



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
BADAN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU
DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN**

JALAN MEDAN MERDEKA TIMUR NO. 16, JAKARTA 10110, KOTAK POS 4130 JKP 10041

TELEPON (021) 3519070 (LACAK), FAKSIMILE (021) 3513282

LAMAN: <http://www.bkipm.kkp.go.id>, POS ELEKTRONIK bkipm@bkipm.kkp.go.id

KEPUTUSAN

KEPALA BADAN KARANTINA IKAN,
PENGENDALIAN MUTU, DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN
NOMOR 127/KEP-BKIPM/2019

TENTANG

ANALISIS RISIKO PENYAKIT *SHRIMP HEMOCYTE IRIDESCENT VIRUS*

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN KARANTINA IKAN,
PENGENDALIAN MUTU, DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN,

- Menimbang : a. bahwa Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* merupakan penyakit baru berbahaya yang dapat menyebabkan kematian sampai dengan 100% pada udang budidaya, sehingga perlu dicegah agar tidak masuk dan tersebar ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia;
- b. bahwa dalam rangka melindungi sumberdaya udang di Indonesia, maka perlu disusun analisis risiko penyakit untuk mengetahui potensi bahaya dan manajemen risiko penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus*;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan tentang Analisis Risiko Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus*;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 56, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3482);

2. Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 118, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4433) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5073);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2002 tentang Karantina Ikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 36, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4197);
4. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
5. Peraturan Presiden Nomor 63 Tahun 2015 tentang Kementerian Kelautan dan Perikanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 111) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2017 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 5);
6. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 6/PERMEN-KP/2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kelautan dan Perikanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 220) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7/PERMEN-KP/2018 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 317);
7. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 54/PERMEN-KP/2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1758);

8. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 11/PERMEN-KP/2019 tentang Pemasukan Media Pembawa dan/atau Hasil Perikanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 410);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BADAN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU, DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN TENTANG ANALISIS RISIKO PENYAKIT *SHRIMP HEMOCYTE IRIDESCENT VIRUS*.

KESATU : Menetapkan Analisis Risiko Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Kepala Badan ini.

KEDUA : Analisis Risiko Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* sebagaimana dimaksud Diktum KESATU digunakan untuk mengetahui potensi bahaya penyakit dan sebagai dasar penyusunan kebijakan Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan dalam melakukan tindakan pencegahan masuknya penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia.

KETIGA : Keputusan Kepala Badan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 9 September 2019

KEPALA BADAN KARANTINA IKAN,
PENGENDALIAN MUTU, DAN KEAMANAN
HASIL PERIKANAN,

ttd.

RINA

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Bagian Hukum,
Kerja Sama, dan Humas,



LAMPIRAN
KEPUTUSAN KEPALA BADAN KARANTINA IKAN
PENGENDALIAN MUTU DAN KEAMANAN HASIL
PERIKANAN
NOMOR 127/KEP-BKIPM/2019
TENTANG
ANALISIS RISIKO PENYAKIT *SHRIMP*
HEMOCYTE IRIDESCENT VIRUS

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang putih *Litopenaeus vannamei* adalah salah satu spesies krustasea paling penting dalam akuakultur dunia, terutama untuk negara berkembang. Produksi spesies ini telah menyumbang 53,1% dari total produksi krustasea untuk akuakultur dunia dan 98,6% dari *L. vannamei* diproduksi di negara-negara berkembang . Pada tahun 2014 muncul penyakit baru yang terjadi di pembudidaya *L. Vannamei* dan memiliki dampak signifikan dan negatif terhadap industri budidaya udang bersama dengan penyebaran spesies.

Virus yang baru ditemukan menyebabkan penyakit yang cukup parah dengan mortalitas tinggi di pembudidaya *L. vannamei* di Zhejiang, Cina, dan telah diverifikasi dan ditetapkan sebagai virus iridescent hemosit pada udang (*Shrimp haemocyte Iridescent*, SHIV). Deteksi dengan PCR menunjukkan ditemukan SHIV-positif pada *L. vannamei*, *Fenneropenaeus chinensis*, dan *Macrobrachium rosenbergii* dan merupakan ancaman baru yang ada di industri budidaya udang di Cina. Selanjutnya dilaporkan bahwa beberapa virus Iridoviridae, seperti virus mirip Irido pada kepiting laut *Macropipus depurator*, dapat menginfeksi krustasea, *Sergestid iridovirus* (SIV) pada udang sergestid *Acetes erythraeus*, yang diduga sebagai iridovirus dalam udang penaeid *Protrachypene precipua*. Baru-baru ini, virus serupa juga diidentifikasi pada lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* dan virus tersebut diberi nama *Cherax quadricarinatus*

iridovirus (CQIV).(Qiu et al, 2017)

SHIV belum termasuk dalam OIE *Listed diseased* dan merupakan “*exotic disease*” yang harus diwaspadai oleh negara-negara penghasil dan pengimpor udang. Indonesia merupakan salah satu negara pengimpor udang. Pada tahun 2014 – 2019, berdasarkan data dari *web site* Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan melalui aplikasi SISTERKAROLINE, impor udang *L. vannamei* ke Indonesia mencapai 3.691.792 ekor (induk 2.516.284 ekor, benih 1.175.508 ekor) dalam bentuk hidup yang dimanfaatkan sebagai produk yang akan dibudidayakan di Indonesia. Impor Udang Indonesia berasal dari negara Amerika Serikat dan Singapura

Populasi udang *vannamei* berada di wilayah dengan suhu air secara umum berkisar di atas 20°C sepanjang tahun. Spesies ini relatif mudah untuk berkembang biak dan dibudidayakan, maka udang *vannamei* menjadi salah satu spesies andalan dalam budidaya udang di beberapa negara dunia, seperti Pantai Pasifik (tahun 1972), Meksiko, Laut Tengah dan Selatan Amerika, negara-negara di Amerika Latin, China, India dan negara-negara Asia Tenggara termasuk Indonesia.

Udang *vannamei* masuk ke Asia pada tahun 1978-1979 untuk tujuan penelitian dan pada tahun 1990 untuk tujuan komersial. Pemasukan pertama ke negara-negara Asia adalah sebagai berikut: China tahun 1988; Taiwan 1995; Vietnam tahun 2000; Indonesia Tahun 2001; Thailand tahun 1998; Malaysia tahun 2001; India Tahun 2001; dan Filipina tahun 1997.

Guna menjaga keberlangsungan sumberdaya ikan khususnya Udang di Indonesia dan dalam rangka mengembangkan potensi budidaya Udang, maka perlu dilakukan antisipasi terhadap kemungkinan masuk dan tersebarnya penyakit *SHIV* ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia dari kegiatan pemasukan Udang dari negara lain khususnya spesies rentan (*susceptible species*) terhadap penyakit tersebut.

Tingkat risiko suatu penyakit dapat diukur dengan melakukan Analisis Risiko Hama dan Penyakit Ikan (ARHPI) yang merupakan metode untuk menentukan tingkat keseluruhan risiko dari patogen penyebab penyakit, dengan dasar ilmiah yang transparan dan di dalamnya mencakup identifikasi bahaya, penilaian, manajemen dan komunikasi risiko yang sesuai dengan ketentuan internasional. Surat Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil

Perikanan Nomor 78/KEP-BKIPM/2018 tentang Pedoman Analisis Risiko Penyakit Ikan mengamanatkan perlunya dilakukan proses analisis resiko terhadap media pembawa yang berpotensi mengganggu kelestarian sumber daya hayati perikanan.

Karantina Ikan sebagaimana diatur di dalam Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1992, salah satu tugas pokoknya adalah turut menjamin kelestarian sumberdaya alam hayati perikanan yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sistem perlindungan sumberdaya alam hayati. Terkait dengan kewajiban melindungi sumber daya alam perikanan, khususnya dalam rangka pencegahan masuk dan tersebarnya penyakit *SHIV* di Wilayah NKRI, Pusat Karantina Ikan perlu menyusun dan melaksanakan Analisis Risiko Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* atau *SHIV* pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) berdasarkan fakta ilmiah, konsisten, transparan, dan fleksibel. Analisis resiko tersebut merupakan kajian objektif sebagai bahan dan pertimbangan dalam menyusun kebijakan perkarantinaan ikan untuk mencegah masuk dan tersebarnya penyakit *SHIV* ke dalam Wilayah NKRI.

B. Tujuan

Tujuan penyusunan Analisis Risiko *SHIV* pada udang adalah untuk:

1. Mengetahui potensi bahaya dan tingkat risiko penyakit *SHIV* pada udang;
2. Menetapkan manajemen risiko terhadap kemungkinan masuk dan tersebarnya *SHIV* pada udang ke dalam dan antar area di wilayah Republik Indonesia;
3. Memberikan informasi keberadaan, tingkat bahaya dan resiko penyakit *SHIV* pada udang, baik secara nasional maupun global;
4. Menjaga sumber daya udang di Indonesia.

C. Dasar Hukum

Dasar hukum yang dijadikan acuan dalam analisis risiko penyakit *SHIV* adalah:

1. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan.
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2002 tentang Karantina Ikan.
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 tahun 2007 tentang Konservasi Sumber Daya Ikan.
5. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER.16/MEN/2011 tentang Analisis Risiko Importasi Ikan dan Produk Perikanan.
6. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 11/PERMEN-KP/2019 tentang Pemasukan Media Pembawa dan/atau Hasil Perikanan.
7. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.08/MEN/2004 tentang Tata Cara Pemasukan Ikan Jenis atau Varietas Baru ke Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia.
8. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 91/KEPMEN-KP/2018 tentang Penetapan Jenis-jenis Penyakit Ikan Karantina, Golongan, dan Media Pembawa.
9. Keputusan Kepala Badan Karantina, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 78/KEP-BKIPM/2018 tentang Pedoman Analisis Risiko Penyakit Ikan.

D. Definisi/Istilah

Definisi yang digunakan dalam analisis risiko ini adalah sebagai berikut:

1. Area adalah meliputi daerah dalam suatu pulau, atau pulau, atau kelompok pulau di dalam wilayah Republik Indonesia yang dikaitkan dengan pencegahan penyebaran hama dan penyakit ikan.
2. Etiologi adalah cabang biologi tentang penyebab penyakit, khususnya mengenai penyebab utama penyakit, kodrat, sifat, dan ciri-ciri patogen serta hubungannya dengan inangnya.
3. Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK) adalah semua hama dan penyakit ikan yang belum terdapat dan/atau telah terdapat hanya di area tertentu di wilayah Republik Indonesia yang dalam waktu relatif cepat dapat mewabah dan merugikan sosio ekonomi atau yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat.
4. Hama dan Penyakit Ikan (HPI) adalah semua HPI selain HPIK yang sudah terdapat dan/atau belum terdapat di wilayah Republik

Indonesia yang dapat merusak, mengganggu kehidupan, atau menyebabkan kematian ikan.

5. Ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan.
6. Pemasukan adalah memasukkan media pembawa dari luar negeri ke dalam wilayah Republik Indonesia atau dari suatu area ke area lain di dalam wilayah Republik Indonesia.
7. Introduksi adalah usaha sadar atau tidak sadar memasukkan suatu jenis ikan ke dalam satu habitat yang baru.
8. Tindakan karantina ikan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mencegah masuk dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina dari luar negeri dan dari suatu area ke area lain di dalam negeri, atau keluarnya hama dan penyakit ikan dari dalam wilayah Republik Indonesia.
9. Risiko (*risk*) adalah peluang atau peluang kejadian dan penilaian besarnya konsekuensi dari suatu kejadian buruk terhadap ikan.
10. Analisis risiko (*risk analysis*) adalah suatu pendekatan sistematis untuk pengambilan keputusan dan mengevaluasi peluang dan konsekuensi biologis dan ekonomis dari pemasukan atau penyebaran HPI dari suatu negara atau antar area di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.
11. Identifikasi bahaya (*hazard identification*) adalah proses identifikasi HPI yang berpotensi masuk dari suatu negara atau tersebar antar area di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang dapat menyebabkan bahaya terhadap kelestarian sumber daya hayati ikan di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.
12. Penilaian risiko (*risk assessment*) adalah proses penilaian terhadap peluang masuk dan menyebarnya HPI serta konsekuensi yang berkaitan dengan kelestarian sumberdaya ikan.
13. Manajemen risiko (*risk management*) adalah tindak lanjut dari pelaksanaan penilaian risiko yang mencakup penetapan mekanisme, langkah dan strategi yang tepat untuk mengatur, mengelola dan mengendalikan risiko yang diidentifikasi dalam penilaian risiko.
14. Komunikasi risiko (*risk communication*) adalah suatu proses pengumpulan informasi dan opini mengenai bahaya dan risiko dari pihak-pihak yang terkait dalam kegiatan analisis risiko, dan proses

dimana hasil-hasil dari analisis risiko dan pengelolaan risiko yang diusulkan dikomunikasikan kepada para pembuat kebijakan dan pihak-pihak yang terkait.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* (SHIV)

1. Nama Penyakit

Shrimp Hemocyte Iridescent Virus Disease (SHIVD)

2. Etiologi

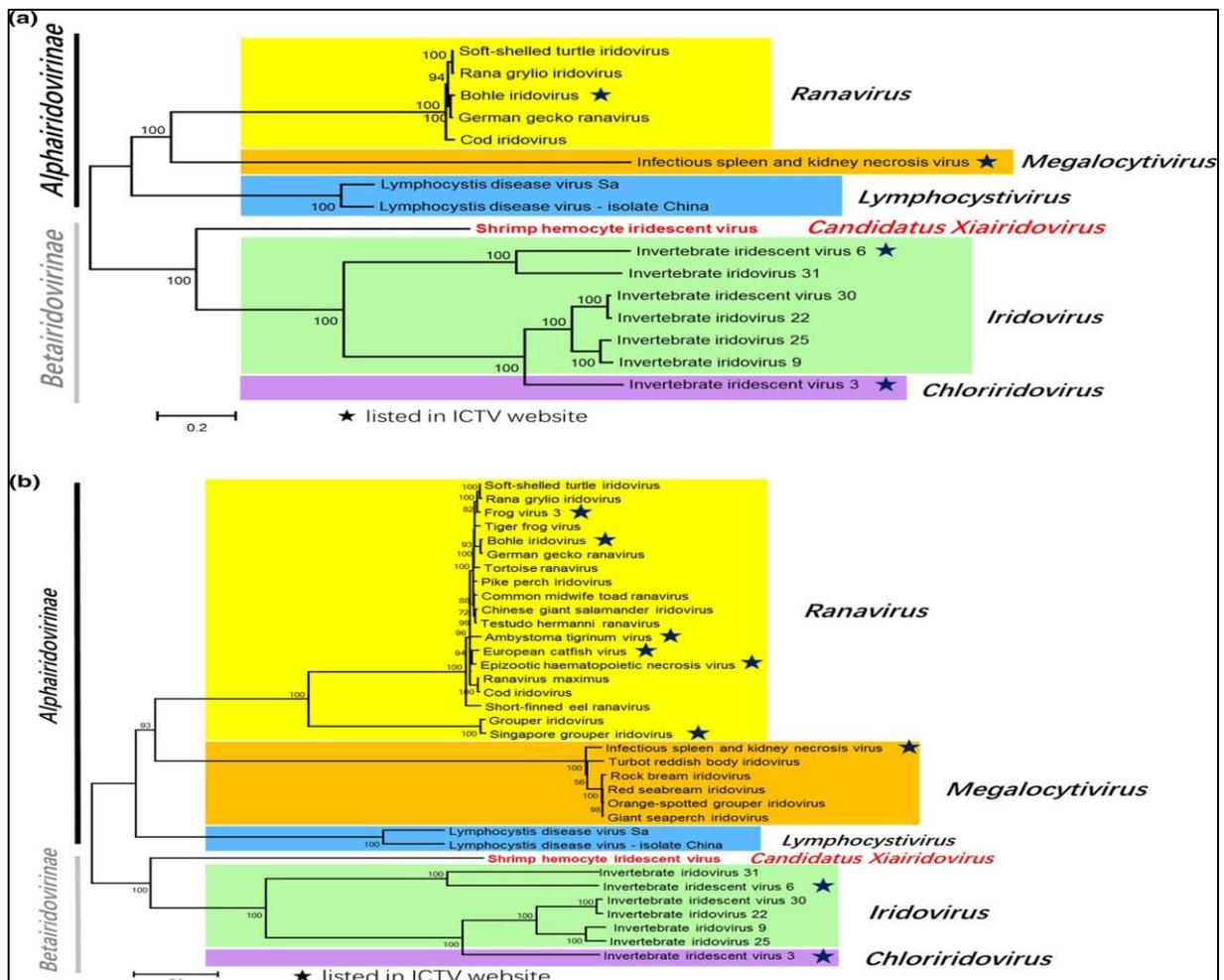
Iridoviridae adalah keluarga virus icosahedral dengan diameter berkisar antara 120 hingga 300 nm, bahkan mungkin mencapai 350 nm (mis. genus *Lymphocystivirus*). Inti virion mengandung molekul DNA untai ganda linier tunggal (dsDNA) 140-303 kbp. Berdasarkan ukuran partikelnya, kisaran inangnya, DNA hibridisasi silang, keberadaan metiltransferase, dan urutan protein kapsid mayor (MCP), keluarga Iridoviridae disubklasifikasikan menjadi lima genera, termasuk *Iridovirus*, *Chloriridovirus*, *Ranavirus*, *Lymphocystivirus*, dan *Megalocytivirus*. Virus dari genera *Iridovirus* dan *Chloriridovirus* terutama menginfeksi serangga sedangkan spesies genus *Megalocytivirus* dan *Lymphocystivirus* dikaitkan dengan target inang ikan. Virus genus *Ranavirus* diketahui menyebabkan penyakit pada amfibi, reptil, dan finfish. Selanjutnya dilaporkan bahwa beberapa virus Iridoviridae, seperti virus mirip Irido pada kepiting laut *Macropipus depurator*, dapat menginfeksi krustasea, *Sergestid iridovirus* (SIV) pada udang sergestid *Acetes erythraeus*, yang diduga sebagai iridovirus dalam udang penaeid (*Protrachypene precipua*). Baru-baru ini, virus perubahan warna diidentifikasi pada lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* dan bernama *Cherax quadricarinatus iridovirus* (CQIV). (Qiu et al, 2017)

Virus iridescent pada hemosit udang (SHIV), merupakan virus baru dari keluarga Iridoviridae yang diisolasi di Cina, mengakibatkan mortalitas tinggi pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*). Urutan basa genom lengkap SHIV telah dibaca dan dianalisis dalam penelitian Qiu et al, (2017). Genom DNA sebesar 165.809 bp dengan 34,6% G + C dan ORF 170. Pohon filogenetik dibuat berdasarkan penggabungan sekuen protein 27 atau 16 yang dikode oleh gen-gen konserve pada

SHIV yang homolog terhadap gen tersebut pada virus iridescent lainnya. Analisis kekerabatan menunjukkan bahwa SHIV merupakan virus baru dan diusulkan menjadi salah satu anggota dari genus baru bernama "Xiairidovirus". (Qiu et al, 2017).

Kedua pohon filogenetik menunjukkan bahwa anggota dari lima genera dalam famili Iridoviridae membentuk cabang terpisah, yang didukung oleh hasil bootstrap yang tinggi (100%) untuk percabangan SHIV pada Betairidovirinae subfamili. Qiu et al. (2017) mengusulkan SHIV dimasukkan dalam genus baru, dengan nama "Xiairidovirus" yang termasuk virus iridescent yang menginfeksi udang, lobster, atau udang karang.

Pohon filogenetik menunjukkan bahwa empat anggota genus Iridovirus (IIV-9, IIV-22, IIV-25, dan IIV-30) dan satu anggota dari genus Chloriridovirus (IIV-3) berada di cabang yang sama. Berdasarkan sequence protein, menunjukkan bahwa IIV9 lebih dekat dengan IIV3 daripada IIV6. IIV22, IIV22A, IIV25, dan IIV30, mempunyai kekerabatan yang dekat dengan IIV9, yang menggambarkan bahwa beberapa anggota genus Iridovirus lebih dekat hubungannya dengan anggota genus Chloriridovirus dibandingkan dengan iridovirus lain yang berasal dari serangga. Hanya dua spesies dalam genus Iridovirus, yaitu Invertebrate virus I dan Invertebrata iridescent virus 6 yang telah diakui oleh Komite Internasional Taksonomi Virus (ICTV).



Gambar. 1. Gabungan pohon filogenetik dari virus Iridescent. a. 27 asam amino deduksi dari sekuen gen 15 Virus Iridescent. Multiple alligment dilakukan menggunakan software MUSCLE. Pohon dikonstruksi menggunakan metode maximum-likelihood menggunakan MEGA 5.0 dan angka pada tiap percabangan menunjukkan nilai bootstrap. b. Enam belas gen conserve dari 34 virus iridescent digunakan untuk membuat pohon filogenetik virus-virus dari famili Iridoviridae. Persentase nilai bootstrap (1000 ulangan) ditampilkan pada setiap percabangan. Berdasarkan hasil analisis filogenetik yang tersedia, IIV-9, IIV-22, IIV-25, dan IIV-30 ditempatkan sebagai genus Chloriridovirus (Qiu *et al.*, 2017).

Sequence assembly dan *BLAST search* menunjukkan bahwa kesamaan/similaritas sekuen dari fragmen 1434 bp (GenBank access KY681039) 46%, 46% dan 45% dalam sekuen asam amino dengan protein kapsid utama (*major capsid protein/MCP*) pada virus iridescent *Armadillidium vulgare* (AVIV), *Invertebrate iridescent virus 6* (IIV6) dan *lymphocystis disease virus 1* (LDV-1). Untuk sekuen asam amino pada fragmen 1200 bp (GenBank access KY681040) kesamaan berturut-turut adalah 52%, 51% dan 51% untuk ATPase dari *Lymphocystis disease*

virus 1 (LDV-1), *Epizootic haematopoietic necrosis virus* (EHNV) dan *Lymphocystis disease virus-isolate China* (LDV-C). Adapun persentase kesamaan urutan asam amino SHIV dibandingkan dengan anggota Iridoviridae lainnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase kesamaan urutan asam amino MCP dan ATPase SHIV dibandingkan dengan anggota *Iridoviridae* lainnya.

