

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk budidaya ikan air laut, terutama untuk komoditas udang, karena permintaan konsumen yang tinggi. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis komoditas udang yang banyak diminati oleh konsumen. Salah satu jenis udang air laut yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di Indonesia adalah udang vaname (Iskandar *et al.*, 2021). Udang vaname memiliki beberapa keunggulan unik, seperti tingkat pertumbuhan yang relatif cepat, padat tebar yang tinggi, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, dan responsif terhadap pakan yang diberikan (Suryanto & Sipahutar, 2020). Tidak seperti spesies udang lainnya, seperti udang windu, yang berkembang lebih lambat dari udang vaname. Selain itu, udang vaname memiliki kemampuan untuk memanfaatkan seluruh bagian kolam, mulai dari dasar hingga ke lapisan permukaan, sehingga memungkinkan untuk dipelihara dalam kondisi padat tebar yang tinggi (Yunarty *et al.*, 2022).

Target produksi udang nasional yang ditetapkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) adalah 2 juta ton per tahun pada tahun 2024. Meskipun demikian, saat ini produksi udang vaname di Indonesia masih mencapai 378.475,72 ton per tahun (Statistik, 2020). Data ini menunjukkan bahwa target produksi udang vaname belum tercapai karena pasokan benih yang kurang optimal dari berbagai tempat pembenihan udang. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak produksi benih udang yang sesuai dengan kebutuhan udang.

Rendahnya kuantitas dan kualitas benih udang vaname yang dihasilkan disebabkan oleh beberapa hal, antara lain fasilitas budidaya yang kurang memadai, kualitas air yang buruk, kurangnya pemahaman tentang kepadatan tebar udang yang ideal, dan perlindungan terhadap hama dan penyakit. Tingkat kematian yang relatif tinggi serta penurunan kualitas air akibat penggunaan pakan yang signifikan, sistem sirkulasi air yang kurang baik, munculnya berbagai penyakit, dan produk yang kurang baik merupakan hasil dari meluasnya penggunaan sistem pembenihan yang inovatif oleh para pembudidaya, yang meliputi pengelolaan kualitas air dengan sistem sirkulasi dan penerapan kepadatan yang tinggi (Sunaryo *et al.*, 2018).

Padat penebaran yang telah digunakan selama ini pada skala industri masih terus ditingkatkan jumlahnya, karena adanya tuntutan produksi yang semakin tinggi dari hari kehari, untuk memenuhi permintaan pasar, dengan kondisi lahan yang terbatas. Pemeliharaan benih menggunakan media bak beton berukuran 2 x 3 x 1,2 m³ dengan penebaran 700.000 ekor naupli/bak, masih perlu ditingkatkan lagi jumlahnya guna meningkatkan produksi. Namun peningkatan padat tebar haruslah optimal agar hasil produksi yang didapatkan menjadi lebih efisien dan menguntungkan. Oleh karena itu dilakukan pengamatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup serta jumlah benih yang dihasilkan pada PL (*post larva*) 10 yang dipelihara secara intensif pada penebaran 700.000 dan 900.000 ekor naupli/bak pada media pemeliharaan yang sudah ada, yaitu bak beton berukuran 2 x 3 x 1,2 m³.

1.2 Tujuan

Dalam kegiatan pemeliharaan larva udang vaname stadia *zoea* hingga *post larva* 10 secara intensif, maka tujuan dari laporan tugas akhir mahasiswa ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan, sintasan, dan jumlah PL yang optimal yang dihasilkan dari penebaran benih udang vaname dengan padat tebar 700.000 ekor dan 900.000 ekor/ bak berukuran 2 x 3 x 1,2 m³.

1.3 Kerangka Pemikiran

Untuk meningkatkan keberhasilan dalam membudidayakan udang vaname, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membudidayakan larva dengan kepadatan tebar yang ideal. Kinerja pembenihan akan membantu upaya penyediaan benih udang vaname berkualitas tinggi. Karena tingkat kematian yang biasanya tinggi, tahap larva dalam operasi pembenihan udang vaname merupakan tahap yang paling krusial. Salah satu penyebab tingginya angka kematian larva adalah padat tebar yang tidak merata. Oleh karena itu, memahami padat tebar yang ideal sangat diperlukan pada tahap krusial yang terjadi antara stadia *zoea* dan *post larva*.

Meningkatkan kepadatan tebar yang ideal adalah salah satu cara agar produksi benih dapat ditingkatkan. Dimana pemeliharaan sebelumnya menggunakan padat tebar 700.000 ekor naupli/bak dan ditingkatkan menjadi

900.000 ekor naupli/bak, menggunakan media pemeliharaan yang sudah ada, yaitu berupa bak beton berukuran 2 x 3 x 1,2 m³, diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan jumlah produksi benih yang lebih baik, untuk menunjang keberhasilan produksi benih udang vaname.

