

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu produk perikanan yang bernilai ekonomis dan dapat menghasilkan devisa bagi negara. Udang vaname memiliki peluang pasar dan potensi yang dapat terus dikembangkan. Udang ini juga memiliki beberapa kelebihan yaitu pertumbuhan relatif cepat, lebih tahan terhadap penyakit dan fluktuasi kualitas air, serta dapat ditebar dengan kepadatan tinggi karena hidup pada kolam perairan (Haspiani *et al.*, 2024). Meskipun udang vaname mempunyai banyak keunggulan namun apabila kondisi lingkungan seperti kualitas air yang buruk tentu akan menyebabkan kematian dan kerugian dalam usaha budidaya.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan, karena akan menentukan hasil yang diperoleh. Parameter kualitas air bersifat dinamis dan dapat mengalami fluktuasi sepanjang waktu (Ariadi *et al.*, 2020). Pengelolaan kualitas air merupakan suatu cara untuk menjaga parameter kualitas air sesuai dengan baku mutu bagi kultivan. Parameter-parameter ini merupakan suatu indikator untuk melihat kualitas air, seperti oksigen terlarut (DO), karbondioksida (CO₂) bebas, pH, suhu, kecerahan, salinitas, amonia, dan nitrit. Pengelolaan kualitas air yang kurang baik menjadi salah satu faktor pemicu serangan

penyakit pada budidaya udang.

Berdasarkan hasil penelitian Adriant *et al.*, (2025) parameter kualitas air pemeliharaan larva udang vaname yaitu suhu 28-31,5°C, salinitas 30-31 ppt, pH 7,7-8,1 dan oksigen terlarut 5-5,7 mg/l. Fluktuasi kualitas air dalam kegiatan pemeliharaan larva udang vaname kerap menjadi masalah yang sering terjadi. Oleh karena itu perlu diketahui lebih lanjut nilai optimal kualitas air (suhu, salinitas, pH) untuk menunjang kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vaname*).

1.2 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir untuk mengetahui pola kualitas air layang dapat menunjang kelangsungan hidup larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah spesies krustasea penaeid yang berasal dari pesisir Pasifik Amerika Latin dan telah menjadi salah satu komoditas akuakultur terpenting secara global, termasuk di Indonesia, dengan produksi lebih dari 5 juta ton/tahun (FAO, 2022). Siklus hidup udang vanamei dimulai dari telur yang menetas menjadi larva, yang merupakan tahap paling kritis dalam budidaya. Larva udang vanamei melalui enam tahap utama perkembangan: nauplius (1-6), zoea (1-3), mysis (1-3), dan post-larva (1-12). Setiap tahap ini ditandai oleh perubahan morfologis, seperti pengembangan appendage, mata majemuk, dan sistem pencernaan yang lebih kompleks (Dall *et al.*, 1991).

Secara fisiologis, larva udang vanamei memiliki sistem osmoregulasi yang belum matang, sehingga sangat bergantung pada keseimbangan ion seperti natrium (Na⁺), kalium (K⁺), dan klorida dalam tubuh. Kulit larva yang tipis pada tahap awal membuatnya rentan terhadap fluktuasi lingkungan, termasuk kualitas air. Larva juga memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah dengan hemosit sebagai sel pertahanan utama, namun dapat dengan mudah terganggu oleh

lingkungan yang membuat stres (Wang *et al.*, 2019). Metabolisme larva didominasi oleh respirasi aerobik. Oksigen terlarut digunakan untuk produksi energi, ketika oksigen terlarut dalam media pemeliharaan rendah dapat menyebabkan akumulasi asam laktat, yang berujung pada gangguan metabolik (Srinivas & Venkatrayulu, 2023).

Larva udang vanamei memerlukan pakan hidup seperti naupli artemia dan mikroalga (*Chlorella* sp. Atau *Thalassiosira* sp.) untuk mendukung pertumbuhan protein dan lipid. Namun, biologi larva ini membuatnya rentan terhadap patogen seperti *Vibrio* spp., yang dapat mengganggu proses bereproduksi pada kualitas buruk. Menurut FAO (2020), larva udang vaname krusial untuk mengidentifikasi titik intervensi, seperti penggunaan probiotik untuk meningkatkan imunitas. Secara biologi, fase larva merupakan fase kritis dalam produksi udang vaname selain itu faktor lingkungan seperti kualitas air secara langsung mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup larva *survival rate* (SR).

