

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) atau fresh water crayfish adalah salah satu jenis hewan yang termasuk dalam kelompok udang tawar (Crustacea). Secara alami, makhluk ini memiliki ukuran tubuh yang besar dan mengalami seluruh fase kehidupannya di perairan tawar. Lobster ini dikenal juga dengan beberapa nama internasional, seperti crawfish dan crawdad. Habitat asli lobster air tawar yakni pada danau, rawa, atau Sungai yang memiliki air tawar. Berdasarkan penyebarannya, ada tiga famili dari lobster air tawar yaitu famili Astacidae, Cambaridae, dan Parastacidae (Zaky *et al.*, 2020). Lobster air tawar termasuk hewan (nocturnal) atau aktif mencari makan pada malam hari dan juga termasuk jenis pemakan segala (omnivora).

Lobster air tawar merupakan spesies asli dari wilayah Australia Utara serta wilayah selatan Papua Nugini. Meskipun sudah dikenal lama oleh penduduk local disana, budidaya secara komersial baru mulai dikembangkan secara serius di Queensland, Australia pada akhir tahun 1980. Setelah sukses dikembangkan sebagai komoditas akuakultur yang menjanjikan, spesies ini mulai diekspor dan diperkenalkan ke berbagai negara lain seperti Cina, Amerika Serikat dan Indonesia sejak tahun 2000. Keunggulan lobster air tawar ini yaitu mudah dibudidayakan serta pertumbuhan yang cepat, Tingkat reproduksi yang tinggi, serta toleransi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Lobster air tawar melalui beberapa fase kehidupan, meliputi telur, calon anakan lobster, juvenil dan lobster dewasa. Pada tahap telur, mereka akan menempel pada kaki renang (pleopod) dari induk betina (Lukito & Prayugo, 2007).

Keberhasilan lobster air tawar sangat dipengaruhi oleh keberhasilan pada teknis pembenihan yang dilakukan. Budidaya lobster air tawar pada stadia burayak sering menghadapi kelangsungan hidup yang rendah dan mortalitas tinggi terutama akibat kegagalan molting, kanibalisme dan kualitas air buruk. Adapun beberapa cara untuk menghadapi masalah tersebut antara lain dengan pengaturan pengelolaan kualitas air yang optimal, optimalisasi pakan dan pencegahan kanibalisme (Lengka & Kolopita, 2023).

Pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam (keturunan, sex, umur) dan factor luar (pakan). Molting atau Ganti kulit merupakan proses alamiah yang terjadi pada lobster air tawar. Sebagai hewan dengan kerangka luar, lobster air tawar perlu mengganti kerangka apabila badannya tumbuh membesar. Mahendra & Widyanti (2018) menyatakan bahwa frekuensi molting pada lobster air tawar selalu beriringan dengan penambahan umur dan tingkat laju pertumbuhan, semakin baik pertumbuhannya maka proses molting akan sering terjadi.

Faktor penting keberhasilan budidaya lobster air tawar adalah kondisi lingkungan budidaya, pakan, dan kualitas air. Ketiga faktor tersebut merupakan pendukung utama keberhasilan dalam budidaya lobster air tawar. Pakan yang lengkap umumnya memiliki kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi. Pemberian pakan yang berkualitas tinggi menjadi salah satu kunci keberhasilan budidaya lobster air tawar. Namun, untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan kesehatan lobster, strategi pakan perlu dilengkapi dengan suplemen alami yang memiliki manfaat imunostimulan, sehingga meminimalkan risiko penyakit dan stress lingkungan (Rihardi *et al.*, 2013).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat molting, faktor kondisi dan penurunan mortalitas adalah dengan pemberian ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Daun belimbing wuluh kaya akan senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, saponin dan tanin yang secara



sebagai imunostimulan dan agen anti bakteri. Senyawa ini bekerja secara efektif in respons kekebalan non-spesifik lobster sehingga menjadikannya lebih kuat dan angan pathogen umum di lingkungan air (Lisnawati & Prayoga, 2020).

terdahulu yang dilakukan oleh Lestari (2022) yang melaporkan peningkatan dan pertumbuhan spesifik udang windu dengan ekstrak daun belimbing wuluh 40 infeksi bakteri tanpa mengganggu kualitas air. Demikian pula Kristiano *et al* (2014)

menyoroti peran tanin daun belimbing wuluh dalam pengolahan air untuk menurunkan padatan terlarut dan konduktivitas yang dapat mendukung kondisi fisiologis lobster air tawar selama molting. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun belimbing wuluh dapat meningkatkan survival rate dan menurunkan mortalitas. Namun demikian, pengaplikasian ekstrak daun belimbing wuluh pada burayak lobster air tawar belum pernah dilakukan.