1.4 Kontribusi

Kegiatan tugas akhir (TA) ini diharapkan membawa dampak baik dan menambah wawasan bagi penulis, pembaca dan masyarakat, sehingga mampu diterapkan sebagai bahan informasi, sarana pendukung dalam usaha pembenihan udang vaname, dengan adanya penerapan padat tebar yang optimal pada proses pemeliharaan larva udang vaname.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Klasifikasi udang vaname menurut (Holthuis, 1980 *dalam* (Hakim *et al.*, 2018) adalah sebagai berikut :

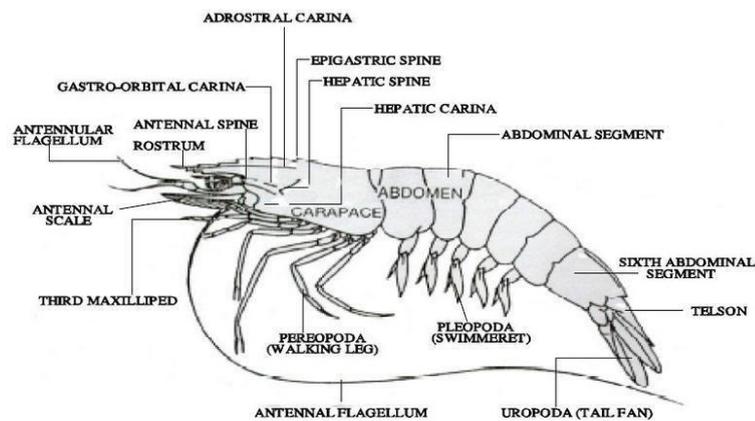
Kingdom	: Animalia
Sub Kingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Sub filum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Sub kelas	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Sub ordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Sp.esies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2.2 Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Morfologi udang vaname dicirikan oleh bentuk tubuh yang terdiri dari dua bagian yaitu abdomen yang memanjang hingga ekor udang, dan *cephalothorax*, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan dada (Suri *et al.*, 2018). Gambar 1 menggambarkan morfologi udang vaname.

Cephalothorax terdiri dari dua pasang *maxillae* dan antena, antermulae, mandibula membentuk *cephalothorax* udang vaname. *Rostrum* atau ujung cangkang yang runcing dan bergerigi, menutupi kepala udang vaname. Periopod, atau lima pasang jalan, dan *maxilliped* atau tiga pasang, juga ada di kepala udang. *Maxilliped* adalah organ yang digunakan untuk makanan. Perut dibagi menjadi enam segmen: lima segmen pertama terdiri dari lima pasang organ renang, sedangkan lima segmen terakhir terdiri dari lima pasang ekor kipas (*uropoda*) dan ujung ekor (*telson*). Terdapat lubang dubur, atau anus, di bawah pangkal ujung ekor (Fernando, 2016).

Udang vaname ini memiliki warna tubuh kebiruan transparansi vaname yang terdapat di dekat *uropoda* dan *telson*. Alat kelamin udang betina disebut telikum, dan alat kelamin udang jantan disebut petasma dan terletak di antara renang pertama dan renang kelima. Perbedaan udang vaname betina paling mencolok pada telikumnya yang terbuka, yang terdapat pada udang vaname betina dewasa. Petasma udang vaname jantan simetris, semi terbuka, dan tidak tertutup pada udang vaname jantan dewasa. Bentuk *sp.ermatophore* Sangat kompleks, terdiri dari beberapa struktur gumpalan *sp. erma* yang terbungkus cangkang pelindung (bercabang dan terbungkus) (Panjaitan *et al.*, 2014).



Gambar 1. Morfologi Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
(Sumber : Luthfiana, 2019)

