I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang telah mengalami perkembangan pesat di Indonesia. Beberapa keunggulan yang dimiliki udang vannamei diantaranya dapat tumbuh dengan cepat, tingkat rasio konversi pakan (FCR) rendah, mampu beradaptasi terhadap kisaran salinitas yang luas serta dapat dipelihara dengan padat tebar yang tinggi (Panjaitan, 2012).

Awal mula budidaya udang vannamei di Indonesia dilakukan di Jawa Timur. Petambak di Jawa Timur sangat antusias dalam membudidayakan udang vannamei, bahkan 90% petambak mengganti komoditi udang yang dibudidayakan ke udang vannamei. Dengan meningkatnya budidaya udang vannamei maka diperlukan ketersediaan benur secara kontinyu dan berkualitas, sehingga ketersediaan benur tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas udang vannamei (Haliman dan Adijaya, 2005).

Berbagai upaya terus dilakukan oleh para *stakeholders* perudangan untuk mengoptimalkan potensi tersebut termasuk salah satunya melalui perbaikan genetik induk. Para produsen *broodstock* terus mengembangkan induk berkualitas melalui perbaikan genetik. Karena, selain sistem budidaya yang baik, genetik juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembenihan udang vannamei (Haliman dan Adijaya, 2005).

Ketersediaan benih yang berkualitas (genetik dan morfologi) merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya udang vannamei. Karakter morfologi diantaranya dicirikan dengan perkembangan larva yang baik, serta karakter morfologi yang tinggi (Wahidah *et al*., 2015). Benur dari alam hanya dapat memenuhi 20% dari total kebutuhan tambak udang, sedangkan 80% kekurangannya diharapkan dari produksi benur *hatchery* (Sugama 1993 *dalam* Wardiningsih 1999).

Panjaitan (2012), mengemukakan bahwa perkembangan unit *hatchery* cenderung semakin meningkat dalam rangka memenuhi kebutuhan benur udang untuk usaha budidaya. Pemeliharaan larva merupakan salah satu kegiatan penting dalam pembenihan udang vannamei. Proses pemeliharaan larva dimulai dari stadia

nauplius, zoea, mysis hingga *post larva*. Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan informasi tentang teknik pemeliharaan larva udang vannamei, sebagaimana yang dilakukan pada CV. Manunggal Rasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik pemeliharaan larva udang vannamei berdasarkan kegiatan yang dilakukan di CV. Manunggal Rasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Adapun parameter yang diamati yaitu pertumbuhan panjang dan perkembangan larva, tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air pada pemeliharaan larva udang vannamei dengan perbandingan 2 genetika yang berbeda yaitu *American Penaeid, Inc* (API) dan *Benchmark Genetics* (BM).

1.3 Kerangka Pemikiran

Keberhasilan usaha pembenihan udang vannamei salah satunya dipengaruhi oleh faktor penyediaan benur yang memiliki kualitas baik secara genetik dan media yang mendukung dalam keberlangsungan kegiatan pembenihan udang vannamei. Dalam mewujudkan produksi benur yang berkualitas salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan perbaikan genetik. Perbedaan genetik yang ada pada udang vannamei penting diketahui oleh para pembudidaya agar bisa memilih benur yang tepat sesuai kebutuhan dan kondisi lingkungan.

1.4 Hipotesis

Udang vannamei memiliki berbagai macam genetik, diantaranya *American Penaeid, Inc* dan *Benchmark Genetics* yang masing-masing memiliki keunggulan serta kelemahan masing-masing. *American Penaeid, Inc* (API) memproduksi induk dengan keunggulan genetik ketahanannya (*resistance*) sedangkan *Benchmark Genetics* memproduksi induk dengan keunggulan genetik pertumbuhannya yang cepat (*fast growth*). Dari sini dapat dilihat bahwa genetik *American Penaeid, Inc* lebih unggul dalam tingkat kelangsungan hidup dibandingkan dengan *Benchmark*

Genetics. Begitupun sebaliknya, *Benchmark Genetics* lebih unggul dalam pertumbuhannya dibandingkan dengan *American Penaeid, Inc.*