Virus	MCP		ATPase	
	Nomor aksesori GenBank	Kesamaan urutan dengan SHIV (%)	Nomor aksesori GenBank	Kesamaan urutan dengan SHIV (%)
<i>Ranavirus</i>				
FV3	ABI58271.1	38	AHM26101.1	43
ECV	YP_006347613.1	38	YP_006347705.1	43
ATV	ALN36406.1	38	YP_003852.1	43
EHNV	YP_009182013.1	38	YP_009182084.1	51
<i>Megalocytivirus</i>				
RSIV	BAC66968.1	39	BAK14298.1	45
ISKNV	ADU25248.1	39	NP_612331.1	44
TRBIV	AAT01301.2	38	ADE34443.1	45
<i>Lymphocystivirus</i>				
LCDV-C	YP_025102.1	43	YP_073585.1	51
LCDV-1	BAF57229.1	45	AAX54510.1	52
<i>Chloriridovirus</i>				
IIV-3	YP_654586.1	43	YP_654693.1	43
<i>Iridovirus</i>				
IIV-6	NP_149737.1	46	NP_149647.1	41
IIV-31	YP_009046748.1	46	YP_009046717.1	41
SIV	ABR37646.1	56		

Catatan: FV3: Frog virus 3; ECV: European catfish virus; ATV: *Ambystoma tigrinum* virus; EHNV: Epizootic haematopoietic necrosis virus; RSIV: Red seabream iridovirus; ISKNV: Infectious spleen and kidney necrosis virus; TRBIV: Turbot reddish body iridovirus; LDV-C: Lymphocystis disease virus-

isolate China; IIV-3: Invertebrate iridescent virus 3; IIV-6: Invertebrate iridescent virus 6; IIV-31: Invertebrate iridescent virus 31; and SIV: Sergestid iridovirus. (Qiu *et al.*, 2017)

3. *Susceptible host* (Inang yang rentan)

Virus hemocyte iridescent (SHIV) menyebabkan penyakit dengan kematian tinggi pada *Litopenaeus vannamei* di tambak pada bulan Desember 2014 di Provinsi Zhejiang di Cina. Virus ini diisolasi dan diidentifikasi oleh Qiu *et al.* (2017). Deteksi menggunakan PCR menunjukkan bahwa *L. vannamei*, *Fenneropenaeus chinensis*, dan *Macrobrachium rosenbergii* positif SHIV, dengan prevalensi 15,8% pada tahun 2014 hingga 2016 (Qiu *et al.*, 2017)

Kelompok Virus ini mempunyai rentang inang (host range) yang luas, termasuk invertebrata (seperti serangga), vertebrata berdarah dingin (poikilotherm) seperti ikan, amfibi dan reptile. Sampai saat ini, hanya 5 virus iridescent yang ditemukan di krustasea, termasuk SIV yang menginfeksi udang sergestid *Acetes erythraeus*, CQIV menginfeksi lobster air tawar *Cherax quadricarinatus*, virus sejenis ini yang menginfeksi kepiting laut *Macropipus depurator*, merupakan iridovirus yang menginfeksi udang *Protrachypene precipua*, dan IIV-31 menginfeksi *Armadillidium vulgare*. CQIV menyebabkan kematian tinggi pada *L. vannamei* dalam uji tantangan menggunakan metode injeksi intramuskular pada prosedur eksperimental non-invasif. Genus baru *Iridoviridae* yang diusulkan adalah *Xiairidovirus*, yang berarti virus udang iridescent. SHIV yang merupakan patogen baru berpotensi menginfeksi banyak inang, termasuk udang, lobster, udang karang atau hewan air lainnya (Qiu *et al.*, 2017). Adapun species yang terdeteksi SHIV disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2 . Species Udang yang terdeteksi SHIV dengan nested PCR

Spesies Udang	Negatif	Positif	Total	Positif Rate
<i>L. vannamei</i>	486	89	575	15.5%
<i>F. chinensis</i>	28	5	33	15.2%
<i>Mb. Rosenbergii</i>	5	5	10	50.0%
<i>Mp. Japonicas</i>	7	0	7	0.0%
Total	526	99	625	15.8%

Prevalensi dan distribusi SHIV, sebanyak 625 pada budidaya udang di beberapa wilayah pesisir, termasuk Provinsi Zhejiang, Guangdong dan Hebei. Sampel yang diambil adalah *L. vannamei* 575 ekor, *F. Chinensis* sebanyak 33 ekor, *Mb. rosenbergii* sebanyak 10 ekor, dan *Mp. japonicas* sebanyak 7 ekor. Hasil menunjukkan bahwa 15,8% dari sampel positif-SHIV dengan prevalensi masing-masing 15,5, 15,2, 50,0 dan 0,0 (%). (Qiu Liang. et.al, 2017)

4. Epizootiologi

Hasil survei epidemiologi menunjukkan bahwa SHIV juga dapat dideteksi di *Fenneropenaeus chinensis* (*F. chinensis*) dan *Macrobrachium rosenbergii* (*Mb. rosenbergii*) menggunakan nested PCR (Qiu et al., 2017a). Virus tersebut telah menyebar ke berbagai daerah budidaya udang di China sehingga perlu diterapkan manajemen kontinjensi. Jumlah virus dalam jaringan udang yang terinfeksi adalah salah satu faktor terpenting dalam perkembangan dan penularan penyakit. Karena itu, penentuan jumlah genom virus harus lebih diperhatikan untuk memantau penyakit udang, terutama pada individu udang yang tidak menunjukkan gejala (Tang et al., 2001; Durand et al., 2002)

Pada tahun 2014, *L. vannamei* (2–3 cm) ditemukan udang dengan gejala atropi hepatopankreatik dengan warna pudar, perut dan usus kosong, dan cangkang lunak di Provinsi Zhejiang, Cina. Hasil PCR atau nested RT-PCR menunjukkan hasil negatif untuk WSSV, IHNV, AHPND, YHV dan TSV (Qiu et al., 2017).

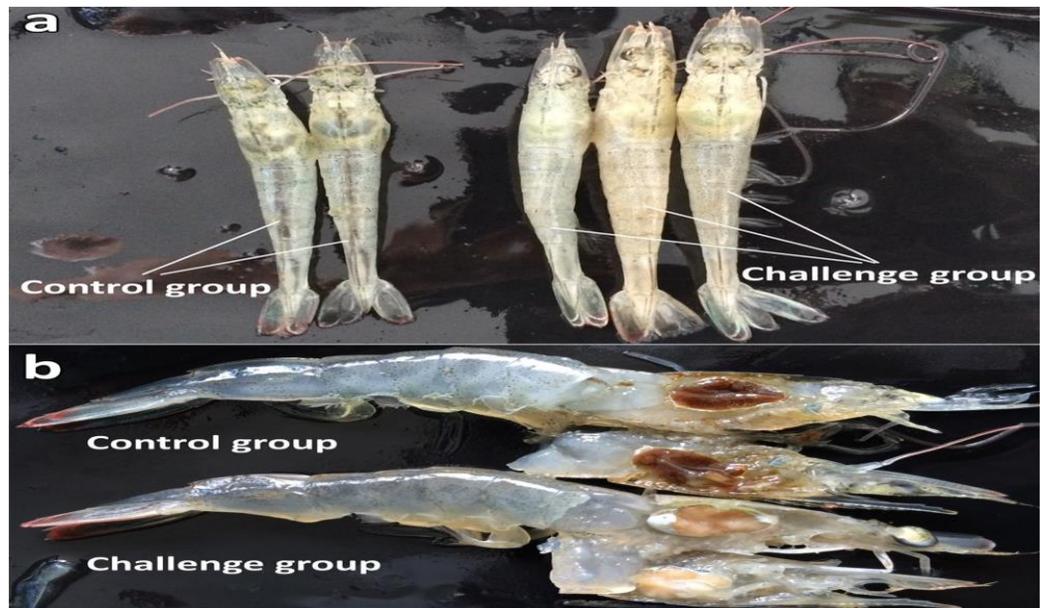
5. Penyebaran Penyakit

Populasi udang budidaya di beberapa negara produsen udang dunia mengalami serangan penyakit baru yang disebabkan oleh Shrimp Hemocyte Iridescent Virus (SHIV). Penyakit ini disebut SHIVD yang menunjukkan gejala berupa lambung dan usus kosong dan cangkang lunak, hepatopankreas memucat dan atrofi, tubuh kemerahan dan kaki menghitam serta kematian mencapai 100%. Prevalensi SHIV yang relatif tinggi terdeteksi di beberapa wilayah pesisir, termasuk Provinsi Zhejiang, Guangdong dan Hebei, dan Thailand (Qiu *et al.*, 2017)

6. Metode Diagnostik

a. Gejala Klinis dan Histopatologis

Pada tahun 2014 di Propinsi Zhejiang China, ditemukan penyakit SHIV yang menimbulkan kematian tinggi dengan gejala atrofi hepatopankreatik, hepatopankreas pucat/pudar, perut dan usus kosong, kulit /cangkang lunak, dan kemerahan pada sepertiga individu. Gejala-gejala ini tidak mirip dengan gejala yang disebabkan oleh infeksi oleh *putative iridovirus* pada udang penaeid *Protrachypene precipua* yaitu warna keputihan dan infeksi SIV pada udang sergestid *Acetes erythraeus* yaitu tubuh pucat dan keputihan atau warna biru kehijauan pada udang yang sangat parah terinfeksi. Xu *et al* (2016) tidak menyebutkan gejala-gejalanya selain kematian lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* yang secara alami terinfeksi oleh CQIV.



Gambar 2. Gejala klinis *L. vannamei* yang ditantang dengan virus iridescent dibandingkan dengan kelompok kontrol. (a) Gejala eksternal pada tubuh udang. (B) Bagian hepatopankreas (Qiu *et al.*, 2017).

Uji histopatologi menunjukkan gejala klinis infeksi virus yang berbeda dengan gejala klinis infeksi virus AHPND. Uji ini menunjukkan adanya karyopyknosis dan inklusi basofilik dalam jaringan hematopoietik, hemosit pada insang dan sinus hepatopankreas. Semua gejala yang diamati ini identik dengan yang ada dalam sampel yang dikumpulkan dari udang sakit, dan sesuai hasilnya saat diuji dengan postulat Koch.

Uji infeksi terhadap udang sehat dilakukan menggunakan *L. vannamei* (panjang rata-rata 8 cm) yang diaklimatisasi dalam tangka indoor selama 7 hari. Kemudian udang tersebut infeksi dengan diberikan secara oral (*per os*) jaringan *L. vannamei* yang positif SHIV. Jaringan target yang meliputi haemolymph, flagellum antena, rostrum, insang, hepatopankreas, pleopoda, otot dan uropoda, dikumpulkan dari udang yang sekarat. DNA diisolasi dari jaringan yang berbeda menggunakan TIANamp Marine Animal DNA Kit dan diuji oleh qPCR untuk deteksi kuantitatif (Qiu *et al.*, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel hemolim mengandung jumlah copy rata-rata $1,372 \times 10^9$ copy SHIV / μg DNA. Jumlah copy virus ini merupakan konsentrasi tertinggi dalam jaringan yang diuji. Rostrum, antenna flagel dan uropoda memiliki jumlah copy rata-rata $2,642 \times 10^8$, $2,387 \times 10^8$ dan $1,530 \times 10^8$