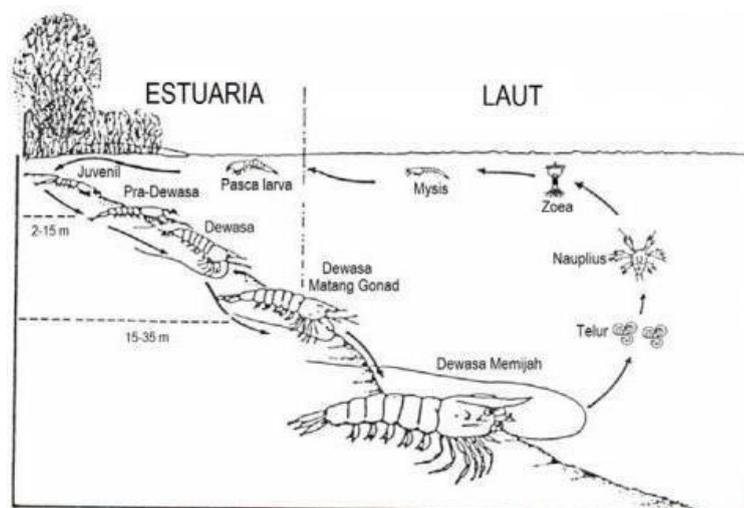
2.3 Siklus Hidup Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vaname mengalami tiga fase perkembangan, yaitu *naupli*, *zoea*, dan *mysis*, setelah itu berubah menjadi *post larva*. Larva hanya memakan cadangan makanan yang tersisa di dalam telur saat menetas menjadi *naupli*, pada tahap *zoea*, mereka pertama-tama memakan *fitoplankton* dan kemudian *zooplankton*. Udang vaname, tahap *mysis* berikutnya, mengkonsumsi makhluk kecil seperti *Artemia* sp.

Karena udang vaname diklasifikasikan sebagai *catadorma*, tahap larva mereka pergi ke muara dengan salinitas rendah dari lingkungan laut terbuka di mana udang dewasa menyimpan telur. Setelah dewasa, udang vaname jantan dan betina akan melakukan perkawinan di perairan Samudra Pasifik di lepas pantai Meksiko,

Amerika Tengah, dan Amerika Selatan dengan kedalaman 70 meter, suhu 26-28°C, dan salinitas 35 g/l (Hakim *et al.*, 2018).

Siklus hidup udang vaname terdiri atas pembuahan telur, tumbuh menjadi *naupli*, *mysis*, *post larva*, juvenil, dan kemudian menjadi udang dewasa. Udang dewasa bereproduksi secara seksual di perairan dalam, bertransisi dari tahap *naupli* ke tahap juvenil sebelum bermigrasi ke daerah yang lebih dangkal dengan banyak vegetasi, yang dapat berfungsi sebagai daerah pemeliharaan. Ia kembali ke laut lepas ketika mencapai usia juvenil, di mana udang tinggal sampai dewasa dan siklus hidupnya dimulai kembali. Gambar 2 menunjukkan habitat dan siklus hidup udang vaname.



Gambar 2. Siklus hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
(Wyban dan Sweney, 1991)

Udang ini lebih menyukai tempat yang dasar perairannya berlumpur. Udang vaname bersifat *catadromus*, yang berarti mereka hidup di dua lingkungan yang berbeda. Saat dewasa, mereka bertelur di lautan terbuka. Larva udang vaname berpindah ke habitat pesisir atau hutan bakau, yang juga dikenal sebagai lingkungan muara, setelah menetas. Udang dewasa kemudian kembali ke laut untuk melakukan proses pemijahan, seperti pematangan gonad dan perkawinan (Purwono *et al.*, 2012).

Pada tahap larva udang vaname, *naupli* merupakan tahap paling awal sebelum berubah menjadi *zoea*. Pada larva udang vaname, tahap kedua disebut

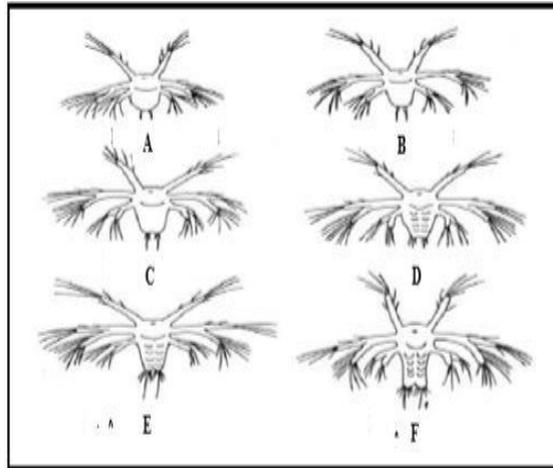
zoea, dan kemudian berubah menjadi tahap *mysis*. Tahap akhir dari larva udang vaname disebut tahap *mysis*. Ini adalah tahap ketiga.

