

**DETEKSI VIRUS DNA (HPV, MBV DAN IHHNV)  
PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)  
DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN  
REACTION**

**SKRIPSI**

**INDRA CANDRA**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

**DETEKSI VIRUS DNA (HPV, MBV DAN IHHNV)  
PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)  
DENGAN METODE PCR**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**INDRA CANDRA  
L 221 07 005**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

## RINGKASAN

**Indra Candra. Deteksi Virus DNA (HPV, MBV dan IHHNV) pada Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Metode Polimerase Chain Reaction. Dibimbing oleh Bapak Hilal Anshary dan Bapak Alexander Rantetondok.**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi besar pada sektor perikanan dengan panjang garis pantai yang lebih dari 81.000 km menyimpan potensi besar bagi usaha budidaya udang di tambak. Budidaya udang di tambak secara intensif telah berkembang sangat cepat dan produktifitasnya juga meningkat. Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas ekspor yang bernilai cukup tinggi pada sektor perikanan Indonesia. Udang vannamei banyak dibudidayakan karena keunggulannya yaitu, dapat tumbuh dengan cepat, dan cukup toleransi terhadap penurunan salinitas, serta relatif resisten terhadap penyakit sehingga cocok untuk dibudidayakan di tambak. Pesatnya kegiatan budidaya, petambak kurang memperhatikan manajemen pengelolaan tambak yang baik dan dengan menggunakan sumber benih dari berbagai sumber sehingga bermunculan berbagai masalah pada budidaya udang ini. Salah satunya adalah penyakit viral yang berkembang sangat cepat dan menjadi masalah serius bagi petani tambak. Beberapa jenis penyakit viral dapat terjadi akibat infeksi virus diantaranya *Hepatopancreatic Parvo-like Virus* (HPV), *Monodon Baculo Virus* (MBV) dan *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus* (IHHNV). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan jenis – jenis virus DNA (HPV, MBV dan IHHNV) pada udang vannamei dengan menggunakan metode PCR. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, pada bulan Juni - September 2011. Hewan uji yang digunakan adalah udang vannamei dewasa yang diperoleh dari dua tambak di Kabupaten Barru. Udang di ambil dan diawetkan dengan alkohol 95 % dan disimpan di dalam botol sampel agar tetap awet dan tidak rusak. Jumlah hewan uji sebanyak 20 ekor diambil dari 2 tambak dan dilakukan sampling secara acak. Bagian udang yang diambil adalah kaki renang, insang, hepatopankreas dan ekor. Ekstraksi DNA dilakukan dengan menggunakan QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen) protokol untuk jaringan dan sampel di PCR menggunakan primer spesifik (HPV, MBV dan IHHNV). Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif, dengan bantuan gambar. Hasil elektrofosresis dengan *Polymerase Chain Reaction* dideteksi dua jenis virus yang menginfeksi udang vannamei yaitu *Monodon Baculo Virus* dengan prevalensi 90 % dan *Infectious Hypodermal and Hematopoitic Necrosis Virus* dengan prevalensi 100 %. Hasil elektrofosresis PCR dengan primer 502 bp belum terdeteksi *Hepatopancreatic Parvo-like Virus* pada udang vannamei yang dibudidayakan di tambak di Kabupaten Barru.

**KATA KUNCI :** Deteksi, PCR, udang vannamei, virus DNA (HPV, MBV dan IHHNV)

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan : **DETEKSI VIRUS DNA (HPV, MBV DAN IHHNV) PADA UDANG VANNAMEI ( *Litopenaeus vannamei* ) DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION**

Nama : **INDRA CANDRA**

No. Pokok : **L 221 07 005**

Prog. Studi : **Budidaya Perairan**

**Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc  
NIP.19671012 199202 1 001

Prof. Dr. Ir Alexander Rantetondok, M.Fish.Sc  
NIP.19480829 197303 1 001

**Mengetahui :**

Dekan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

Prof. Dr. Ir. Hj. A. Niartiningsih, MP.  
NIP. 19611201 198703 2 002

Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.  
NIP. 19690901 199303 2 003

Tanggal Ujian : Januari 2012

## RIWAYAT HIDUP



**Indra Candra** anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Rizal dan Nurziah lahir di Belukar pada tanggal 12 April 1989 di sebuah desa kecil di Teluk Bintan, Kepulauan Riau. Pada Tahun 2001 penulis lulus SDN 009 Mansur Kelurahan Tembeling, Kecamatan Teluk Bintan, Kepulauan Riau. Pada tahun 2004 lulus dari SMP Negeri 1 Teluk Bintan, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Teluk Bintan dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke perguruan tinggi dan diterima menjadi mahasiswa di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan melalui hubungan kerja sama antara pemerintah Provinsi Kepulauan Riau dengan pihak Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Kesatuan Mahasiswa Perikanan (KEMAPI), anggota Himpunan Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan (HMP BDP), menjabat sebagai Koordinator Bidang Keilmuan HMP BDP Periode 2009-2010, anggota Fisheries Diving Club (FDC) UNHAS dan pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol, Bali.