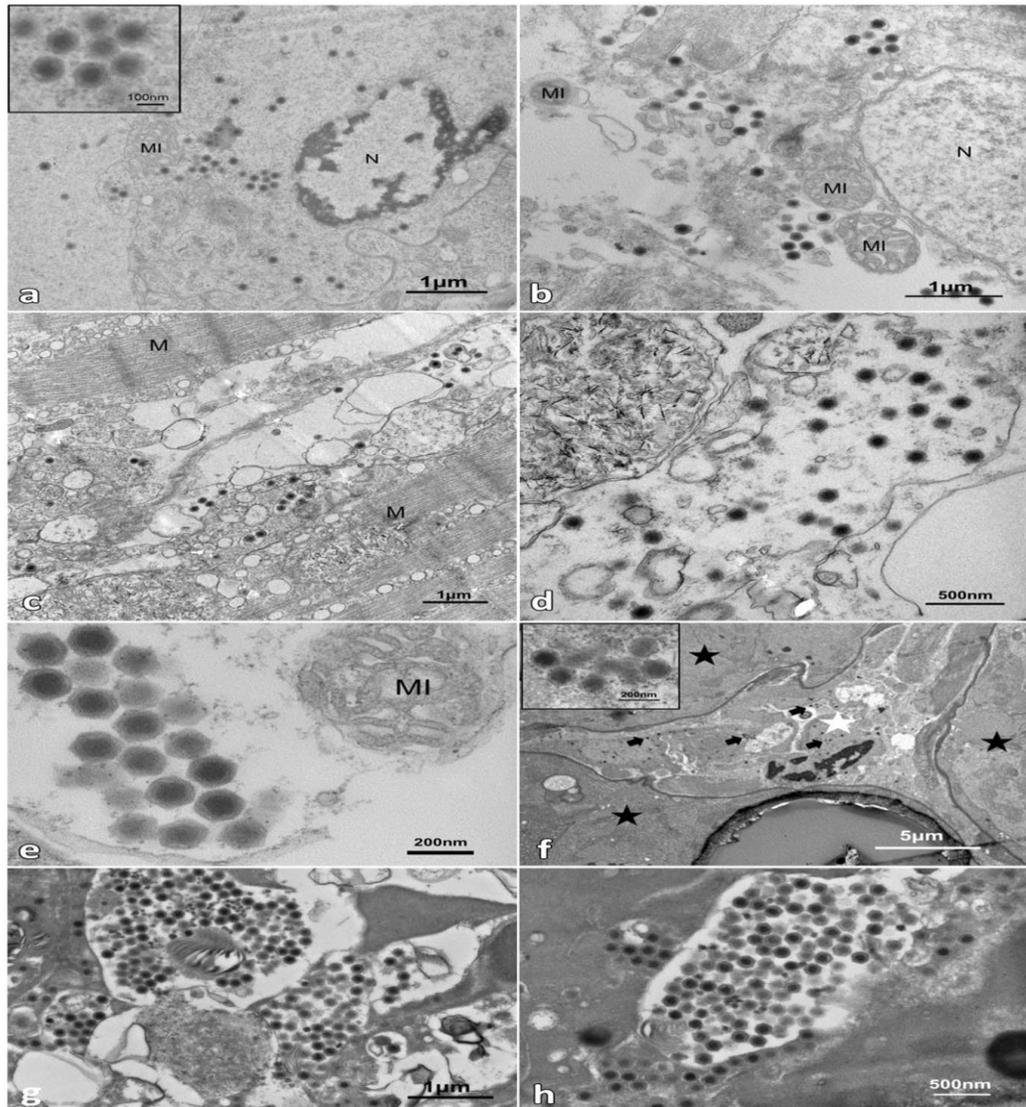
copy SHIV / μg DNA. Pleopoda, insang, dan hepatopancreas memiliki konsentrasi copy SHIV yang lebih rendah. Otot mengandung copy virus SHIV yang paling rendah, dengan rata-rata $1,198 \times 10^7$ copy/ μg DNA (Tabel 4). Hasil ini memenuhi postulat River untuk menunjukkan etiologi virus tersebut. Setelah membandingkan karakteristik morfologis, fisiologis dan filogenetik dari strain tersebut dengan virus iridescent lainnya, maka disimpulkan bahwa etiologi penyakit tersebut adalah Shrimp Haemocyte Irridescent Virus (SHIV), sebagai penyebab penyakit Shrimp Haemocyte Irridescent Virus Disease (SHIVD). menunjukkan bahwa jumlah salinan/copy relatif SHIV dalam hemolimf adalah ternyata lebih tinggi dari jaringan lain.(Qiu *et al.*, 2017).

b. Transmisi electron microscopy (TEM) dari bagian ultrathin.

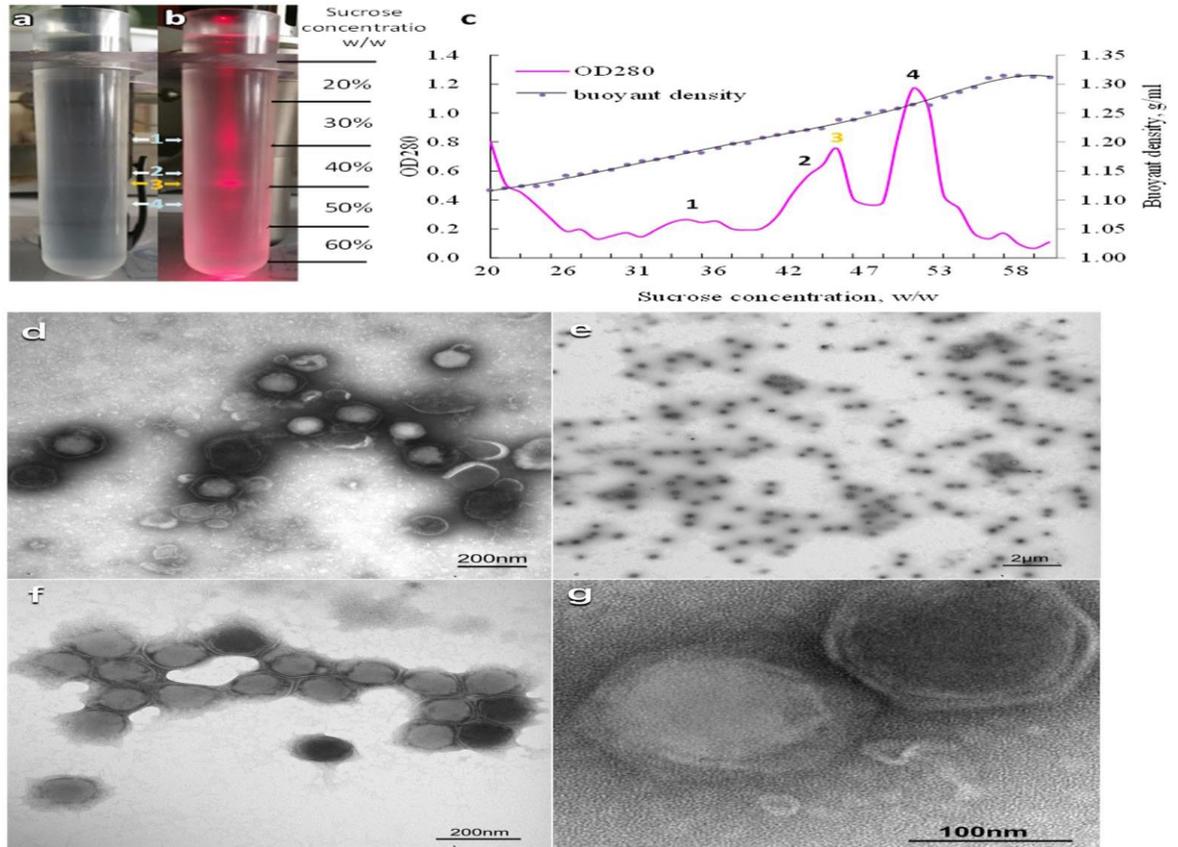
Visualisasi dengan menggunakan Transmission Electron Microscope (TEM) menunjukkan adanya partikel icosahedral yang mirip virus dengan struktur tipikal virus iridescent *non-enveloped* dalam hemosit pada *hemal sinuses* di hepatopankreas dan otot (Gambar 2a-d). Ukuran virion *non-enveloped* adalah sebesar $158,6 \pm 12,5$ nm ($n = 30$) dan $143,6 \pm 10,8$ nm ($n = 30$) dengan ketebalan lapisan capsomer (tebal $9,0 \pm 1,5$, $n = 17$) nm), dengan ketebalan membran dalam ($13,1 \pm 3,8$, $n = 17$) nm) di dalam kapsid dan nukleoid [$85,8 \pm 6,0$ nm, $n = 30$]. Hasil pengamatan TEM *L. vannamei* yang ditantang dengan supernatan SHIV menunjukkan adanya partikel virus icosahedral tanpa selubung yang mirip virus dengan karakteristik morfologi yang sama (gambar 2a-d). Qiu *et al.*, 2017).

Stroma virogenik ditemukan dalam hemosit sitoplasma mengandung virus nukleokapsid dewasa dengan kepadatan nukleoid tinggi. Beberapa partikel mirip virus (virus tidak sempurna) ditemukan pada nucleoid dalam ukuran yang sama dengan virus pada perbesaran mikroskop elektron yang lebih rendah., Partikel kecil dengan ukuran sekitar $59,6 \pm 6,8$ nm ($n = 15$) dengan perbesaran mikroskop elektron yang tinggi juga ditemukan, yang kemungkinan merupakan *assembled*

intermediates, sehingga mengindikasikan bahwa virus dapat saja dibentuk dalam jaringan ini. Karakteristik morfologi virion dan stroma virogenik dalam sitoplasma yang diamati pada TEM konsisten dengan karakteristik Iridoviridae (Qiu *et al.*, 2017).



Gambar 3. Transmisi elektron mikroskop (TEM) dari *L. vannamei* yang terinfeksi secara alami menunjukkan sejumlah besar virion pada sinus hemal hepatopancreas (a dan b) dan otot rangka (c dan d). TEM dari *L. vannamei* yang terinfeksi menunjukkan sejumlah besar virion dalam sitoplasma hemosit (a-d). MI: mitokondria; N: nukleus; dan M: otot; Bintang hitam: jaringan hepatopankreas; dan bintang putih: sinus hemal. Partikel virus ada di sitoplasma hemosit sinus hemal (bintang putih) dari hepatopankreas dan tidak ada partikel mirip virus yang diamati dalam epitel tubulus hepatopankreas (ditunjukkan oleh bintang) (3f). (Qiu *et al.*, 2017)

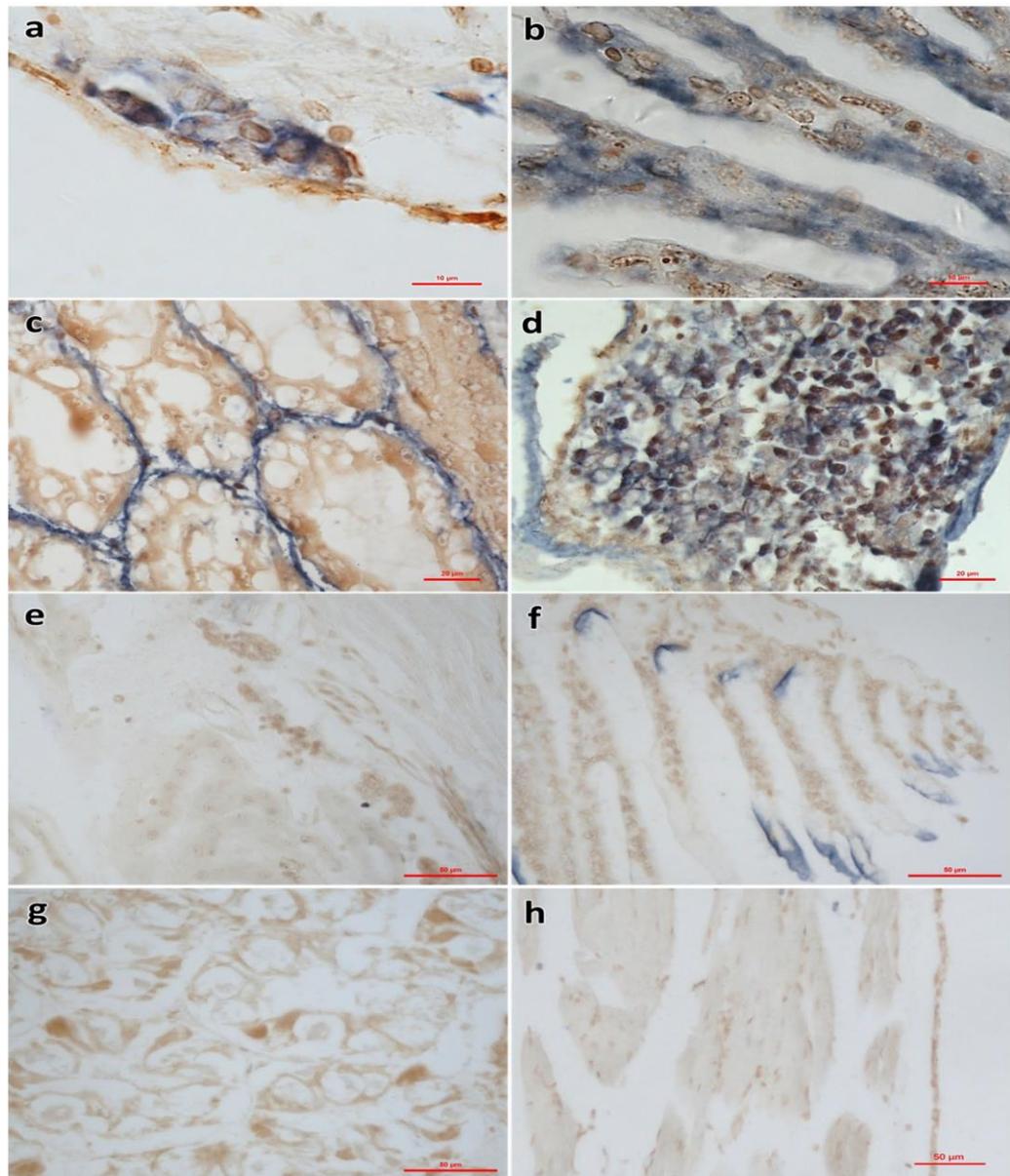


Gambar 4. Gradien sukrosa setelah disentrifugasi untuk purifikasi virus iridescent baru yang diamati dengan cahaya tampak (a), dan dengan sinar laser merah (b); Fraksi dari gradien diambil dan diukur untuk kepadatan apung (merah muda) dan pada panjang gelombang 280 nm (ungu tua), (c). Empat pita ditunjukkan oleh panah dan pita ketiga adalah virion. Visualisasi TEM dari pemurnian yang dicat negatif dari virus iridescent. (d) pellet Virion dalam larutan sukrosa 30% (b / b); (e), (f), dan (g) Virion dimurnikan dalam gradien sukrosa (Qiu *et al.*, 2017)

c. Hibridisasi in situ (ISH)

