

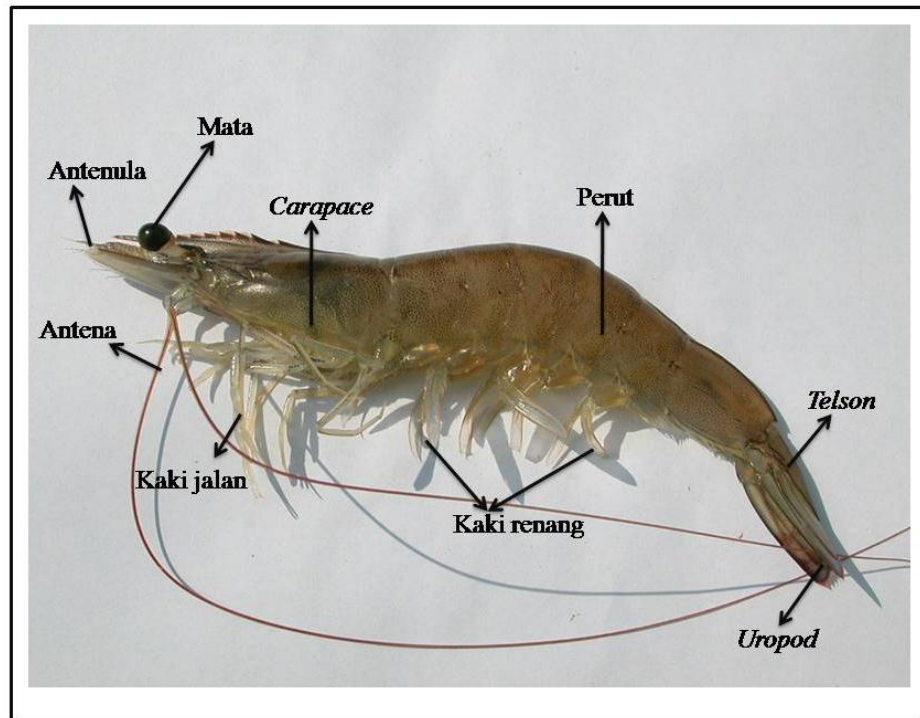
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang vannamei

Menurut Wybanet al(2000), klasifikasi udang vannamei sebagai berikut:

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

Bagian tubuh udang vannamei terdiri dari kepala yang bergabung dengan dada (*cephalothorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan sepasang *maxillae*. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (*periopod*) yang terdiri dari 2pasang *maxillae* dan 3 pasang *maxiliped*. Bagian *abdomen* terdiri dari 6 ruas dan terdapat 6 pasang kaki renang (*pleopod*) serta sepasang *uropod* (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama *telson*.



Gambar2 . Morfologi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)
 Sumber : Dokumentasi pribadi (3Maret 2013)

2.2 Sifat Biologis

Sifat biologis udang vannamei, yaitu aktif pada kondisi gelap (*nocturnal*) dan dapat hidup pada kisaran salinitas yang luas (*euryhaline*) yaitu 2-40 ppt. Udang vannamei akan mati jika terpapar suhu dibawah 15°C atau diatas 33°C selama 24 jam(Wyban *et al.*, 1991).

Udang vannamei bersifat kanibal, mencari makan lewat organ sensor dan tipe yang pemakan lambat, memiliki 5 stadia naupli, 3 stadia zoea, 3 stadia mysis sebelum menjadi post larva yang merupakan siklus hidupnya. Stadia post larva berkembang menjadi juvenil dan akhirnya menjadi dewasa. Post larva udang vannamei di perairan bebas akan bermigrasi memasuki perairan estuaria untuk tumbuh dan kembali bermigrasi ke perairan asalnya pada saat matang gonad (Avault, 1996).

2.3 Manajemen Kesehatan Udang

2.3.1 Biosekuritas

Biosekuritas merupakan upaya pengamanan sistem budidaya dari kontaminasi patogen yang berasal dari karir patogen luar dengan cara-cara yang tidak merusak lingkungan (KKP, 2007).

Penerapan biosekuritas dalam lingkungan budidaya menurut Timmons and Ebeling (2010), terdiri dari kegiatan dan prosedur berikut:

- a. Mengurangi resiko masuknya patogen pada fasilitas budidaya;
- b. Mengurangi resiko menyebarnya patogen ke seluruh fasilitas budidaya;
- c. Mengurangi kondisi bertambahnya penyakit, yang berasal dari agen penyebab penyakit seperti seperti ikan liar dan hewan invertebrata.

