prosedur Penelitian

4.3.1 Persiapan Media

Wadah penelitian yang telah dibersihkan disusun sesuai urutan yang ada pada gambar 3. Baru setelah itu diisi dengan air tawar sebanyak 15 L yang diendapkan dengan penambahan probiotik (EM4) selama 1 hari.



Gambar 3. Tata Letak Wadah Penelitian

4.3.2 Perlakuan Penelitian

Media yang telah dipersiapkan sebelumnya akan dimasukkan burayak lobster air tawar yang baru turun gendong sebanyak 30 ekor, selama Penelitian diberikan perlakuan berupa pemberian probiotik selama 1 minggu, pemberian pakan dengan berat 1,2 gram setiap pagi, dan dosis kombinasi setiap 2 hari sekali. Perlakuan penelitian dilakukan selama kurang lebih 1 bulan, setelah pemberian perlakuan barulah diambil 2 ekor lobster dari setiap wadah untuk diuji parameter CSI.

4.3.3 Pengambilan Data Penelitian

Parameter pada penelitian ini ada 2, yakni, kualitas air sebagai data penunjang, dan Cumulative Stress Index (CSI) sebagai data utama. Pengambilan data kualitas air dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari selama pemberian perlakuan, sedangkan untuk pengambilan data CSI dilakukan setelah selesai pemberian perlakuan.

4.4 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan kombinasi asam amino dan glukosa (Mutmainnah2024)Perlakuan jumlah dosis asam amino dan glukosa antara lain:

Perlakuan A :Asam Amino (250 ppm) + Glukosa (100 ppm)

Perlakuan B :Asam Amino (200 ppm) +Glukosa (150 ppm)

Perlakuan C :Asam Amino (150 ppm) +Glukosa (200 ppm)

Perlakuan D :Asam Amino (100 ppm) +Glukosa (250 ppm)

Pemberian suplemen kombinasi asam amino dan glukosa dilakukan setelah penebaran burayak, suplemen kombinasi diberikan setiap dua hari sekali pada pagi hari, pemberian suplemen dilakukan dengan cara melarutkan suplemen kombinasi sesuai dosis dalam botol sampel, kemudian diteteskan air dari wadah pemeliharaan sesuai perlakuan, kombinasi asam amino dan glukosa yang telah larut dituangkan ke dalam wadah pemeliharaan. Setiap wadah pemeliharaan diisi dengan 30 ekor lobster sebagai hewan ujinya.

4.5 Parameter Pengamatan

4.5.1Cumulative Stress Index

Uji Ketahanan stress akan dilakukan untuk melihat kondisi burayak lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) setelah diberi perlakuan penambahan asam amino dan glukosa selama kurang lebih 1 bulan, burayak lobster air tawar diberikan kejutan osmotik berupa pH rendah yakni 3 dan pH tinggi yakni 10 untuk menguji ketahanan stres lobster. Dari setiap perlakuan Penulis mengambil 2 ekor burayak untuk dijadikan sampel dan ditempatkan di dalam gelas plastik yang bertempat di dalam baskom dengan pH asam dan pH basa tanpa diberi oksigen terlarut di dalamnya.

CSI dihitung menggunakanmodifikasi formula yang digunakan oleh Ress dkk., (1994) dengan formula sebagai berikut :

CSI= D5+D10+D15….+D60

CSI : Cumulative Stress Indeks.

D5 : Jumlah burayak yang stress pada menit tertentu.

4.5.3Kualitas Air

Sebagai data penunjang, dilakukan pengukuran terhadap parameter kualitas air yaitu suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH, data diambil pada pagi dan sore hari.