## 1.2. Teori

### 1.2.1. Ciri Morfologis

*Cherax* dikategorikan sebagai udang air tawar yang menyerupai lobster. Ciri-ciri fisik yang mendukung kemiripan ini termasuk adanya sepasang capit yang besar dan kuat, serta rostrum (bagian kepala) berbentuk segitiga yang pipih dan meruncing. Sementara itu, di Indonesia, jenis udang ini belum populer di kalangan masyarakat umum. Hal ini diperkirakan spesies *Cherax* pada dasarnya masih ditemukan hidup secara liar di perairan sungai-sungai di wilayah Irian Jaya (Sabar, 1975).

Secara morfologi, tubuh udang terbagi menjadi dua segmen utama yakni sefalotoraks (gabungan kepala dan dada) dan abdomen (perut atau badan) (Gambar 1). Sebagai anggota krustasea, *Cherax* dicirikan oleh adanya kerangka luar (eksoskeleton) dan ketiadaan kerangka dalam. Bagian sefalotoraks terdiri atas beberapa anggota badan, yaitu sepasang antena, sepasang antenula, sepasang maksila, mandibula, maksilipedia, dan empat pasang kaki jalan (*pereiopod*). Sementara itu, bagian abdomen memiliki enam pasang kaki renang (*pleopod*), dua pasang ekor samping (*uropod*), dan satu telson (Kurniasih, 2008). Sefalotoraks dilindungi oleh lapisan tebal yang disebut karapas, yang tersusun dari zat tanduk atau kitin. Zat tanduk ini adalah polisakarida nitrogen, secara kimia ditulis sebagai  $(C_8H_{13}O_5N)_x$  yang dikeluarkan oleh epidermis dan dapat mengalami pengelupasan (molting) secara berkala. Karapas ini berfungsi vital untuk melindungi organ internal penting, seperti insang, sistem pencernaan (termasuk hepatopankreas), jantung, dan organ reproduksi (Kurniasih, 2008).



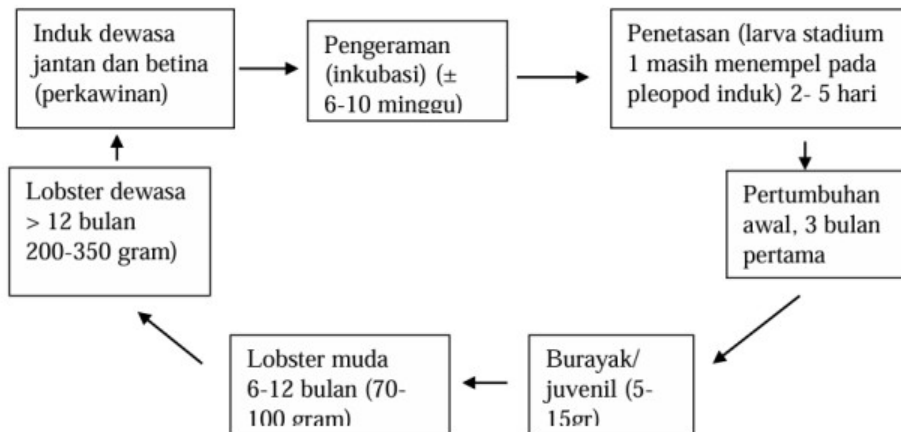
**Gambar 1.** Lobster air tawar (*C. quadricarinatus*)  
Sumber : Dokumentasi pribadi (2025).

### 1.2.2. Siklus Hidup

Selama masa hidupnya, lobster air tawar melalui beberapa tahap perkembangan. Siklus hidup ini meliputi fase telur, diikuti oleh calon anakan lobster, kemudian fase juvenil, hingga mencapai kondisi lobster dewasa. Menariknya, pada fase awal telur, ia akan tetap melekat pada kaki renang (*pleopod*)



Selama periode pengeraman, telur-telur tersebut akan melalui serangkaian yang mencolok. Urutan perubahan ini dimulai dari warna abu-abu, kemudian kuning, diikuti oleh jingga (oranye), dan mencapai puncaknya dengan warna jingga bintik-bintik (mata) yang jelas terlihat. Setelah itu, warna akan kembali ke abu-abu setelah menetas menjadi juvenil, yang kemudian melepaskan diri dari induknya (Lukito &



