I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vannamei adalah udang bernilai ekonomi tinggi yang berkontribusi pada devisa negara. Udang ini unggul dalam hal ketahanan terhadap penyakit dan perubahan kualitas air, serta memiliki pertumbuhan yang cepat, sehingga cocok dibudidayakan dengan kepadatan tinggi. Pasar udang vannamei sangat menjanjikan dan memiliki potensi besar untuk pengembangan lebih lanjut. Untuk memenuhi permintaan pasar global, budidaya dilakukan dengan intensifikasi di lahan yang luas (Effendi, 2016).

Udang vannamei memiliki keunggulan khusus seperti tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, pertumbuhan cepat, dan respons yang baik terhadap pakan, sehingga memungkinkan untuk ditebar dalam jumlah banyak (Suryanto & Sipahutar, 2020). Selain itu, udang ini mampu memanfaatkan seluruh area kolam, dari dasar hingga permukaan, sehingga cocok untuk pemeliharaan dengan kepadatan tinggi (Yunarty *et al.*, 2022).

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menargetkan produksi udang nasional mencapai 2 juta ton per tahun pada 2024. Namun, saat ini produksi udang vannamei di Indonesia baru mencapai 378.475,72 ton per tahun (Statistik, 2020). Ini menunjukkan bahwa target produksi udang belum tercapai karena pasokan benih udang masih kurang dari berbagai tempat pembenihan. Untuk itu, diperlukan peningkatan produksi benih udang yang sesuai dengan kebutuhan. Pemerintah telah mendukung hal ini melalui regulasi dan program kerja dengan mendirikan hatchery (tempat pembenihan) udang di berbagai daerah agar bisa memenuhi permintaan pasar. Kehadiran hatchery ini juga membantu petani tambak yang kesulitan mendapatkan benih udang dari alam yang ketersediaannya sangat terbatas (Yustianti *et al*, 2013 *dalam* Usman S *et., al* 2022).

Tingginya permintaan udang vannamei baik di dalam maupun luar negeri membuat Indonesia menjadi pengirim udang terbesar di Asia Tenggara, karena banyaknya usaha budidaya udang vannamei di negara ini. Untuk memenuhi kebutuhan produksi, salah satu caranya adalah dengan membudidayakan udang vannamei menggunakan kepadatan tebar 133 ekor dan 200 ekor/m^2. Dengan kepadatan ini, diharapkan udang vannamei bisa tumbuh dengan baik dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang optimal.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi udang vannamei adalah dengan menebar 133 dan 200 ekor/m^2. Perbedaan kepadatan tebar ini berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vannamei (Rakhfid *et al.*, 2017). Semakin tinggi kepadatan tebar, semakin banyak bahan organik seperti amonia yang berasal dari sisa pakan dan ekskresi udang. Amonia ini bersifat beracun bagi udang, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menemukan kepadatan tebar yang optimal pada pemeliharaan udang dengan kepadatan 133 dan 200 ekor/m^2

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kelangsungan hidup dan pertumbuhan pada pemeliharaan larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan padat penebaran 133 dan 200 ekor/m^2

1.3 Kerangka Pemikiran

Merawat udang vannamei membutuhkan beberapa faktor penting agar berhasil, seperti lokasi, cara perawatan, kepadatan tebar, manajemen kualitas air, dan pengaturan pakan. Menurut Ariawan (2005), produksi udang vannamei bisa ditingkatkan dengan menambah kepadatan tebar, meskipun lahan dan air terbatas. Untuk sukses dalam budidaya, langkah awal yang penting adalah menebar larva dengan kepadatan yang tepat. Proses pembenihan yang baik akan membantu menyediakan benih udang vannamei berkualitas tinggi. Tahap larva adalah yang paling kritis, karena biasanya tingkat kematiannya tinggi, sering kali disebabkan oleh kepadatan tebar yang tidak merata. Oleh karena itu, penting untuk memahami kepadatan tebar yang ideal, terutama antara tahap zoea dan post-larva.