4.6 Analisis Data

Data CSI yang diperoleh dalam proses penelitian ini akan dianalisis menggunakan Sidik Ragam (ANOVA),apabila hasilnya berpengaruh nyata maka akandiuji lanjut menggunakan uji W-Tukey. Sedangkan Data Kualitas Air yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk deskripsi.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan selama bulan Mei hingga Juni tahun 2025 di Green House (GH) 3 Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan di Universitas Muhammadiyah Parepare. Didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

5.1 Cumulative Stress Index (CSI)

Hasil pengamatan untuk CSI lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) melalui pemberian suplementasi bahan organik berupa glukosa dan asam amino dapat dilihat pada tabel. 2, tabel 3, dan tabel 4, sedangkan untuk data selama penelitian dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 2. Nilairata-rata CSI lobster air tawar yang telah diberikan kombinasi glukosa dan asam amino berbeda pada wadah dengan pH Asam

Kombinasi Glukosa + Asam Amino (ppm)	Cumulative Stres Index (Ekor)
100 + 250	27
150 + 200	28
200 + 150	28
250 + 100	28

Tabel 3. Tingkah laku stres lobster air tawar pada wadah dengan pH asam

Dosis Kombinasi Glukosa + Asam Amino (Ppm)	Tingkah Laku Stres Lobster			
	Hari Ke 1	Hari Ke 2	Hari Ke 3	Hari Ke 4
100 + 250	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Sangat Cepat	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
150 + 200	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Sangat Cepat	Lobster Berdiam Diri Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
200 + 150	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
250 + 100	Lobster Bergerak Dengan Sangat Cepat	Lobster Berdiam Diri Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)

Tabel 4. Nilai rata-rata CSI lobster air tawar yang telah diberikan kombinasi glukosa dan asam amino berbeda pada wadah dengan pH basa

Kombinasi Glukosa + Asam Amino (ppm)	Cumulative Stres Index (Ekor)
100 + 250	27
150 + 200	26
200 + 150	27
250 + 100	27

Tabel 5. Tingkah laku stres lobster air tawar pada wadah dengan pH basa

Dosis Kombinasi Glukosa + Asam Amino (Ppm)	Tingkah Laku Stres Lobster				
	Hari Ke 1	Hari Ke 2	Hari Ke 3	Hari Ke 4	Hari Ke 5
100 + 250	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Mengalami Proses Moulting	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
150 + 200	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Berdiam Diri Di Dasar Wadah	Lobster Mengalami Proses Moulting	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
200 + 150	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Mengalami Proses Moulting	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)
250 + 100	Lobster Berenang Dengan Normal	Lobster Bergerak Dengan Lambat Di Dasar Wadah	Lobster Mengalami Proses Moulting	Lobster Berdiam Diri Di Dasar Wadah	Lobster Tidak Bergerak Di Dasar Wadah (Mati)

Tabel 2 dan 4 menunjukan nilai rata-rata data CSI pada wadah dengan pH asam dan juga pH basa selama dilakukannya penelitian yang menunjukan bahwa Cumulative Stress Index lobster air tawar melalui suplementasi bahan organik berupa glukosa dan asam amino tidak memiliki perbedaan yang terlalu jauh antara satu sama lain,CSI terendah dihasilkan pada perlakuan A yakni dosis glukosa 100 ppm + asam amino 250 ppm sebanyak 27 ekordengan pemberian kejutan osmotik berupa pH asam dan perlakuan B yakni dosis glukosa 150 ppm + asam amino 200 ppm dengan pemberian kejutan osmotik berupa pada pH basa yang menjadi nilai

CSI terendah. Bahwa CSI menjadi indicator, semakin rendah nilai CSI, maka tingkat ketahanan lobster semakin tinggi (Asmirati. 2020).

Berdasarkan tabel 3 dan tabel 5 menunjukan tingkah laku lobster saat stres selama berada di wadah dengan pH asam dan juga pH basa,di mana pada pH asam menunjukan pergerakan yang normal pada hari pertama, kemudian mulai menunjukan perubahan berupa pergerakan yang cepat dan lambat pada hari ke 2 dan seterusnya hingga akhirnya mati pada hari ke 3 dan ke 4, sedangkan pada pH basa menunjukan pergerakan lambat dan mengalami proses moulting hingga akhirnya mati pada hari ke 4 dan ke 5.

Dosis asam amino yang tinggi memengaruhi indeks ketahanan stres karena melampaui batas optimal. Dosis asam amino yang tinggi juga memengaruhi kadar amonia dalam media pemeliharaan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Asmirati (2020) yang menemukan bahwa dosis asam amino terlarut tertentu menghasilkan toleransi stres dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi bagi larva udang kaki putih, mulai dari tahap zoea hingga pasca-larva.