**Gambar 2.** Siklus hidup lobster air tawar (Lukito & Prayugo, 2007).

Proses perubahan ini berlangsung sekitar 35-45 hari, dengan durasi yang dipengaruhi faktor lingkungan utama seperti suhu air, di mana suhu lebih hangat mempercepat perkembangan embrio sedangkan suhu dingin justru memperlambatnya. Fase burayak merupakan periode pertumbuhan yang pesat bagi lobster air tawar. Pada tahap ini, anakan lobster memiliki ukuran yang kecil dan sangat rentan terhadap predator serta fluktuasi kondisi lingkungan. Lobster pada tahap ini mencari pakan di dasar perairan dengan memanfaatkan beragam bahan organik yang ada. Selama periode tersebut, burayak mengalami pergantian kulit secara berulang untuk mendukung perkembangan tubuh (Khalil *et al.*, 2018)).

Frekuensi molting pada fase juvenil sangat tinggi dengan pergantian kulit yang berlangsung berulang kali dalam waktu sekitar tiga bulan setelah terpisah dari induknya. Seiring bertambahnya usia dan ukuran tubuh lobster air tawar, frekuensi molting secara bertahap menurun. Pola ini mencerminkan perubahan laju pertumbuhan. Pada fase juvenil pertumbuhan terjadi sangat cepat, sehingga molting perlu terjadi lebih sering untuk mengakomodasi penambahan ukuran tubuh. Namun saat lobster air tawar memasuki fase dewasa, laju pertumbuhannya melambat sehingga frekuensi molting pun menurun secara signifikan (Lengka *et al.*, 2013).

Siklus hidup ini mencapai titik puncaknya ketika lobster memasuki fase dewasa kelamin dan memulai proses reproduksi. Interaksi antara jantan dan betina melibatkan perilaku kompleks yang diakhiri dengan kopulasi dan pembuahan. Setelah proses fertilisasi eksternal terjadi, induk betina menunjukkan sifat maternal yang kuat dengan menempelkan telur-telur tersebut pada kaki renangnya (*pleopod*). Di bawah abdomen induk, telur-telur ini akan mendapatkan perlindungan fisik serta aliran oksigen yang cukup melalui gerakan pleopod yang ritmis. Dengan dimulainya kembali masa pengeraman ini, lingkaran siklus hidup lobster air tawar pun berulang, menjamin keberlangsungan populasi di habitat alamnya (Pebriana *et al.*, 2012).

### 1.2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Faktor utama yang perlu diperhatikan mencakup kuantitas dan kualitas pakan, ketersediaan yang mudah serta kemampuan lobster untuk mengonsumsinya secara optimal. Dosis pakan harus sesuai dengan kebutuhan lobster, jumlah pakan yang kurang mengakibatkan terganggunya proses pertumbuhan sedangkan pakan yang berlebihan mengakibatkan pemborosan karena tidak termakan oleh lobster sehingga pakan akan membusuk (Patasik, 2004).

Lobster air tawar memiliki kebiasaan makan yang cenderung omnivora dan nocturnal. Lobster mencari makanan dengan mendeteksi mangsa menggunakan antenanya, apnya melalui capit besar untuk memotong menjadi bagian kecil yang lebih mudah ; ini mencerminkan adaptasi morfologi yang mendukung perilaku makan secara otongan makanan yang telah dikecilkan oleh capit kemudian disalurkan ke arah n kaki-kaki kecil disekitar mulut yang berfungsi layaknya tangan dan gigi-gigi halus



yang digunakan untuk mengunyah makanan secara perlahan untuk pencernaan yang lebih efisien (Kurniasih, 2008).

Penentuan dosis pakan yang tepat adalah kunci untuk menghindari pemborosan dan menjaga kualitas air. Sisa pakan yang tidak dikonsumsi akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme, sehingga menghasilkan senyawa berbahaya seperti amonia, nitrit dan hydrogen sulfida. Selain itu, pemberian pakan pada waktu yang tepat misalnya saat lobster aktif mencari makan dan penyebaran pakan secara merata dapat mengurangi persaingan dan memastikan semua individu memperoleh akses makanan yang memadai (Patasik, 2004).