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillah Rabbilalamin*, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia-Nya. Pemberi petunjuk dan sebaik-baik penolong. Shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai rahmat sekalian alam beserta para sahabatnya yang telah memberikan pencerahan.

Syukur penulis ucapkan atas selesainya penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Deteksi Virus DNA (HPV, MBV dan IHNV) pada Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Metode *Polymerase Chain Reaction*”.**

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Dr. Ir. Hilal Anshary, M. Sc.** selaku pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M. Fish. Sc.** sebagai pembimbing anggota yang telah memberikan saran, petunjuk dan bimbingan mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. **Ir. H. Hamzah Sunusi, M. Sc.** selaku penasehat akademik dan sekaligus sebagai tim penguji yang telah memberikan bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa jurusan Perikanan UNHAS.
3. **Ir. Sriwulan, MP.** dan **Ir. Margaretha Bunga MP.** selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan meluangkan waktunya serta memberikan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini.
4. **Seluruh Dosen Perikanan** dan **Staf** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan hingga selesai.
5. **Rahmi, S.Pi., M.Si.** yang telah banyak membantu dan mengarahkan serta memberi saran selama penelitian di laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan.
6. Terima kasih yang terdalem kepada Ayahanda **Rizal** dan ibunda **Nurziah** atas doa dan kasih sayang yang tak pernah habis hingga penulis menjadi

seperti sekarang ini. Juga kepada kakanda **Iwan Kurniawan** dan adinda **Mega Nurzalia** serta segenap **keluarga besar** yang telah tulus dan penuh kasih sayang memberikan doa, perhatian, semangat dan bantuan moril maupun materil serta mencurahkan perhatiannya.

7. Buat teman seperjuangan **Sry Zuryanti** dan **Kanda Ardianti** atas bantuan, motivasi dan pertualangan yang mengesankan selama penelitian hingga penulisan skripsi ini.
8. Kepada sahabat yang sangat berjasa dalam perjalanan hidup penulis, yakni **(alm) Rambow**. Semoga Ia mendapat kebahagiaan dan ridho Allah SWT.
9. Kepada sahabat karib yang selalu memberi semangat dan motivasi sejak sama-sama di bangku SMP hingga sekarang **Mizah S.Pd**
10. Teman-teman **mahasiswa Kepri 07** (Agus, Denok, Dedy, Susi, Jum, Okto, Angga, Mega) dan **08** (Irulz, Wahyudin, Raja, Herman, Dicky, Aida, Riny, Tetty, Lastri Along, Yanti dan Mbok Priska) serta mahasiswa **Perikanan angkatan 07**, khususnya **BDP 07** dan **HMP BDP** yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan kekompakan selama ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dipergunakan sebagai tambahan pustaka serta menjadi sumber pengetahuan. Amin.

*Wassalamu Alaikum wr.wb*

Makassar, Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	
<b>RINGKASAN</b> .....	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
Klasifikasi.....	4
Morfologi.....	4
Tempat dan Siklus Hidup.....	6
Tingkah Laku.....	7
Infeksi Virus Pada Udang.....	9
Polymerase Chain Reaction (PCR) .....	14
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	16
Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
Alat dan Bahan.....	16
Prosedur Penelitian.....	17
Parameter Penelitian.....	21
Analisis Data.....	21
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	22
Amplifikasi DNA Virus.....	22
Prevalensi Virus.....	27
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	30
Kesimpulan.....	30
Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi udang <i>vannamei</i> .....	4
2. Contoh hidup <i>L. vannamei</i> dewasa yang menunjukkan tanda infeksi akibat IHNV yang menyebabkan RDS (runt deformity syndrome).....	13
3. Hasil elektroforesis dari produk PCR sampel udang <i>vannamei</i> dewasa yang terinfeksi MBV.....	22
4. Hasil elektroforesis dari produk PCR sampel udang <i>vannamei</i> dewasa yang terinfeksi IHNV.....	24
5. Hasil elektroforesis dari produk PCR sampel udang <i>vannamei</i> dewasa yang tidak terinfeksi HPV.....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Prevalensi Virus yang Menginfeksi udang Vannamei dari Tambak di Kabupaten. Barru.....	27

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi pada sektor perikananannya dengan panjang garis pantai yang lebih dari 81.000 km menyimpan potensi besar bagi usaha budidaya tambak udang. Budidaya udang di tambak secara intensif telah berkembang sangat cepat dan produktifitasnya juga meningkat. Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas ekspor yang bernilai cukup tinggi pada sektor perikanan Indonesia. Permintaan konsumen dunia terhadap udang rata-rata naik 11,5 % per tahun. Walaupun masih banyak kendala, udang vannamei masih merupakan komoditas utama dalam usaha budidaya tambak. Hal ini dikarenakan udang vannamei mempunyai harga pasar yang baik dan relatif stabil (Firhan, 2010).

