

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas pada industri akuakultur modern dikarenakan memiliki pertumbuhan cepat, tingkat adaptasi lingkungan yang luas, serta nilai ekonomi yang tinggi di pasar global (Putra *et al.*, 2023). Peningkatan produksi udang secara berkelanjutan sangat bergantung pada ketersediaan benur bermutu, yang ditentukan oleh keberhasilan pemeliharaan pada fase larva di hatchery. Fase larva dikenal sebagai tahap paling krusial karena organisme berada dalam kondisi fisiologis yang masih berkembang dan sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan.

Kualitas air merupakan faktor penting dalam kehidupan organisme akuatik karena berpengaruh terhadap reproduksi, pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Putra *et al.*, 2023). Pertumbuhan udang vaname yang baik, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas air yang dapat menentukan kelangsungan hidup udang (Pratama *et al.*, 2017). Parameter pH berkaitan erat dengan keseimbangan ionik dan toksisitas nitrogen terlarut. Suhu memengaruhi laju metabolisme, aktivitas enzim, serta kecepatan metamorfosis larva. Sementara itu, salinitas berhubungan dengan proses osmoregulasi yang menentukan efisiensi penggunaan energi untuk pertumbuhan. Parameter kualitas air yang baik akan membuat situs ekologi budidaya berjalan dengan stabil, serta begitu juga sebaliknya (Yunarty *et al.*, 2022).

PT Bumi Persada Gemilang Shrimp Hatchery, CentralPertiwi Bahari, Takalar merupakan salah satu unit produksi benur udang vaname

yang menerapkan sistem pemeliharaan intensif. Dalam sistem tersebut, pengendalian kualitas air menjadi aspek fundamental untuk menjamin keberhasilan produksi. Oleh karena itu, analisis parameter pH, suhu, dan salinitas pada wadah pemeliharaan larva perlu dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian kondisi lingkungan dengan kebutuhan biologis larva serta sebagai dasar perbaikan manajemen kualitas air di hatchery.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai analisis kualitas air pada pemeliharaan larva udang vaname menjadi penting untuk mendukung peningkatan mutu benur dan keberlanjutan produksi budidaya udang secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi kualitas air (pH, suhu, dan salinitas) pada media pemeliharaan larva udang vaname bak nomor A19 dan A20?
2. Apakah nilai pH, suhu dan salinitas pada media pemeliharaan larva bak nomor A19 dan A20 sesuai dengan standar optimal pemeliharaan larva udang vaname?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi kondisi kualitas air pada media budidaya larva udang vaname berdasarkan hasil monitoring parameter pH, suhu, dan salinitas selama periode pengamatan di PT Bumi Persada Gemilang Shrimp Hatchery CentralPertiwi Bahari, Takalar.
2. Menganalisis kesesuaian kualitas air pada media pemeliharaan larva dengan standar kualitas air optimal untuk pemeliharaan larva udang vaname.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan tambahan informasi ilmiah mengenai kondisi serta kestabilan parameter kualitas air, terutama pH, suhu, dan salinitas, selama proses pemeliharaan larva udang vaname. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi bagi mahasiswa maupun peneliti lain yang melakukan penelitian serupa terkait pengelolaan kualitas air pada kegiatan hatchery.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pihak hatchery dalam mengoptimalkan pengelolaan kualitas air selama pemeliharaan larva. Informasi yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam menjaga kestabilan parameter lingkungan guna mendukung pertumbuhan, moulting, dan sintasan larva sehingga menghasilkan benur yang berkualitas.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

1. Parameter kualitas air yang dikaji hanya terbatas pada pH, suhu, dan salinitas, tanpa melibatkan parameter lain seperti oksigen terlarut, amonia, nitrit, maupun kecerahan air.
2. Objek penelitian hanya mencakup dua kolam budidaya larva udang vaname yaitu bak nomor A19 dan A20 sehingga tidak dilakukan perbandingan dengan kolam lainnya.
3. Penelitian ini dilakukan selama periode pengamatan yaitu 27 Juni-13 Juli 2025.
4. Penelitian ini tidak meninjau aspek manajemen budidaya secara menyeluruh, seperti pengaturan pakan, kepadatan tebar, maupun sistem produksi, melainkan hanya berfokus pada kondisi kualitas air kolam budidaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vaname atau udang putih (*white leg shrimp*) adalah jenis komoditas yang dibudidayakan di Indonesia (Razi *et al.*, 2024). Komoditas perikanan ini berasal dari wilayah subtropis di sepanjang pesisir barat benua Amerika, yang mencakup Teluk California di utara Mexico hingga pesisir barat Guatemala, El Salvador, Nicaragua, dan Costa Rica di kawasan Amerika Tengah, serta meluas sampai Peru di Amerika Selatan. Di Indonesia, udang vaname mulai dikenal secara luas sejak awal tahun 2000-an karena memiliki prospek yang menjanjikan serta didukung oleh peluang pasar yang cukup besar. Kondisi tersebut mendorong banyak pelaku usaha untuk menanamkan investasi pada kegiatan budidaya udang vaname (Yusuf dan Wisnu, 2019).