Benih udang vannamei dipelihara di bak beton dengan berbagai kepadatan. Selama perawatan, perlu memantau pertumbuhan udang, proses pemeliharaan, dan kelangsungan hidupnya. Perawatan yang baik akan menghasilkan post-larva yang tumbuh optimal dan berkualitas tinggi. Udang vannamei *(Litopenaeus vannamei*) adalah komoditas utama dalam perikanan yang bisa meningkatkan devisa negara melalui ekspor. Tingginya permintaan udang vannamei, baik di dalam maupun luar negeri, menjadikan Indonesia sebagai pengirim udang terbesar di Asia Tenggara, berkat banyaknya usaha budidaya udang di sini. Salah satu cara memenuhi kebutuhan produksi udang vannamei adalah dengan membudidayakannya dengan kepadatan tebar 133 dan 200 ekor/m^2. Dengan cara ini, diharapkan udang vannamei bisa tumbuh dan bertahan hidup dengan baikhasil pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vannamei dengan optimal.

1.4 Kontribusi

Laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada Masyarakat tentang budidaya udang vananmei (*Litopenaeus vannamei*) dengan padat penebaran 133 dan 200 ekor/m^2.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

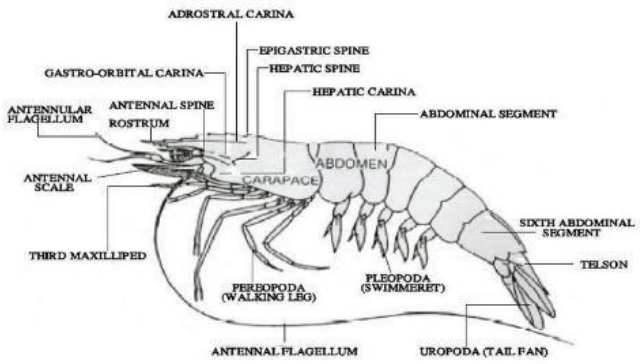
1.1.1 Klasifikasi Udang Vannamei

Menurut Suryadhi (2011) klasifikasi udang vanname adalah sebagai beikut :

Filum : Arthropoda
Kelas : Crustacea
Sub-kelas : Malacostraca
Series : Eumalacostraca
Super order : Eucarida
Order : Decapoda
Sub order : Dendrobranchiata
Infra order : Penaeidea
Famili : Penaeidae
Genus : Penaeus
Sub genus : Litopenaeus
Spesies : *Litopenaeus vannamei* (Bonne 1931)

1.1.2 Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Tubuh udang vannamei secara morfologi terbagi menjadi dua bagian utama, menurut Suryadhi (2011). Bagian pertama adalah cephalothorax, yang mencakup kepala dan bagian tubuh yang dilindungi oleh cangkang keras, dan bagian kedua adalah abdomen, yang terdiri dari beberapa ruas atau segmen. Udang vannamei memiliki warna kebiruan yang transparan, terutama di sekitar uropoda dan telson. Alat kelamin udang betina disebut telikum, sedangkan pada udang jantan disebut petasma, yang terletak di antara kaki renang pertama dan kelima. Udang betina dewasa memiliki telikum yang terbuka, sementara pada udang jantan dewasa, petasma berbentuk simetris, setengah terbuka, dan tidak tertutup. Spermatofor pada udang vannamei memiliki struktur yang kompleks, terdiri dari gumpalan sperma yang dilindungi oleh cangkang pelindung (Panjaitan *et al.*, 2014).