Secara ekonomi keberhasilan panen udang vannamei ukuran konsumsi memberikan keuntungan yang cukup tinggi per satuan waktu dibandingkan dengan komoditas udang lainnya (Ariawan *et al.*, 2005). Tingkat keberhasilan tersebut menimbulkan banyak petambak dengan kemampuan teknis budidaya udang vannamei yang sangat terbatas, tetap terus melakukan penebaran benih udang ini. Udang vannamei banyak dibudidayakan karena keunggulannya yaitu, dapat tumbuh dengan cepat, cukup toleransi terhadap penurunan salinitas dan cukup resisten terhadap penyakit sehingga cocok untuk dibudidayakan di tambak (Firhan, 2010).

Pesatnya kegiatan budidaya, menyebabkan banyaknya petambak yang kurang memperhatikan pengelolaan tambak yang baik serta menggunakan benih yang berasal dari berbagai sumber sehingga bermunculan berbagai masalah pada budidaya udang ini. Salah satunya adalah penyakit viral yang berkembang sangat cepat sehingga menjadi masalah serius bagi petani tambak. Beberapa

jenis penyakit viral dapat terjadi akibat infeksi virus diantaranya *Hepatopancreatic Parvo-like Virus* (HPV), *Monodon Baculo Virus* (MBV) dan *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus* (IHHNV). Dari data Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya BBAP Takalar tahun 2008, masih terdapat kasus infeksi IHHNV pada udang vannamei di desa Siddo, Kec. Soppeng Riaja, Kab. Barru (Tim Laboratorium Uji BBAP Takalar, 2008). Namun penelitian mengenai virus-virus tersebut pada udang vannamei di Indonesia masih sangat kurang dan sedikit informasi yang dapat diperoleh sehingga masih perlu dilakukan penelitian mengenai hal ini untuk menambah informasi dan solusi dalam mengambil langkah penanganan dari masalah budidaya udang vannamei.

Selama ini berbagai cara dilakukan untuk mengatasi masalah virus tersebut, diantaranya deteksi dengan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*). PCR merupakan salah satu metode untuk mendeteksi penyakit infeksi. Metode ini dikembangkan untuk mengatasi kelemahan metode diagnosis konvensional seperti histopathologi dan mikrobiologi yang membutuhkan waktu yang relatif lama. Teknik PCR didasarkan pada amplifikasi fragmen DNA spesifik dimana terjadi penggandaan jumlah molekul DNA pada setiap siklusnya cukup dalam waktu yang relatif singkat. PCR mempunyai keunggulan dalam mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh virus ataupun parasit. Selain itu, PCR juga memiliki kelebihan dibandingkan metode deteksi lainnya karena metode PCR tidak memerlukan waktu yang lama dan cukup mudah. Keunggulan yang paling utama adalah hasilnya bisa langsung dilihat setelah proses PCR selesai dan untuk menjalankan tes ini hanya membutuhkan sedikit sampel (Pratiwi, 2009)

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul Deteksi virus DNA (HPV, MBV dan IHHNV) pada udang vannamei (*L. vannamei*) dengan metode *Polymerase Chain Reaction*.

#### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan jenis – jenis virus DNA (HPV, MBV dan IHHNV) pada udang vannamei dengan menggunakan metode PCR dan kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk menjadi bahan informasi dalam penanggulangan penyakit udang akibat infeksi virus-virus DNA. Serta dapat dimanfaatkan untuk pengembangan udang vannamei yang resisten terhadap infeksi virus DNA