Udang vaname dikenal sebagai komoditas perikanan unggul karena memiliki kelebihan seperti daya tahan tinggi terhadap penyakit, laju pertumbuhan cepat, mampu bertahan dalam perubahan kondisi lingkungan, memiliki masa peneliharaan pendek sekitar 90-100 hari per siklus, derajat kehidupan (*survival rate*) yang tinggi, dan tingkat produktivitas tinggi (Aulia, 2018). Udang vaname akan mengalami perkembangan melalui beberapa stadia larva sebelum menjadi juvenil. Perkembangan larva udang vaname bersifat planktonik pada fase awal dan mengalami perubahan morfologi yang signifikan di setiap stadia. Perubahan morfologi pada setiap tahap larva udang vaname merupakan bagian penting dari siklus hidup dan berpengaruh terhadap keberhasilan pembenihan dan budidaya udang vaname. Larva udang vaname

mengalami perkembangan secara tidak langsung (*indirect development*) melalui urutan stadia yang terdiri atas nauplius (N1-N6), zoea (Z1-Z3), mysis (M1-M3), postlarva (PL1-PL12) sebelum mencapai fase juvenil. Setiap stadia ini memiliki karakter morfologi, fisiologi dan perilaku yang berbeda fungsional (Briggs dan Fox, 2007).

Menurut FAO (2009), stadia nauplius memiliki morfologi yaitu bertubuh kecil, transparan dan relatif belum bersifat kompleks secara anatomi. Organ tubuh yang terlihat hanya merupakan antenula, antena dan mandibula yang berfungsi sebagai alat gerak, memiliki mata tunggal, dan belum memiliki sistem pencernaan yang fungsional sehingga nutrisi diperoleh dari cadangan kuning telur. Zoea memiliki morfologi berupa munculnya segmen tubuh yang jelas, pembentukan karapaks, dan perkembangan mata majemuk. Pada tahap ini larva memiliki perbedaan antara cephalothorax dan abdomen serta antenula dan antena yang semakin berkembang. Stadia mysis memiliki morfologi segmen abdomen yang sudah semakin jelas, pleopod mulai bereplikasi, dan telson dengan uropod berkembang sehingga sudah menyerupai udang kecil meskipun organ internalnya belum fungsional sepenuhnya. Postlarva merupakan tahap terakhir sebelum menjadi juvenil dan memiliki morfologi yang sangat menyerupai bentuk udang dewasa dengan seluruh organ berkembang sempurna. Organ internal seperti sistem pencernaan dan osmoregulasi telah lengkap dan fungsional.



Gambar 1. Stadia Larva udang vaname: nauplius (a), zoea (b), mysis (c) dan postlarva (d) Sumber: Dokumentasi pribadi

2.2 Hatchery Udang Vaname

Hatchery adalah fasilitas untuk menghasilkan benih yang berfungsi merawat larva udang dari tahap awal hingga tahap postlarva yang siap ditebarkan (Lestari, 2009). Sistem hatchery memainkan peran krusial dalam memastikan mutu benih yang dihasilkan, baik dari segi kesehatan, ukuran maupun ketahanan terhadap kondisi lingkungan (Tsafitri dan Sumsanto, 2023).

Kolam pemeliharaan larva di hatchery dibuat untuk menciptakan keadaan perairan yang konsisten, dengan pengaturan sirkulasi udara, aliran air, serta penggantian air secara rutin. Menurut Madusari (2026), pengelolaan kualitas air menjadi faktor utama dalam operasi hatchery karena larva udang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan. Ketidakseimbangan dalam kualitas air dapat menyebabkan stress, pertumbuhan terhambat, dan bahkan meningkatkan kemungkinan terjadinya kematian massal.

2.3 Kualitas Air dalam Pemeliharaan Larva Udang Vaname

Pada budidaya udang, terutama pada fase larva dan postlarva, kualitas air menjadi lebih krusial karena sistem fisiologis larva belum berkembang sempurna. Perubahan kecil pada parameter kualitas air dapat

berdampak besar terhadap metabolisme, sistem osmoregulasi, serta daya tahan tubuh larva. Parameter utama yang sering digunakan dalam monitoring kualitas air hatchery adalah pH, suhu, dan salinitas karena ketiganya berpengaruh langsung terhadap kondisi fisiologis udang (Tumembouw *et al*, 2025).