Stadia *mysis* memiliki ciri-ciri yang sama dengan udang dewasa, termasuk komponen tubuh, mata, dan ekor. Setelah hari ketiga atau keempat, stadia *mysis* akan berakhir, dan akan berubah menjadi *post larva* (PL) (Wybandan Sweeney, 1991). Setelah telur menetas, larva udang vaname akan berkembang sebagai berikut:

a) Stadia *Naupli*

Ukuran *Nauplius* pada stadia ini antara 0,32 hingga 0,58 mm. Karena sistem pencernaannya masih berkembang dan memiliki cadangan makanan yang mirip dengan kuning telur, benih udang vaname stadia ini sudah bisa makan sendiri. Gambar 3 menunjukkan fase perkembangan *nauplii*. Larva pada fase *nauplius* ini mengalami enam kali perubahan bentuk, disertai dengan gejala-gejala sebagai berikut:

- Nauplius* I : Memiliki bentuk tubuh bulat telur dengan tiga pasang tungkai.
- Nauplius* II : Terdapat seta (rambut) pada ujung antena pertama. Ada dua seta yang pendek dan satu seta yang panjang.
- Nauplius* III : Tunas *maxilla* dan *maxiliped* mulai muncul, dan dua bagian *furcal* yang jelas dan masing-masing memiliki tiga duri (*spine*).
- Nauplius* IV : *Exopoda* pada antena kedua bercabang, dan terdapat empat duri pada masing-masing *furcal*.
- Nauplius* V : Tumbuhnya tonjolan pada pangkal *maxima* disertai dengan penampakan organ yang jelas pada bagian depan.
- Nauplius* VI : Duri *furcal* memanjang dan bulu-bulunya berkembang lebih sempurna.

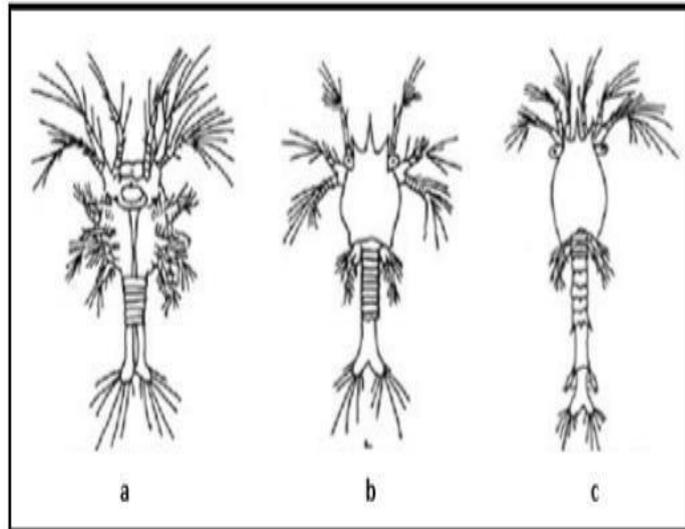


Gambar 3. Fase *Naupli* udang vaname, (a. *Naupli* 1),
(b. *Naupli*2),(c. *Naupli* 3), (d. *Naupli* 4), (e. *Naupli* 5), (f. *Naupli* 6)

b) *Stadia Zoea*

Setelah *naupli* ditebar ke dalam bak pemeliharaan selama sekitar 15 hingga 24 jam, *stadia zoea* dimulai. Ukuran larva sudah berkisar antara 1,05 hingga 3,30 mm. Pada *stadia* ini terjadi tiga kali *moulting* pada benur udang vaname, yaitu *stadia zoea* 1, *stadia zoea* 2, dan *stadia zoea* 3. Gambar 4 menggambarkan tahap pembentukan *zoea*. Dibutuhkan waktu sekitar 4-5 hari untuk menyelesaikan proses *moulting* sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya atau *mysis*. Menurut Yuniarti *et al* (2022) tahap pada fase *zoea* memiliki sinyal yang berbeda-beda berdasarkan bagaimana level tersebut berkembang; tanda-tanda tersebut adalah sebagai berikut:

- Zoea* I : *Maxilla* dan *maxiliped* pertama dan kedua mulai berfungsi; bentuk tubuh datar, *carapace* dan tubuh muncul.
- Zoea* II : *Carapace* telah menampakkan mata bertangkai, *rostrum* dan duri *supra orbital* bercabang.
- Zoea* III : Perkembangan sepasang *uropoda* bercabang dua (*biramus*) dan pertumbuhan duri pada segmen perut.



