

PENYEBARAN DAN PREVALENSI *WHITE SPOT SYNDROME VIRUS* (WSSV) PADA BUDI DAYA UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Muliani^{*)}, Bunga Rante Tampangallo^{*)}, dan Muharijadi Atmomarsono^{*)}

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran dan tingkat prevalensi serangan WSSV pada budi daya udang windu. Pengumpulan sampel dan deteksi WSSV dengan teknik PCR dilakukan dari bulan April 2004 sampai November 2006. Sampel induk udang windu yang dikumpulkan berasal dari perairan Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Gorontalo, Kalimantan Timur, dan Timika. Sedangkan benur, tokolan, dan udang yang dibudidayakan dikumpulkan dari beberapa lokasi di Sulawesi Selatan. Sampel udang diambil bagian kaki jalan, kaki renang, tangkai mata, karapaks, insang, dan ekor. Benur yang berjumlah ± 30 ekor diekstrak menggunakan *buffer* lisis untuk mendapatkan DNA total. DNA WSSV diamplifikasi dengan teknik *First* dan *Nested*. PCR menggunakan kit amplifikasi spesifik WSSV (*IQ 2000™ WSSV Detection and Prevention System*). Visualisasi DNA WSSV dilakukan dengan *gell documentation*. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa lebih dari 33% daerah sumber induk udang windu di Indonesia dan 90% daerah pertambakan yang ada di Sulawesi Selatan telah terinfeksi oleh WSSV. WSSV ditemukan pada induk, benur, tokolan, dan udang yang dibudidayakan di tambak. Dengan tingkat prevalensi serangan WSSV tertinggi pada udang windu yang dibudidayakan di tambak adalah 40,4% dan terendah pada benur 4,4%.

ABSTRACT: *Distribution and prevalences of White Spot Syndrome Virus (WSSV) on tiger shrimp (Penaeus monodon). By: Muliani, Bunga Rante Tampangallo, and Muharijadi Atmomarsono*

The aims of this experiment was to know the distribution and prevalences of WSSV on tiger shrimp. Sample collection and WSSV detection conducted with PCR method was carried out during April 2004 to November 2006. Tiger shrimp broodstock samples were collected from Central Java, South Sulawesi, Gorontalo, Kalimantan, and Timika waters, and the other samples (tiger shrimp post larvae, juveniles, and cultured shrimp) were collected from several region in South Sulawesi. The pleopod, pereopod, eye stalk, carapax, gill, tail, muscle of broodstock, juveniles, and cultured shrimp, and 30 pcs of postlarvae were extracted using lysis buffer to collect genomic DNA. WSSV DNA amplification was carried out using first and nested PCR technique by specific sequence amplification kit (IQ2000™ Detection and Prevention system). The WSSV DNA was visualized by gell documentation system. The result showed that more than 33% of broodstock resources of Indonesia waters and 90% of shrimp culture area of South Sulawesi were contaminated by WSSV. WSSV was also infected tiger shrimp broodstock, postlarvae, juveniles, and tiger shrimp cultured with the highest prevalence (40.4%) was on tiger shrimp cultured and the lowest prevalence (5.4%) was on postlarvae.

KEYWORDS: *distribution, prevalence, white spot syndrome virus, Penaeus monodon*

^{*)} Peneliti pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini telah ditemukan berbagai jenis virus yang menginfeksi udang, di antaranya adalah *Lymphoid Organ Virus* (LOV) (Spann *et al.*, 1995), *Yellow-head virus* (YHV) (Wongteerasupaya *et al.*, 1995; Longyant *et al.*, 2006), *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) (Flegel *et al.*, 2004; Kono *et al.*, 2004; Mahardika *et al.*, 2004; Muliani *et al.*, 2004, 2005; Perez *et al.*, 2005; Supriyadi *et al.*, 2005; Muliani *et al.*, 2006), *Monodon Baculo Virus* (MBV), *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus* (IHHNV), dan *Hepatopancreatic Parvovirus* (HPV) (Walker & Cowley, 2003; Flegel *et al.*, 2004), *Spawner Mortality Virus* (SMV), dan *Baculoviral Midgut Necrosis Virus* (BMNV) (Walker & Cowley, 2003).