1.5 Kontribusi

1. Hasil penelitian bermanfaat untuk menambah pengetahuan di bidang perikanan mengenai keunggulan serta kelemahan setiap genetik udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*).
2. Sumbangan informasi pengetahuan kepada pembudidaya udang vannamei mengenai perbedaan genetik agar bisa memilih benur yang tepat sesuai kebutuhan dan kondisi lingkungan.
3. Menjadi informasi dan referensi baru bagi kalangan mahasiswa dan masyarakat luas dalam inovasi usaha budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang modern. Sehingga, proses budidaya dapat berlangsung dengan lebih efektif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Udang Vannamei

Menurut Boone (1931) *dalam* Wyban dan Sweeney (1991) *dalam* Panjaitan (2012) klasifikasi udang vannamei sebagai berikut:

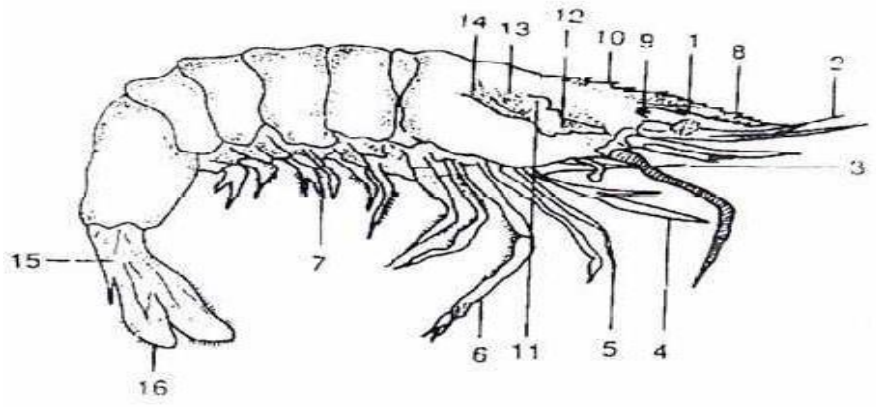
Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Crustacea
Ordo : Decapoda
Famili : Penaidae
Genus : Litopenaeus
Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Gambar 1. Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) (Wyban and Sweeney, 1991)

2.2 Morfologi Udang Vannamei

Udang vannamei sama halnya seperti udang *penaidae* lainnya, binatang air yang ruas-ruas dimana pada tiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Anggota ini pada umumnya bercabang dua atau biramus. Tubuh udang secara morfologi 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 karapaks. Secara anatomi *cephalothorax* dan

abdomen terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas. Masing-masing segmen memiliki anggota badan yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri (Elovaara, 2001).



Gambar 2. Morfologi Udang Vannamei (Haliman dan Adijaya, 2005)

Keterangan :

1. Kelopak mata
2. *Antennulae*
3. *Antenna*
4. Rahang atas II
5. Rahang atas III
6. *Periopod*
7. *Pleopod*
8. *Rostrum*
9. *Antennal spine*
10. *Supraorbital spine*
11. *Orbital spine*
12. *Hepatic spirse*
13. *Hepatic*
14. *Cardia cregion*
15. *Telson*
16. *Uropod*

2.2.1 Kepala

Kepala terdiri dari enam ruas, pada ruas pertama terdapat mata majemuk yang bertangkai. Beberapa ahli berpendapat bahwa mata bertangkai ini bukan suatu anggota badan seperti pada ruas-ruas yang lain, sehingga ruas kepala dianggap berjumlah lima buah. Pada ruas kedua terdapat Antena I atau *antennule* yang mempunyai dua buah *flagella* pendek yang berfungsi sebagai alat peraba dan pencium.

Ruas ketiga yaitu Antena II atau *antennae* mempunyai dua buah cabang yaitu cabang pertama (*exopodite*) yang berbentuk pipih dan tidak beruas dinamakan *prosartema*. Cabang yang lain (*endopodite*) berupa cambuk yang panjang yang berfungsi sebagai alat perasa dan peraba. Tiga ruas terakhir dari bagian kepala mempunyai anggota badan yang berfungsi sebagai pembantu mulut. Tiga ruas terakhir berupa sepasang *mandibula* yang bertugas menghancurkan makanan yang

keras dan dua pasang *maxilla* yang berfungsi sebagai pembawa makanan ke *mandibula*. Ketiga pasang anggota badan ini letaknya berdekatan satu dengan lainnya sehingga terjadi kerjasama yang harmonis antara ketiganya (Haliman dan Adijaya, 2005 *dalam* Wahyuni, 2011).