2.3.2 Manajemen Pakan

Usaha budidaya berkembang dengan pesat mulai dari sistem ekstensif hingga sistem intensif. Perkembangantersebut telah menimbulkan masalah terutama dalam hal usaha budidaya yang berkelanjutan. Nutrien yang tersedia dalam pakan, sebagian besar dapat menjadi polutan pada lingkungan budidaya, seperti nitrogen, fosfor, bahan organik, dan hidrogen sulfida (Alifuddin *et al.*, 2003).

Semakin tinggi padat tebar membawa konsekuensi pada peningkatan limbah metabolik yang dihasilkan. Limbah metabolik tersebut akan terakumulasi dalam media budidaya, sehingga menjadi zat racun yang menghambat pertumbuhan bahkan dapat mematikan organisme yang dipelihara (Nur, 2011).

Akumulasi bahan organik yang berlebih menjadi pemicu kondisi lingkungan yang anaerob, tingginya kebutuhan oksigen di sedimen, terjadinya penurunan mutu lingkungan yang pada akhirnya berdampak pada respon pertumbuhan kultivan yang rendah (Avnimelech *et al.*, 2003).

2.3.3 Manajemen Lingkungan Budidaya

Pengawasan (*monitoring*) lingkungan merupakan faktor penting dalam penentu keberhasilan suatu budidaya (Lio-Po *et al.*, 2001). Kegiatan budidaya udang vannamei dengan metode intensif mengakibatkan udang yang dibudidayakan menjadi mudahstres karena padat tebar yang tinggi, penanganan, dan turunnya mutu kualitas air (Hendrajat *et al.*, 2007).

Parameter kualitas air media harus berada pada kondisi yang optimal. Parameter yang berpengaruh dalam budidaya tersebut adalah pH, oksigen terlarut, nitrat, amonia, bahan organik, suhu, salinitas, dan nitrit. Tingkat optimum serta kisaran kualitas air yang mampu diterima oleh udang vannamei (Tabel 1).

Tabel 1. Kisaran nilai optimum parameter kualitas pada pemeliharaan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

No	Parameter air	Nilai optimum
1.	Suhu	28,5 - 31,5°C
2.	Salinitas	15 – 25ppt
3.	Kecerahan	30 - 45cm
4.	Oksigen terlarut	>3,5mg/l
5.	pH	7,5 - 8,5
6.	Alkalinitas	100 – 150mg/l
7.	CO ₂	< 25 mg/l
8.	Amonia	<0,01mg/l
9.	Nitrit (NO ₂)	0,01mg/l

Sumber: SNI Produksi Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Dengan Teknologi Intensif, 2006.

2.4 Penyakit Virus

2.4.1 *White Spot Syndrome Virus (WSSV)*

2.4.2 Klasifikasi dan Morfologi

WSSV termasuk dalam family *Nimaviridae* genus *Whispovirus* (Vlak *et al.*, 2002). WSSV mempunyai bentuk lonjong dan berdiameter antara 120–150 nm, panjang 270–190 nm, mempunyai tiga lapis selaput (*envelope*) yang melindungi inti (*nucleocapsid*) (Sunarto, 2003).

2.4.3 Patogenitas dan Gejala Penyakit

Udang windu yang terserang WSSV ditandai dengan munculnya bintik putih berdiameter 0,5–3 mm disekitar lapisan epidermis. WSSV pertama kali menginfeksi beberapa bagian segmen karapaks bagian sel dalam tubuh. Gejala udang yang terinfeksi WSSV ditunjukkan dengan terlepasnya kutikula ditubuh udang, indikasi lainnya adalah udang berenang dipermukaan dan mengumpul di sekitar pematang kolam dengan luka pada antenna (Lio-Po *et al.*, 2001).

Udang mulai kehilangan nafsu makan dan akan berenang kepermukaan kolam secara tidak normal sejak hari pertama udang terinfeksi. WSSV mulai tampak di bagian karapaks dan insang udang pada infeksi hari kedua dan ketiga. Gejala kronis ditandai dengan perubahan warna tubuh udang menjadi kemerah-merahan, selanjutnya diikuti dengan penempelan protozoa *Zoothamnium* dan *Vorticella*. Mortalitas yang tinggi pada udangan terjadi apabila dalam waktu beberapa minggu tidak ditangani. Kasus di Amerika Serikat, diperkirakan bahwa impor udang beku menghasilkan limbah berupa air yang menyebarkan penyakit dari Asia ke Teluk Amerika (FAO & NACA, 2003).