Gambar 4. Fase *zoea* udang vaname

(a. *zoea* 1), (b. *Zoea* 2), (c. *Zoea* 3) (Wyban dan Sweeney, 1991)

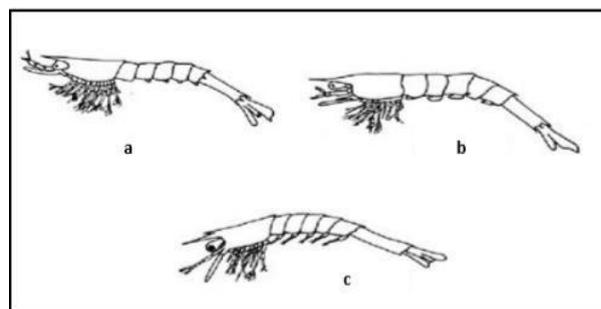
c) Stadia *Mysis*

Larva sudah menyerupai udang pada tahap ini, seperti yang terlihat dari *telson* dan ekor kipas yang terlihat. Gambar 5 menggambarkan fase perkembangan *mysis*. Larva berukuran antara 3,50 dan 4,80 mm. Tiga perubahan terjadi pada tahap ini, dengan indikator sebagai berikut:

Mysis I : Tubuhnya menyerupai udang dewasa, tetapi *pleopod* yang digunakan untuk berenang, masih tersembunyi.

Mysis II : Meskipun belum memiliki segmen, kaki renang mulai terlihat

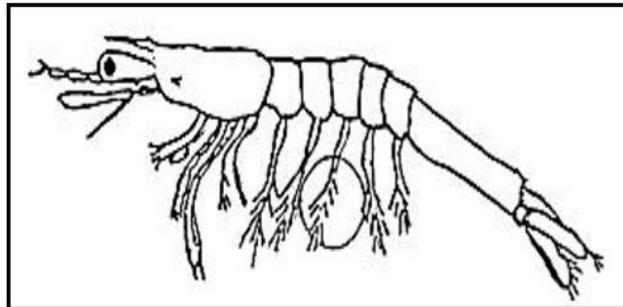
Mysis III : Kaki renang semakin panjang dan terbagi menjadi beberapa bagian.



Gambar 5. Fase *mysis* udang vaname (a. *Mysis* 1), (b. *Mysis* 2), (c. *Mysis* 3), (Wybin dn Sweeney, 1991)

d) *Stadia Post larva (PL)*

Larva udang vaname sudah menyerupai udang dewasa pada stadia ini. Hari adalah dasar dari hitungan stadia yang digunakan. PL-1, misalnya, adalah singkatan dari *post larva* yang berumur satu hari. Udang mulai aktif bergerak maju pada stadia ini. Pada Gambar 6, stadia *post larva* ditunjukkan.



Gambar 6. *Post larva* udang vaname (Wybin dan Sweeney, 1991)

2.4 Tingkah Laku Udang Vaname

Udang biasanya bersembunyi di siang hari untuk menghindari pemangsa, banyak di antaranya ditemukan di bawah batu, di terumbu karang yang masih hidup maupun yang sudah mati, dan di dalam lubang-lubang di pasir. Udang adalah makhluk yang bersifat *nocturnal* yang berburu makanan di malam hari. Mereka hidup berkelompok dan bersembunyi pada siang hari di tempat yang terlindung dan gelap yang terdapat pada lubang-lubang di batu karang (Pratiwi 2008). Semua *crustasea* termasuk udang sering kali bersifat kanibal yang memburu spesies yang lebih lemah. Sebagai contoh, udang yang sedang *moulting* sering dimakan oleh udang yang tidak sedang *moulting*. Udang yang lebih besar memakan udang yang lebih kecil, terutama ketika mereka kekurangan gizi.

Udang berkembang dengan cepat dan menyerap lebih banyak air selama fase *moulting*, yaitu ketika kulit luar yang baru mengeras. Pertumbuhan udang ditunjukkan oleh tingkat *moulting*, *moulting* yang lebih cepat sesuai dengan tingkat pertumbuhan yang lebih besar. Secara berkala, udang akan *moulting* dan selama proses ini tubuh udang memiliki kesempatan untuk membesar secara signifikan. Udang muda berkembang lebih cepat daripada udang yang lebih dewasa karena mereka lebih sering *moulting* daripada udang yang lebih tua. Salinitas dan suhu adalah dua hal yang sangat tahan terhadap udang vaname. Karena udang bersifat

euryhaline pada saat pembenihan sehingga sangat tahan terhadap perubahan salinitas, maka udang vaname dapat dibudidayakan di tambak dengan kisaran salinitas, dari 3-5 di tambak yang jauh dari laut hingga 20-30 di tambak yang dekat dengan laut.

2.5 Makan dan Kebiasaan Makan Udang Vaname

Salah satu jenis udang omnivora dan pemakan bangkai adalah udang vaname. *Crustasea* kecil dan *plychaetes*, atau cacing laut, biasanya menjadi sumber makanannya. Udang dapat beradaptasi dengan makanan yang tersedia di lingkungannya dan memiliki mobilitas yang terbatas saat mencari makanan (Wyban & Sweeney, 1991).

