

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas andalan sektor perikanan budidaya dan menjadi prioritas utama ekspor produk perikanan di Indonesia. Dalam periode 2012 – 2018 nilai ekspor udang pada nilai ekspor perikanan Indonesia mencapai rata-rata 36,27 % (BPS, 2019). Produksi udang vannamei pada tahun 2018 mencapai 197,43 ribu ton, pada tahun 2019 mencapai 517.397 ton, dan ditargetkan untuk tahun 2024 sebesar 1.290.000 ton (DJPBKPP, 2021). Permintaan yang signifikan terhadap produk ini mungkin disebabkan oleh beberapa manfaat yang terkait dengan udang vannamei, seperti pertumbuhan yang cepat, ketahanan terhadap penyakit, kemampuan bertahan terhadap variasi lingkungan, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, nafsu makan yang kuat, dan Rasio Konversi Pakan (FCR) yang rendah (Hendrajat *et al.*, 2007 dalam Putri *et al.*, 2020).

Pertumbuhan eksponensial budidaya udang vannamei telah mengakibatkan peningkatan prevalensi operasi pembenihan udang vannamei. Fenomena di atas menyebabkan kebutuhan benih budidaya udang galah meningkat sehingga memerlukan pasokan benih berkualitas tinggi secara konsisten. Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya udang adalah ketersediaan benih berkualitas tinggi yang memiliki karakteristik perkembangan larva yang baik. Proses budidaya udang galah meliputi beberapa tahapan, dimulai dari tahap awal tanam hingga perluasan. Keberhasilan budidaya udang dipengaruhi oleh beberapa aspek, salah satunya adalah pakan yang diberikan kepada udang (Yustianti *et al.*, 2013 dalam Riyanti *et al.*, 2020). Selama fase larva, udang memiliki lubang mulut yang sangat kecil, sehingga memerlukan pemilihan makanan dengan ukuran yang tepat untuk mengakomodasi kendala anatomi ini. Perkembangan bobot dan panjang larva udang vannamei dapat dipengaruhi oleh pemberian pakan yang cukup dan adanya kandungan nutrisi yang sesuai pada pakan.

Pakan yang diberikan pada fase pemeliharaan larva udang vannamei terdiri dari dua kategori utama, yaitu pakan alami yang meliputi *fitoplankton* dan *zooplankton*, serta pakan buatan. Pakan alami merupakan sumber nutrisi utama

bagi larva udang vannamei karena kesesuaiannya dengan bukaan mulut larva, kandungan nutrisi yang cukup banyak, dan kemudahan budidaya. Pakan buatan mengacu pada pakan yang diproduksi oleh produsen dengan memodifikasi komposisi nutrisinya agar sesuai dengan kebutuhan nutrisi spesifik larva. Untuk mengurangi kekurangan pakan selama proses pertumbuhan, pakan buatan diberikan kepada larva. Pertumbuhan larva juga dipengaruhi oleh pemberian makanan buatan.

Pemberian nutrisi mempunyai peranan penting dalam menunjang perkembangan dan kelangsungan hidup larva udang vannamei. Ketersediaan pakan menghadirkan tantangan yang signifikan terhadap pengoperasian hatchery. Oleh karena itu, keberhasilan pemberian makanan pada larva memerlukan kemahiran dan pemberian yang efektif. Guna menyediakan pasokan benih udang vannamei secara berkesinambungan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengelolaan pakan pada pemeliharaan larva udang vannamei.

## **1.3 Kerangka Pikiran**

Udang Vannamei dianggap sebagai komoditas unggulan dalam industri akuakultur. Saat melakukan produksi udang vannamei, banyak faktor yang perlu diperhatikan, termasuk larva udang vannamei. Produktivitas pembenihan udang milik swasta memainkan peran penting dalam menentukan hasil produksi udang secara keseluruhan. Dalam pemeliharaan larva udang vannamei, banyak tantangan yang sering muncul, antara lain terhambatnya perkembangan, ukuran yang tidak konsisten, dan semakin rentannya terhadap perubahan lingkungan sekitar.