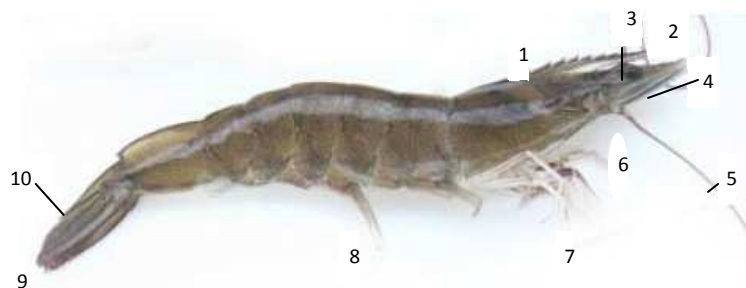
## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) biasa dikenal sebagai udang putih yang digolongkan dalam kelompok hewan yang memiliki tubuh berbuku – buku. *L. vannamei* dapat dibedakan dengan jenis lainnya dari bentuk dan jumlah gerigi pada rostrumnya. Terdapat 2 gerigi pada tepi rostrum bagian ventral dan 8-9 gerigi pada tepi rostrum bagian dorsal. Udang *vannamei* juga termasuk dalam famili Penaeidae. Anggota famili ini menetasakan telurnya di luar tubuh setelah telur dikeluarkan oleh udang betina (Anonim a, 2011). Secara taksonomi udang vannamei dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Wyban *et al.*, 1991):

Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

### Morfologi



**Gambar 1.** Morfologi udang vannamei (Erwinda, 2008)

#### **Keterangan gambar:**

1. Cangkang kepala; 2. Cucuk kepala; 3. Mata; 4. Sungut kecil (antennules); 5. Sungut; 6. Alat-alat pembantu rahang (maxilliped); 7. Kaki jalan (pereopoda, 5 pasang); 8. Kaki renang (pleopoda , 5 pasang); 9. Ekor kipas (uropoda); 10. Ujung ekor (telson).

### **Bagian Kepala (cephalothorax)**

Bagian kepala udang vannamei berbentuk meruncing dan melengkung yang terdiri dari dua pasang sungut kecil (antennula), sepasang sungut besar (antenna), rahang (mandibula), sepasang alat pembantu rahang (Maxilliped). Bagian kepala lainnya terdapat sepasang mata majemuk (mata facet) bertangkai dan dapat digerakkan, sepasang sirip kepala (Scaphocerit), lima pasang kaki jalan (pereopoda) yang menempel pada *cephalothorax* yang dihubungkan oleh coxa serta pada bagian dalam terdapat hepatopankreas, jantung dan insang (Haliman dan Adijaya, 2006).

Bentuk peripoda beruas – ruas yang berujung dibagian dactylus. Dactylus ada yang berbentuk capit (pada kaki ke-1, ke-2 dan ke-3) dan tanpa capit (pada kaki ke-4 dan ke-5). Diantara coxa dan dactylus terdapat ruang yang berturut – turut disebut basis, ischium, merus, carpus dan propus. Pada bagian ischium terdapat duri yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi beberapa spesies Penaeid dalam taksonomi (Syafrenal, 2011).

### **Bagian Perut (Abdomen)**

Abdomen terdiri oleh 6 ruas, yang satu sama lainnya dihubungkan oleh selaput tipis. Terdapat lima pasang kaki renang (pleopoda) yang melekat pada ruas pertama sampai dengan ruas kelima, sedangkan pada ruas keenam terdapat ekor kipas (uropoda). Di antara uropod terdapat ekor yang meruncing di bagian ujungnya (telson) (Haliman dan Adijaya, 2006).

Udang tidak mampu untuk mengapung sehingga harus berenang aktif untuk mempertahankan posisi mereka dalam air. Pergerakan mereka dilakukan dengan menggunakan pereopoda dan pleopoda. Pereopoda (4-5) digunakan untuk berjalan. Hill (1985) melaporkan bahwa hampir semua udang penaeid dapat berjalan dengan kecepatan 4-6 cm/ detik. Pleopoda digunakan untuk berenang; beberapa penaeids adalah perenang yang aktif dan pada udang

dewasa yang bermigrasi dapat melakukan perjalanan puluhan mil (Glaister et al. 1987). Ketika terancam, udang penaeid akan bergerak lebih cepat, mendayung keras bersama uropoda sementara bagian perut diregangkan dan bahkan udang mampu bergerak mundur dengan cepat (Ibarra dan Rodriguez, 1994).

### Tempat dan Siklus Hidup

Udang vannamei memiliki sifat eurihalin yakni dapat hidup di laut yang berkadar garam tinggi hingga perairan payau yang berkadar garam rendah. Di alam udang vannamei hidup pada permukaan dasar laut yang terdiri dari campuran lumpur dan pasir terutama perairan berbentuk teluk dengan aliran sungai (Haliman dan Adijaya, 2006).