Udang Vaname adalah anggota dari keluarga udang Penaid. Udang ini memiliki sifat *nocturnal*, yang berarti aktif mencari makan di malam hari atau dalam kondisi kurang cahaya. Sebaliknya, udang ini lebih jinak, pendiam, dan tenggelam dalam tanah atau rumput yang ada di air tambak pada siang hari (Effendie, 2000).

Ketika diberi makan makanan yang mengandung zat organik seperti protein, asam amino, dan asam lemak, udang vaname akan bergerak mendekati sumber makanan sebagai respon. Udang akan menggunakan capitnya untuk berenang menuju sumber makanan. Dengan menggunakan capit jalan, makanan akan dijepit secara instan sebelum dimasukkan ke dalam mulut. Selain itu, karena ukuran makanan yang lebih besar, maka rahang atas mulut akan memprosesnya secara kimiawi terlebih dahulu (Ghufron, 2007)

2.6 Pakan

Ketersediaan pakan berkualitas tinggi merupakan faktor kunci dalam keberhasilan pembenihan ikan. Adi (2011) menyatakan bahwa nutrisi yang lengkap membuat pakan menjadi berkualitas, karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan menjaga kelangsungan hidup ikan. Purba (2012) menyatakan bahwa tingkat konsumsi pakan yang cukup dan kandungan nutrisi yang cukup pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan berat dan panjang rata-rata udang *post larva*. Pemberian pakan udang dengan jumlah yang tidak mencukupi dan berkualitas rendah tidak akan mengoptimalkan pertumbuhan udang dan akan meningkatkan

sifat kanibalisme udang. Namun, pemberian pakan yang berlebihan akan menghasilkan limbah dan pakan yang tidak termakan akan membusuk di dasar kolam, sehingga menciptakan lingkungan yang tidak menguntungkan yang akan menghambat pertumbuhan udang vaname. Pakan udang vaname ada dua jenis, yaitu pakan buatan yang berbentuk bubuk dan pakan alami berupa *fitoplankton* dan cacing laut. Agar udang vaname dapat tumbuh dengan baik, pakan buatan harus memiliki kandungan protein yang cukup baik secara kuantitas maupun kualitas. Selain itu, pakan buatan juga harus mengandung vitamin dan mineral yang cukup untuk mencegah kelaparan dan meningkatkan daya tahan tubuh.

Pakan yang memiliki nilai gizi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, kadar air, dan energi dianggap baik dan efektif. Menurut Mudjiman (2007), pakan merupakan usulan produksi yang nilainya melebihi 50-70% dari biaya produksi. Hal ini untuk memastikan bahwa penggunaan pakan tersebut sehemat mungkin dan pakan yang digunakan benar-benar diperhitungkan kualitasnya (tingkat konversi serendah mungkin). Selain itu, Rachmatun & Takarina berpendapat bahwa pakan harus memenuhi beberapa standar berikut.

1. Nilai stabilitas dalam air baik (cepat hancur), dengan nilai terbaik 6 jam. Sedangkan nilai terendahnya sekitar 3-4 jam.
2. Memiliki aroma yang disukai udang (*attractant*).
3. Karena udang vaname hanya dapat memakan makanan yang ada di dasar kolam, maka pakan yang digunakan adalah pakan mudah tenggelam dalam air.

2.6.1. Pakan alami *Thalassiosira* sp.

Menurut (Panjaitan *et al.*, 2012) *fitoplankton* jenis *Thalassiosira weissflogii* merupakan jenis diatom laut dari kelas *Bacillariophyta*, *Thalassiosira* dapat dilihat pada gambar 7. *Thalassiosira* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Eukaryota
Phylum	: Bacillariophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Thalassiosirales
Subordo	: Thalassiosiraceae
Genus	: <i>Thalassiosira</i>

Species : *Thalassiosira weissflogii*



Gambar 7. *Thalassiosira* sp.

Salah satu jenis makanan alami atau mikroalga yang termasuk dalam kategori diatom adalah *Thalassiosira* sp. Menurut Javeed *et al.*, (2018), diatom merupakan anggota dari filum *Bacillariophyta* dan kelas *Bacillariophyceae*.

Meskipun kadang-kadang beberapa diatom mengembangkan rantai dan koloni, sebagian besar diatom adalah organisme bersel tunggal. Dinding sel mikroalga yang terbuat dari silika memberikan struktur yang kaku (Septriono & Nugroho, n.d.).

Terdapat rimoportula besar di antara permukaan *valve* dan mantel, lingkaran kecil yang tidak bersuara, dua atau tiga lingkaran kecil *fuloportulae* dan susunan areola, serta bentuk rantai dan in mukosa yang melekat pada koloni *Thalassiosira weissflogii*. Benang-benang kitin menghubungkan sel-sel dalam rantai. Sel-selnya menyerupai kotak dengan cekungan di pusat *valve* (Dewi, 2017).