Di antara semua jenis virus tersebut, WSSV diketahui paling meresahkan industri budi daya udang. Hal ini disebabkan virus ini tidak hanya menyerang udang yang dibudidayakan di tambak (Hulten *et al.*, 2000; Dhar *et al.*, 2001; Peng *et al.*, 2001; Li *et al.*, 2003; Vaseeharan *et al.*, 2003), akan tetapi juga telah terdeteksi menginfeksi induk udang windu baik yang ditangkap dari alam maupun yang telah memijah (Muliani *et al.*, 2006). Selain itu, WSSV juga telah menginfeksi benur, udang tokolan, dan bahkan organisme liar yang hidup di tambak seperti udang api-api, jembret, ikan liar, kepiting, dan beberapa jenis moluska (sebagai karier) (Muliani *et al.*, 2004), maupun plankton dan larva insekta (Corsin *et al.*, 2005).

WSSV merupakan sejenis virus berbentuk batang yang belum dapat diklasifikasikan. Struktur virus ini menyelubungi suatu *double stranded DNA* virus dengan satu filamen sebagai "appendage" sebagai anggota tambahan. Selain itu, virus berupa inti yang memiliki gen yang sangat besar ± 290 kbp memiliki resistensi terhadap reaksi fisik maupun kimiawi (Chang *et al.*, 1998). Virus yang utuh menyelubungi elemen herediter yang berbentuk elips dengan ukuran 266—112 nm atau dengan bentuk nukleokapsid silinder dengan ukuran 420—68 nm dengan bagian belakang yang berbentuk flat dan lainnya berbentuk tirus serta memiliki susunan/struktur yang tidak tembus cahaya.

Hasil diagnosis yang dilakukan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau (BRPBAP) menunjukkan adanya indikasi bahwa serangan virus yang terjadi di tambak pembesaran berkaitan erat dengan kondisi benur yang digunakan. Dalam hal ini tetua atau induk yang

digunakan juga sangat berpengaruh (Madeali *et al.*, 2000). Muliani *et al.* (2004) melaporkan bahwa serangan WSSV pada udang windu selain terjangkit secara horizontal juga secara vertikal, di mana induk yang telah terinfeksi WSSV dapat menurunkan ke naupli yang dihasilkan. Menurut Munn (2004), WSSV dapat menyebabkan kematian 80% selama 2—3 hari pada yuwana dan 7—10 hari pada udang dewasa. Laporan lain menyatakan bahwa WSSV dapat menyebabkan kematian pada udang windu sebesar 100% dalam waktu 2—7 hari (Chang *et al.*, 1998; Lo *et al.*, 1998).

Secara morfologi, udang yang terinfeksi WSSV ditandai dengan adanya bintik putih pada sebagian atau seluruh permukaan tubuh udang (Chang *et al.*, 1998; Hulten *et al.*, 2000; Rodriguez *et al.*, 2003; Lo *et al.*, 2004). Namun demikian tidak selamanya udang yang terinfeksi oleh WSSV menunjukkan tanda-tanda adanya bintik putih. Bintik putih tersebut sangat spesifik pada udang windu yang terserang WSSV pada tingkat serangan berat. Terkadang dijumpai kematian udang di lapangan tetapi setelah dicek dengan PCR ternyata udang tersebut positif terinfeksi WSSV meskipun tidak ada tanda-tanda bintik putih (biasa terjadi pada udang windu dan vanamei). Hal yang sama juga terjadi pada induk udang yang dikoleksi dari beberapa lokasi dari perairan Indonesia, setelah dicek dengan PCR beberapa di antaranya terinfeksi WSSV, walaupun tidak terdapat bintik putih pada karapaks.