Habitat udang Penaeid diusia muda adalah air payau, seperti muara sungai dan pantai. Semakin dewasa udang jenis ini semakin suka hidup di laut. Ukuran udang menunjukkan tingkatan usia. Dalam habitatnya, udang dewasa mencapai umur 1,5 tahun. Pada waktu musim kawin tiba, udang dewasa yang sudah matang telur berbondong-bondong ke tengah laut yang dalamnya sekitar 50 meter untuk melakukan perkawinan (Murtidjo, 1991).

Udang vannamei biasa kawin di daerah lepas pantai yang dangkal. Proses kawin udang meliputi pemindahan spermatophore dari udang jantan ke udang betina. Udang betina memiliki organ eksternal yang disebut telikum. Telikum berguna sebagai tempat untuk menampung sperma yang akan dilepaskan pada saat pemijahan. Telikum terletak antara pangkal kaki jalan ke-4 dan ke-5. Udang vanamei memiliki telikum yang tidak tertutup oleh lempeng karapas yang keras atau biasa disebut telikum terbuka, sehingga proses perkawinannya tidak didahului oleh molting (Bailey-Brock dan Moss 1992).

Peneluran bertempat pada daerah lepas pantai yang lebih dalam. Telur-telur dikeluarkan dan difertilisasi secara eksternal di dalam air. Seekor udang



betina mampu menghasilkan setengah hingga satu juta telur setiap bertelur. Dalam waktu 13-14 jam, telur kecil tersebut berkembang menjadi larva berukuran mikroskopik yang disebut naupli. Selanjutnya setelah beberapa kali pergantian kulit akan berubah menjadi protozoa, mysis dan pascalarva. Larva bergerak dari daerah pemijahan di tengah laut ke teluk-teluk dan muara-muara sungai. Udang kemudaian berubah menjadi yuwana, makan dan tumbuh di daerah asuhan 3 - 4 bulan menjadi udang muda, kemudian mulai beruaya ke laut dan menjadi udang dewasa, selanjutnya kawin dan memijah (Perry, 2005).

### Tingkah Laku

Perilaku kawin pada krustasea disebabkan adanya rangsangan feromon. Udang jantan hanya akan kawin dengan udang betina yang memiliki ovarium yang sudah matang (Yano *et al.*, 1988).

Tingkat kematangan telur dapat diketahui dari perubahan warna pada ovarinya (kandungan telur), yang berada di bagian punggung udang mulai dari *chepalotorax* (karapas) hingga ke *telson* (pangkal ekor). Ovari akan berkembang dari yang semula berwarna putih hingga berubah menjadi berwarna merah kekuningan (*orange*) ketika matang gonad (Bailey-Brock dan Moss 1992).

Kontak antena yang dilakukan oleh udang jantan pada udang betina dimaksudkan untuk pengenalan reseptor seksual pada udang betina. Proses kawin alami pada kebanyakan udang biasanya terjadi pada waktu malam hari (Yano *et al.*, 1988).

Dari hasil perkawinan tersebut sperma akan ditempelkan pada telikum udang betina, 4-5 jam kemudian induk betina tersebut akan mengeluarkan telur dan terjadilah pembuahan secara eksternal di dalam air (Wyban *at al.*, 1991).

## **Kebiasaan makan**

Semula *L. vannamei* digolongkan ke dalam hewan pemakan segala macam bangkai (*omnivorous scavenger*) atau pemakan detritus. Namun dari hasil penelitian terhadap usus udang vannamei menunjukkan bahwa udang ini lebih cenderung karnivora yang memakan krustacea kecil, amphipoda dan polychaeta (Hendrajat, 2003).

Kebiasaan makan dari udang ini dipengaruhi oleh sifat yang dimilikinya yakni sifat nocturnal dimana secara alami udang merupakan hewan yang aktif pada malam hari untuk mencari makan, sedangkan pada siang hari sebagian dari mereka bersembunyi di dalam substrat atau lumpur. Kemudai sifat kanibalisme yakni suka menyerang sesamanya, udang sehat akan menyerang udang yang lemah terutama pada saat moulting atau saat udang sakit. Sifat kanibalisme akan muncul terutama bila udang tersebut dalam keadaan kekurangan makanan (Fegan, 2003)

*L. vannamei* membutuhkan makanan dengan kandungan protein sekitar 35%, lebih kecil jika dibandingkan udang-udang Asia seperti *Penaeus monodon* dan *Penaeus japonicus* yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein hingga 45%. Kebiasaan tersebut dapat memberikan dampak terhadap konsumsi pakan dan biaya produksi (Murtidjo, 1989).