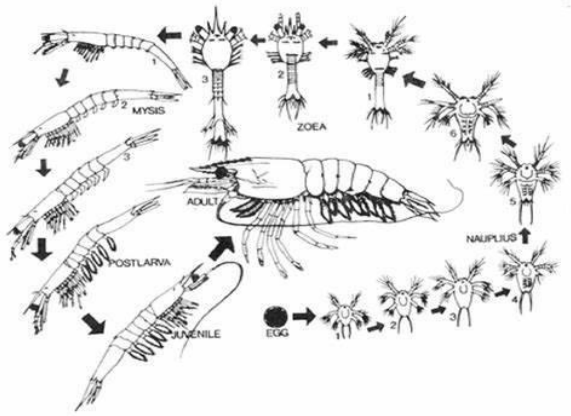
Gambar 1. Klasifikasi Udang Vannamei *(Litopenaeus vannamei)*
(Sumber : Luthfiana, 2019)

Udang vannamei memiliki tubuh yang terdiri dari segmen-segmen dan bisa berganti kulit luar (*eksoskeleton*) saat tubuhnya tumbuh. Setelah berganti, kulit baru akan mengeras kembali. Karena warnanya yang putih, udang ini sering disebut udang putih. Bagian tubuhnya digunakan untuk berbagai keperluan seperti makan, bergerak, dan membenamkan diri ke dalam lumpur. Udang ini juga memiliki organ sensor seperti antena dan antenula yang sudah mengalami modifikasi (Haliman, 2005).

Udang vannamei adalah hewan tanpa tulang belakang dengan tubuh yang terdiri dari segmen-segmen, di mana setiap segmen memiliki sepasang anggota tubuh bercabang. Tubuh udang ini terbagi menjadi dua bagian utama: *cephalothorax* (kepala dan dada) dan abdomen (perut). Carapace adalah cangkang tebal yang melindungi *cephalothorax.* Kepala udang memiliki antenula, antena, mandibula, dan sepasang *maxillae*. Selain itu, kepala udang dilengkapi dengan lima pasang kaki jalan (*periopod),* termasuk dua pasang maxillae dan tiga pasang *maxilliped.* Bagian perutnya memiliki enam segmen, lima pasang kaki renang (*pleopod*), dan sepasang uropod yang membentuk kipas (Elovaara, 2001).

1.1.3 Siklus Hidup

Udang vannamei memiliki siklus hidup yang terdiri dari dua fase: di laut dan di estuari. Mereka mencari pasangan untuk bertelur di laut terbuka. Induk udang vannamei melepaskan telur di dasar laut, yang kemudian menetas menjadi larva. Larva ini (*Naupli, Zoea, dan Mysis)* akan mengapung di permukaan air (Suharyadi, 2011). Siklus hidup udang vannamei dapat disajikan pada Gambar 2:

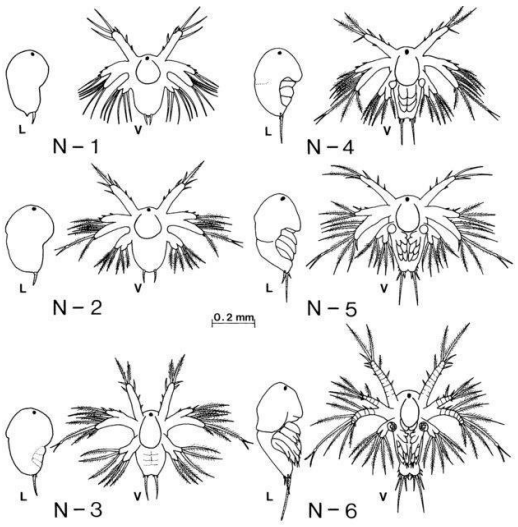


Gambar 2. Siklus Hidup Udang Vannamei
(Pudadera *et al*., 1985)

Tahapan udang dalam berbagai stadia menurut, Wyban & Sweeney (1991) *dalam* Wahyuni (2011).