Sedangkan dosis yang tepat untuk glukosa ditemukan pada penelitian Syahrul (2024) dan Mutmainnah (2019) yang mengemukakan bahwa dosis glukosa yang tepat untuk ketahanan stress adalah 100 ppm. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa lobster bisa lebih bertahan di pH asam dengan dosis glukosa 100 ppm.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan SPSS sidik ragam ANOVA yang terdapat pada lampiran 2 dinyatakan signifikan apabila nilai $P<0,05$, sedangkan nilai Sig pada hasil penelitian menunjukan nilai $P>0,05$ yakni 1,000, kemudian hasil yang didapatkan dinyatakan tidak signifikan didukung oleh nilai F

hitung dan nilai F tabel, hasil penelitian dinyatakan signifikan apabila nilai F hitung lebih besar dibandingkan nilai F tabel, sedangkan pada hasil penelitian menunjukan bahwa nilai F hitung lebih kecil (0,000) dibandingkan nilai F tabel (2,92), dari pemberian kombinasi asam amino dan glukosa pada media pemeliharaan tidak berpengaruh nyata terhadap Cumulative Stress Index lobster air tawar (Cherax quadricarinatus).

5.2 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan karena hal iniakan mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan pada lobster air tawar (*Cherax quadricatinatus*). Kualitas air pada media selama pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 5. Adapun data yang lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 6. Kualitas Air Media Selama Pemeliharaan

Parameter Kualitas Air	Kisaran
pH	**8,03-9,03**
Suhu	**23,8-29,8**
DO (Dissolved oxygen)	**4,7-6,3**

5.2.1 Suhu

Suhu air memiliki dampak yang signifikan terhadap laju metabolisme lobster. Permanasari dkk. (2019), menyatakan bahwa suhu air ideal untuk budidaya lobster air tawar berada pada kisaran 26°C hingga 30°C. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukan kisaran suhu 23,8°-29,8**°C** Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiansyah (2022).Si capit merah ini dapat hidup dan berkembang pada kisaran suhu 2°-37°C. Meskipun demikian, suhu ideal yang paling tepat untuk hidup dan berkembang biak adalah 24°-30°C.Dalam penelitian (Yang*et al*.

2022)diketahui bahwa suhu ideal bagibudidaya LAT adalah 25° – 30°C, meskipun mereka tetap dapat bertahan padasuhu 23° – 26°C.

5.2.2 DO (Dissolved Oxygen)

Semakin tinggi nilai DO maka semakin baik kualitas perairan tersebut karena air tersebut masih murni, Bachtiar dalam AS, (2021) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarutterbaik yaitu 2-4 mg/L.Hasil pengukuran DO selama penelitian menunjukan 4,7-6,3ppm yang didukung oleh hasil penelitian Faradela dkk.,(2024),kandungan oksigen terlarut yang dapat menjamin kehidupan lobster yang baik adalah 3–6 ppm.Oksigen terlarut dapat ditingkat dengan penambahan aerasihingga 6 ppm.Menurut Astyani dkk., (2024), tingkat oksigen terlarut yangsesuai adalah 4 hingga 6 ppm.

5.2.3 pH

Arsad dkk. (2017), melaporkan bahwa kisaran pH optimal untuk pertumbuhan lobster dan udang adalah antara 7 dan 8,5. Selama penelitian Kisaran pH yang didapat berupa 8,03-9,03. Hal ini sesuai dengan Faiz *et.al.,* (2021),nilai pH untuk proses pertumbuhan pada lobster airtawar (*Cherax quadricarinatus*), idealnya adalah 6,5-9. menurut PP nomor 22 tahun 2021 Lampiran VI dalam Novita dkk., (2024),diketahui bahwapH yang ideal untuk budidaya berkisar antara 6 – 9.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkanhasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwasuplementasi kombinasi asam amino dan glukosatidak berpengaruh nyataterhadap ketahanan stres lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Pemberian suplementasi bahan organik berupa glukosa dan asam amino tidak memiliki perbedaan yang terlalu jauh antara satu sama lain, namun CSI terendah dihasilkan pada perlakuan A yakni dosis glukosa 100 ppm + asam amino 250 ppm sebanyak 27 ekor dengan pemberian kejutan osmotik berupa pH asam dan perlakuan B yakni dosis glukosa 150 ppm + asam amino 200 ppm dengan pemberian kejutan osmotik berupa pH basa.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, Penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian dengan rentang waktu yang lebih lama dan jumlah dosis yang dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyana, K., Supriyono, E., Junior, M. Z., & Thesiana, L. (2014). Aplikasi teknologi shelter terhadap respon stress dan kelangsungan hidup pada pendederan lobster pasir Panulirus homarus. Jurnal Kelautan Nasional, 9(1), 1-9.