## **Pergantian kulit (Molting)**

Pertumbuhan dipengaruhi oleh 2 faktor utama, yaitu : frekuensi molting (waktu antar molting) dan kenaikan angka pertumbuhan (angka pertumbuhan setiap kali molting). Kondisi lingkungan dan makanan merupakan faktor utama yang mempengaruhi frekuensi molting. Sebagai contoh pasang surut air, suhu yang tinggi dapat meningkatkan frekuensi molting. Penyerapan oksigen oleh udang kurang efisien selama molting, akibatnya selama proses ini beberapa

udang mengalami kematian akibat *hypoxia* atau kekurangan oksigen dalam tubuh (Haliman dan Adijaya, 2006).

Siklus molting juvenil udang vannamei ditandai dengan perubahan yang jelas dan dapat diprediksi selama fase pleopod. Pola pergantian kulit diikuti dengan periode antarmolting yang relatif singkat (40%) dan periode jangka panjang proecdysial (> 53%). Pergantian kulit pada arthropoda tidak hanya bereaksi terhadap ecdysis, tapi juga untuk pembentukan kutikula baru, apolysis, sekaligus postecdysis dan pertumbuhan jaringan (Passano, 1960).

Siklus dinamis ini telah dibagi menjadi empat fase pada crustacea: (1) metekdisis (tahap A, B), selanjutnya diikuti ekdisis; (2) anekdisis (tahap C), periode pertumbuhan jaringan dan akumulasi penyerapan makanan; (3) proekdisis (tahap D), periode pengaktifan morfologi dan perubahan fisiologis dalam persiapan pergantian kulit berikutnya; dan (4) ekdisis (tahap E), penumpahan kutikula lama. Pergantian kulit adalah rangsangan pada Crustacea oleh satu atau lebih dari sekumpulan hormon steroid (Skinner, 1985).

Selama proses molting berlangsung, terjadi pemecahan kutikula antara karapas dengan *intercalary sclerite*, dimana pada bagian cephalothorax dan *anterior appendages* tertarik atau meregang. Karapas baru, yang tumbuh pada saat pertama setelah molting sangat lunak dan makin lama makin mengeras menyesuaikan ukuran tubuh udang (Haliman dan Adijaya, 2006).

#### Infeksi Virus Pada Udang

Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya adalah faktor penyakit. Penyakit dapat menyebabkan kegagalan suatu usaha budidaya perikanan. Virus merupakan salah satu agen penyakit yang berbahaya karena sifat virus yang menular dengan cepat dan mampu

menghambat pertumbuhan udang dan bahkan dapat mengakibatkan kematian massal bagi ikan maupun udang.

Virus merupakan organisme penyebab sumber penyakit dan memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil berkisar antara 200-300 nm sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron. Virus memiliki struktur tubuh yang sederhana dan hanya bergantung pada sel-sel inangnya untuk bereproduksi. Hal ini dikarenakan virus tidak memiliki perlengkapan sistem metabolisme sendiri. Walaupun demikian, virus memiliki informasi genetik untuk bereproduksi dan mengambil alih sistem metabolisme dari sel inangnya untuk mensintesis protein (Pelczar dan Chan, 2006).

Virus dikelompokkan kedalam kelompok-kelompok menurut morfologinya, jenis asam nukleat dan komponen-komponen kimiawi lainnya seperti protein, lipid dan karbohidrat. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus bervariasi dari tidak ada gejala hingga pada kerusakan yang parah pada sel-sel yang terinfeksi dan mengakibatkan kematian (Pelczar dan Chan, 2006).

Setidaknya diperkirakan terdapat sekitar 20 spesis virus yang diketahui penyebab penyakit pada udang yang terdiri atas beberapa tipe virus yang sifatnya merusak dan berdampak buruk bagi udang. Beberapa jenis virus diantaranya menyebabkan kerugian yang signifikan yaitu: *Monodon Baculovirus* (MBV), *Hepathopancretic Parvo-like Virus* (HPV) dan *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus* (IHHNV). Diperkirakan akibat dari virus seperti WSSV, MBV, IHHNV dan HPV menimbulkan penyakit pada udang yang kemudian memberikan dampak yang sangat signifikan pada perekonomian di Asia, Indo-Pasific dan Amerika. Penyebaran virus-virus ini diperkirakan masuk dari jalur perdagangan yang berupa udang beku (Flegel dan Alday-Sanz, 1998 ; Karunasagar *et al.*, 2009).

### **Hepatopancreatic Parvo-like Virus (HPV)**

Penyakit HPV disebabkan oleh DNA yang mengandung parvovirus berukuran kecil dengan diameter 22-24 nm. Penyakit ini terutama menyerang organ hepatopankreas udang, tetapi kadang-kadang juga menyerang organ insang dan usus. Udag yang terinfeksi HVP pertumbuhan menjadi lambat dan bahkan dapat mengalami kematian (Lightner, 1996).