Komposisi nutrisi pakan yang kurang optimal yang diberikan selama proses pemeliharaan larva diidentifikasi sebagai penyebab menurunnya kualitas benih. Ketidakcocokan pakan ternak dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti ukuran pakan yang berlebihan, nilai gizi yang tidak memadai, dan pemilihan jenis pakan yang tidak tepat. Selama fase larva, udang memiliki lubang mulut yang kecil, sehingga menekankan pentingnya memilih makanan yang tepat. Pemilihan pakan yang sesuai dan cermat sangat penting untuk mendorong perkembangan dan kelangsungan hidup larva. Oleh karena itu, pemberian nutrisi yang tepat

melalui pengelolaan pakan baik alami (*Thalassiosira* sp., *Skeletonema costatum*, dan *Artemia*) maupun buatan (RDN) sangat penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi larva udang tahap awal, dengan tujuan menjamin kelangsungan hidup larva udang. pemenuhan kebutuhan nutrisi larva udang vannamei.

#### **1.4 Kontribusi**

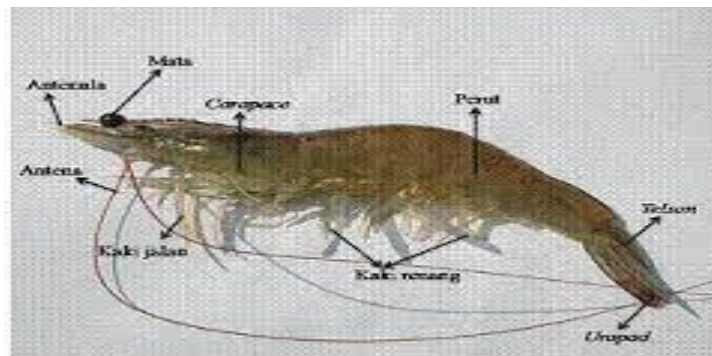
Penulis mengharapkan laporan tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi berupa mahasiswa memperoleh informasi, ilmu dan pengetahuan serta dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai pengelolaan pakan pada pemeliharaan larva udang vannamei.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Menurut Haliman (2006) dalam Kristian (2020), klasifikasi udang vannamei adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Subfilum : Crustacea  
Kelas : Malacostraca  
Ordo : Decapoda  
Familia : Penaeidae  
Sub genus : *Litopenaeus*  
Spesies : *Litopenaeus vannamei*



Gambar 1. Morfologi Udang Vannamei  
(Sumber : Ardiansyah, 2019)

Tubuh udang secara morfologis (Gambar 1.) dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian *abdomen* atau perut. Bagian *cephalothorax* terlindungi oleh kulit *chitin* yang tebal yang disebut *carapace*. Secara anatomi *cephalotorax* dan *abdomen*, terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas. Masing-masing segmen memiliki anggota badan yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri (Elovaara, 2001 dalam Kristian, 2020). Haliman dan Adijaya (2004) dalam Kristian (2020), menjelaskan bahwa udang putih memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar (*eksoskeleton*) secara periodik (*moulting*). Bagian tubuh udang putih sudah mengalami modifikasi sehingga dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, dan membenamkan

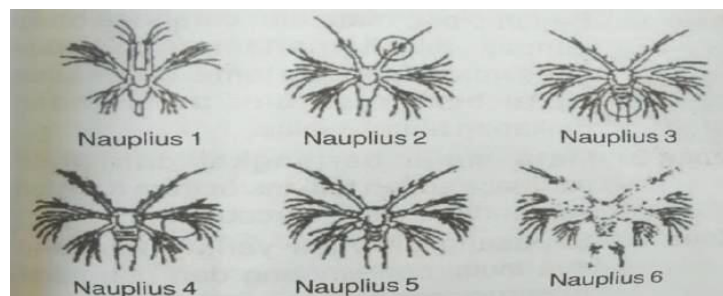
diri ke dalam lumpur (*burrowing*), dan memiliki organ sensor, seperti pada antenna dan antenula. Udang putih vannamei sama halnya seperti udang penaid lainnya, binatang air yang ruas-ruas dimana pada tiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Anggota ini pada umumnya bercabang dua (*biramus*).