Berdasarkan hal tersebut maka telah dilakukan deteksi WSSV pada semua siklus budi daya udang windu. Hal ini ditujukan untuk mengetahui penyebaran dan tingkat prevalensi serangan WSSV pada budi daya udang windu.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Sampel

Lokasi dan waktu. Sampel induk udang windu dikumpulkan dari Jawa Tengah, Sulawesi Selatan (Pinrang, Siwa, Pare-Pare, Selayar), Gorontalo, Kalimantan Timur, dan Timika, sedangkan sampel benur, tokolan, dan udang yang dibudidayakan dikumpulkan dari beberapa lokasi di Sulawesi Selatan (Barru, Bone, Bulukumba, Luwu, Maros, Pangkep, Pinrang, Polmas, Selayar, dan Siwa). Koleksi sampel di lapangan dilakukan dari April 2004 sampai November 2006 dengan mengawetkan

sampel dalam alkohol 70%. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Biologi Molekuler Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros untuk diuji dengan teknik PCR dua tahap (Nested PCR).

Ekstraksi DNA

Organ-organ yang diekstrak. Sampel induk udang, udang budi daya, dan tokolan yang telah dikoleksi diambil kaki renang, kaki jalan, tangkai mata, karapaks, insang, dan ekor. Sedangkan untuk benur diambil secara utuh. Organ-organ tersebut dicampur dan dimasukkan dalam tabung mikro yang masih baru dan steril sebanyak 150 mg. Selanjutnya dihancurkan dengan *Pounder* yang telah disterilkan. Setelah hancur ditambahkan larutan *Lysis Buffer* sebanyak 500 mL. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 95°C selama 10 menit kemudian disentrifuse pada kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Cairan bening yang terbentuk pada bagian atas diambil sebanyak 300 mL menggunakan pipet mikro, kemudian dimasukkan kedalam tabung mikro yang telah diisi etanol 95% dingin sebanyak 600 mL. Campuran ini divorteks hingga tercampur dan homogen, selanjutnya disentrifuse pada kecepatan 12.000 rpm selama 5 menit. Cairan bening pada bagian atas dibuang dan pelet DNA yang terbentuk pada dasar tabung dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 3—4 jam atau bahkan semalaman. Setelah pelet DNA kering, ditambahkan larutan TE atau ddH₂O sebanyak 100 mL. Larutan DNA tersebut bisa langsung digunakan atau disimpan pada suhu -20°C.

Amplifikasi DNA WSSV

Kit spesifik Untuk WSSV. DNA WSSV diamplifikasi dengan menggunakan kit spesifik untuk WSSV, "*IQ 2000™ WSSV Detection and Prevention System*". Untuk setiap sampel, disiapkan *First PCR PreMix* sebanyak 7,5 µL dicampur dengan *enzyme DNA polimerase* 0,5 µL dan DNA genom 2 µL. Untuk mengetahui proses amplifikasi berjalan baik atau tidak maka selain DNA genom, juga diamplifikasi DNA kontrol positif (DNA WSSV yang telah diketahui) dan kontrol negatif (Yeast tRNA atau ddH₂O) yang telah tersedia. Selanjutnya dilakukan *running* dengan PCR dalam kondisi reaksi *first PCR* 94°C selama 30 detik; 62°C selama 30 detik; 72°C selama 30 detik sebanyak 5 siklus, kemudian 94°C selama 15 detik; 62°C selama 15 detik; 72°C selama 20 detik, sebanyak 15 siklus, selanjutnya siklus terakhir adalah 72°C

selama 30 detik; 20°C selama 30 detik. Sedangkan tahap "nested PCR" adalah 94°C selama 20 detik; 62°C selama 20 detik; 72°C selama 30 detik; sebanyak 25 siklus, dan siklus terakhir adalah 72°C selama 30 detik; 20°C selama 30 detik (Anonim, 2002).