Hasil Hibridisasi in situ (ISH) dengan probe berlabel digoxin menunjukkan signal yang konsisten dengan badan inklusi yang diamati dalam histopatologi pewarnaan H&E pada jaringan hematopoietik, insang, hepatopankreas, dan periopoda. Sepasang primer yang menargetkan gen MCP dari SHIV dirancang untuk menghasilkan amplicon berlabel digoxigenin sebesar 279 bp yang dihasilkan PCR. Produk PCR berlabel digunakan sebagai probe untuk ISH pada irisan jaringan *L. vannamei* yang terinfeksi. Sinyal positif ISH diamati pada jaringan hematopoietik dan hemosit pada insang, hepatopankreas, dan periopoda (Gambar 7a – d). Namun, pengamatan menunjukkan tidak reaksi dengan sel selain hemosit dan sel hematopoietik dari udang yang terinfeksi, seperti miosit, sel epitel kutikula, sel tubular hepatopankreas, dan sel neurosit. Tidak

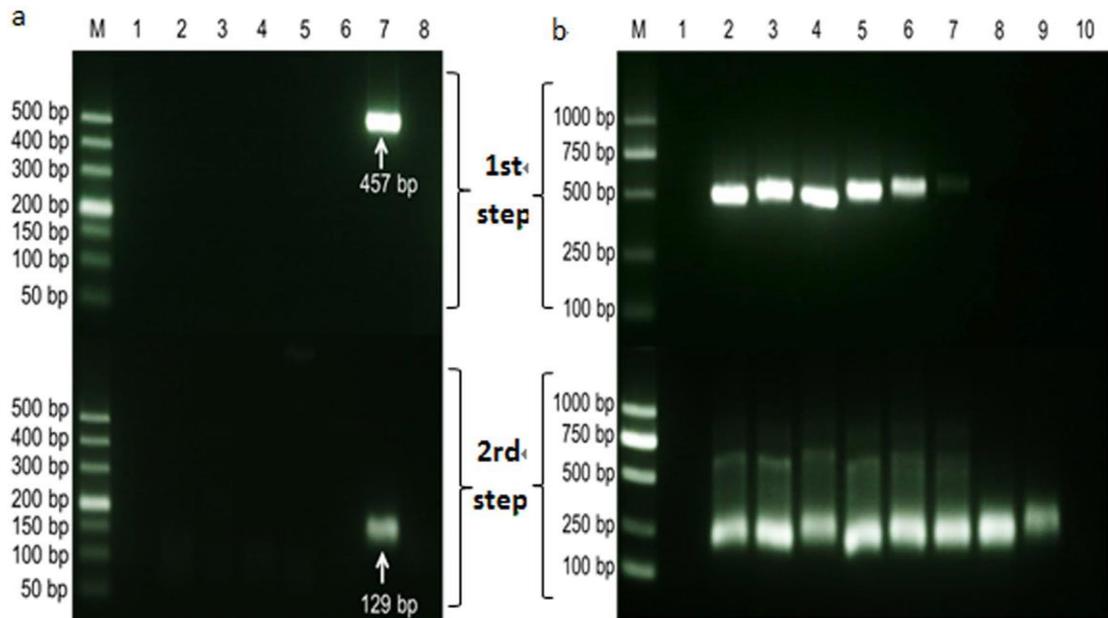
ada sinyal hibridisasi positif pada kutikula yang diamati di beberapa jaringan dari udang yang tidak terinfeksi, kecuali beberapa sinyal tidak spesifik pada kutikula (Gbr. 4e-h)(Qiu *et al.*, 2017)



Gambar 5. ISH menggunakan 279 bp probe berlabel digoxigenin untuk SHIV pada sediaan histologis dari *L. vannamei* (a) - (d) jaringan hematopoietik, insang, hepatopancreas dan periopoda dari sampel positif SHIV, (e) - (h) jaringan hematopoietik, insang, hepatopancreas, dan periopoda masing-masing dari sampel negatif-SHIV. Dalam (a) - (d), sinyal biru diamati di sitoplasma hemosit jaringan hematopoietik, insang, sinus hepatopancreas () dan periopoda. Dalam (e) - (h), tidak ada sinyal hibridisasi terlihat pada jaringan yang sama dari SHIV-negatif *L. vannamei* kecuali beberapa sinyal non-spesifik pada kutikula. Bar, 10 μm (a dan b), 20 μm (c dan d), dan 50 μm (e-h) (Qiu *et al.*, 2017).

d. qPCR (Real Time PCR)

Hasil penjajaran/allignment sequence parsial MCP dan ATPase dari enam isolat SHIV menunjukkan 100% identik. Hasil ini menunjukkan bahwa MCP (GenBank Nomor akses KY681039) dan ATPase (Nomor Akses GenBank KY681040) sangat konservatif dan cocok digunakan untuk desain primer. Selain itu, hasil analisis RT-PCR dan PCR juga menunjukkan bahwa semua udang sakit menunjukkan hasil positif untuk virus baru iridescent, tetapi negatif WSSV, IHHNV, VPAHPND, YHV dan TSV (Qiu et al., 2017). Uji spesifisitas menunjukkan bahwa primer yang digunakan untuk deteksi SHIV-qPCR tidak menghasilkan amplicon non-spesifik dari WSSV, IHHNV, HPV, VPAHPND dan EHP, yang merupakan patogen umum dari udang budidaya di China. , Enam spesies virus yang termasuk dalam Iridescent mempunyai kesamaan yang relatif tinggi dengan Target fragmen 188-bp. (Qiu *et al.*, 2017) . Urutan primer dan probe untuk SHIV-qPCR tidak berbeda dengan CQIV dan mempunyai perbedaan 18 ~21-bp dengan LCDV-1, ENV, GIV dan SGIV. (*The primers and probe designed in this study for SHIV showed no difference with CQIV and 18~21-bp differences with the other four viruses*). Hasil menunjukkan bahwa metode qPCR untuk SHIV ini juga sesuai untuk deteksi CQIV, tetapi tidak untuk virus iridescent lainnya. Genom lengkap SHIV (nomor akses GenBank MF599468) mempunyai kesamaan 99% dengan CQIV (MF197913) yang diisolasi dari lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* (Xu et al., 2016). Hasil ini menunjukkan bahwa SHIV dan CQIV mungkin dapat dimasukkan dalam genus yang sama atau genotipe yang sama. Hasil Deteksi SHIV disajikan pada Gambar 6



Gambar 6. Deteksi SHIV dengan metode nested PCR (a) Analisis spesifisitas metode nested PCR. M, penanda berat molekul DL500; Lajur 1-6: Produk amplifikasi PCR dengan templat DNA yang diekstraksi dari *L. vannamei* sehat dan masing-masing terinfeksi WSSV, IHNV, HPV, AHPND, dan EHP; Lajur 7: Produk PCR dengan templat DNA udang yang terinfeksi SHIV; dan lajur 8: kontrol negatif. (B) Uji sensitivitas metode nested PCR. M, penanda berat molekul DL1000; Lajur 1: kontrol negatif; Lajur 2-10: Produk PCR dengan konsentrasi DNA rendah (10^0 - 10^{-8}) dari *L. vannamei* yang terinfeksi alamiah oleh SHIV. Uji sensitivitas menunjukkan bahwa uji nested PCR ini dapat mendeteksi DNA yang diekstraksi dari cephalothorax udang yang terinfeksi SHIV pada 10^0 hingga 10^{-7} pengenceran (Gambar 8b) dan batas deteksi (LOD) adalah 36 fg DNA diekstraksi dari jaringan yang terinfeksi.

7. Pengendalian Penyakit *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* (SHIV)

Menurut Liang Qiu *et. al.* (2017) cara penanggulangan penyakit SHIV belum ditemukan, maka penerapan biosecurity tingkat tinggi sangat direkomendasikan untuk mencegah wabah penyakit SHIV. Pada saat terjadi wabah, kontrol dan pengendalian dilakukan dengan eradikasi pada udang yang terinfeksi, desinfeksi air dan peralatan, dan penerapan prosedur desinfeksi untuk mencegah infeksi ulang. Sebelum penebaran, benur diuji terlebih dahulu untuk mendapatkan benur yang bebas SHIV.

8. Dampak *Shrimp Hemocyte Iridescent Virus* (SHIV)

Dampak penyakit SHIV berbeda pada tiap negara. Wabah penyakit SHIV selain menyebabkan kematian yang cukup tinggi juga

berdampak pada kerugian ekonomi yang sangat besar dengan mortalitas 100 %. Dampak akibat wabah penyakit SHIV mengancam keberlangsungan industri udang di Cina pada tahun tahun 2014–2016.

B. Udang

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat hingga akhir tahun 2018 ekspor hasil perikanan mencapai US\$5 miliar atau naik 10 % dari tahun 2017 yang sebesar US\$4,52 miliar. Ekspor udang masih menjadi primadona ekspor hasil perikanan hingga akhir tahun ini, yang mencapai US\$1,8 miliar, dengan volume 180.000 ton. Oleh karena itu, untuk menjaga keamanan dan kesehatan sumber daya alam hayati perikanan ini, Karantina ikan memiliki peranan yang strategis dalam melindungi negara dari ancaman masuk dan tersebarnya HPIK di wilayah Republik Indonesia yang berpotensi untuk merusak kelestarian sumberdaya hayati yang pada gilirannya akan mengganggu produksi perikanan nasional, khususnya komoditi udang. Jenis udang ekspor Indonesia merupakan jenis dari golongan *Penaeus* sp. antara lain udang windu dan udang vannamei yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Untuk melindungi produksi udang dari masuk dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina yang belum terdapat di Indonesia, maka diperlukan peran karantina dalam melakukan tindakan karantina terhadap udang dari negara lain (Impor) khususnya udang vannamei (*Litopenaeus Vannameii*) asal Hawaii. Dalam upaya mengantisipasi ancaman timbulnya wabah Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan jenis udang penaeid asal kawasan Pasifik (Pantai Pasifik, Meksiko, Laut Tengah dan Selatan Amerika), sehingga jenis udang ini sering disebut “Pacific White Shrimp”. Pembenuhan udang vannamei secara terkontrol pertama kali dilakukan pada tahun 1973 di Florida, kemudian teknologi tersebut dikembangkan secara komersial di Panama pada tahun 1976. Pembudidayaan udang vannamei awalnya dimulai di kawasan Amerika Selatan dan Tengah, kemudian berkembang ke berbagai negara termasuk negara-negara di kawasan Asia (FAO, 2011).