Yanto (2006) menyatakan bahwa kematian akibat infeksi HPV tidak terjadi langsung pada udang yang terinfeksi, akan tetapi komplikasi organisme lainlah yang memicu kematian sehingga kematian udang akibat HPV sulit ditentukan. Gejala serangan HPV ini tidak spesifik, tetapi pada beberapa kasus tampak bahwa hepatopankreas berwarna keputihan dan atropi, pertumbuhan lambat, anorexia, gerakan lambat, cenderung naik ke permukaan, dan insang dihindangi organisme-organisme komensalisme, dan infeksi kedua oleh organisme-organisme patogen oportunistik seperti *Vibrio* spp (Lightner, 1996).

Pada serangan yang cukup tinggi, tubuh udang menjadi berwarna pucat dan hepatopankreas berwarna coklat. Bahkan kotoran yang dikeluarkan udang menjadi berwarna putih. Hal ini terkait kerusakan dan pembusukan serta disfungsi hepatopankreas sebagai pusat metabolisme tubuh (Lightner, 1996)

Oleh karena HPV jarang teramati sendirian dalam serangan penyakit yang mematikan, serangan HPV dengan agen-agen penyakit lainnya ini menyebabkan kematian tinggi pada tahap juvenil, dan dalam empat minggu dapat mencapai 50-100% (Lightner, 1996).

### **Monodon Baculovirus (MBV)**

Monodon Baculo Virus pertama kali dilaporkan menyerang udang windu (*P. monodon*). Tanda yang nampak yaitu terdapat bintik-bintik hitam di cangkang dan biasanya diikuti dengan infeksi bakteri, sehingga gejala lain yang tampak

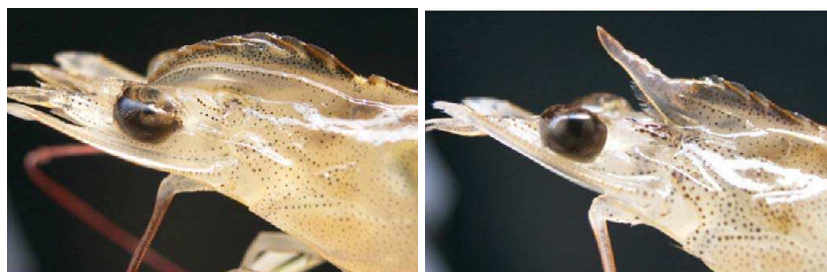
yaitu adanya kerusakan alat tubuh udang. Penyakit akibat MBV telah teridentifikasi dan dilaporkan juga menginfeksi pada: *P. merguensis*, *P. semisulcatus*, *P. kerathurus*, *L. vannamei*, *P. esculentus*, *P. penicillatus*, *P. indicus*, *Metapenaeus ensis* (Johnson and Lightner, 1988).

Keberadanya MBV cukup berbahaya bagi kehidupan udang. Serangan yang besar dapat menimbulkan kematian masal pada udang fase posca larva (lebih dari 90%) dan pada fase juvenil mencapai (70%). Udang yang terinfeksi oleh MBV memperlihatkan tanda yang signifikan, yakni terhambatnya pertumbuhan udang dan hepatopankreas yang terinfeksi dapat berwarna kuning pucat hingga coklat, dalam keadaan normal berwarna hijau keabu-abuan. Gejala klinis yang tampak pada udang yang terserang penyakit MBV yakni berenang ke pinggir tambak, nafsu makan rendah, isi lambung kosong dan udang tampak lemas. MBV umumnya ditemukan dalam bentuk infeksi komplikasi dengan patogen lainnya seperti virus lainnya (IHNV, HPV, WSSV), bakteri (*Vibrio* spp, *Pseudomonas* Spp), parasit (*Zoothamnium* Spp, *Epistylis* Spp). Target organ dari MBV adalah hepatopankreas dan usus depan udang (Lightner *et al.*, 1983).

### **Infectious Hypodermal Hematopoietic Necrosis Virus (IHNV).**

IHNV termasuk dalam golongan parvovirus dengan genom DNA untai tunggal dan berdiameter kurang lebih 22 nm. Pertama kali dideteksi pada juvenil udang *Penaeus stylirostris* dari Hawaii pada tahun 1981. Penyebaran penyakit ini sangat luas meliputi Asia hingga Amerika termasuk Indonesia dengan inang alami adalah *L. vannamei*, *P. monodon*, *P. stylirostris*, *P. semisulcatus*, dan *P. japonicus*. Pengaruh infeksi IHNV bervariasi, misalnya berupa kurangnya konsumsi pakan, kanibalisme tinggi, gerakan lemah dan peningkatan mortalitas. Namun pada udang *L. vannamei* dan *P. monodon* tidak menyebabkan kematian langsung akibat terinfeksi virus tersebut (Lightner *et al.*, 1983).