#### 1.2.4. Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen alami dalam akuakultur. Pemberian ekstrak ini sering dikaitkan dengan aktivitas mikroba, antioksidan, dan antiinflamasi yang bermanfaat untuk kesehatan organisme air termasuk lobster air tawar. Juanda *et al* (2023) menerangkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) kaya akan tanin dan senyawa bioaktif seperti flavonoid serta polifenol yang berpotensi sebagai agen alami multifungsi dalam budidaya lobster air tawar melalui efek koagulan, antimikroba, dan imunomodulator. Efek imunomodulator dari ekstrak ini meningkatkan hematologi dan memperkuat sistem imun, sehingga lobster lebih tahan terhadap stres lingkungan dan serangan patogen yang dapat memperlambat atau menggagalkan siklus molting (Masduqi & Anggoro, 2017). Kandungan tanin dalam ekstrak daun belimbing wuluh efektif menurunkan kekeruhan air, padatan tersuspensi, dan amonia toksik hingga 70-90% sehingga menjaga parameter air ideal yang krusial untuk osmoregulasi lobster selama molting (Rahmawati, 2015).

Dalam aplikasi media pemeliharaan lobster, ekstrak ini mampu menurunkan kekeruhan air dan kadar amonia toksik yang berpotensi menurunkan stres fisiologis lobster, sehingga mendukung kelancaran proses molting dan mengurangi angka kematian. Selain itu, sifat antimikroba ekstrak daun belimbing wuluh efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Vibrio parahaemolyticus*, yang kerap menyebabkan penyakit dan mortalitas tinggi pada crustacea air tawar (Lestari, 2022). Daun belimbing wuluh juga memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, membantu meningkatkan daya tahan tubuh alami organisme budidaya dan mempercepat pemulihan setelah molting (Lestari, 2022).

#### 1.2.5. Molting

Molting merupakan proses alami pergantian lapisan luar tubuh yang terjadi secara periodik pada tubuh hewan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Pada lobster air tawar, pertumbuhan melibatkan proses penggantian kulit atau molting, yang merupakan proses ganti kulit ecdysis yang esensial untuk pertumbuhan, di mana lobster membuang eksoskeleton lama yang terbuat dari kitin agar tubuhnya lebih berkembang (Handayani & Syahputra, 2018). Proses ini diawali dengan pre-molt, dimana lobster menyerap kalsium dari cangkang lama untuk digunakan dalam pembentukan cangkang baru, diikuti oleh ecdysis yaitu pelepasan cangkang lama, kemudian post-molt untuk pengerasan dan mineralisasi cangkang baru, dan diakhiri oleh tahap intermolt yang merupakan fase stabil sebelum molting berikutnya. Selama molting, lobster menjadi sangat rentan karena tubuhnya masih lunak dan memerlukan perlindungan dari predator maupun gangguan lingkungan (Miptah *et al.*, 2024).

Molting pada lobster air tawar juga dipengaruhi oleh hormon, yaitu hormon ecdysis yang memacu proses pergantian kulit dan hormon Molt-Inhibiting Hormone (MIH) yang menghambatnya. Faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan ketersediaan kalsium serta nutrisi memegang peranan penting dalam keberhasilan molting. Zaky *et al* (2020) menjelaskan pada awal tahap pembesaran, lobster air tawar memiliki frekuensi molting yang tinggi sehingga membutuhkan tempat perlindungan atau shelter yang dapat berupa berbagai jenis liang atau tempat berlindung yang terbuat dari beragam bahan, seperti roster semen, roster tanah liat, tumpukan daun kelapa, maupun potongan pipa paralon sebagai sarana pelindung yang sangat rentan pasca-molting. Keberadaan tempat berlindung ini sangat penting untuk



menjaga keselamatan lobster yang sedang dalam kondisi tubuh lunak dan rentan terhadap predator atau kanibalisme oleh lobster lain.

Secara fisiologis, molting memungkinkan lobster untuk tumbuh karena eksoskeleton yang lama tidak dapat mengembang. Setelah molting, lobster biasanya menunjukkan perilaku kurang aktif dan lebih memilih bersembunyi selama masa pemulihan cangkang baru yang akan mengeras dalam waktu 24 jam. Kalsium yang hilang selama proses ini harus segera digantikan melalui penyerapan dari air dan pakan untuk memastikan cangkang baru kuat dan kokoh. Ekstrak daun belimbing wuluh dikenal memiliki sifat antibakteri dan antioksidan kuat dari senyawa flavonoid serta tanin, yang dapat mengurangi stres infeksi pada lobster selama molting rentan terjadi, sehingga berpotensi mendukung kelangsungan hidup pasca-molting secara tidak langsung. (Miptah *et al.*, 2024).