## 2.2 Siklus Hidup Udang Vannamei

Udang vannamei adalah udang asli dari perairan Amerika Latin yang kondisi iklim nya subtropik. Habitat lainnya suka hidup pada kedalaman kurang lebih 7 meter. Udang vannamei bersifat *nocturnal*, yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Sifat *nocturnal* adalah sifat binatang yang aktif mencari makan pada malam hari. Pada waktu siang udang vannamei lebih suka beristirahat baik membenamkan diri di dalam lumpur maupun menempel pada suatu benda yang terbenam (Riyanti, 2017). Menurut Haliman dan Adijaya (2005) dalam Wati (2019), sifat lainnya yaitu ganti kulit (*moulting*), *kanibalisme*, daya *euryhaline*, menyukai hidup di dasar (*bentik*), dan tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continuous feeder*). Haliman dan Adijaya (2006) dalam Kristian (2020) mengemukakan bahwa siklus hidup udang vannamei sejak telur mengalami *fertilisasi* dan lepas induk betina mengalami berbagai macam tahap yaitu :

### 1. Naupli

Naupli bersifat *planktonic* dan fototaksis positif, pada stadia ini masih memiliki kuning telur sehingga belum memerlukan makanan dari luar. Perkembangan stadia naupli terdiri dari enam sub stadium berlangsung antara 30-50 jam. Naupli memiliki tiga pasang organ tubuh yaitu antenna pertama, antenna kedua dan mandibular. Antenna pertama *uniramous*, sedangkan dua alat lainnya *biramous*. Pada stadia ini, naupli berukuran 0,32-0,58 mm. Perkembangan naupli dapat dilihat pada Gambar 2. dan Tabel 1.



Gambar 2. Perkembangan Stadia Nuapli  
(Sumber : Wyban dan Swiney, 1991 dalam Wati, 2019)

Tabel 1. Perkembangan Stadia Nuapli

Stadia larva	Karakteristik
Naupli I	Badan berbentuk bulat telur dengan 3 pasang anggota tubuh
Naupli II	Pada ujung antenna pertama terdapat rambut ( <i>setae</i> ) yang satu panjang dan 2 buah yang pendek
Naupli III	Dua buah <i>furcal</i> mulai tampak jelas dengan masing-masing tiga duri ( <i>spine</i> ), tunas <i>maxilla</i> dan <i>maxilliped</i> mulai tampak
Naupli IV	Masing-masing <i>furcel</i> terdapat empat buah duri, Exopoda pada antenna kedua beruas-ruas
Naupli V	Organ pada bagian depan sudah tampak jelas disertai dengan tumbuhnya benjolan pada pangkal <i>maxilla</i>
Naupli VI	Perkembangan bulu-bulu makin sempurna dan duri pada <i>furcel</i> tumbuh makin panjang

(Sumber : Wati, 2019)

## 2. Zoea

Stadia *zoea* adalah fase kedua dalam pemeliharaan larva. Stadia ini mengalami perubahan bentuk dari naupli menjadi *zoea*. Stadia ini memerlukan waktu sekitar 40 jam setelah penetasan. Larva sudah berukuran 1,05 – 3,30 mm. pada stadia ini sudah membutuhkan makanan dari luar berupa fitoplankton. *zoea* mengalami moulting tiga kali, yaitu *zoea* 1, *zoea* 2, dan *zoea* 3, pergantian kulit berlangsung 3-4 hari. Perkembangan stadia ini dapat dilihat pada Gambar 3. dan Tabel 2.