1. Klasifikasi Udang

TAKSONOMI UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)

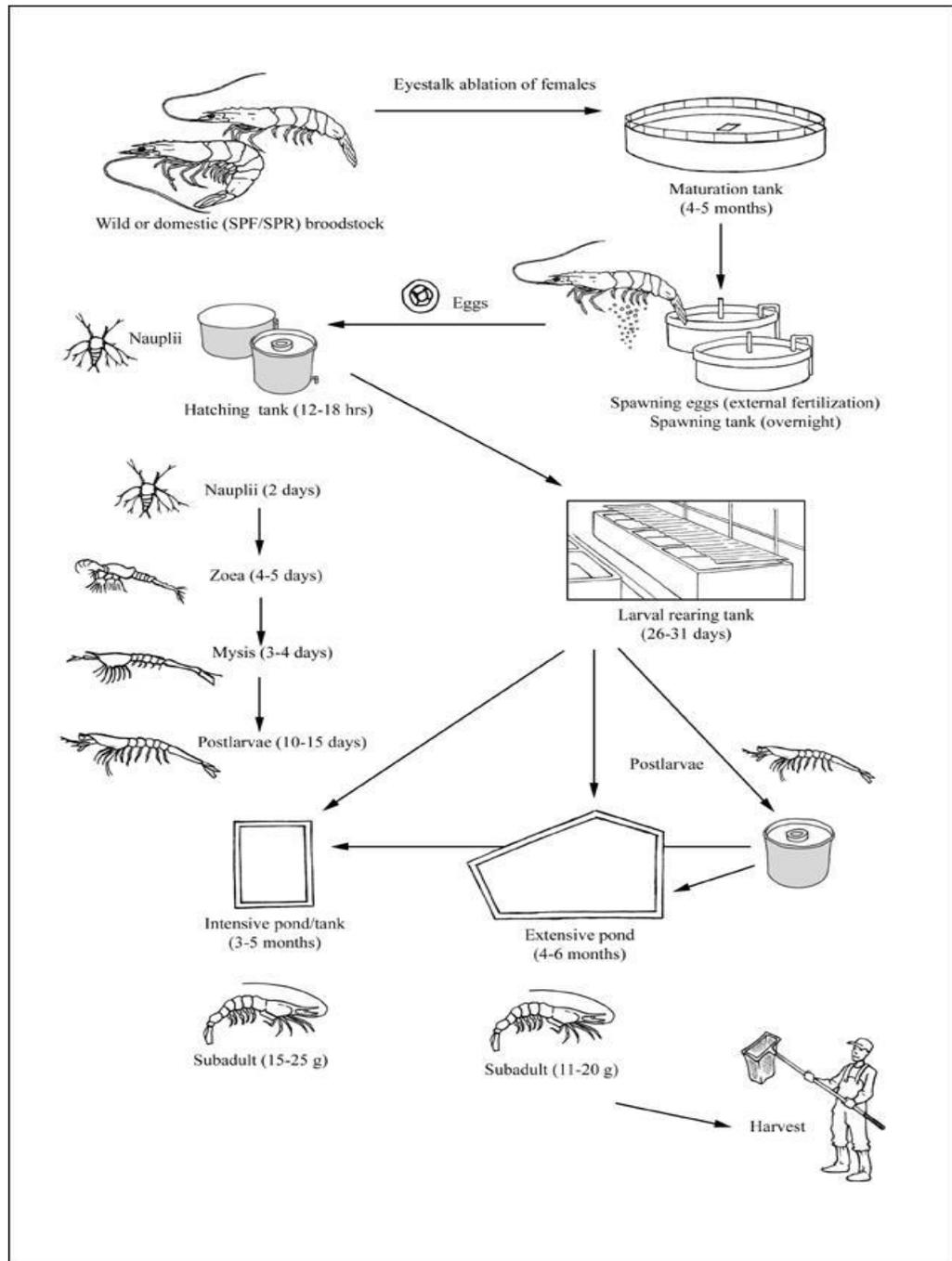


Gambar 7. Udang *L. Vannamei*

Taksonomi udang vannamei adalah sebagai berikut :

Phylum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Subclass	: Malacostraca
Series	: Eumalacostraca
Superorder	: Eucarida
Order	: Decapoda
Suborder	: Dendrobrachiata
Infraorder	: Peneidea
Superfamily	: Penaeoidea
Family	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Subgenus	: Litopenaeus
Species	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Tahapan fase udang vannamei dimulai dari fase telur, naupli, zoea, mysis, post larva, juvenil, hingga dewasa. Tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 8. di bawah ini.



Gambar 8. Fase Udang Vannamei. (Sumber: Boone (1931) dalam http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannamei/en, diakses tanggal 24 April 2019)

2. Morfologi dan Ekologi

Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) termasuk dalam:

- a. Crustacea yang tergolong dalam ordo Decapoda seperti halnya lobster dan kepiting serta udang-udang lainnya. Kata Decapoda berasal dari kata deca: 10, poda: kaki, hewan ini juga memiliki karapas yang Analisis Risiko HPI Terhadap Pemasukan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) 9 berkembang menutupi bagian kepala dan dada menjadi satu (cephalothorax).

- b. Famili Penaeidae yang menetas di luar tubuh, setelah dikeluarkan oleh si betina dan udang ini juga memiliki tanduk (rostrum).
- c. Genus *penaeus* yang ditandai dengan adanya gigi pada bagian atas dan bawah rostrum juga ditandai dengan hilangnya bulu cambuk (setae) pada tubuhnya. Secara khusus udang ini memiliki 2 gigi pada tepi rostrum bagian ventral dan 8-9 gigi pada tepi rostrum bagian dorsal.
- d. Subgenus *Litopenaeus*, yang ditandai dengan adanya organ seksual (thelycum) yang terbuka tanpa adanya tempat penampung sperma pada spesies betina.

3. Kebiasaan Makan

Semula digolongkan kedalam hewan pemakan segala macam bangkai “omnivorous scavenger” atau pemakan detritus. Dari hasil penelitian terhadap usus udang menunjukkan bahwa udang ini adalah karnivora yang memakan crustacea kecil, amphipoda dan polychaeta.

Secara alami udang *vannamei* merupakan hewan nocturnal yang aktif pada malam hari untuk mencari makan, sedangkan pada siang hari sebagian dari mereka bersembunyi di dalam substrat atau lumpur. Namun di tambak budidaya dapat dilakukan feeding dengan frekuensi yang lebih banyak untuk memacu pertumbuhannya.

Udang *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%.

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, suhu yang tinggi dapat meningkatkan frekuensi molting. Penyerapan oksigen oleh udang kurang efisien selama molting, sehingga dapat mengakibatkan beberapa udang mengalami kematian akibat hypoxia atau kekurangan oksigen dalam tubuh.

Sering juga secara nyata molting merupakan proses yang mencerminkan tingkat stres pada udang, sehingga para aquaculturist

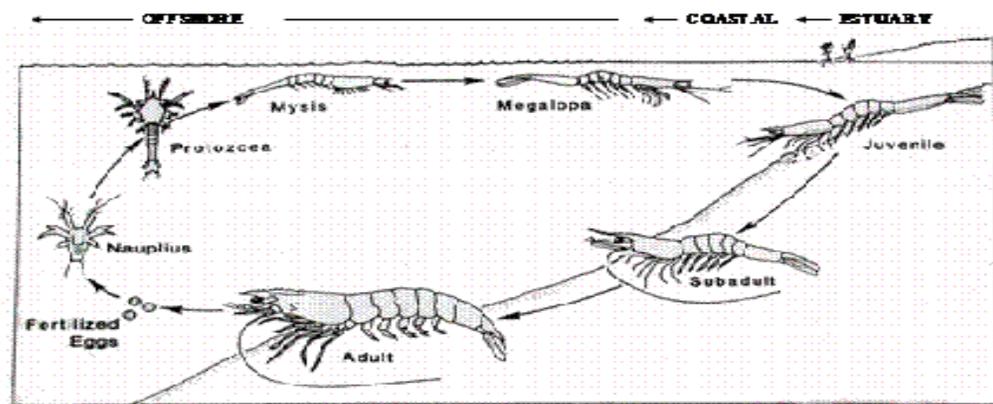
dituntut untuk tanggap terhadap perubahan-perubahan yang terjadi (khususnya penurunan) pada frekuensi molting. Selama proses molting berlangsung, terjadi pemecahan kutikula antara karapas dengan intercalary sclerite, dimana pada bagian cephalothorax dan anterior appendages tertarik atau meregang.

Karapas baru, yang tumbuh pada saat pertama setelah molting sangat lunak dan makin lama makin mengeras menyesuaikan ukuran tubuh udang. Frekuensi molting pada *Litopenaus vannamei* menurun seiring dengan makin besarnya ukuran udang. Pada stadium larva terjadi molting setiap 30-40 jam pada suhu 28° C. Sedangkan juvenile dengan bobot rata-rata 1-5 gram mengalami molting setiap 4-6 hari, selanjutnya pada bobot rata-rata 15 gram periode molting terjadi sekitar 2 minggu sekali.

4. Reproduksi dan Siklus Hidup

a. Siklus Hidup Udang *Vannamei*

Merupakan spesies katadromus, udang dewasa memijah di laut lepas, sedangkan udang muda (juvenile) bermigrasi ke daerah pantai. Setelah telur-telur menetas, larva hidup di laut lepas menjadi bagian dari zooplankton. Saat stadium post larva mereka bergerak ke daerah dekat pantai dan perlahan lahan turun ke dasar di daerah estuari dangkal.



Gambar 9. Siklus Hidup Udang *Vannamei* di Alam.

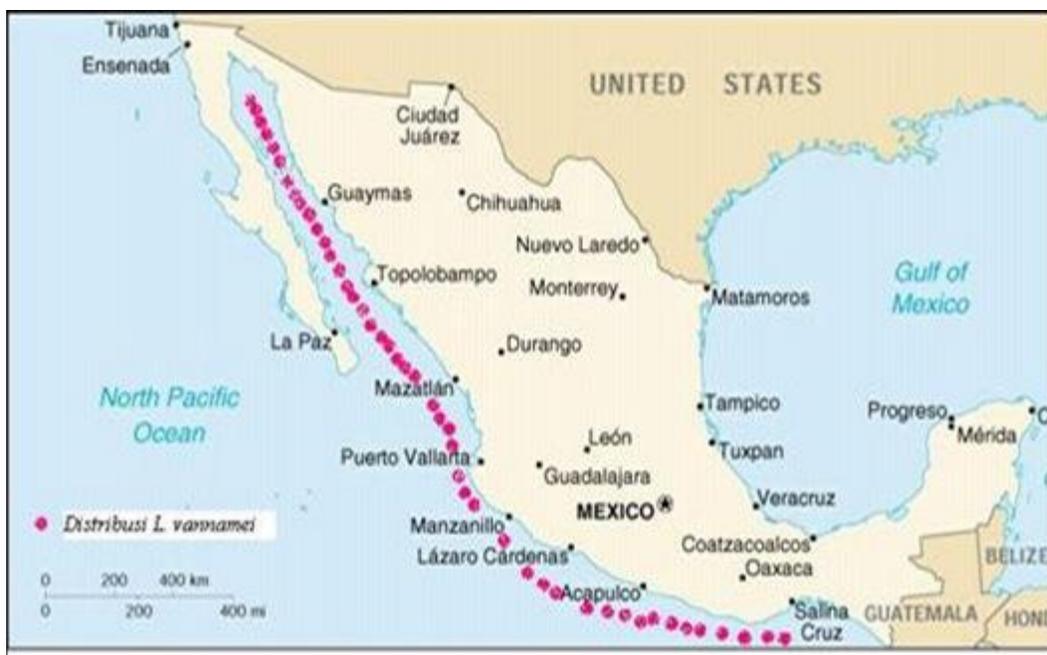
(sumber: Bailey-Brock, 1992 dalam Van Tuan (2016))

Perairan dangkal ini memiliki kandungan nutrisi, salinitas dan suhu yang sangat bervariasi dibandingkan dengan laut lepas. Setelah beberapa bulan hidup di daerah estuari, udang dewasa kembali ke lingkungan laut dalam dimana kematangan sel kelamin, perkawinan

dan pemijahan terjadi. Udang vannamei dewasa kawin dan memijah pada kolom perairan lepas pantai (kedalaman ± 70 m) bagian Selatan, Tengah dan Utara Amerika dengan suhu $26\text{--}28$ °C dan salinitas $+ 35$ ppt.