#### 1.2.6. Faktor Kondisi

Faktor kondisi berfungsi sebagai parameter untuk mengukur tingkat kesejahteraan (*well-being*) suatu spesies di berbagai populasi, sekaligus mencerminkan status fisiologisnya. Kondisi fisiologis ini dipengaruhi oleh variabel intrinsik, termasuk kematangan gonad, simpanan cadangan organik, serta ada atau tidaknya makanan di lambung. Selain itu, variabel ekstrinsik seperti fluktuasi lingkungan dan ketersediaan sumber pakan di habitatnya turut berperan dalam menentukan status tersebut (Rodriguez *et al.*, 2017).

Dengan demikian, kedua ukuran tersebut merupakan indikator pola pertumbuhan serta tingkat kesejahteraan suatu populasi yang dipengaruhi oleh berbagai aspek (Karar *et al.*, 2017). Berdasarkan pandangan Effendie (2002), faktor kondisi pada lobster air tawar ditentukan oleh ketersediaan dan ukuran pakan, serta kompetisi dalam pemanfaatan sumber daya makanan. Selain itu, variabel lingkungan seperti suhu dan kualitas air, serta unsur intrinsik seperti umur, ukuran tubuh, dan tingkat kematangan gonad, memiliki peran krusial dalam memengaruhi alokasi energi serta kondisi fisik lobster secara keseluruhan.

Faktor lingkungan atau ekstrinsik memegang peranan vital terhadap kondisi fisik lobster air tawar. Ketersediaan pakan yang bermutu tinggi secara langsung meningkatkan akumulasi energi dan kesejahteraan populasi. Menurut Effendie (2002), kualitas pakan menjadi penentu utama dalam mendukung laju pertumbuhan dan penimbunan cadangan energi tubuh. Sebaliknya, fluktuasi parameter lingkungan seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan salinitas, serta paparan polutan, dapat memicu tekanan fisiologis. Lingkungan yang suboptimal dapat menyebabkan stres, yang berdampak pada penurunan efisiensi penyerapan nutrisi, kerentanan terhadap penyakit, dan penurunan nilai faktor kondisi secara keseluruhan.

#### 1.2.7. Mortalitas

Mortalitas merupakan indikator biologis yang sangat krusial dalam kegiatan budidaya karena secara langsung menentukan tingkat keberhasilan produksi. Dalam kegiatan budidaya, nilai mortalitas berbanding terbalik dengan nilai kelangsungan hidup (*survival rate*). Mortalitas didefinisikan sebagai hilangnya sejumlah individu dalam suatu populasi pada waktu tertentu yang dinyatakan dalam presentase. Tingginya angka kematian ini sering kali menjadi pembatas utama dalam pengembangan usaha budidaya, terutama pada fase burayak yang memiliki struktur tubuh masih sangat rentan dan sistem fisiologis yang belum stabil sepenuhnya (Putri, 2019).

Penyebab mortalitas pada organisme akuatik bersifat multifaktoral yang mencakup faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan kondisi genetik, kesehatan individu, dan fase kritis seperti molting (ganti kulit). Pada saat molting, organisme kehilangan pelindung tubuh utamanya dan memerlukan energi yang sangat besar untuk melakukan ekdisis, sehingga sering terjadi kegagalan fisiologis yang berujung pada kematian. Sementara itu, faktor eksternal meliputi kualitas lingkungan, fluktuasi suhu, rendahnya oksigen terlarut, akumulasi amonia, hingga adanya interaksi individu berupa kanibalisme. Kanibalisme menjadi penyebab dominan mortalitas pada lobster karena sifat teritorial dan agresivitas individu yang kuat memangsa sesamanya yang kondisi lemah pasca molting (Hasim *et al.*, 2019).

Manajemen mortalitas dilakukan dengan tujuan utama untuk meningkatkan nilai kelangsungan hidup (*survival rate*). Dalam manajemen budidaya, pemantauan terhadap laju kematian



harian sangat diperlukan untuk mengevaluasi kesesuaian antara media pemeliharaan dengan kebutuhan biologis hewan uji. Keberhasilan dalam menekan angka mortalitas tidak hanya berdampak pada jumlah panen yang dihasilkan, tetapi juga menunjukkan efisiensi penggunaan pakan dan energi dalam suatu sistem budidaya, mengingat setiap kematian individu merupakan kehilangan energi nutrisi yang telah diberikan selama masa pemeliharaan (Anwari *et al.*, 2024).

### 1.2.8. Cacing Sutra

Ketersediaan pakan alami menjadi faktor utama dalam budidaya, terutama pada tahap pembenihan. Selain berperan sebagai sumber makanan, pakan alami memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi yang dapat dilihat dari kandungan kalornya. Pakan alami juga berfungsi sebagai pakan hidup bagi larva yang meliputi phytoplankton, zooplankton, dan bentos (Nuraini *et al.*, 2019).