2.2.2 Perut

Bagian perut atau abdomen terdiri dari enam ruas. Ruas yang pertama sampai dengan ruas kelima masing-masing memiliki sepasang anggota badan yang dinamakan *pleopoda*. *Pleopoda* berfungsi sebagai alat untuk berenang. Oleh karena itu, bentuknya pendek dan kedua ujungnya pipih dan berbulu (*setae*) pada ruas yang keenam *pleopoda* berubah bentuk menjadi pipih dan melebar yang dinamakan *uropoda,* yang bersama-sama dengan *telson* berfungsi sebagai alat kemudi berenang. Kemudian warna dari udang vannamei ini putih transparan dengan warna biru yang terdapat dekat dengan bagian *telson* dan *uropoda* (Lightner *et al*., 1996).

Alat kelamin udang jantan disebut *petasma*, yang terletak pada pangkal kaki renang pertama. Sedangkan alat kelamin udang betina disebut juga dengan *thelicum* terbuka yang terletak diantara pangkal kaki jalan ke empat dan ke lima. (Tricahyo 1995, Wyban dan Sweeney, 1991).

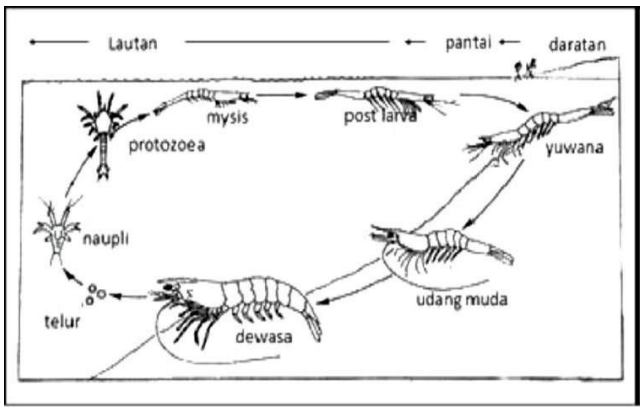
Pada stadia larva, udang vannamei memiliki enam stadia *nauplius*, tiga stadia *zoea*, dan tiga stadia *mysis* dalam daur hidupnya (Elovaara, 2001). Setelah perkawinan induk betina mengeluarkan telur-telurnya (*spawning*), yang segera di buahi sperma tersebut. Selesai terjadi pembuahan, induk betina segera ganti kulit (*moulting*). Pada pagi harinya dapat dilihat kulit-kulit dari betina yang selesai memijah. Jadi perkawinan pada udang telikum terbuka terjadi setelah gonad matang telur. Telur-telur yang telah dibuahi akan terdapat pada bagian dasar atau melayang-layang di air (Wyban dan Sweeney, 1991). Cara ini berbeda dengan udang windu yang merupakan telikum tertutup, dimana perkawinan terjadi sebelum gonad udang betina berkembang atau matang.

2.3 Habitat dan Siklus Hidup Udang Vannamei

Udang vannamei banyak ditemukan di perairan Samudera Pasifik, daerah pantai Meksiko, Amerika Selatan sampai Amerika Tengah. Selanjutnya dinyatakan

bahwa perairan daerah-daerah tersebut mempunyai temperature air rata-rata 20℃ setiap tahunnya dan memiliki salinitas rata-rata 35 ppt (Wyban dan Sweeney, 1991). Daerah pasang surut dan hutan bakau (*mangrove*) merupakan habitat hidup udang vannamei. Hampir sama dengan habitat udang windu, pada saat dewasa udang ini berada di laut agak terbuka (Farchan, 2006).

Siklus hidup dimulai dengan udang dewasa melakukan pemijahan, hingga terjadi fertilisasi. Setelah 16 – 17 jam fertilisasi, telur menetas menjadi larva (*nauplius*). *Nauplius* memiliki kuning telur, yang tersimpan dalam tubuhnya dan *moulting*, kemudian menjadi *zoea*. *Zoea* akan mengalami metamorfosis menjadi *mysis*. *Mysis* mulai seperti udang kecil, memakan alga dan zooplankton. Setelah 3-4 hari, *Mysis* mengalami metamorfosis menjadi *post larva*. Tahap *post larva* adalah saat udang sudah memiliki karakteristik udang dewasa. Keseluruhan proses tahap *nauplius* sampai *post larva*, membutuhkan waktu sekitar 12 hari. Kemudian *post larva* dilanjutkan ke tahap *jevenil* (Wyban dan Sweeney, 1991 dalam Umam, 2017).