Proses Elektroforesis

Persiapan gel agarose. Agarose ditimbang sesuai dengan keperluan, kemudian dilarutkan dalam larutan 1 X TBE. Dalam penelitian ini konsentrasi agarose yang digunakan adalah 2%. Dengan menggunakan pemanas (*hotplate*) agarose dilarutkan sampai mendidih dan setelah mendidih dibiarkan selama kurang lebih 25 menit sampai suhunya sekitar 50°C, kemudian dicetak dalam *Tray agarose* yang telah dilengkapi dengan sisir untuk membentuk sumur-sumur gel. Dengan sangat hati-hati sisir tray diangkat kemudian gel dimasukkan dalam elektroforesis apparatus kemudian menambahkan dengan 1 X TBE sebagai *buffer* elektroforesis.

Running elektroforesis. Untuk mengetahui apakah suatu sampel terinfeksi dengan WSSV atau tidak, maka hasil PCR sebanyak 10 mL dalam 3 mL *loading dye* di-*running* dalam gel elektroforesis mini bersama-sama dengan DNA marker, kontrol positif, dan kontrol negatif (*IQ 2000™ WSSV Detection and Prevention System*). Setelah semua hasil PCR diinjeksikan kedalam sumur-sumur gel elektroforesis, selanjutnya elektroforesis dijalankan dengan kondisi 50 volt, selama 150 menit.

Visualisasi DNA

Pewarnaan dan dokumentasi. Gel hasil elektroforesis direndam dalam larutan *ethidium bromida* (konsentrasi 1 mg/mL) selama 10—15 menit. Selanjutnya gel dicuci dengan akuades selama 5—10 menit. Untuk mengetahui ada tidaknya infeksi WSSV terhadap sampel-sampel yang dideteksi maka gel hasil elektroforesis diamati menggunakan *gel documentation* dan sekaligus dilakukan pengambilan foto (Suwanto *et al.*, 2000; Anonim 2002; Sulandari & Zei, 2003). Sampel terinfeksi oleh WSSV jika pada lajur DNA genom muncul pita-pita DNA yang sama pada kontrol positif, sebaliknya jika tidak ada pita atau pita DNA genom tidak sama dengan yang diperlihatkan pada kontrol positif maka sampel tidak terdeteksi dengan WSSV. Jika pewarnaan kurang sempurna, seperti terdapat pita-pita DNA tapi terlihat masih buram, maka

perendaman dalam *ethidium bromida* dan pencucian dengan akuades diulangi.

HASIL DAN BAHASAN

WSSV pada Induk Udang Windu

Penyebaran WSSV pada induk udang windu. Hasil deteksi WSSV pada induk udang windu disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut terlihat bahwa dari pertengahan tahun 2004 sampai dengan akhir tahun 2006, sedikitnya 9 daerah sumber induk yang telah dideteksi sampel induknya dan 3 (33,%) di antaranya ditemukan induk udang yang telah terinfeksi WSSV yaitu Kalimantan Timur, Gorontalo, dan Cilacap. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga daerah sumber induk tersebut telah tercemar oleh WSSV. Supriyadi *et al.* (2005) telah melakukan deteksi WSSV pada induk udang windu yang dikoleksi dari beberapa sumber yaitu Lampung, Banten (Tangerang, Pandeglang, dan Serang), Jawa Barat (Pangandaran), Jawa Tengah (Cilacap), Jawa Timur, dan NTB. Di Lampung, Jawa Tengah, dan Jawa Timur tidak ditemukan adanya infeksi

WSSV pada induk udang windu, sedangkan induk-induk yang berasal dari Banten (Tangerang, Pandeglang, dan Serang), Jawa Barat, dan NTB sudah terinfeksi oleh WSSV. Dari data tersebut diketahui bahwa sekitar 60% daerah sumber induk yang dipantau oleh Supriyadi *et al.* (2005) telah terkontaminasi oleh WSSV. Sedangkan hasil deteksi yang dilakukan oleh Muliani *et al.* (2006) menunjukkan bahwa dari 12 daerah sumber induk di beberapa daerah Sulawesi Selatan, Gorontalo, Kalimantan Timur, Timika, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, ditemukan sekitar 40% telah terkontaminasi oleh WSSV. Hal ini menunjukkan bahwa setengah dari daerah penghasil induk udang windu di Indonesia telah terkontaminasi oleh WSSV.