Penelitian dilaboratorium menunjukkan bahwa WSSV menginfeksi udang pada stadia post larva dan juvenil. WSSV banyak menyerang jenis udang seperti *L.vannamei*, *P. stylirostris*, *P. setiferus*, *P. aztecus*, and *P. Duorarum*(Lightneretal., 1998dalam McClennen, 2004).

2.4.4 Penyebaran Penyakit

WSSV pertama kali menyerang sentra budidaya tambak udang di Taiwan yang menyebabkan kematian massal pada udang *Penaeus japonicus* tahun 1992, kemudian menyebar melalui udang impor ke selatan Jepang, Thailand, Indonesia dan pantai India tahun 1993 (Chou, 1995).WSSV mulai menyerang Amerika Selatan yaitu di Ekuador dan Peru pada akhir tahun 1998dan menyebabkan kegagalan panen dengan morbiditas dan mortalitas tinggi mencapai 100%(McClennen, 2004).

Mayoritas arthropoda seperti kepiting liar *Portunus pelagicus* dan udang renik kemungkinan menjadi karier dan dapat mentransmisikan virus ke sistem budidaya udang melalui saluran *inlet* (Supamattya *et al.*, 1996) dan proses kanibalisme udang yang baru mati lewat air yang terkontaminasi (Chang *et al.*, 1996).

2.4.5 IMNV (*Infectious Myonecrosis Virus*)

2.4.6 Klasifikasi dan Morfologi

IMNV merupakan jenis virus yang tidak beramplop(*non enveloped*)dengan karakteristik ikosahedral, berdiameter 40 nm, dengan kepadatan apung 1,336 g/ml dalam cesium klorida (CsCl), termasukke dalam famili Totiviridae berdasarkan analisis *filogenik RNA-dependent RNA-polymerase gene (RdRp)*, *double*

stranded(ds) RNA, dan salah satu untai RNA-nya ekuivalen dengan mRNA (Pouloset *al.*, 2006).

Pengurutan genom virus menunjukkan pembacaan dua rangka secara terbuka(ORFs) yang tidak saling tumpang tindih,yaitu ORF1 dan ORF2. ORF 1 berfungsi sebagai pengkode protein pengikat RNA dan protein kapsid, ORF2 berfungsi sebagai pengkode RNA–dependent RNA polymerase (RdRp)(Munajah, 2011).

2.4.7 Patogenisitas dan Gejala Penyakit

IMNV disebabkan oleh virus IMNV jenis RNA (*Ribo Nucleic Acid*). Udang vannamei yang terinfeksi IMNV mengalami kematian akut 40-70% (Rivers,1937). Kematian udang vannamei ditandai dengan munculnya gejala klinis yaitu otot putih (*opaque*), ekor kemerahan, pembesaran lymphoid organ (Pouloset *al.*, 2006). Serangan IMNV sama dengan otot putih, tetapi tidak semua otot putih merupakan akibat serangan IMNV. Otot putih bisa juga disebabkan oleh kondisi hipoksia (kekurangan oksigen) (Sutanto, 2010).

Merebaknya penyakit IMNV dikaitkan dengan penurunan kualitas lingkungan, yaitu penurunan salinitas dan suhu secara ekstrim serta penangkapan dengan jala dan buruknya kualitas pakan (McClennen, 2004).

2.4.8 Penyebaran Penyakit

Penyebaran IMNV yang ditandai dengan otot putih dan kematian masal pada udang vannamei yang dibudidayakan.Penyakit tersebut disebabkan oleh virus IMNV dan menyebabkan kerugian di Brazil (Lightner, 1999). IMNV pertama kali

teridentifikasi di Indonesia yaitu di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur tahun 2006. Sampel udang yang terinfeksi dianalisis dan diperoleh hasil bahwa 99,6% urutan identitas asam nukleatnya serupa dengan IMNV yang di Brazil (Senapin *et al.*, 2006).

2.5 Penyakit Parasit

Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain yang dapat menimbulkan kerugian atau efek negatif pada organisme yang ditempatinya (Yanto, 2006). Parasit dapat merugikan dan membahayakan inang jika jumlahnya cukup banyak. Infeksi parasit dapat mendatangkan kerugian kepada inang. Kerugian yang ditimbulkan adalah menghambat pertumbuhan inang, menyebabkan terjadinya alergi, dan menurunkan ketahanan inang terhadap penyakit lain (Levine, 1990).