Gambar 3. Siklus Hidup Udang Vannamei (Wyban and Sweeney, 1991)

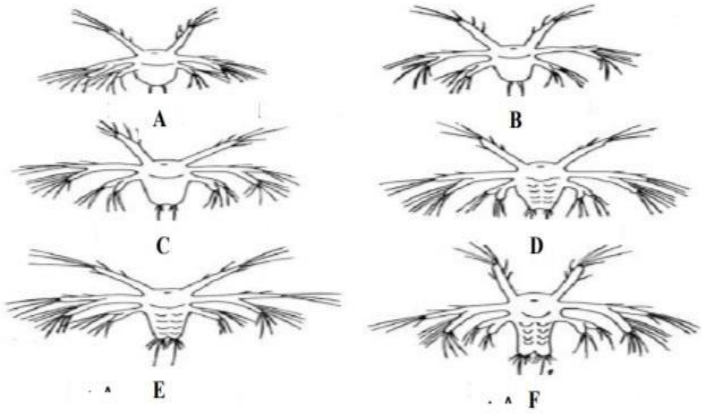
2.4 Perkembangan Stadia Larva Udang Vannamei

Ciri-ciri telur udang vannamei yang telah matang adalah telur akan terlihat berwarna coklat keemasan (Wyban dan Sweeney, 1991). Udang vannamei mempunyai karapaks yang transparan, sehingga warna dari perkembangan ovarinya jelas terlihat. Pada udang betina, gonad pada awal perkembangannya berwarna keputih-putihan lalu berubah menjadi coklat keemasan atau hijau kecoklatan pada saat hari pemijahan (Lightner dkk., 1996).

Telur yang telah menetas pada dasarnya bersifat planktonis dan bergerak mengikuti arus air. Dalam perkembangan pertumbuhannya, larva akan berkembang

sempurna dengan kondisi suhu 26℃-28℃, oksigen terlarut 5-7 mg/l, salinitas 35 ppt. Setelah menetas larva akan berkembang menjadi *nauplius*, *zoea*, *mysis*, dan *post larva*. Setiap stadia akan dibedakan menjadi sub stadia sesuai dengan perkembangan morfologinya, pergantian stadia terjadi setelah larva mengalami *moulting*. Menurut Haliman dan Adijaya (2005), perkembangan larva udang vannamei pada setiap stadia mulai dari stadia *nauplius* sampai stadia *post larva*.

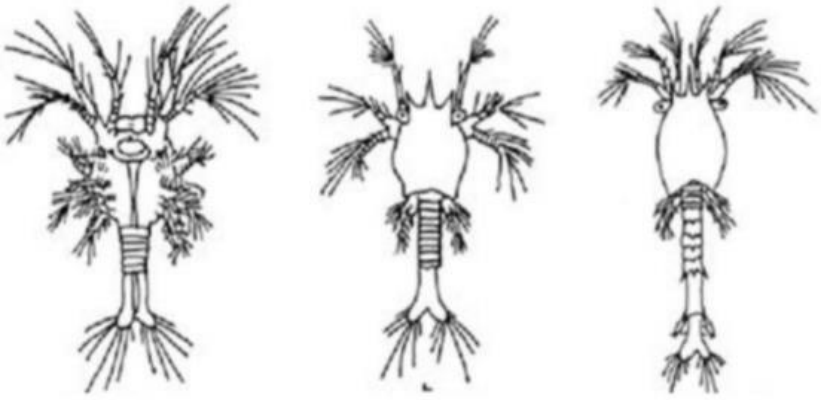
Seperti pada udang dewasa, pertumbuhan larva udang dipengaruhi oleh temperatur. Pada suhu tinggi, perkembangan stadia larva akan berlangsung cepat dan *post larva* dicapai waktu 7 hari menetas. Ketika *moulting* dari stadia ke stadia, syarat pemberian pakan juga tentu berubah. Ketika *nauplius* menetas, larva masih mempunyai kandungan kuning telur (*yolk sac*) sebagai makanan (Haliman dan Adijaya, 2005). Stadia *nauplius* udang vannamei dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Fase *Nauplius* Vannamei (Wyban and Sweeney, 1991)

Nauplius bersifat planktonik dan fototaksis positif. Pada stadia ini larva memiliki kuning telur. Perkembangan stadia *nauplius* pada udang vannamei, terdiri enam substadia. *Nauplius* memiliki tiga pasangan organ yaitu antena pertama, antena kedua dan *mandible*, larva pada stadia ini berbentuk seperti kutu air, berukuran 0,31 – 0,33 mm (Wyban and Sweeney, 1991).