Monitoring kualitas air merupakan kegiatan pengamatan yang dilakukan secara teratur untuk mengetahui perubahan kondisi perairan dari waktu ke waktu. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai keadaan aktual kualitas air sehingga dapat dilakukan langkah pengelolaan yang sesuai apabila terjadi perubahan yang tidak diinginkan (Hertika *et al.*, 2022). Monitoring yang dilakukan secara berkelanjutan tidak hanya menghasilkan data angka, tetapi juga memberikan gambaran mengenai pola perubahan dan tingkat kestabilan kondisi perairan kolam.

2.3.1 pH

pH merupakan parameter yang menunjukkan kondisi asam atau basa suatu perairan (Jelinda *et al.*, 2024). Besarnya nilai pH berperan penting dalam memengaruhi aktivitas fisiologis organisme akuatik, antara lain proses pernapasan, metabolisme, serta keseimbangan ion di dalam tubuh. Pada kegiatan budidaya udang, pH yang berada di luar kisaran optimal, baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi, dapat menimbulkan stres, menurunkan tingkat konsumsi pakan, dan menghambat proses pergantian kulit (*moulting*). Menurut Tumembouw *et al.* (2025) udang vaname mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pada kisaran pH sekitar 7,5–8,5. Kondisi pH dalam rentang tersebut mendukung berlangsungnya proses metabolisme secara normal serta menjaga kestabilan sistem osmoregulasi.

Pada stadia larva, kestabilan pH menjadi faktor yang sangat krusial karena larva memiliki daya toleransi yang lebih terbatas terhadap perubahan lingkungan dibandingkan udang dewasa (Jayanti *et al.*, 2022). Fluktuasi pH di perairan budidaya umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti aktivitas fotosintesis fitoplankton, proses respirasi organisme, penumpukan bahan organik, serta hasil penguraian sisa pakan dan feses (Purnamasari *et al.*, 2017). Oleh sebab itu, pengukuran dan pengawasan pH secara berkala perlu dilakukan agar kondisi perairan tetap berada pada kisaran yang aman dan mendukung kelangsungan hidup larva maupun postlarva udang vaname.

2.3.2 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisik yang memiliki peran penting dalam mengatur aktivitas fisiologis organisme perairan, khususnya yang berkaitan dengan laju metabolisme dan pertumbuhan (Pane *et al.*, 2023). Pada udang vaname, suhu air berpengaruh terhadap kerja enzim, tingkat konsumsi oksigen, nafsu makan, serta kecepatan pertumbuhan dan perkembangan pada setiap stadia larva (Se *et al.*, 2023). Yudiati *et al.* (2010) menyatakan bahwa kisaran suhu yang dianggap ideal untuk pemeliharaan larva dan postlarva udang vaname berada antara 28–32 °C. Apabila suhu berada di bawah kisaran tersebut, aktivitas metabolisme larva akan menurun sehingga proses pertumbuhan berlangsung lebih lambat. Sebaliknya, suhu yang melebihi batas optimal dapat memicu stres fisiologis dan meningkatkan kebutuhan oksigen, yang pada kondisi tertentu dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup larva (Swan, 1997).

Perubahan suhu yang terjadi secara drastis dalam waktu singkat dapat memberikan dampak negatif yang serius bagi larva udang (Se *et al.*,

2023). Oleh karena itu, menjaga kestabilan suhu air pada media pemeliharaan larva menjadi salah satu aspek penting dalam pengelolaan kualitas air di hatchery, karena mencerminkan keberhasilan sistem manajemen lingkungan pemeliharaan (Hertika *et al.*, 2022).

2.3.3 Salinitas

Salinitas merupakan parameter yang menunjukkan konsentrasi garam terlarut dalam perairan, baik air laut maupun air payau, yang umumnya dinyatakan dalam satuan ppt (*parts per thousand*). Parameter ini memiliki peranan penting dalam proses osmoregulasi udang, yaitu kemampuan organisme untuk mengatur keseimbangan cairan serta ion di dalam tubuh agar tetap stabil (Syukri, 2016). Udang vaname tergolong sebagai organisme *euryhaline*, sehingga mampu beradaptasi pada rentang salinitas yang relatif luas. Meskipun demikian, pada fase larva dan postlarva, salinitas yang paling sesuai umumnya berada pada kisaran 30–35 ppt (Se *et al.*, 2023).

Kondisi salinitas yang stabil akan membantu larva mempertahankan keseimbangan osmotik, sehingga energi yang dimiliki dapat lebih banyak dimanfaatkan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan, bukan untuk proses adaptasi terhadap perubahan lingkungan (Makmur *et al.*, 2018). Perubahan salinitas yang terjadi secara tiba-tiba dapat menimbulkan stres osmotik yang berpotensi mengganggu aktivitas metabolisme dan meningkatkan risiko kematian pada larva. Oleh sebab itu, pengaturan salinitas dalam media pemeliharaan larva perlu dilakukan dengan cermat, khususnya pada saat penambahan air baru atau ketika dilakukan pergantian air, agar kondisi perairan tetap berada dalam kisaran yang aman bagi larva dan postlarva udang vaname.