Ahmad, A. R. (2023). Performa Pertumbuhan, Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Psrsentase Jantan Juvenil Lobster Air Tawar(*Cherax quadricarinatus*) (Von Martens, 1868) Melalui Perendaman Larva Dalam Ekstrak*Tribulus terrestris* (Linn, 1753).

Almatsier, S. 2005. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Percetakan PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 333 hal.

Anlene. (2021). Memahami Apa itu Glukosa dan Fungsinya untuk Tubuh. Diakses pada 7 September 2024 di https://www.anlene.com/id/ms/apa-itu-glukosa.html#:~:text=Glukosa%20adalah%20senyawa%20organik%20dalam,glukosa%20juga%20disebut%20gula%20sederhana.

Armando D, Matling, Monalisa SS. (2021). Kinerja pertumbuhan benih gabus (*Channa striata*) yang dipelihara pada media air yang berbeda. Journal of tropical fisheries 16(1): 23-32.

Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Betrina, M. V., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi kegiatan budidaya pembesaran udang vaname (Litopenaeus vannamei) dengan penerapan sistem pemeliharaan berbeda. Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan, 9(1), 1.

AS, A. P., Hanisah, H., Hasri, I., & Santi, F. (2021). Pengaruh pemberian pakan tambahan yang berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research), 5(3), 586-594.

Asmirati, A. (2020). Pengaruh Pemberian Multi Asam Amino Terlarut Terhadap Tingkat Ketahanan Stres Dan Sintasan Larva Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin.

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

Bachtiar. (2010). *Usaha Budidaya Lobster Air Tawar di Rumah*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Bachtiar, Y. (2012) *Usaha Budidaya Lobster Air Tawar Di Rumah*, Agromedia. Jakarta. 30-39 hlm.

Baharuddin, B, Prawitasari, D, S, Ikawaty, R, HY, J, E, M. (2024). Biomedik. 1. Self Publishing Udin Academy.

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

Budiardi, T., Batara, T., & Wahjuningrum, D. (2005). Tingkat konsumsi oksigen udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan model pengelolaan oksigen pada tambak intensif. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(1), 89-96.

Dahri, A. H., Firmadian, E., & Susanti, Z. (2024). Prevalensi Dan Intensitas Ektoparasit Pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Di Danau Laut Tawar *MAHSEER:* Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan, 6(1), 23-32.

Effendie, M, I. (1997). *Biologi Perikanan* Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.

Faiz, A., Danakusumah, E., & Dhewantara, Y. L. (2021). Efektifitas kepadatan benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada sistem resirkulasi. Jurnal Ilmiah Satya Minabahari. 6(2):56-70. DOI: https://doi.org/10.53676/jism.v6i2.148.

Faradela, S. A., Budiyanto, D., Madyowati, S. O., & Kusyairi, A. (2024). Pengaruh Kombinasi Pakan Alternatif Dengan Presentase Yang berbeda Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Lobster Air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan, 5(3), 252-259.

Fitri. (2024). Penyebab Lobster Air Tawar Mudah Mati dan Cara Mencegah yang Tepat. Diakses pada 7 September 2024 di https://gdm.id/penyebab-lobster-air-tawar-mudah-mati/.

Firani, N. K. (2017). Metabolisme karbohidrat: tinjauan biokimia dan patologis. Universitas Brawijaya Press.