5. Distribusi dan Habitat

Daerah penyebaran udang vannamei meliputi: Pantai Pasifik, Meksiko, Laut Tengah dan Selatan Amerika. Populasi udang vannamei berada di wilayah dengan suhu air secara umum berkisar di atas 20°C sepanjang tahun. Spesies ini relatif mudah untuk berkembang biak dan dibudidayakan, maka udang vannamei menjadi salah satu spesies andalan dalam budidaya udang di beberapa negara dunia.



Gambar 10. Peta Distribusi Geografis Alamiah Udang Vannamei (Stewart (2005) dalam Pusat Penelitian Biologi – LIPI (2011))

Udang vannamei masuk ke Asia pada tahun 1978-1979 untuk tujuan penelitian dan pada tahun 1990 untuk tujuan komersial. Pemasukan pertama ke negara-negara Asia adalah sebagai berikut: China tahun 1988; Taiwan 1995; Vietnam tahun 2000; Indonesia Tahun 2001; Thailand tahun 1998; Malaysia tahun 2001; India Tahun 2001; Filipina tahun 1997; Pulau-pulau Pasifik tahun 1972.

BAB III
ANALISIS RISIKO

A. Identifikasi Bahaya SHIV

Penilaian risiko merupakan suatu proses pengestimasiian risiko yang dilakukan melalui pengukuran secara kuantitatif terhadap adanya ancaman bahaya (*hazard*) dan konsekuensi atau dampak risiko yang mungkin ditimbulkan apabila suatu komoditas perikanan dimasukkan ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia. Proses penilaian risiko dilakukan setelah diketahui hasil identifikasi bahaya terhadap suatu penyakit yang kemudian **dikategorikan sebagai ‘bahaya’ atau ‘tidak berbahaya** melalui daftar pertanyaan yang telah ditetapkan dalam pedoman analisis risiko sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Karantina, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 78/KEP-BKIPM/2018 tentang Pedoman Analisis Risiko Hama dan Penyakit Ikan.

Tabel 3. Identifikasi bahaya penyakit SHIV

No	Daftar Pertanyaan	Jawaban	Kesimpulan
1.	Apakah penyakit SHIV belum ada di Indonesia?	Ya	“BERBAHAYA”
2.	Apakah ada inang rentan (<i>susceptible spesies</i>) SHIV di Indonesia?	Ya	
3.	Apakah habitat di Indonesia cocok untuk perkembangan SHIV?	Ya	
4.	Apakah SHIV memiliki tingkat virulensi/ patogenitas yang tinggi?	Ya	
5.	Apakah penyakit tersebut bersifat zoonosis?	Tidak	

Berdasarkan hasil identifikasi SHIV dari Tabel 3 diatas, dari 5 pertanyaan hanya satu pertanyaan yang dijawab “tidak”, maka sesuai dengan Pedoman Analisis Risiko Hama dan Penyakit Ikan tahun 2018, dimana apabila salah satu kriteria dalam 5 pertanyaan dijawab “Ya”, maka

dapat disimpulkan bahwa penyakit SHIV tersebut **berpotensi bahaya**, sehingga dapat dilakukan **penilaian risiko** lebih lanjut.

B. Penilaian Risiko SHIV

Dalam rangka mengukur potensi risiko suatu agen penyakit, dilakukan melalui study pustaka dengan melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan kesesuaian karakter, habitat, biologi, transmisi dan dampak agen penyakit tersebut di suatu lingkungan perairan. Penilaian risiko terhadap suatu penyakit SHIV berdasarkan Pedoman Analisis Risiko Hama dan Penyakit Ikan tahun 2018 terdiri dari 15 parameter, yaitu: Keberadaan penyakit di Indonesia, Pengakuan penyakit oleh OIE, Inang Rentan, Kesesuaian habitat penyakit di Indonesia, Tingkat Virulensi atau Patogenitas, Kemampuan agen penyakit bertahan hidup, Rentang stadia media pembawa yang terkena serangan penyakit, Tingkatan taksonomi inang rentan (*Susceptible spesies*) yang terinfeksi, Transmisi dan penularan penyakit, Tingkat kesulitan pengendalian penyakit, Epidemiologi, Tingkat kesulitan deteksi penyakit, Dampak Penyakit, Perlakuan/ Pengobatan penyakit, Rencana tanggap darurat dan anggaran darurat (pengendalian) di Indonesia.

Hasil penilaian dan besaran nilai asumsi risiko penyakit SHIV adalah sebagai berikut:

1. Keberadaan Penyakit di Indonesia

Berdasarkan Keputusan Menteri Nomor 58/KEPMEN-KP/2016 tentang Status Area Tidak Bebas Penyakit Ikan Karantina di Wilayah Negara Republik Indonesia, SHIV belum terdapat di Indonesia sehingga pada penilaian risiko diberi **nilai 10**.

2. Pengakuan Penyakit oleh OIE

SHIV belum termasuk kedalam daftar penyakit ikan, sesuai dengan *OIE Listed Disease* Tahun 2018 sehingga dalam penilaian risiko diberi **nilai 0.9**.

3. Inang rentan

a. Keberadaan Inang Rentan di Indonesia

Berdasarkan Liang Qiu,dkk, 2017 spesies yang diketahui rentan terhadap SHIV adalah *L. vannamei*, *F. chinensis*, *Mb. Rosenbergi*. Namun, dari ketiga jenis udang tersebut, jenis *L. vannamei*

merupakan yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia.. Melihat keberadaan species udang di sebagian wilayah Indonesia, maka penilaian risiko terhadap keberadaan inang rentan di Indonesia mendapat **nilai 5**.

b. Pemanfaatan Inang Rentan

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) atau dikenal dengan Pasific White Shrimp merupakan udang introduksi yang secara ekonomis bernilai tinggi karena diminati oleh pasar Amerika dan dunia. Produksi udang di Indonesia dalam pengembangannya telah dilakukan rintisan usaha kegiatan budidaya udang vanamei oleh beberapa pembudidaya dengan teknik budidaya mulai dari sederhana hingga intensif. Udang vanamei memiliki pertumbuhan yang cepat, relatif tahan terhadap serangan penyakit, dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan, disamping itu, Briggs et al. (2004) juga menyatakan bahwa udang vanamei tumbuhnya lebih cepat dibandingkan dengan udang windu dan udang *stylirostris* (3 g/minggu), dapat ditebar dengan kepadatan tinggi hingga lebih dari 150 ekor/ml, tahan pada kisaran salinitas yang lebar (0,5--45ppt), kebutuhan protein pakannya rendah (20%--35%), serta mampu mengonversi pakan dengan lebih baik (FCR 1,2-1,6). Kegiatan usaha budidaya udang vanamei di tambak merupakan satu diantara pemanfaatan kawasan pesisir yang diharapkan mampu memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap pendapatan pemerintah, penyedia lapangan kerja bagi masyarakat pesisir dan perolehan devisa negara yang cukup potensial. Berdasarkan hal tersebut maka penilaian risiko terhadap pemanfaatan inang rentan diberi **nilai 6**.

4. Kesesuaian Habitat Penyakit di Indonesia

Udang vanamei menjadi salah satu spesies andalan dalam budidaya udang di beberapa negara dunia. Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki perairan pantai yang cocok untuk budidaya udang.. Populasi udang vanamei berada di wilayah dengan suhu air secara umum berkisar di atas 20°C sepanjang tahun. Spesies ini relatif mudah untuk berkembang biak dan dibudidayakan di Indonesia, maka melihat kesamaan spesies dan suhu perairan maka dalam

penilaian risiko kesesuaian habitat penyakit diberi **nilai 7**

5. Tingkat Virulensi atau Patogenitas Penyakit

Berdasarkan kejadian penyakit di Cina menunjukkan hasil tingkat virulensi yang sangat tinggi, karena dalam waktu 5-6 hari setelah injeksi terjadi kematian sebanyak 100% (Liang Qiu,dkk.). Berdasarkan hal tersebut maka penilaian risiko terhadap tingkat virulensi penyakit diberi **nilai 7**

6. Kemampuan Agen Penyakit Bertahan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian dan kejadian di lapangan menunjukkan hasil tingkat virulensi yang cukup tinggi, pada udang hidup dan mati, oleh karena itu dalam penilaian risiko diberi **nilai 4.2**

7. Rentang Stadia Media Pembawa yang terkena serangan penyakit

Menurut Liang Qiu,dkk, 2017, SHIV dapat menginfeksi *L. vannamei*, *F. chinensis*, *Mb. rosenbergii* pada stadia juvenile dan dewasa, maka dalam penilaian risiko diberi **nilai 1.8**

8. Tingkatan taksonomi inang rentan (susceptible spesies) yang terinfeksi

Penyakit SHIV menyerang. *Susceptible species* penyakit SHIV yaitu: *L. vannamei*, *F. Chinensis* dan *Mb. Rosenbergii*, oleh karena itu penilaian risiko terhadap tingkatan taksonomi inang rentan diberi **nilai 5**

9. Transmisi dan Penularan Penyakit

Berdasarkan kejadian di lapangan udang yang mati diakibatkan oleh SHIV yang menyebar secara horizontal. Oleh karena itu penilaian risiko transmisi penularan penyakit diberi **nilai 3**.

10. Tingkat Kesulitan Pengendalian Penyakit

Berdasarkan terjadinya wabah SHIV (2014 – 2016) pada udang yang dibudidayakan di Cina , dilakukan pengendalian penyakit udang melalui tindakan biosecurity dan eradikasi, kegiatan tersebut diketahui cukup efektif mencegah penyakit SHIV, sedangkan di Indonesia utk SHIV belum ada kebijakan cara pengendalian karena belum termonitor adanya SHIV maka penilaian risiko terhadap tingkat kesulitan pengendalian penyakit diberi **nilai 6**

11. Epidemiologi

Epidemiologi SHIV dari negara-negara Cina dan Thailand sejak tahun

2014 telah diketahui, wabah SHIV terakhir dilaporkan terjadi tahun 2016 di Cina. Belum diketahui informasi wabah SHIV terbaru, sehingga jika dilihat secara epidemiologi, SHIV mendapatkan **nilai 3.6**

12. Tingkat Kesulitan Deteksi Penyakit

Penyakit SHIV sudah dapat dideteksi melalui metode Nested PCR, TEM, Histopatologi, dan ISH, namun BKIPM belum memiliki primer serta belum melakukan verifikasi dan validasi teknik pemeriksaan SHIV, sehingga mendapat **nilai 5**.

13. Dampak Penyakit.

a. Terhadap Manusia

Penyakit SHIV tidak berdampak kepada manusia atau tidak bersifat zoonosis, maka dalam penilaian risiko diberi **nilai 1.8**.

b. Secara Biologi

Infeksi SHIV pada budidaya udang berdampak secara biologi yaitu menurunkan kuantitas produksi dan penurunan kualitas media pembawa, maka dalam penilaian risiko diberi **nilai 3.6**.

c. Secara Ekonomi

Wabah SHIV pada budidaya udang sangat besar, karena kematian yang ditimbulkan dapat mencapai 100% dari total populasi. Penilaian risiko terhadap dampak ekonomi diberi **nilai 6**

14. Perlakuan/ Pengobatan penyakit

Belum ditemukan teknik pengobatan *Virus SHIV* yang menyerang budidaya udang. Scoring terhadap pengobatan penyakit SHIV tersebut diberi **nilai 3**.

15. Rencana tanggap darurat dan anggaran darurat (pengendalian) di Indonesia

Rencana tanggap darurat terhadap serangan SHIV di budidaya udang di Indonesia belum disusun, sehingga scoring terhadap rencana tanggap darurat serangan SHIV diberi **nilai 3**.