Gambar 3. Perkembangan Stadia *Zoea*  
(Sumber : Wati, 2019)

Tabel 2. Perkembangan Stadia *zoea*

Stadia larva	Karakteristik
<i>Zoea</i> I	Badan pipih dan karapaks dan badan mulai jelas, mata mulai tampak, namun belum bertangkai, <i>maxilliped</i> pertama dan kedua serta alat pencernaan mulai berfungsi
<i>Zoea</i> II	Mata bertangkai, pada karapaks sudah terlihat <i>rostrum</i> dan duri <i>supraorbital</i> yang bercabang
<i>Zoea</i> III	<i>Furcal</i> dua buah mulai jelas masing-masing dengan tiga duri ( <i>spine</i> ), tunas <i>maxilla</i> dan <i>maxilliped</i> mulai tampak

(Sumber : Wati, 2019)

### 3. *Mysis*

Stadia *Mysis* merupakan fase ketiga dalam pemeliharaan larva. Stadia *Mysis* memiliki tiga tahap, selama 3-4 hari sebelum memasuki stadia *Post larva*. Ukuran larva berkisar 3,50 – 4,80 mm. Bentuk stadia *Mysis* mirip dengan udang dewasa, bersifat *planktonis* dan berserak mundur dengan cara membengkokkan badan. Udang berupa *Mysis* mampu menyantap pakan *fitoplankton* dan *zooplankton*. Perkembangan stadia ini dapat dilihat pada Gambar 4. dan Tabel 3.



Gambar 4. Perkembangan Stadia *Mysis*  
(Sumber : Wati, 2019)

Tabel 3. Perkembangan Stadia *Mysis*

Stadia larva	Karakteristik
<i>Mysis I</i>	Badan berbentuk seperti udang dewasa, tetapi kaki renang ( <i>pleopoda</i> ) masih belum tampak
<i>Mysis II</i>	Tunas <i>pleopoda</i> mulai tampak, belum beruas-ruas
<i>Mysis III</i>	Tunas <i>pleopoda</i> bertambah panjang dan beruas-ruas

(Sumber : Wati, 2019)

### 4. *Post larva*

Perubahan bentuk dari *mysis* menjadi *post larva* terjadi pada hari kesembilan. Stadia *post larva* mirip dengan udang dewasa, dimana lebih kuat dan lebih dapat bertahan dalam penanganan. Kaki renang pada stadia *post larva* bertambah menjadi tiga segmen yang lebih lengkung. *Post larva* bersifat *planktonic*, dimana mulai mencari jasad hidup sebagai makanan. Pada stadia ini udang sudah mulai aktif bergerak lurus ke depan dan memiliki kecenderungan sifat sebagai karnivora. *Post larva* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Post Larva*  
(Sumber : Nuntung *et al.*, 2018)

### 2.3 Makan dan Kebiasaan Makan

Udang termasuk golongan omnivora atau pemakan segala. Beberapa sumber pakan larva udang antara lain udang kecil (rebon), cacing laut, fitoplankton, zooplankton (*trochophora*, *balanos*, *veliger*, *copepoda*, dan *larva polychaeta*), larva kerang, dan lumut. Udang vannamei mencari dan mengidentifikasi pakan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*). Organ sensor ini terpusat pada ujung anterior antenula, bagian mulut, capit, antena, dan *maxilliped*.

Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap, udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pakan. Bila pakan mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak maka udang akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut. Untuk mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dicapit menggunakan kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan dan oesopagus. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh *maxilliped* di dalam mulut (Haliman dan Adijaya, 2005 dalam Ardiansyah, 2019).

### 2.4 Pakan

Menurut Djarijah (1995) dalam Ardiansyah (2019), pakan adalah makanan yang khusus dibuat atau diproduksi agar mudah dan tersedia untuk dimakan dan dicerna dalam proses pencernaan udang sehingga menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk aktivitas hidup. Sedangkan kelebihan energi yang dihasilkan ini akan disimpan dalam bentuk daging, yaitu untuk pertumbuhan. Pakan dibedakan atas dua jenis yaitu pakan alami dan pakan buatan.