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

Floyd, F.R. (2010). *Stres-Peranannya dalam Penyakit Ikan*. R. Novriadi, penerjemah. Balai Budidaya Laut Batam, Batam. Terjemahan dari: Institute Agriculture and Food,. University of Florida, Gainesville.

Ghufran HM, Kordi K, Andi BT. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan.* Rineka Cipta, Jakarta. 208 halaman.

Gusvawahyuda, F., & Suci, A. N. N. (2025, March). Teknik Pendederan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Segmentasi III Pada Bak Terkendali Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. In Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelautan Dan Perikanan (Vol. 3, pp. 157-172).

Halik, H, A. (2017). Strategi pengembangan usaha budidaya lobster air tawar di Sulawesi Selatan. Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 3(3), 31-49.

Hastuti, Y. P., Nurussalam, W., Supriyono, E., Hutomo, N., & Lesmana, D. (2024). Application of calcium carbonate (CaCo3) at different time intervals on the growth of freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*). Jurnal Mina Sains, 10(1), 1-10.

Hutabarat, G. M., Rachmawati, D., & Pinandoyo. (2015). Performa pertumbuhan benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) melalui penambahan enzim papain dalam pakan buatan. Journal of Aquaculture Management and Technology. 4(1): 10-18.

Juniar, M. (2020). *Budi Daya Lobster Air Tawar untuk Pemula.* Bhuana Ilmu Populer.

Lestari, D. P., Lumbessy, S. Y., & Setyowati, D. N. A. (2023). Analisis Nutrisi Dan Asam Amino Tepung Maggot. Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains, 4(3), 196-201.

Ma'ady, M. N. P. (2022). Pembuatan Sistem Monitoring Suhu, Ph, Tds, Do, Amonia Dan Nitrit Air Kolam Bagi Umkm Fullobster Surabaya Berbasis Machine Learning. Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, 9(3), 249-254.

Mahendra, M., & Widyanti, R. N. (2018). Pertumbuhan dan Sintasan Benih Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus) yang Diberi Pakan Silase Limbah Viseral Ikan. Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar, 2(1).

Mamuaya, J., Mingkid, W. M., Kalesaran, O. J., Sinjal, H. J., Tumbol, R. A., & Tombokan, J. L. (2019). Sintasan hidup dan pertumbuhan juvenil lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dengan shelter berbeda. Jurnal Ilmiah Platax, 7(2), 427-431.

Marabi, D, U., Ndahawali, S. (2023). Profil Asam Amino Cacing Laut (Nyale) (Eunice fucata) Dari Perairan Wanokaka, Kabupaten Sumba Barat. Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis (JPPT), 17(3), 111-120.

Mardiansyah, A. (2022). Kelayakan usaha budidaya lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi.

Maslukah, L., Ismunarti, D.H., Widada, S., Sandi, N.F., Prayitno, H.B. (2022). The interaction of chlorophyll-a and total suspended matter along the Western Semarang Bay, Indonesia, based on measurement and retrieval of Sentinel 3. *Journal of Ecological Engineering,* 23(10): 191-201.

Misbah, I. 2018. Kajian kombinasi salinitas dan asam amino terlarut pada pemeliharaan larva kepiting bakau (*Scylla tranquebarica fabricius*, 1798). Disertasi, Sekolah pascasarjana universitas hasanuddin makassar.

Mulis. (2012). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*), di Akuarium dengan Kepadatan Berbeda dalam Sistem Terkontrol. Gorontalo: Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo.

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. Journal Galung Tropika*,* 13(1), 1-10.

Novita, M. Z., Nurbaeti, N., Miptah, S., Yahya, D. M., & Ramadhan, G. (2024). Efektivitas pakan moist berbasis singkong dan keong pada budidaya lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 13(1), 96-106.

Nur, M., Komariyah, S., & Haser, T. F. (2023). The Influence of Various Substrates on the Survival of Freshwater Lobster (*Cherax quadricarinatus*) in the Open Transport System. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, 7(2), 40-47.