Cacing sutra (*Tubifex* sp) merupakan salah satu jenis pakan alami yang sangat dibutuhkan terhadap beberapa spesies larva ikan maupun non ikan (Nuraini *et al.*, 2019). Cacing sutera termasuk dalam kelompok oligochaeta yang banyak diminati untuk dibudidayakan karena kemampuannya bertahan hidup pada kepadatan tinggi dan kondisi lingkungan dengan oksigen terlarut yang sangat rendah. Penelitian budidaya cacing sutera menunjukkan bahwa cacing ini dapat bertahan dan berkembang biak dengan baik pada media yang sesuai, memberikan potensi besar sebagai sumber pakan bernutrisi bagi lobster air tawar (Oz *et al.*, 2015).

Cacing sutra merupakan pakan alami berupa cacing rambut yang lunak, berwarna kemerahan, dan berukuran 1-2 cm. Cacing sutera mengandung protein tinggi mencapai 57-60%, lemak 13,3%, karbohidrat 4,86%, serat kasar 2,04-2,4%, kadar abu 3,6%, dan kadar air 87,7% (Hamron *et al.*, 2018). Pemanfaatan cacing sutra sebagai pakan alami merupakan strategi krusial dalam budidaya perikanan, khususnya pada fase pembenihan. Sebagai pakan alami, cacing sutra mendukung pertumbuhan cepat burayak lobster air tawar berkat protein dan lemak hewani tingginya, mempercepat perkembangan, meningkatkan kesehatan, serta meniru pola makan alami tanpa risiko overfeeding jika diberikan secukupnya dua kali sehari (Febriani *et al.*, 2020).

### 1.2.9. Kualitas Air

Kualitas air memainkan peran sentral dalam keberhasilan budidaya perikanan secara umum, karena air bukan hanya medium habitat utama bagi ikan, udang, atau lobster, tetapi juga faktor penentu kesehatan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup organisme akuatik. Parameter fisik-kimia air seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), kekeruhan, salinitas, serta kandungan nutrisi dan toksin saling berkaitan erat (Ernawati & Chrisbiyantoro, 2014).

Parameter kualitas air yang menjadi indikator utama meliputi suhu, tingkat keasaman (pH), konsentrasi amonia, serta tingkat kekeruhan, yang semuanya harus dijaga agar sesuai standar ideal (Tumembouw, 2011). Rentang suhu optimal berada pada 24-31°C, pH 6-8, amonia maksimal 2 ppm, dan kekeruhan 30-40 cm, meskipun variasi seperti 25-29°C untuk suhu dan pH 7-9 juga dilaporkan efektif di berbagai sistem budidaya (Astiyani *et al.*, 2020).

pH air yang stabil pada kisaran 6-9 (optimal 7,5-8,5) menjaga keseimbangan ionik dan mencegah toksisitas. pH rendah (<6) meningkatkan kelarutan logam beracun seperti aluminium atau besi, sementara pH tinggi (>9) memicu pelepasan amonia bebas (NH<sub>3</sub>) yang mematikan, dengan batas aman amonia total <0,02-0,1 mg/L dan nitrit <0,1 mg/L. Alkalinitas (>100 mg) dan kesadahan (kalsium >50 ppm) berfungsi sebagai buffer alami terhadap fluktuasi pH, mendukung eksoskeleton pada krustasea. Kekeruhan (20-40 cm) dan warna harus dijaga rendah untuk penetrasi cahaya fotosintesis plankton, yang menyumbang DO melalui rantai makanan primer (Rosmawati & Rafi, 2019).

Pengukuran kualitas air penting untuk dilakukan setiap hari untuk memantau perubahan yang dapat mempengaruhi kesehatan hewan pemeliharaan. Selain itu, upaya menjaga kualitas air, aerasi, dan penggantian air secara berkala sangat dianjurkan agar parameter-parameter air stabil dan menyediakan lingkungan yang kondusif dan risiko kematian dapat diminimalkan (Nuraini *et al.*, 2021).



### 1.2.10. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun belimbing wuluh terhadap kecepatan molting, faktor kondisi dan penurunan mortalitas burayak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).



Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaplikasian ekstrak daun belimbing wuluh pada pemeliharaan burayak dalam usaha pembenihan lobster air tawar. Selain itu sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.



## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2025, bertempat di Bumi Desa (BUMDES) Unit Penangkaran Lobster Air Tawar Bumi Pacellekang Sejahtera, Desa Pacellekang, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Alat yang digunakan beserta fungsinya

Alat	Fungsi
Baskom	Wadah penelitian
Aerasi	Suplai oksigen
Timbangan digital	Menimbang bobot lobster dan daun belimbing wuluh
Seser	Untuk membersihkan kotoran dan menangkap burayak
Amoniak tester	Mengukur amoniak
pH meter	Mengukur Ph
Thermometer air raksa	Pengukuran suhu untuk pembuatan ekstrak
Shelter	Tempat berlindungnya burayak
Pisau	Memotong daun belimbing wuluh
Saringan	Memisahkan daun belimbing wuluh dan infusa
Gelas ukur 100 mL	Wadah takaran aquades
Gelas ukur 1200 mL	Untuk mengukur takaran air
Botol kaca 100 mL	Untuk menyimpan ekstrak
Jangka sorong	Untuk mengukur Panjang sampel
Panci kukus	Alat untuk mengukur ekstrak
Kompor	Untuk memanaskan panic infusa
Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
Spoit	Untuk mengambil ekstrak



**Tabel 2.** Bahan yang digunakan beserta fungsinya

Bahan	Fungsi
Burayak lobster	Hewan uji penelitian
Cacing sutra	Pakan perlakuan
Air tawar	Media dalam pemeliharaan sampel, larutan pembuatan bahan perlakuan dan media untuk kegiatan pencucian alat
Daun belimbing wuluh	Bahan untuk perlakuan penelitian
Aquades	Sebagai bahan pelarut untuk ekstraksi

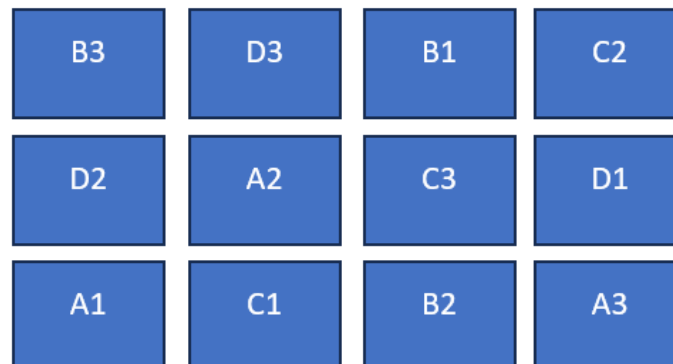
### 2.3. Rancangan dan Percobaan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan. Dengan demikian penelitian terdiri atas 12 satuan percobaan.

Adapun perlakuan yang diaplikasikan adalah perbedaan dosis ekstrak daun belimbing wuluh pada pemeliharaan burayak lobster air tawar sebagai berikut :

- A. 0 ppm
- B. 20 ppm
- C. 40 ppm
- D. 60 ppm

Penempatan wadah-wadah penelitian dilakukan secara acak berdasarkan pada pola rancangan acak lengkap (RAL). Adapun tata letak wadah-wadah penelitian setelah dilakukan pengacakan dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Tata letak wadah penelitian setelah pengacakan

### 2.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 2.4.1. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah burayak lobster air tawar yang berumur 5 hari sebanyak 360 ekor. Burayak tersebut dihasilkan dari hasil pemijahan induk dan penetasan telur lobster air tawar di Bumdes Bumi Pacellekang Sejahtera Kabupaten Gowa.

#### 2.4.2. Penyediaan Pakan

Pakan yang diberikan selama pemeliharaan adalah pakan alami berupa cacing sutra. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari sebanyak 3% dari bobot tubuh yaitu pada pukul 08.00 dan 16.00 WITA. Cacing sutra tersebut diperoleh dari pembudidaya cacing sutra di BTN Paccinongan Harapan Kabupaten Gowa.



#### neliharaan

neliharaan menggunakan wadah plastik hitam dengan volume berukuran 30 L yang anyak 10 L, berjumlah 12 buah. Wadah-wadah pemeliharaan tersebut dilengkapi agai suplai oksigen untuk pemeliharaan penelitian, dan shelter sebagai tempat

#### 2.4.4. Pemeliharaan Burayak

Burayak yang digunakan adalah burayak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) yang dimulai dari stadia burayak hingga memasuki stadia juvenile dengan kepadatan 30 ekor/L air media.