1. Stadia Naupli

Telur udang vannamei menetas menjadi Naupli setelah 24 jam (Rakhmawan, 2009). Ukuran rata-rata *Naupli* adalah 0,32 – 0,58 mm (Haliman & Adijaya, 2005 *dalam* Afrianto & Muqsith, 2014). *Naupli* bersifat planktonik dan responsif terhadap cahaya (Wahyuni, 2011). Selain itu, *Naupli* masih memiliki kuning telur, jadi mereka tidak memerlukan makanan dalam beberapa waktu (Haliman et al., 2005 dalam Afrinto & Muqsith, 2014). Stadia *Naupli* pada udang vannamei melalui enam fase perkembangan. Setiap fase *Naupli* memiliki tiga pasang organ tubuh: antena pertama, antena kedua, dan mandible. Larva udang vannamei tampak mirip dengan kutu air (Panjaitan *et al.*, 2014). Fase *Naupli* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fase Naupli (Pudadera *et al*., 1985)

A. Naupli 1 : Bentuk badan bulat telur dan mempunyai anggota badan 3 pasang.

B. Naupli 2 : Pada ujung antenna pertama terdapat rambut rambut (setae) yang satu panjang dan dua lainya pendek.

C. Naupli 3 : Furcal dua buah mulai jelas terlihat masing– masing dengan tigaduri (spine) yang terdiri dari tunas maxilla dan maxilliped.

D. Naupli 4 : Pada masing– masing furcal terdapat 4 buah duri yang terdiri dari exopoda pada antena kedua beruas– ruas.

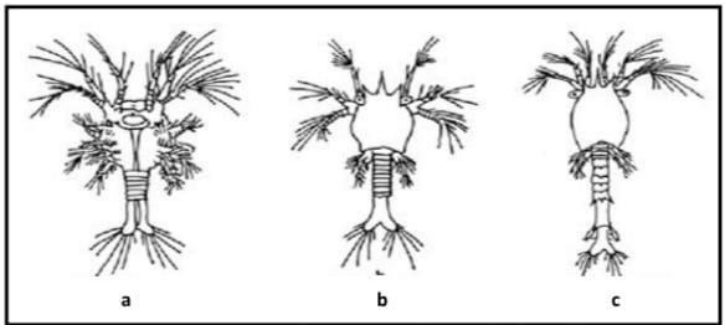
E. Naupli 5 : Struktur tonjolan tumbuh pada pangkal maxilla. Organ bagian depan mulai tampak jelas.

F. Naupli 6 : Perkembangan bulu– bulu makin sempurna dan duri pada furcal tumbuh makin panjang.

2. Stadia Zoea

Setelah penetasan, *Naupli* berubah menjadi *Zoea* dalam waktu sekitar 40 jam (Rakhmawan, 2009). *Zoea* bersifat planktonik dan peka terhadap cahaya (Wahyuni, 2011).

Zoea mulai dapat memakan *phytoplankton* dan *zooplankton* sebagai makanan alami. *Zoea* melalui tiga fase perkembangan, yang dibedakan berdasarkan segmen abdomen, serta perkembangan bagian lateral dan dorsal dari setiap segmen. Tubuh *Zoea* terbagi menjadi tiga bagian: *carapace, thorax,* dan abdomen (Wahyuni, 2009). Fase *Zoea* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fase Zoea (Pudadera *et al.*, 1985)

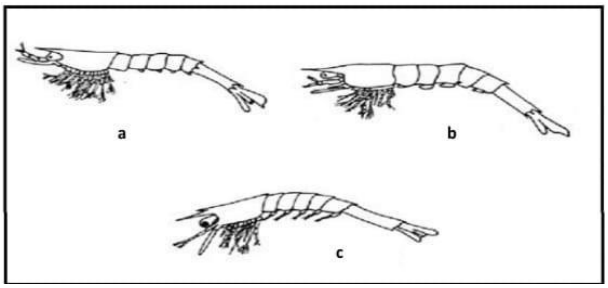
A. Zoea I : Badan pipih dan *carapace* mulai nyata, mata mulai tampak, *maxilla* pertama dan kedua serta *maxilliped* pertama dan kedua mulai berfungsi, proses furcal mulai sempurna, dan alat pencernaan makanan tampak.