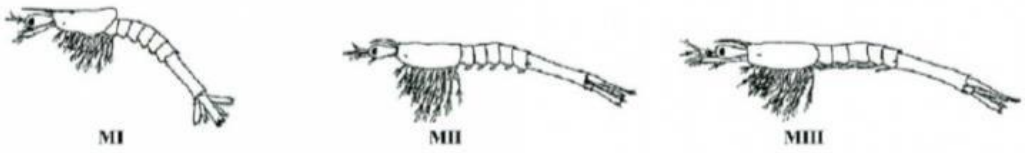
Setelah mengalami pergantian kulit (*moulting*), cadangan kuning telur terserap habis dan *nauplius* berubah bentuk menjadi stadia *zoea* dan mulai membutuhkan makanan organisme kecil yaitu fitoplankton. Stadia *zoea* vannamei dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Fase *Zoea* Vannamei (Wyban and Sweeney, 1991)

Perkembangan stadia *nauplius* udang vannamei yang selanjutnya disebut "*zoea*" ada tiga substadia: *zoea* 1, *zoea* 2, *zoea* 3. Stadia *zoea* 1 dan *zoea* 2 masing-masing akan berkembang dalam selang waktu 2 hari, sedangkan *zoea* 3 berkembang menjadi *Mysis* dalam sehari. Substadia tersebut dibedakan berdasarkan segmentasi *abdomen* dan perkembangan lateral dan dorsal.

Pada stadia ini larva berukuran 1,05-3,30 mm, perubahan bentuk dari *nauplius* menjadi *protozoea* memerlukan waktu 40 jam pasca penetasan. Pada saat ini dengan cepat bertambah besar, sehingga tambahan makanan yang berperan. Udang vannamei pada stadia ini sudah aktif memakan fitoplankton dan sensitif terhadap cahaya. Setelah 3 kali *moulting*, *zoea* berubah bentuk menjadi *mysis*. Frekuensi *moulting* pada larva dapat terjadi antara 30-40 jam pada kondisi suhu 28℃. (Wyban and Sweeney, 1991). Stadia *mysis* vannamei dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.

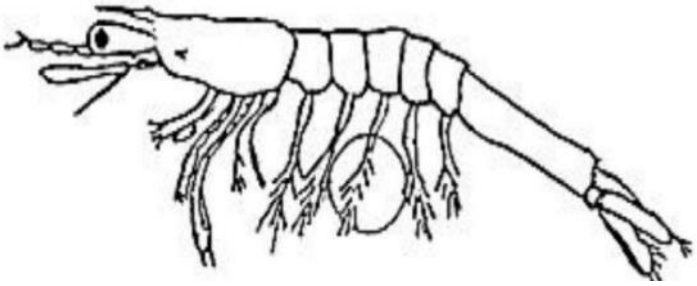


Gambar 6. Fase *Mysis* Vannamei (Wyban and Sweeney, 1991)

Perkembangan stadia *mysis* udang vannamei terdiri dari tiga substadia. Perbedaan ketiga substadia dapat dilihat dari dada dan kaki renang. Larva mencapai *mysis* pada hari ke-5 setelah penetasan, dan ukuran larva 3,50-4,80 mm. larva pada

stadia ini, kelihatan lebih dewasa dari stadia sebelumnya (Wyban and Sweeney, 1991).

Stadia *mysis* bersifat planktonik berubah menjadi *post larva* setelah 3 kali *moulting*. Pada fase *post larva* nampak seperti bentuk udang dewasa. Walaupun pada stadia larva bersifat planktonik, *post larva* adalah benthik. Menurut Subaidah, (2006) pengamatan perkembangan larva penting dilakukan karena larva udang mengalami beberapa stadia. Stadia *post larva* vannamei dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Fase *Post Larva* Vannamei (Wyban and Sweeney, 1991)

Setelah berubah menjadi stadia *mysis* yang bersifat planktonik berubah menjadi *post larva*. *Post larva* sudah terlihat seperti udang dewasa, dan bersifat bentik. Pada stadia *post larva* sudah mulai aktif bergerak lurus ke depan serta cenderung karnivora. Stadia *post larva* ini dimulai dari *post larva* 1 (PL 1) sampai dengan panen benur (Ikhsan, 2019).