#### 2.4.5. Pemberian Ekstrak

Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh dilakukan dengan metode infundasi yang bersifat ekonomis dan ramah lingkungan, proses cepat dan terkendali, pelarutnya aman dan efektif menarik seyawa polar menurut Mardiah (2016) yang telah dimodifikasi. Ekstrak dibuat dengan cara mengumpulkan daun segar, mencuci bersih dengan air mengalir, tiriskan dan kering anginkan. Selanjutnya timbang daun belimbing wuluh sesuai kebutuhan penelitian. Setelah itu, panci kukus disiapkan dengan menambahkan air pada bagian bawah dan dipanaskan hingga mencapai suhu sekitar 90°C. Daun belimbing wuluh kering sebanyak 2 gram atau  $\pm 10$  lembar daun belimbing wuluh kering dan pelarut aquadest 20 ml ditempatkan dalam wadah kaca tahan panas kemudian diletakkan di atas rak kukusan sehingga tidak kontak langsung dengan air. Proses infundasi dilakukan dengan mengukus daun selama 15 menit untuk mengeluarkan senyawa bioaktif melalui panas uap yang stabil dan tidak merusak komponen aktif. Setelah selesai, infusa dibiarkan dingin dan kemudian disaring menggunakan kain halus atau kertas saring hingga diperoleh ekstrak yang siap digunakan sebagai bahan perlakuan.

Pemberian ekstrak daun belimbing wuluh diberikan pada media pemeliharaan burayak lobster air tawar menggunakan spoit setelah penebaran dosis sesuai perlakuan. Adapun penentuan konsentrasi dosis ekstrak daun belimbing wuluh dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur dan observasi pendahuluan.

#### 2.4.6. Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan wadah. Sebelum digunakan wadah dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih, lalu digosok untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada wadah, kemudian dibilas kembali menggunakan air bersih dan dikeringkan. Selain itu, peralatan yang digunakan untuk kegiatan penelitian dibersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir agar tidak terkontaminasi penyakit ataupun patogen. Setelah itu, dilakukan pengaturan tata letak wadah sesuai dengan pengacakan yang telah dilakukan. Wadah yang telah diatur sesuai dengan pengacakan masing-masing diisi dengan air secara bertahap dan didiamkan selama 24 jam dan disambungkan dengan peralatan aerasi, selanjutnya shelter yang terbuat dari tali rapih dan pipa pvc berukuran 2 inch yang dilengkapi pipet-pipet kecil sebanyak 3-4 buah dimasukkan kedalam wadah. Shelter bertujuan untuk menghindari terjadinya kanibalisme antar organisme uji selama pemeliharaan. Sebelum benih lobster air tawar ditebar, terlebih dahulu dilakukan penimbangan bobot lobster air tawar menggunakan timbangan digital. Benih kemudian ditebar sebanyak 30 ekor/wadah dan diberi pakan.

Pakan yang digunakan berupa cacing sutra yang dikultur secara massal. Jumlah pakan yang diberikan pada sore hari lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pakan yang diberikan dengan perbandingan 30% untuk pagi hari dan 70% untuk sore hari karena lobster air tawar memiliki sifat nocturnal yakni kebiasaan atau perilaku aktif pada malam hari maka presentase pakan yang diberikan pada malam hari harus lebih banyak dibandingkan pada pagi hari.

Untuk menjaga kestabilan kualitas air pada media pemeliharaan lobster air tawar dilakukan pembersihan wadah pemeliharaan setiap pagi dan sore hari. Proses ini bertujuan untuk membersihkan sisa pakan, kotoran, serta endapan organik yang dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu pertumbuhan benih lobster.



#### an dan Pengukuran

##### 1 Molting

1 molting burayak lobster air tawar diketahui dengan mengamati lama waktu g sejak ditebar dan dinyatakan dengan hari.

### 2.5.2. Faktor Kondisi

Faktor kondisi lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) sebagai berikut :

$$K = \frac{W}{L^3} \times 10^5$$

Keterangan :

K = Faktor kondisi

W = Bobot (g)

L = Panjang (mm)

### 2.5.3. Mortalitas

Mortalitas dihitung berdasarkan jumlah lobster yang mati dengan jumlah lobster yang ditebar dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Mortalitas = \frac{\text{Jumlah lobster yang mati}}{\text{Jumlah lobster yang ditebar}} \times 100$$

### 2.5.4. Pengukuran Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi suhu, pH, dan amoniak. Suhu diukur menggunakan thermometer, pH menggunakan alat berupa pena ukur 5 in 1 dan amonia diukur menggunakan amonia tester. Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap pagi dan sore hari dan pengukuran ammonia dilakukan pada akhir penelitian.

### 2.5.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *W-Tukey*. Sebagai alat bantu untuk uji statistik tersebut digunakan program SPSS dengan versi 29,0. Adapun data kualitas air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan hidup lobster air tawar.