Manfaat mengonsumsi pakan alami Karena *Thalassiosira* sp. hanya memiliki satu inti sel, maka ia mudah tumbuh dan cepat terurai. Dari berat keringnya, *Thalassiosira* sp. mengandung sekitar 44,5% protein, 26,1% karbohidrat, dan 11,8% lemak. Nilai gizi dari pakan alami ini memenuhi kebutuhan untuk perkembangan larva udang vaname dan spesies *crustacea* lainnya, serta mudah dibudidayakan. Selain itu, ukuran *Thalassiosira* sp. lebih kecil dan lebih sesuai dengan bukaan mulut udang pada fase *nauplius* hingga *zoea* (Devianti *et al.*, 2022).

Sebelum naupli ditebar dan pada tahap larva *mysis-3* hingga *post larva-1* (MPL), *Thalassiosira* sp. secara alami memberi makan larva udang vaname (Nuntung *et al.*, 2018). Tujuan pemberian pakan *Thalassiosira* sp. adalah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi alami larva saat mereka bertransisi dari tahap ke *zoea*.

2.6.2. *Artemia salina*

Spesifikasi *naupli Artemia salina* (Linnaeus, 1758 dalam Wiyatanto *et al.*, 2020) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Subphylum : Crustacea
Class : Branchiopoda
Order : Anostraca
Family : Artemiidae
Genus : *Artemia*
Species : *Artemia salina*



Gambar 8. *Artemia Salina*

Plankton ikan Udang kecil yang dikenal sebagai *Artemia salina* dikategorikan sebagai udang primitif. *Zooplankton* ini mendiami perairan dengan tingkat salinitas tinggi 5-35 g/l, di mana ia hidup secara planktonik. Sebagai sumber makanan alami bagi udang dan ikan, *zooplankton* ini sering disebut sebagai udang air asin. Sebagai *arthopoda*, *Artemia salina* dapat ditemukan di danau air tawar, garam jenuh, dan danau air asin (Wiyatanto *et al.*, 2020). *Artemia* dewasa memiliki panjang sekitar 8-10 mm, antena sensorik, dan tangkai mata di kedua sisi kepala (Wiyatanto *et al.*, 2020).

Udang vaname sejenis udang yang dikenal dengan nama *Artemia salina*, yang merupakan salah satu bentuk *zooplankton* yang mengapung di air, berukuran sangat kecil dan memiliki mekanisme osmoregulasi yang kuat sehingga mampu

bertahan hidup di lingkungan dengan kadar garam yang tinggi (Harli, 2016). Perkembangbiakan *naupli Artemia* dibagi menjadi dua biseksual, melalui proses perkawinan jantan dan betina dan partogenesis dimana betina akan bereproduksi tanpa bantuan jantan. Pada kondisi optimum betina akan memproduksi *nauplius*, namun pada kondisi kurang menguntungkan induk *naupli Artemia* akan menghasilkan telur bercangkang tebal yang disebut *cyste*, dapat disimpulkan bahwa *naupli Artemia* bersifat ovovivipar dan vivipar (Harli, 2016). Dalam *naupli Artemia* akan mengalami fase inaktif (fase tidur) saat telur yang ada dipermukaan terbawa oleh angin. Jika telur-telur tersebut direndam dalam air laut akan menyerap air hingga mengembang setelah sekitar 15 jam perendaman metabolisme akan berlangsung, lalu akan terjadi pemecahan cangkang telur yang dibantu oleh enzim penetasan pada pH lebih dari 8, setelah 17 jam embrio akan keluar namun masih dibungkus selaput, dua jam kemudian embrio akan keluar dari selaputnya.

Artemia yang sudah melewati fase sebelumnya akan mengalami metamorfosis hingga tingkatan instar I, 24 jam kemudian berubah menjadi instar II lalu untuk menjadi *naupli Artemia* dewasa membutuhkan waktu 1-3 minggu (Harli, 2016). *Naupli Artemia* adalah *live food* (pakan hidup) untuk larva udang dan ikan, sehingga mutu air tetap terjaga karena tidak ada sisa pakan yang membusuk. Selain itu kelebihan *naupli Artemia* adalah nilai gizinya tinggi dan mudah dicerna. Menurut (Sukariani, 2016), *naupli Artemia* memiliki nilai gizi 40%-50% protein, 15%-20% karbohidrat, 15%-20% lemak, dan 3%-4% abu. Nilai kalorinya adalah 5000-5500 kkal/gram (Panggabean, 1984). Kandungan nutrisi yang dimiliki oleh *Artemia* cukup tinggi. Komposisi 60% adalah protein, 20% karbohidrat, 20% lemak, 4% abu, dan 10% air.