B. Zoea II : Mata bertangkai yang terdiri dari *carapace* sudah terlihat, rostrum dan duri supra orbital mula bercabang.

C. Zoea III : Sepasang Uropoda biramus mulai bercabang, dan duri pada ruas–ruas perut mulai tumbuh.

3. Stadia Mysis

Zoea bermetamorfosis menjadi Mysis yang memerlukan waktu sekitar 3-4 hari hingga masuk ke Stadia Post Larva (PL). Pada stadia Mysis, bentuk udang yang dicirikan sudah terlihat, seperti ekor kipas (uropoda) dan ekor (telson). Ukuran larva pada stadia ini berkisar 3,50– 4,80 mm (Rakhmawan, 2009). Fase *Mysis* dan *Post larva* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Fase Mysis (Pudadera *et al*., 1985)

Wahyuni, (2009) mengatakan, Stadia *Mysis* terdiri dari tiga fase yang dapat dicirikan sebagai berikut.

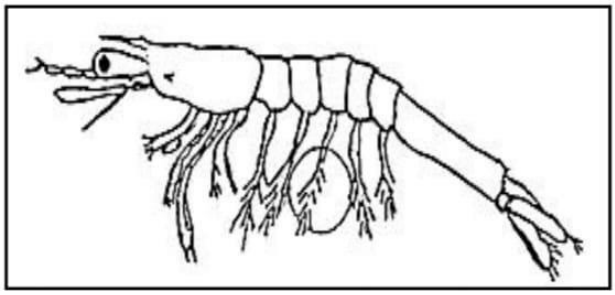
A. *Mysis* I : Bentuk badan sudah seperti dewasa.

B. *Mysis* II : Tunas pleopoda mulai tampak nyata tetapi belum beruas–ruas.

C. *Mysis* III : *Pleopoda* bertambah panjang dan beruas– ruas.

4. Stadia Post Larva (PL)

Pada akhir proses, Mysis berubah menjadi Post Larva, yang merupakan udang muda dengan ciri-ciri udang dewasa (Rakhmawan, 2009). Umur Post Larva dihitung dalam hari; contohnya, PL1 berarti post larva berumur satu hari (Gambar 6). Pada tahap PL1, udang muda memiliki pleopoda dengan rambut kecil (setae) yang membantunya berenang. Larva udang mulai menunjukkan aktivitas bergerak dan melentik pada tahap ini. Sifat *Post Larva* cenderung karnivora, fase post larva dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Fase post larva (Pudadera *et al*., 1985)

Udang vannamei (Litopenaeus vannamei) adalah hewan yang makan berbagai jenis makanan, termasuk sisa-sisa organisme dan detritus. Ususnya menunjukkan bahwa udang ini umumnya omnivora, tapi lebih sering memakan crustacea kecil dan polychaeta. Beberapa sifat udang vannamei adalah:

a. Nocturnal

Udang vannamei biasanya aktif mencari makan pada malam hari dan bersembunyi di substrat atau lumpur pada siang hari.

b. Kanibalisme

Udang vannamei dapat memakan sesamanya, terutama jika mereka sakit atau sedang moulting. Kanibalisme sering terjadi jika mereka kekurangan pakan.

c. Omnivora

Udang vannamei memakan berbagai jenis makanan, termasuk tumbuhan dan hewan. Pakan yang digunakan untuk udang ini umumnya mengandung protein lebih rendah dibandingkan dengan pakan untuk udang jenis lain, sehingga lebih hemat biaya.

1.1.4 Kebiasaan Makan

Udang vannamei mencari makanan dan mengenalinya menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran yang ditangkap oleh organ sensor dengan bulu halus (setae). Organ-organ ini berada di antenula, mulut, capit, antena, dan maxilliped. Ketika udang mendeteksi sinyal kimia dari makanan, mereka akan merespons dengan mendekati atau menjauhi sumber tersebut. Jika makanan mengandung zat seperti protein, asam amino, atau lemak, udang akan cenderung mendekatinya.