2.5.1 *Zoothamnium* sp.

Zoothamnium sp. termasuk dalam Phylum: Protozoa, Kelas: Ciliata, Ordo: Peritricha, Famili: Zoothamnidae, Genus: *Zoothamnium*, Spesies: *Zoothamnium* sp. (Patterson, 2010). *Zoothamnium* sp. berbentuk kerucut yang hampir membulat. Parasit ini bersifat koloni yang tersusun pada tangkai yang bercabang–cabang (Alifuddin, 1993).

2.5.2 Nematoda

Nematoda merupakan anggota dari filum Nematelminthes yang mempunyai saluran pencernaan yang lengkap dan rongga tubuh. Rongga tubuh dilapisi dengan selaput seluler yang disebut *pseudosel* atau *pseudoseloma*. Tubuh Nematoda ditutupi

dengan kutikula yang hanya terlihat secara mikroskopis dan memiliki struktur yang bervariasi pada tiap spesies (Levine, 1990).

Kutikula pada nematoda berfungsi untuk mengambil oksigen sebagai selubung pelindung yang lentur dan kenyal serta resisten terhadap enzim pencernaan inang terutama untuk cacing dewasa. Kutikula terdiri dari sejumlah lapisan dan sedikitnya lima protein yang berbeda. Terdapat tiga lapisan dibawah kutikula yaitu lapisan korteks dipermukaan, lapisan matriks di tengah, dan lapisan basal (Cheng, 1974).

2.6 Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah suatu teknik uji terhadap virus melalui hasil reaksi berantai suatu primer dari rangkaian yang menggunakan enzim *polymerase*, sehingga menjadi amplifikasi DNA secara *in vitro* (Sunarto, 2003) .

Teknik PCR menurut Wuryastuti (2002), terdiri dari tiga reaksi yaitu:

1. *Denaturasi* DNA, yaitu pemecahan DNA target dari untai ganda DNA (dsDNA) menjadi dua untai tunggal yang identik. Proses denaturasi dapat secara mudah dicapai dengan pemanasan secara cepat yang diikuti pendinginan. Untai ganda DNA secara umum akan mengalami denaturasi pada suhu sekitar 94°C. Waktu denaturasi yang baik untuk setiap putaran berkisar antara 30 detik sampai 2 menit. Waktu denaturasi yang optimal untuk beberapa macam cetakan adalah 1 menit.
2. *Annealing*, yaitu perlekatan primer pada DNA untai tunggal. Temperatur harus diturunkan secepat mungkin untuk mencegah terjadinya perlekatan kembali antara untai tunggal DNA. Suhu dan waktu berperan penting dalam

menentukan spesifisitas dan sensitivitas dari reaksi. Primer akan menempel pada pangkal dan ujung dari masing-masing DNA untai tunggal yang berkomplementer pada suhu 60°C, sehingga mengikat daerah tertentu dari rangkaian DNA target. Waktu yang umumnya digunakan dalam proses *annealing* berkisar 0,5–2 menit.

3. *Extention*, yaitu pemanjangan primer dengan bantuan enzim *Taq polymerase* menggunakan rantai komplementer sebagai *template* dan deoksiribonukleotida sebagai bahan utama untuk membentuk untai DNA yang lengkap. Kisaran temperatur untuk proses perpanjangan primer adalah 75-80°C, sedangkan temperatur optimalnya adalah 72°C, sehingga pada akhir proses akan terbentuk 2 buah DNA untai tunggal baru yang komplemen terhadap urutan DNA target.

2.7 IQ 2000 WIT MultiVir™ Sistem

IQ2000 WIT MultiVir™ Sistem merupakan program *bio - chip* diagnose yang pertama untuk penyakit udang didunia yang disebabkan oleh virus. IQ2000 WIT MultiVir™ Sistem didesain untuk mendeteksi virus yang menyerang dalam budidaya udang vanamei. IQ2000 WIT MultiVir™ sistem merupakan reaksi tunggal dan multi fungsional yang mengkombinasikan keunggulan dari PCR dan *bio-chip* yang terbukti lebih sensitif, spesifik, akurat dan mudah untuk diinterpretasikan dibanding dengan PCR yang konvensional, *dot b. immunoassay* (OIE, 2009).