Paputungan, F., Mingkid, W. M., & Sambali, H. (2021). Tingkat kelangsungan hidup juvenil lobster air tawar 'red claw'(*Cherax quadricarinatus*) dengan pemberian pakan alami berbeda. E-Journal Budidaya Perairan, 9(1).

Permatasari, I., Azhar, R., & Zulvira, D. (2025). Evaluation of the Effectiveness of Different Culture Media on the Domestication of Freshwater Lobster (*Cherax quadricarinatus*): Evaluasi Efektivitas Media Pemeliharaan yang Berbeda pada Domestikasi Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). ROCE: Jurnal Pertanian Terapan, 2(1).

Putra, E. M. (2021). Pengaruh pemberian pakan dengan penambahan asam amino cair terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Skripsi, Universitas Lampung.

Putra, M. D. H., Putri, R. M. S., Oktavia, Y., & Ilhamdy, A. F. (2020). Karakteristik asam amino dan asam lemak bekasam kerang bulu (*Anadara antiquate*) di Desa Benan Kabupaten Lingga. Marinade, 3(02), 159-167.

Ress, J. F., K. Cure, S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloos, and P. Menasveta. 1994. Highly Unsaturated Fatti Acid Requirements of Penaeus monodon Postlarvae: An Exprimental Approach Based on Artemia Enrichment. Aquaculture, 122 : 193-207.

Rosmawati, M., & Rafi, M. A. (2019). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan buatan berbahan baku tepung Keong mas (*Pomacea sp*.). Jurnal Mina Sains, 5(1), 31-41.

Saputra, S. M. (2019). Tingkat Kesuburan Dan Potensi Produksi Udang Vaname DI Tambak Upt Perikanan Air Payau Dan Laut Probolinggo. *Media Akuakultur*.

Sopandi,T., Kusuma,P.S.W., Ajiningrum,P.S., Ngadiani,N. (2023). Biologi dan Budidaya *Lobster Capit Merah*. Penerbit Scopindo Media Pustaka. Surabaya.

Subandoyo. (2022). Panduan Pemberian Pakan Lobster Air Tawar Terlengkap. Diakses pada 26 Juli 2024 di https://klipaa.com/story/3292-panduan-pemberian-pakan-lobster-air-tawar-terlengkap.

Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Fisheries and Marine Research, 4 (3), 368-374

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

Timumun, M., Mangitung, S. F., Tahya, A. M., & Safir, M. (2022). Perbandingan Pertumbuhan Lobster (*Cherax quadricarinatus*) Yang Diberi Pakan Buatan Basah Dan Kering. JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis, 2(3), 61-66.

Tampubolon, I., & Maitindom, F. A. (2023). Length Weight Relationship of Fresh Water Lobster (*Cherax quadricarinatus*) in Lake Paniai, Paniai District. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 2(8), 3251-3260.

Uma, W. K. J., Handayani, D., & Nurgiri, Y. S. (2018). Makna Nyale Dalam Upacara Adat Pasola Sebagai Upaya Pelestarian Budaya Di Sumba Barat Nusa Tenggara Timur. Historia Jurnal Program Studi Pendidikan Sejarah, 6(2), 347.

Umar, C. B. P. (2021). Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa Negeri Lima. Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan, 1(3), 52-56.

Utomo, D. T., Julyandri, D. A., Laila, A. F., Rahman, M., & Syamsudin, B. S. (2022). Perancangan sistem monitoring pergerakan lobster air tawar berbasis internet of things (IoT). Journal of Electrical Engineering and Computer,4(1): 17-21.

Widia, W. (2024). Pengaruh Pemberian Mineral $CaCO_3$ Dan $MgSO_4$ Pada Media Pemeliharaan Terhadap Ketahanan Stres Dan Sintasan Burayak Lobster Air Tawar *(Cherax quadricarinarus)*Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin.

Wijaya, S. M. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Juvenil Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau.

Yang, Y., Xu, W., Jiang, Q., Ye, Y., Tian, J., Huang, Y.,& Liu, Z. (2022). Pengaruh suhu rendah terhadap profil ekspresi protein antioksidan dan protein kejut panas serta respons transkriptomik pada udang karang (*Cherax destructor*). Antioksidan , 11 (9), 1779.