Di dalam tambak, penting untuk menjaga keberadaan berbagai mikroorganisme nabati sebagai makanan alami, seperti ganggang berbentuk benang (Chlorophyceae), ganggang benthos (Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Diatomae), dan ganggang plankton (Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae). Selain mikroorganisme nabati, tambak juga harus mengandung mikroorganisme hewani seperti Ampipoda, Rotifera, Annelida, Crustaceae, dan Mollusca, serta jasad penempel atau Epiphyton. (Manopo, 2011).

2.3 Parameter Kualitas Air

Kualitas air didefinisikan sebagai kesesuaian air bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan biota, umumnya ditentukan oleh bebrapa parameter kualitas air saja yang disebut sebagai parameter penentu atau para meter kunci, sedang lainnya disebut parameter penunjang. Ada tiga jenis parameter kualitas air yakni parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi (Mahasri, 2013).

Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Parameter fisika adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kadar kualitas air yang berhubungan dengan fisika seperti kecerahan, suhu, dan salinitas. Sementara parameter kimia meliputi kelarutan oksigen, pH, amoniak, nitrit, dan alkalinitas (Elfidiah, 2016).

2.3.1 Suhu

Menurut Rusmiyati (2010), suhu berpengaruh pada kondisi udang, terutama dalam hal pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Suhu ideal untuk budidaya udang adalah 28-30°C. Beberapa faktor yang mempengaruhi suhu air meliputi musim, lokasi geografis, ketinggian, waktu hari, sirkulasi udara, awan, serta aliran dan kedalaman air. Suhu memiliki peran penting dalam mengatur kondisi ekosistem perairan (Putra, 2013). Udang bisa menunjukkan masalah kesehatan jika suhu air turun terlalu lama. Untuk mengurangi efek buruk dari suhu yang rendah, penting untuk meningkatkan aerasi dan mengganti air jika diperlukan (Supono 2018).

2.3.2 Derajat Keasaman (pH)

pH mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dalam air. Badrudin *et al*. (2014) menyatakan bahwa pH ideal untuk pertumbuhan udang adalah antara 7,5 dan 8,5, dengan fluktuasi harian sebesar 0,2-0,5. Isdarmawan (2005) dalam Arsad *et al.* (2017) menambahkan bahwa pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan peningkatan kadar

hydrogen sulfide (H2S) dan nitrit, yang bisa beracun bagi udang. Ini juga dapat menyebabkan stres, pelunakan kulit (karapas), serta menurunkan tingkat kelangsungan hidup dan memperlambat pertumbuhan udang.

2.3.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) adalah jumlah oksigen yang ada dalam air, yang diperoleh dari proses fotosintesis tumbuhan dan penggunaan kincir di tambak udang. Untuk pertumbuhan udang yang baik, oksigen terlarut sebaiknya berada di antara 5-9 ppm (Wyk dan Scarpa, 2017). Kandungan oksigen yang cukup untuk udang adalah lebih dari 4 ppm (Supono, 2017). Jika terjadi kekurangan oksigen, terutama pada malam hari, solusi yang bisa dilakukan adalah menambah air dan meningkatkan aerasi.

2.3.4 Salinitas

Salinitas mengukur kadar garam yang terlarut dalam air. Salinitas yang terlalu tinggi (> 40 ppt) atau terlalu rendah (< 5 ppt) dapat meningkatkan risiko penyakit (Santiago Ramos-Carreño, 2014). Namun, selama salinitas tetap dalam kisaran yang sesuai, yaitu antara 10-30 ppt, udang vannamei dapat tumbuh dan hidup dengan baik (Nababan *et al.,* 2015).