2.7 Padat Penebaran

Padat penebaran yang optimal sesuai SNI 7311- 2009 untuk stadia *nauplius* adalah maksimal 100 ekor/liter. Padat penebaran yang lebih tinggi meningkatkan persaingan untuk mendapatkan makanan, oksigen dan habitat, menyebabkan stres, mempengaruhi sistem kekebalan dan kelangsungan hidup udang (Gao *et al.*, 2017). Peningkatan kadar glukosa dalam *hemolymph* (darah) udang merupakan tanda stres. Udang lebih rentan terhadap penyakit karena stres menurunkan daya tahan tubuh. Interaksi yang tidak seimbang antara patogen, lingkungan, dan kondisi udang

menyebabkan berkembangnya penyakit udang. Menurut Mahasri dan Kismiyati (2016), ektoparasit bersilia seperti *Zoothamnium*, *Vorticella*, dan *Epistylis* sering memangsa udang.

Kepadatan tebar yang tinggi juga menyebabkan peningkatan kadar kotoran organik, termasuk amonia dari sisa pakan dan limbah udang. Kadar amonia akan meningkat dengan sisa pakan, dan udang akan teracuni olehnya. Karena akumulasi bahan organik beracun, udang mengoksidasi bahan organik lebih cepat daripada oksigen yang berdifusi melalui air. Menurut Sumadikarta *et al.*, (2013), hal ini merugikan udang karena dapat menurunkan kadar oksigen hingga mencapai titik di mana kelangsungan hidup udang akan terganggu. Menurut Suprpto (2005), kualitas air yang ideal untuk kehidupan udang adalah kadar oksigen terlarut >3 ppm, amoniak 0,2 ppm, dan nitrit 1 ppm.

2.8 Pertumbuhan Udang Vaname

Secara harfiah, udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dikenal dan dikenali dari berbagai ukuran dan jumlah. Pertumbuhan merupakan proses ireversibel yang tidak dapat dibatalkan dan kembali ke kondisi awal. Namun, pada situasi tertentu ada yang bersifat reversibel karena adanya cedera sel yang mengakibatkan penurunan ukuran dan jumlah sel selama pertumbuhan (Ferdinand dan Ariebowo, 2007). Jumlah kematian dalam suatu populasi (secara umum atau sebagai akibat dari dampak tertentu) disebut mortalitas.

Sebagai makhluk hidup, udang mengalami fase pertumbuhan bahkan kematian. Makanan merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi pertumbuhan dan kematian udang. Udang dibatasi dengan persentase pakan protein 16,3 hingga 40,87%. Oleh karena itu, kualitas air harus dipantau dan dikelola dengan baik. Suhu, pH, dan salinitas adalah tiga faktor yang mempengaruhi kualitas air. Kisaran suhu yang ideal untuk pertumbuhan udang vaname adalah 26-32°C. Metabolisme udang akan semakin cepat dan kebutuhan oksigen akan meningkat jika suhu lebih tinggi dari yang seharusnya.

2.9 Kelangsungan Hidup Larva

Tingkat kelangsungan hidup udang juga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Jumlah bahan organik, seperti amonia dari sisa pakan, dan ekskresi udang, keduanya meningkat dengan kepadatan tebar yang tinggi. Sisa pakan akan meningkatkan kadar amonia yang berbahaya bagi udang. Udag yang hidup dalam konsentrasi besar sering bersaing satu sama lain untuk mendapatkan makanan, yang membuat mereka memangsa spesies lain karena pakan yang tersedia lebih sedikit, yang menyebabkan pertumbuhan yang tidak merata dan tingkat kematian yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dibuat oleh Muzaki (2004) bahwa akan ada lebih banyak persaingan di antara udang untuk mendapatkan makanan, habitat, oksigen, dan ruang sebagai akibat dari penurunan tingkat kelangsungan hidup udang yang disebabkan oleh kepadatan tebar yang tinggi. Selain itu, udang senang memakan spesies lain karena sifat kanibalisme mereka (Hidayat *et al.*, 2013). Ketika udang mengalami stres atau menerima makanan yang tidak mencukupi, karakteristik ini dapat muncul. Hal ini sesuai dengan temuan Yustianti *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa manajemen pemberian pakan yang efektif dan pengelolaan kualitas air yang tepat pada media pemeliharaan merupakan parameter yang paling mempengaruhi kelangsungan hidup udang vaname.