Tingkat prevalensi WSSV pada induk udang windu. Pada tahun 2004, induk udang windu yang dideteksi sebanyak 11 sampel yang dikoleksi dari Kalimantan dan Gorontalo. Hasil deteksi WSSV dengan PCR menunjukkan bahwa induk udang windu dari kedua daerah tersebut sudah terinfeksi dengan WSSV dengan tingkat prevalensi tertinggi pada induk

Tabel 1. Penyebaran dan prevalensi serangan WSSV (%) pada induk udang windu
 Table 1. Distribution and infected prevalence of WSSV (%) on tiger shrimp broodstock

Sumber Source	Tanggal sampling Sampling date	Jumlah sampel Number of samples	Jumlah sampel yang positif WSSV Number of samples infected WSSV	Prevalensi Prevalence (%)
Kalimantan Timur	30/05/2004*	9	2	22
Gorontalo	20/07/2004*	2	2	100
Timika	28/04/2005**	4	0	0
Gorontalo	21/04/2005*	2	0	0
Sulawesi Selatan:				
Pinrang	13/04/2005*	3	0	0
Siwa	31/05/2005*	5	0	0
Pare-Pare	09/06/2005*	6	0	0
Luwu	04/08/2005**	2	0	0
Selayar	02/08/2006	5	0	0
Selayar	20/11/2006	12	0	0
Jawa Tengah:				
Cilacap	30/07/2005**	3	1	33
Cilacap	18/09/2005**	4	1	25
Total		57	6	10.5

Keterangan (Notes):

* Muliani *et al.* (2005)

** Muliani *et al.* (2006)

udang dari Gorontalo (100%) dan berada pada taraf serangan dengan kategori ringan sampai sedang.

Pada tahun 2005 deteksi infeksi WSSV pada induk udang windu semakin diperluas, yaitu meliputi hampir semua daerah sumber induk yang ada di Sulawesi Selatan (Pinrang, Siwa, Pare-Pare, dan Luwu), Timika, Gorontalo, dan Cilacap (Jawa Tengah). Ternyata hanya sampel induk yang berasal dari Cilacap yang positif terinfeksi WSSV, bahkan dari dua kali pengambilan induk, semuanya positif dengan tingkat prevalensi masing-masing 33% dan 25%. Sedangkan pada tahun 2006 pendeteksian WSSV hanya dilakukan pada induk udang yang berasal dari Kabupaten Selayar (Sulawesi Selatan). Dari dua kali pengambilan induk belum ditemukan adanya induk dari daerah ini yang terinfeksi WSSV (tingkat prevalensi 0%), baik itu induk yang ditangkap dari alam maupun yang dipelihara di tambak. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Selayar masih potensial sebagai sumber induk bebas dari WSSV.

Di Sulawesi Selatan, WSSV telah dilaporkan menginfeksi induk udang windu yang ada di Kabupaten Barru sejak tahun 2003 yaitu pada induk udang yang telah memijah dengan tingkat prevalensi sebesar 16,67% dan berada pada taraf serangan dengan kategori ringan sampai sedang (Muliani *et al.*, 2004). Beberapa tahun sebelumnya secara histopatologi juga telah ditemukan beberapa jenis virus yang menginfeksi induk udang windu dari Kabupaten Barru. Induk udang ini adalah induk udang yang telah memijah dan sudah diafkir. Menurut pemilik panti perbenihan, induk-induk tersebut didatangkan dari Aceh, namun tidak ada data yang menunjukkan bahwa induk udang dari Aceh yang ditangkap dari alam sudah terinfeksi atau tidak dengan WSSV, sehingga sulit dipastikan apakah induk-induk tersebut sudah terkontaminasi WSSV sejak dari daerah asalnya ataukah setelah berada di panti perbenihan.