Penilaian risiko SHIV pada udang di Indonesia dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Penilaian dan Besaran Nilai Asumsi Risiko Penyakit SHIV

No	Kriteria Penilaian	Unsur yang dinilai	Rentang Nilai	Bobot Nilai (%)	HASIL PENILAIAN
1	Keberadaan penyakit di Indonesia	a. sudah menyebar b. terdapat di titik tertentu c. belum ditemukan *) belum ada laporan sehingga perlu ditindaklanjuti dengan survailan	30 60 100	10	10
2	Status penyakit	a. belum ada di list OIE b. dalam proses listing c. sudah masuk daftar list OIE	30 60 100	3	0.9
3	Inang Rentan				
	a. Keberadaan inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>)	a. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) tidak ada di Indonesia b. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) terdapat di sebagian wilayah Indonesia c. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) terdapat merata di wilayah Indonesia	30 60 100	5	5
	b. Pemanfaatan inang rentan	a. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) tidak dibudidayakan	30	6	6

	(<i>Suspectible spesies</i>)	di Indonesia (hobiis/konsumsi) b. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) dibudidayakan di sebagian wilayah Indonesia c. inang rentan (<i>Suspectible spesies</i>) dibudidayakan secara massal di wilayah Indonesia	60 100		
4	Kesesuaian habitat penyakit di Indonesia	a. tidak sesuai b. sesuai c. sangat sesuai	30 60 100	7	7
5	Tingkat Virulensi atau Patogenitas	a. rendah b. sedang c. tinggi	30 60 100	7	7
6	Kemampuan agen penyakit bertahan hidup	a. hanya pada ikan hidup b. pada ikan hidup dan mati (segar/ beku) c. masih mampu bertahan hidup pada kondisi extreme/ tertentu (carrier, suhu rendah/tinggi, kista, obligat dll)	30 60 100	7	4.2
7	Rentang stadia media pembawa yang terkena serangan penyakit	a. stadia tertentu b. lebih dari satu stadia (termasuk telur) c. seluruh stadia	30 60 100	3	1.8

8	Tingkatan taksonomi inang rentan (<i>Susceptible spesies</i>) yang terinfeksi	a. hanya pada spesies tertentu (hanya pada satu spesies) b. hampir/seluruh spesies ikan (beberapa spesies pada satu genus) c. menyerang sampai level genus yang berbeda	30 60 100	5	5
9	Transmisi dan penularan penyakit	a. vertical b. horizontal c. vertical dan horizontal	30 60 100	5	3
10	Tingkat kesulitan pengendalian penyakit	a. dapat dikendalikan di Negara asalnya b. sulit dikendalikan c. tidak dapat dikendalikan/ tidak terdapat data pengendalian	30 60 100	6	6
11	Epidemiologi	a. Epidemiologi Penyakit ikan di negara asal telah diketahui secara lengkap Epidemiologi Penyakit ikan di negara asal baru sebagian diketahui b. Epidemiologi Penyakit ikan di negara asal sama sekali tidak diketahui	30 60 100	6	3.6

12	Kemampuan deteksi penyakit	a. sudah ada metode baku dan dikuasai b. mampu, tetapi metode bervariasi dan belum baku c. tidak ada metode standar dan dibakukan	30 60 100	5	5
13	Dampak Penyakit				
	a. Terhadap Manusia	a. tidak berdampak bagi manusia b. berdampak, tetapi tidak berbahaya c. zoonosis/berdampak bagi kesehatan manusia	30 60 100	6	1.8
	b. Secara Biologi	a. tidak menimbulkan dampak b. penurunan kualitas produksi dan media pembawa c. Menurunnya keragaman hayati komoditas perikanan	30 60 100	6	3.6
	c. Secara Ekonomi	a. menimbulkan kerugian kurang dari 30% b. menimbulkan kerugian antara 30–60 % c. menimbulkan kerugian sampai 100 %	30 60 100	6	6

14	Perlakuan/ Pengobatan penyakit	a. dapat disembuhkan b. dapat divaksinasi c. tidak dapat disembuhkan	30 60 100	3	3
15	Rencana tanggap darurat dan anggaran darurat (pengendalian) di Indonesia	a. ada dan tersedia b. ada namun anggaran tidak tersedia c. tidak ada	30 60 100	3	3
Nilai Total					81.9

Hasil penilaian risiko SHIV berdasarkan kuisisioner penilaian risiko dengan 15 parameter isian diperoleh hasil **total nilai 81.9** Berdasarkan tingkat risiko, analisis risiko Hama dan Penyakit Ikan, total nilai tersebut masuk dalam kategori **RISIKO TINGGI**, dimana perolehan nilai lebih besar dari 71 sampai 100.

C. Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan proses pengambilan keputusan dan pelaksanaan langkah-langkah untuk mencapai tingkat perlindungan yang sesuai dari suatu negara wabah serta memastikan dampak negatif terhadap perdagangan dapat diminimalisir dengan mengelola risiko masuk dan tersebarnya penyakit secara tepat. Hasil penilaian risiko penyakit SHIV masuk ke dalam kategori risiko tinggi karena penyakit ini dapat menyebabkan kematian pada populasi lebih dari 90%, sehingga menimbulkan dampak kerugian ekonomi relatif tinggi, dan untuk menjaga sumberdaya ikan Indonesia, sebagai negara dengan status bebas penyakit SHIV perlu melakukan tindakan pencegahan dan pengawasan terhadap pemasukan udang khususnya dari negara yang terjangkit/wabah SHIV melalui tindakan manajemen risiko yang tepat. Langkah langkah

manajemen risiko yang dapat dilakukan terhadap penyakit SHIV antara lain:

1. Pencegahan

Tindakan pencegahan terhadap masuk dan tersebarnya penyakit SHIV ke dalam wilayah Indonesia dilakukan melalui:

- a. Melarang pemasukan udang (*susceptible species*) yang berasal dari negara wabah/terjangkit SHIV ke dalam wilayah RI.
- b. Melakukan Pre-quarantine untuk pemasukan *L.vannamei* dari negara Singapura, dikarenakan Singapura memiliki connecting flight dari negara wabah SHIV.
- c. Mengusulkan ke Dirjen Budidaya untuk ditetapkan sebagai penyakit exotic yang dicegah pemasukannya terutama dari negara yang terjangkit SHIV seperti Cina dan Thailand juga dari atau dari negara Singapura yang memiliki connecting flight dengan negara wabah .
- d. PUSKARI Merekomendasikan kepada BUSKIPM untuk melakukan Validasi metode pengujian SHIV.

2. Pengawasan

Melakukan tindakan karantina (In Quarantine) antara lain :

- a. UPTKIPM melakukan pengujian SHIV yang telah divalidasi BUSKIPM pada komoditas impor *L. vannamaei*
- b. Pengawasan dan pemeriksaan terhadap *L. vannamaei* di daerah perbatasan dengan negara terjangkit SHIV

3. Pengendalian

Melakukan pengendalian pasca importasi (Post Quarantine) antara lain:

- a. Melakukan survailan SHIV di beberapa titik daerah pasca importasi *L. vannamaei*.
- b. Merekomendasikan ke Direktorat Perikanan Budidaya untuk melakukan survailan aktif selama 2 tahun berturut turut.
- c. Pemusnahan/ eradikasi pada lokasi budidaya, apabila ditemukan dugaan terindikasi SHIV.

- d. Penahanan terhadap udang yang terdiagnosa positif SHIV untuk mencegah penyebaran penyakit di tempat-tempat pemasukan impor.

D. Komunikasi Risiko

Komunikasi risiko terhadap penyakit SHIV dilaksanakan sesuai dengan alur analisis risiko sebagaimana gambar 10 di bawah ini.



Gambar 11. Alur Analisis Risiko

Komunikasi risiko penyakit SHIV dilakukan setelah tahap identifikasi bahaya, penilaian risiko hingga manajemen risiko. Tahapan ini dilakukan sebelum menetapkan suatu kebijakan terhadap importasi udang ke dalam wilayah RI. Proses analisis risiko penyakit SHIV dilakukan melalui pembahasan yang melibatkan pihak-pihak yang kompeten, seperti: tim ahli di bidang kesehatan ikan; pembuat kebijakan, dan fungsional PHPI Karantina Ikan.

Beberapa informasi teknis terkait penyakit SHIV dapat diubah apabila terdapat informasi lain yang berpengaruh terhadap kebijakan teknis dengan didukung data ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Apabila terdapat ketidaksesuaian identifikasi bahaya melalui penilaian risiko dan manajemen risiko, dapat dikomunikasikan lebih lanjut melalui Pusat Karantina Ikan, dengan alamat : Jl. Medan Merdeka Timur No. 16 Gedung Mina Bahari II Lantai 6 Jakarta Pusat-10110, Telepon (021) 3513277, Fax (021) 353275.

Penyakit SHIV yang telah dilakukan analisis risiko perlu disosialisasikan dan dikomunikasikan kepada pihak terkait baik instansi

pemerintah dan stake holder seperti: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDM KP), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan Badan Riset dan SDM KP, akademisi dan para pelaku usaha perikanan yang bergerak diimportasi udang (hatchery?). Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan informasi serta pemahaman tentang penyakit SHIV, serta sebagai dasar pertimbangan dalam mengambil kebijakan manajemen risiko. Dengan dilakukannya komunikasi risiko penyakit SHIV, diharapkan pelaksanaan manajemen risiko terhadap penyakit SHIV yang terdapat di udang dapat berjalan dengan baik.

BAB IV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian risiko terhadap penyakit SHIV, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Potensi bahaya penyakit SHIV masuk kategorisasi RISIKO TINGGI, dilihat dari species *L.vannamei* yang banyak dibudidayakan di Indonesia, belum terdapat di Indonesia, tingkat virulensi dan patogenitas tinggi, kemampuan agen penyakit bertahan hidup, kesesuaian habitat di Indonesia, dan rentang stadia yang dapat terinfeksi.
2. Tindakan manajemen risiko terhadap penyakit SHIV adalah mencegah pemasukan *susceptible species* ke dalam wilayah Republik Indonesia terutama terhadap species udang penaeid *L. vannamei* dari Negara yang pernah terjangkit SHIV seperti China dan Thailand , atau negara transit ke dalam wilayah RI juga perlu mewaspadaai pemasukan udang dari Negara Singapura karena negara tersebut memiliki *connected flight* dengan negara lain yang pernah terjangkit SHIV seperti China dan Thailand.
3. SHIV belum ditemukan di Indonesia.
4. Jenis udang yang potensial dibudidayakan di Indonesia adalah *L. vannamei*, *F. chinensis*, dan *Mb. Rosenbergii* , dimana ketiga komoditi tersebut merupakan *susceptible species* dari SHIV sehingga perlu dilakukan Analisa resiko untuk menjaga sumberdaya udang di Indonesia.

BAB V

REKOMENDASI

1. Perlu dilakukan pelarangan terhadap pemasukan jenis udang *susceptible species* penyakit SHIV ke dalam wilayah Republik Indonesia terutama terhadap species *L. vannamei*, *F. chinensis*, *Mb. Rosenbergi* terutama dari negara China dan Thailand.
2. Pemasukan udang dari Negara transit (dari negara Singapore) yang memiliki *connecting flight* dengan China dan Thailand yang terjangkau SHIV perlu diwaspadai, mengingat Indonesia belum memiliki standar pemeriksaan terhadap penyakit SHIV.
3. Perlu dilakukan pengelolaan risiko terhadap pemasukan dan peredaran/pembudidayaan udang untuk mengurangi peluang masuk dan penyebarannya ke suatu area baru dengan tindakan karantina sebelum pemasukan (*pre-quarantine*), pada saat pemasukan (*in-quarantine*) dan setelah pemasukan (*post-quarantine*).
4. Guna mendukung tindakan pencegahan, maka perlu disiapkan metode pemeriksaan penyakit SHIV di tempat-tempat pemasukan impor udang.
5. Guna mendapatkan status penyakit SHIV di Indonesia perlu dilakukan kegiatan surveilen di lokasi-lokasi budidaya udang di Indonesia.

KEPALA BADAN KARANTINA IKAN,
PENGENDALIAN MUTU, DAN KEAMANAN
HASIL PERIKANAN,

ttd.

RINA

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Bagian Hukum,
Kerja Sama, dan Humas,