### 2.4.1 Pakan alami

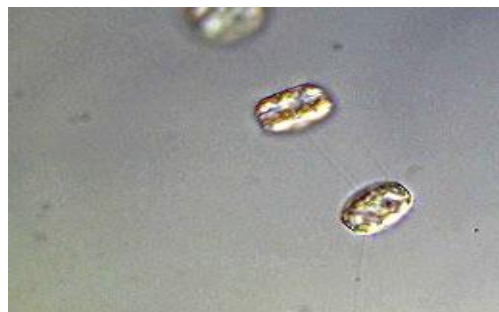
Jenis-jenis pakan alami yang dikonsumsi udang sangat bervariasi tergantung umurnya. Dalam usaha budidaya biasanya menggunakan pakan alami *plankton*. *Plankton* adalah jasad renik yang melayang di dalam kolom air mengikuti gerakan air. *Plankton* dapat dikelompokkan menjadi dua :

- a. *Fitoplankton*, jasad nabati yang dapat melakukan fotosintesis karena mengandung klorofil, terdiri dari satu sel tau banyak sel.
- b. *Zooplankton*, jasad hewani yang tidak dapat melakukan fotosintesis, *zooplankton* memakan *fitoplankton*. *Zooplankton* juga merupakan jasad hewani mikro yang melayang di dalam air yang pergerakannya dipengaruhi arus.

#### 1. *Thalassiosira* sp.

*Thalassiosira* sp. merupakan pakan alami jenis diatom laut yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan mempunyai ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut udang pada fase naupli hingga mysis. Klasifikasi *Thalassiosira* sp. yang diklasifikasi oleh Mitra *et al.* (2012) dalam Ilhami (2018) :

- Divisi : Thallophyta
- Kelas : Bacillariophyceae
- Ordo : Centrales
- Family : Coscinodiscaeae
- Genus : *Thalassiosira*
- Spesies : *Thalassiosira* sp.



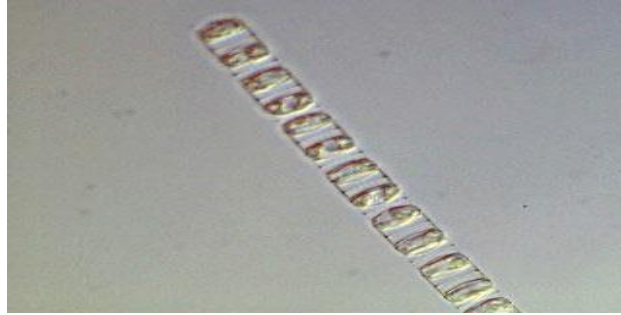
Gambar 5. *Thalassiosira* sp.  
(Sumber : Botes, 2001)

Menurut Botes (2001), *Thalassiosira* sp. memiliki bentuk sel persegi hingga berbentuk bulat, katup berbentuk piringan seperti pada Gambar 6. *Thalassiosira* sp. merupakan kelompok *Bacillariophyceae* dimana kelompok mikroalga ini berwarna kuning hingga coklat yang biasa disebut diatom dan mempunyai bentuk sentris, bersifat uniseluler dan eukaryotik. Mikroalga ini dapat ditemukan di perairan laut (Smayda, 1958 dalam Kartisa, 2020). Diatom berupa mikroalga seluler ini, dapat membentuk koloni yang dinding selnya mengandung silika dan terdiri dari dua valva. Mikroalga ini mempunyai bentuk ada yang simetris bilateral dan simetris radial (Junda *et al.*, 2012).

*Thalassiosira* sp. mempunyai kelebihan yaitu mudah dibudidayakan, cepat dicerna karena mempunyai satu inti sel dan tidak berantai, rasio terkena penyakit rendah, menghasilkan sintasan yang lebih tinggi, mempunyai kandungan nutrisi yang lebih tinggi, dan memiliki ukuran yang sesuai untuk udang pada fase naupli hingga fase mysis. Nilai gizi yang terkandung pada mikroalga *Thalassiosira* sp. yaitu karbohidrat 26,1%, protein 44,5% dan lipid sekitar 11,8% dari berat keringnya (Panjaitan *et al.*, 2015). Ukuran *Thalassiosira* sp. lebih besar yaitu 4 – 32  $\mu\text{m}$  sehingga mudah di tangkap pada stadia larva yang lebih lanjut (Rebekkah, 2009 dalam Panjaitan *et al.*, 2015).