2.2 Parameter Kualitas Air Budidaya Larva Udang Vaname

Kelangsungan hidup (*Survival Rate*) larva udang vaname secara langsung dipengaruhi oleh kualitas air yang meliputi salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), dan suhu. Jika parameter tersebut tidak sesuai akan mengakibatkan stres osmotik, hipoksia, toksisitas, dan mortalitas hingga 100% pada stadia Zoea-PL12 (Renitasari & Musa, 2020).

2.2.1 Suhu (°C)

Suhu optimal untuk pemeliharaan larva udang vaname yaitu berkisar 28– 32°C. Suhu secara umum mempengaruhi laju metabolisme, jika suhu $\leq 26^{\circ}\text{C}$ akan mengakibatkan pertumbuhan larva melambat dan jika suhu $\geq 34^{\circ}\text{C}$ akan menyebabkan denaturasi protein dan stres termal. Jika suhu lebih dari 35°C maka akan mengakibatkan kelangsungan hidup turun 25% (Wyban *et al.*, 1995 dalam Wang *et al.*, 2019).

2.2.2 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi total garam terlarut, terutama NaCl. Untuk larva udang vanamei, salinitas optimal berkisar 15–25 ppt, dengan nilai terbaik 20 ppt untuk mendukung osmoregulasi aktif (Jayanti *et al.*, 2022). Salinitas yang rendah atau ≤ 15 ppt pada media pemeliharaan akan menyebabkan proses osmoregulasi berlebih (osmosis), dehidrasi sel, dan kematian, sedangkan salinitas tinggi, ≥ 25 ppt meningkatkan Proses osmoregulasi yang mengakibatkan energi larva cepat terkuras (Wang *et al.*, 2019).

2.2.3 pH (*potential of Hydrogen*)

pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen, dengan nilai optimal untuk media pemeliharaan larva udang vaname yaitu 7.8–8.2. pH memengaruhi aktivitas enzim seperti karbonat anhidrase yang mengatur

bikarbonat untuk keseimbangan asam-basa. pH rendah atau kurang dari 7,5 dapat menyebabkan oksidasi, mengganggu transport ion dan meningkatkan toksisitas amonia dalam air, sedangkan pH tinggi (>8.5) dapat memicu alkalosis dan presipitasi kalsium (Yunarty *et al.*, 2022).

2.3 Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air dalam pemeliharaan larva udang vaname merupakan salah satu cara untuk mengontrol kualitas air wadah pemeliharaan selalu berada dalam kisaran optimal. Teknik utama termasuk aerasi untuk meningkatkan DO, penambahan garam (NaCl) untuk salinitas, penggunaan buffer (seperti bikarbonat) untuk pH, filtrasi bio untuk mengurangi amonia/nitrit, dan kontrol suhu dapat dilakukan dengan penggunaa pendingin/heater (Quraisyin & Tasman, 2024). Sistem recirculating aquaculture system (RAS) efektif untuk hatchery, dengan efisiensi 80–90% dalam mengontrol limbah (Wang *et al.*, 2019). Pengelolaan air dengan metode RAS dapat mengurangi biaya dan risiko penyakit, dengan tingkat kelangsungan hidup 20–30% dibandingkan sistem tradisional (Adriant *et al.*, 2025).

2.4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup udang vaname adalah perbandingan antara populasi pada saat panen dengan populasi tebaran. Tingkat kelangsungan hidup yang semakin tinggi menandakan semakin berhasil

proses budidaya yang dilakukan (Haspiani *et al.*, 2024). Kelangsungan hidup (*survival rate*) larva udang vanamei didefinisikan sebagai persentase larva yang bertahan dari tahap awal hingga post- larva, biasanya diukur selama 14–21 hari. Faktor utama yang memengaruhi adalah kualitas air, pakan, dan kesehatan (FAO, 2020). Dalam kondisi optimal, survival rate bisa mencapai 80–90%, tetapi turun drastis (20–50%) jika kualitas air buruk (Jayanti *et al.*, 2022).

2.5 Pengaruh Kualitas Air terhadap Pertumbuhan Larva Udang Vaname

Pengaruh parameter kualitas air terhadap kelangsungan hidup larva udang vanamei bersifat multifaktorial dan interaktif. Salinitas memengaruhi osmoregulasi, dengan survival tertinggi pada 20 ppt (Jayanti *et al.*, 2022). pH mengatur metabolisme, dengan penurunan survival 30% pada ekstrem dan dapat meningkatkan SR hingga 85%, seperti dalam studi pengelolaan air dengan sistem RAS (Quraisyin & Tasman, 2024). DO yang tidak berada pada nilai optimal akan menyebabkan kematian mendadak pada larva udang vaname (Wang *et al.*, 2019).