2.3.6 Amonium (NH_4)

Amonium dalam air berasal dari pemecahan senyawa nitrogen organik oleh bakteri atau dari penggunaan pupuk yang berlebihan. Meskipun dalam konsentrasi rendah, amonia sangat beracun bagi organisme perairan. Kadar amonia 0,45 mg/L dianggap aman, tetapi kadar 1,29 mg/L bisa menyebabkan kematian (Khanjani *et al.,* 2016).

2.3.7 Nitrit (NO_2)

Nitrit (NO2) adalah senyawa yang terbentuk selama proses perubahan amonia menjadi nitrat. Nitrit dapat berikatan dengan amonia atau amida dan membentuk nitrosamine yang beracun. Kadar nitrit dalam air budidaya udang bisa meningkat jika oksigen terlarut tidak mencukupi, sehingga proses nitrifikasi beralih menjadi

denitrifikasi, yang membuat nitrit berubah menjadi nitrat lebih cepat daripada amonia berubah menjadi nitrit. Untuk mengatasi masalah ini, penting untuk menjaga kebersihan dasar bak dengan mengganti air secara rutin dan menambahkan bakteri probiotik dalam dosis yang sesuai. Ferreira et al. (2001) menyarankan agar kadar nitrit maksimum dalam pemeliharaan udang vannamei tidak lebih dari 0,2 mg/L.

2.3.8 Alkalinitas

Alkalinitas mengukur kemampuan air untuk menetralkan asam atau basa dengan anion yang bisa menetralkan kation hidrogen. Untuk udang dan ikan, lingkungan yang ideal biasanya memiliki alkalinitas antara 90-150 ppm (Anonim, 2004). Jika alkalinitas melebihi 150 ppm, perlu dilakukan pengenceran salinitas, pengaturan plankton, dan penambahan oksigen (Adwijiaya *et al.*, 2008 dalam Arsad, 2017). Jika kadar alkalinitas meningkat, itu sering kali disebabkan oleh peningkatan mineral dalam air budidaya. Kadar mineral yang tinggi dapat membuat air menjadi terlalu keras, meningkatkan pH, dan menyebabkan air menjadi basa, yang dapat memperlambat pertumbuhan udang.

2.4 Padat Penebaran

Kepadatan tebar yang disarankan untuk stadia nauplius adalah maksimal 100 ekor/liter menurut SNI 7311-2009. Kepadatan yang lebih tinggi dapat membuat udang bersaing lebih keras untuk makanan, oksigen, dan tempat, yang dapat menyebabkan stres, mengganggu sistem kekebalan, dan menurunkan tingkat kelangsungan hidupnya (Gao et al., 2017). Stres ini sering ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah udang, yang membuatnya lebih mudah terkena penyakit. Kondisi yang tidak seimbang antara patogen, lingkungan, dan kondisi udang dapat memicu penyakit. Udang juga sering diserang oleh ektoparasit seperti Zoothamnium, Vorticella, dan Epistylis (Mahasri dan Kismiyati, 2016).

Menentukan kepadatan tebar yang tepat penting untuk menentukan jumlah larva dan ukuran kolam. Penelitian oleh Samadan *et al.* (2018) menunjukkan bahwa

pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang menurun pada kepadatan yang lebih tinggi, seperti pada kepadatan 100, 200, dan 300 ekor/m². Kepadatan yang tinggi juga dapat meningkatkan kadar kotoran organik, termasuk amonia dari sisa pakan dan limbah udang, yang dapat menyebabkan keracunan. Penumpukan bahan organik ini dapat mengurangi kadar oksigen di dalam air, yang membahayakan udang. Menurut Sumadikarta *et al.* (2013), kadar oksigen yang menurun dapat memengaruhi kelangsungan hidup udang. Suprapto (2005) merekomendasikan kualitas air dengan kadar oksigen terlarut >3 ppm, amonia 0,2 ppm, dan nitrit 1 ppm untuk kondisi yang ideal**.**