## 2. *Skeletonema costatum*

Secara morfologi, *Skeletonema costatum* memiliki diameter sel berukuran 4 hingga 15  $\mu\text{m}$ . terdapat *fultoportula* tertutup dengan rongga kecil yang sering terlihat dibagian pangkal dan membentuk untaian memanjang mulai dari bagian rongga menuju bagian akhir. Masing-masing bagian tersebut berhubungan dengan dua bagian tubuh menyerupai katup yang berkaitan. Warna sel hijau kecoklatan dan pada setiap sel memiliki frustula yang menghasilkan skeletal eksternal. Karotenoid dan diatomin merupakan pigmen yang dominan pada jenis ini (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995 dalam Armanda, 2013).



Gambar 6. *Skeletonema costatum*  
(Sumber : Botes, 2001)

Menurut Hoek *et al.*, (1998) dalam Armanda, (2013) klasifikasi *Skeletonema costatum* adalah sebagai berikut :

- Filum : Heterocontopyta
- Kelas : Bacillariophyceae
- Ordo : Centrales
- Genus : Skeletonema
- Spesies : *Skeletonema costatum*

Naik *et al.* (2010) menyatakan bahwa *Skeletonema costatum* memiliki kisaran geografis yang luas, baik pada perairan beriklim sedang maupun tropis. Rudiyanti (2011) dalam Nurlaelatun *et al.* (2018) berpendapat bahwa sebagian besar diatom sangat peka terhadap perubahan kadar garam dalam air.

*Skeletonema costatum* (Gambar 6.) merupakan pakan yang baik untuk larva udang vannamei, karena mengandung nutrisi yang lengkap sesuai dengan kebutuhannya. Sel yang padat dan dinding sel yang tipis sehingga mudah dicerna oleh larva udang vannamei. *Skeletonema costatum* mudah di tangkap oleh larva udang vannamei karena tidak bergerak, bentuk dan ukuran sesuai dengan ukuran mulut larva dan saat dikultur pun tidak menghasilkan senyawa yang bersifat racun sehingga tidak mengganggu kehidupan larva udang vannamei. Kandungan nutrisi *Skeletonema costatum* meliputi protein 24,7%; lemak 2,6%; karbohidrat 20,2% dan abu 51,8 % (Isnansetyo dan Kurniastuti 1995 dalam Firmansyah, 2013).

### 3. *Artemia*

Secara lengkap sistematika *Artemia* menurut Tyas (2004) dalam Luthfiani (2016) dapat dijelaskan sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Branchiophoda
Ordo	: Anostraca
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia salina</i>



Gambar 7. *Artemia*  
(Sumber : Dumitrascu, 2011)

*Artemia* (Gambar 7.) merupakan *zooplankton* yang diklasifikasikan ke dalam filum *Arthropoda* dan kelas *Crustacea*. Cangkang *Artemia* berguna untuk melindungi embrio terhadap pengaruh kekeringan, benturan keras, sinar *ultraviolet* dan mempermudah pengapungan (Mudjiman, 2008 dalam Luthfiani, 2016). Diameter telur *artemia* berkisar 200-300  $\mu\text{g}$ , bobot kering berkisar 3.65  $\mu\text{g}$ , yang terdiri dari 2.9  $\mu\text{g}$  embrio dan 0.75  $\mu\text{g}$  cangkang (Mudjiman, 2008 dalam Luthfiani, 2016). Kista *Artemia* yang ditetaskan pada salinitas 15-35 ppt akan menetas dalam waktu 24-36 jam, larva *Artemia* yang baru menetas disebut nauplius. Nauplius dalam pertumbuhannya mengalami 15 kali perubahan bentuk, masing-masing perubahan merupakan satu tingkatan yang disebut instar. Fase larva pertama (Instar 1) berukuran 400-500 mikron dan berwarna coklat *oranye* yang menandakan bahwa pada fase ini naupli masih menggunakan *egg yolk* sebagai cadangan makanannya (Pitoyo, 2004 dalam Luthfiani, 2016). Nauplius yang baru menetas pada stadia instar 1 belum membutuhkan makanan dari luar

karena mulut dan anusnya belum berbentuk sempurna. Setelah 8 jam menetas nauplius akan berganti kulit dan memasuki tahap larva kedua (instar 2). Pada stadia ini larva mulai berupa *mikro algae*, *bakteri detritus* (Van Stappen, 2006 dalam Luthfiani, 2016).

Dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva udang vannamei dapat dilakukan melalui pakan alami yaitu *Artemia*. *Artemia* memiliki kandungan nutrisi tinggi yang merupakan sumber daya tahan tubuh larva, ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut *post larva* udang, dan penggunaannya yang praktis (Van Hoa *et al.*, 2011 dalam Wiyatanto *et al.*, 2020). Hal ini juga sesuai dengan Hasyim (2002) dalam Putri *et al.*, (2020). *Artemia* merupakan salah satu pakan alami yang baik digunakan untuk larva udang. Kandungan nutrisi pada *Artemia* yaitu protein 52,7%, karbohidrat 15,4%, lemak 4,8%, air 10,3%, dan abu 11,2% (Marihati, 2013 dalam Putri *et al.*, 2020)

#### **2.4.2 Pakan buatan**

Pakan buatan merupakan pakan yang diproduksi oleh produsen dengan menyesuaikan kebutuhan nutrisi larva udang vannamei. Pakan buatan yang biasa diberikan untuk larva udang vannamei berupa pakan dalam bentuk bubuk, cair, dan flake (lempen tipis) dengan ukuran yang sesuai dengan stadia. Kandungan nutrisi pada pakan larva udang vannamei terdiri dari protein minimum 40% dan lemak maksimum 10% kandungan nutrisi pakan buatan larva terdiri dari protein 28-30%, lemak 6-8%, serat (maksimal) 4%, kelembapan (maksimal) 11%, kalsium 1,5-2%, dan fosfor 1-1,5% (Nuhman, 2009). Pakan buatan yang diberikan pada proses pemeliharaan larva harus memiliki kandungan nutrisi yang baik sesuai kebutuhan larva untuk pertumbuhan. Kriteria pakan buatan yang berkualitas baik adalah sebagai berikut :

1. Kandungan nutrisi pakan terutama protein harus sesuai dengan kebutuhan ikan;
2. Diameter pakan harus lebih kecil dari ukuran bukaan mulut ikan;
3. Pakan mudah dicerna;
4. Kandungan nutrisi pakan mudah diserap tubuh;
5. Memiliki rasa yang disukai ikan;
6. Kandungan abu yang rendah;
7. Tingkat efektivitasnya tinggi.

## 2.5 Pertumbuhan Larva

Penyediaan pakan yang berkualitas tinggi merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan pada pembenihan udang. Pada kegiatan pembenihan udang vannamei, ketersediaan pakan baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan syarat mutlak untuk mendukung pertumbuhannya, sehingga dapat meningkatkan nilai produksi. Pemberian pakan dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi dan pemborosan serta menyebabkan sisa pakan yang berlebihan akan berakibat pada penurunan kualitas air sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan sintasan udang.

Pertumbuhan udang vannamei tergantung dua faktor yaitu frekuensi *moulting* (waktu antara *moulting*) dan pertumbuhan (beberapa pertumbuhan pada setiap *moulting* baru). Frekuensi *moulting* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan nutrisi. Misalnya temperature lebih tinggi, maka frekuensi *moulting* akan meningkat. Absorpsi oksigen tidak efisien selama *moulting* biasanya udang akan mati karena *Hypoxia*. Ketika *carapace* masih lunak setelah molting, udang akan dimangsa oleh kawannya sendiri. Oleh sebab itu, biasanya udang akan mencari tempat terlindung di *detritus* yang lunak. Karena *moulting* sebagai kontrol pertumbuhan dan udang dalam kondisi rentan, dicoba untuk membuat kondisi pembenihan nyaman sehingga *moulting* tidak membuat udang stress.

## 2.6 Kelangsungan Hidup Larva

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup udang. Sisa pada pakan yang berlebihan akan meningkatkan ammonia yang bersifat toksik bagi udang. Tingkat kelangsungan hidup dapat digunakan untuk mengetahui toleransi dan kemampuan udang untuk hidup. Dalam usaha budidaya, faktor kematian yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva atau benih. Faktor yang paling mempengaruhi kelangsungan hidup udang yaitu pengelolaan pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air yang baik pada media pemeliharaan.