2.5 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).

2.6 Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup

Secara harfiah, pertumbuhan merupakan perubahan yang dapat diketahui dan ditentukan berdasarkan sejumlah ukuran dan kuantitasnya. Proses yang terjadi pada pertumbuhan adalah proses yang *irreversible* (tidak dapat kembali ke bentuk semula). Tetapi, pada beberapa kasus ada yang bersifat *reversible* karena pertumbuhan terjadi pengurangan ukuran dan jumlah sel akibat kerusakan sel atau dediferensiasi (Ferdinand dan Ariebowo, 2007). Sedangkan mortalitas adalah ukuran jumlah kematian dari suatu populasi.

Tingkat kelangsungan hidup udang vannamei dapat dihitung dengan membagi jumlah tebar awal (populasi awal) dengan jumlah tebar saat sampling (populasi akhir) selanjutnya dikali 100%. (Haliman dan Adijaya, 2008). Udang merupakan organisme hidup yang mengalami pertumbuhan, bahkan juga kematian. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan mortalitas udang adalah makanan. Udang hanya dapat meretensi protein pakan sekitar 16,3- 40,87% dan sisanya dibuang dalam bentuk produk ekskresi, residu pakan dan feses. Selain faktor makanan (Haliman dan Adijaya, 2005), kualitas air tambak yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang vannamei secara optimal. Oleh karena itu, kualitas air tambak perlu diperiksa dan dikontrol secara seksama.

2.7 Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang vannamei. Kondisi kualitas air yang terjadi saat pemeliharaan dapat memberikan pengaruh terhadap biota yang dipelihara. Pengukuran parameter kualitas air harian yaitu pH, suhu, salinitas dan DO (*dissolved oxygen*) sedangkan parameter lainnya dapat di lakukan di laboratorium secara periodik seminggu sekali (Subaidah, 2005).

2.7.1 Penambahan dan Pergantian Air

Penambahan air dilakukan untuk mempertahankan ketinggian air kolam dan kualitas air. Sebelum melakukan pergantian air maka terlebih dahulu membuang air sekitar 10% dari total air dalam media pemeliharaan kemudian menambahkan dengan air tandon. Air yang dimasukkan menggunakan pemecah air, untuk meningkatkan kadar oksigen dan menghindari bahan beracun dari dasar kolam naik ke permukaan air.

2.7.2 Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan udang dalam lingkungan budidaya perairan. Suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme dalam tubuh udang. Semakin tinggi suhu maka metabolisme semakin cepat terjadi. Keberhasilan dalam budidaya udang berkisar antara 20-30℃ (Sahrijanna & Sahabuddin, 2014) sedangkan menurut (Farchan, 2006) kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan adalah 28-30℃.

2.7.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan parameter kualitas air yang berperan langsung dalam proses metabolisme udang. Ketersediaan oksigen terlarut dalam air yaitu sebagai faktor pendukung pertumbuhan, perkembangan, dan kehidupan udang. Oksigen terlarut pada kolam pemeliharaan dapat disuplai melalui aerasi agar oksigen yang dihasilkan dapat maksimal (Romadhona *et al*., 2016).

2.7.4 Salinitas

Menurut Suastika (2017) salinitas air media pada umumnya mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang. Salinitas adalah jumlah garam yang terlarut di dalam air. Udang vannamei yang dipelihara akan tumbuh baik (optimal) pada kisaran salinitas antara 5-30 ppt. Namun apabila salinitas di bawah 5 ppt dan diatas 30 ppt biasa nya pertumbuhan udang relatif lambat, dimana udang mengalami gangguan terutama saat sedang ganti kulit (*moulting*) dan proses metabolisme (Adiwidjaya dan Sumantri, 2008).

2.7.5 pH (*Power of Hydrogen*)

Turunnya pH pada air pemeliharaan dapat berakibatkan tidak baik bagi udang karena dapat mempengaruhi proses metabolisme udang, nafsu makan menurun dan pertumbuhannya terganggu. Kisaran pH budidaya udang vannamei yang baik yaitu 7,5- 8,5. Perairan tambak udang yang mengalami penurunan pH maka upaya yang dilakukan biasanya pemberian kapur jika pH mengalami penurunan kurang dari 6,5 (Sahrijanna dan Sahabuddin, 2014).