Penyakit viral ini menyebabkan laju pertumbuhan udang vannamei menjadi lambat dengan bentuk tubuh yang tidak normal dan cenderung kerdil atau lebih dikenal dengan *Runt Deformity Syndrome*, RDS (Gambar 2.). Penularann IHHNV dapat terjadi secara vertikal maupun horizontal. Infeksi vertikal IHHNV pada benur udang disebabkan oleh induk yang menjadi karir tertular IHHNV sehingga terjadi penurunan sifat genetik pada benih keturunannya. Infeksi IHHNV menyebabkan kerugian karena menurunnya kualitas udang berupa tidak seragamnya bentuk tubuh udang yang dipanen (Haliman dan Adijaya, 2006).



**Gambar 2.** Contoh hidup *L. vannamei* dewasa yang menunjukkan tanda infeksi akibat IHHNV yang menyebabkan RDS (*runt deformity syndrome*). Kelainan bentuk yang paling jelas pada udang ini adalah kelainan bentuk rostrums (Lightner *et al*, 1983).

Larva dan post larva yang terinfeksi secara vertikal tidak menunjukkan adanya gejala klinis. Namun, setelah stadia PL 35 atau lebih, gejala klinis akan mulai nampak dan kemudian akan diikuti dengan kematian massal. Gejala klinis ini yaitu konsumsi pakan menurun dan diikuti dengan perubahan tingkah laku serta morfologinya. Mula-mula udang akan berenang ke permukaan air, kehilangan gerak dan akhirnya akan turun ke dasar air. Tingkah laku seperti ini akan berlangsung selama beberapa jam hingga tubuh udang lemah dan diserang oleh udang lain yang sehat sebagai efek dari kanibalisme. Pada fase ini, tubuh udang akan timbul bintik putih kekuningan pada kutikula epidermisnya. Hal ini membuat warna tubuh udang menjadi pucat dan ketika kondisi sekarat, tubuh

udang akan berubah warna menjadi kebiru-biruan serta otot-otot abdominalnya berwarna gelap (Lightner *et al.*, 1983).

Infeksi secara horizontal menyebabkan udang mengalami pertumbuhan lambat. Penularan ini tergantung pada periode inkubasi dan tingkat keparahan penyakit yang merujuk pada ukuran serta umur inang di mana juvenil udang sangat rentan terhadap serangan penyakit. Stadium dewasa yang terserang jarang menunjukkan gejala klinis dan kematian (Lightner *et al.*, 1983).

### Polymerase Chain Reaction (PCR)

Sejauh ini belum ada pengobatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi serangan dan infeksi virus akibat penyakit viral ini. Namun cara umum yang biasa dilakukan hanyalah dengan penanganan dan pengelolaan lingkungan yang baik guna mencegah dan menghindari faktor perkembangannya. Untuk pencegahan dapat dilakukan pemeriksaan benih dan induk dengan cara deteksi dini menggunakan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Penggunaan metode PCR merupakan metode yang biasa dilakukan karena memiliki beberapa keuntungan dibandingkan teknik yang lain. Teknik ini mampu menyajikan hasil yang akurat dalam waktu yang relatif singkat karena setelah proses amplifikasi DNA hasil dapat segera divisualisasi. Kemungkinan karakter yang muncul bisa sangat banyak tergantung kepada jumlah primer yang digunakan. Selain mempunyai keuntungan dalam segi teknis yaitu relatif sederhana, kuantitas DNA yang dibutuhkan hanya sedikit (Pandey *et al.*, 1996).

Reaksi berantai polimerase atau lebih umum dikenal sebagai PCR merupakan suatu teknik atau metode perbanyak (replikasi) DNA secara enzimatik tanpa menggunakan organisme. Teknik ini dirintis oleh Kary Mullis pada tahun 1983 dan ia memperoleh hadiah Nobel pada tahun 1994 berkat temuannya tersebut. Penerapan PCR banyak dilakukan di bidang biokimia dan



biologi molekular karena relatif murah dan hanya memerlukan jumlah sampel yang sangat kecil. Metode PCR yang merupakan teknik amplifikasi DNA sekuen tertentu melalui tiga tahapan yaitu ekstraksi asam nukleat, amplifikasi DNA dan elektroforesis (Anonim b, 2011).