Mengingat model penularan WSSV pada udang bisa terjadi baik secara horizontal (dari lingkungan) maupun vertikal (dari induk turun ke naupli), maka selain harus memperhatikan lingkungan budi daya juga penggunaan induk yang bebas WSSV harus segera direalisasikan agar penularan WSSV dapat diperkecil. Peng *et al.* (2001) melaporkan bahwa induk udang yang terinfeksi WSSV sebelum memijah, naupli yang dihasilkan akan terinfeksi WSSV

sekitar 75%. Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu segera dilakukan konservasi pada daerah yang memiliki potensi induk udang windu yang tinggi agar tidak terkontaminasi oleh WSSV.

WSSV pada Benur Windu

Penyebaran WSSV pada benur windu. Hasil deteksi WSSV pada benur dari tahun 2004 hingga 2006 disajikan pada Tabel 2. Dari tabel tersebut terlihat, bahwa dua daerah sentra perbenihan udang windu yang ada di Sulawesi Selatan yaitu Barru dan Takalar telah dideteksi kemungkinan adanya infeksi WSSV pada produksi benurnya, dan ternyata salah satu di antaranya yaitu Barru telah terdeteksi positif WSSV. Beberapa panti perbenihan memang masih steril dari WSSV tapi sebagian juga telah ditemukan adanya infeksi WSSV.

Tingkat prevalensi WSSV pada benur windu. Selama tahun 2004 dari 19 sampel benur windu yang berasal dari Barru dan Takalar, dinyatakan 3 di antaranya positif terinfeksi WSSV atau sekitar 15,8% dari total sampel yang dideteksi pada tahun tersebut. Sampel benur windu yang terinfeksi WSSV tersebut dikoleksi dari panti perbenihan skala komersil di daerah Barru. Sedangkan selama tahun 2005 jumlah sampel benur windu yang dideteksi sebanyak 33 dan tidak satupun sampel yang terdeteksi terinfeksi WSSV. Demikian juga halnya pada tahun 2006 dari 10 sampel yang dideteksi semua negatif WSSV. Muliani *et al.* (2004) melaporkan bahwa dari 19 sampel benur windu yang dikumpulkan dari Barru dan Takalar pada tahun 2003 didapatkan yang terinfeksi WSSV.

Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa prevalensi serangan WSSV pada benur tertinggi pada sampel yang dikoleksi dari panti perbenihan skala komersil di daerah Barru pada tanggal 1 Juli 2004 dan disusul oleh sampel benur yang dikoleksi dari daerah yang sama pada 21 Juli 2004. Sedangkan pada sampel yang dikoleksi dari daerah Takalar tidak ditemukan adanya infeksi WSSV. Seperti halnya yang dilaporkan oleh Muliani *et al.* (2004) bahwa di antara 10 sampel benur yang dikoleksi dari panti perbenihan skala komersial tidak ditemukan adanya infeksi WSSV.

WSSV pada Tokolan Udang Windu

Penyebaran WSSV pada tokolan udang windu. Hasil deteksi WSSV pada tokolan udang windu dari tahun 2004 hingga 2006 disajikan

Tabel 2. Penyebaran dan prevalensi serangan WSSV (%) pada benur windu
 Table 2. Distribution and prevalences of WSSV infection (%) on tiger shrimp postlarvae

Sumber Source	Tanggal sampling Sampling date	Jumlah sampel Number of samples	Jumlah sampel yang positif WSSV Number of samples infected WSSV	Prevalensi Prevalence (%)
Barru:				
Panti perbenihan skala komersial	14/07/2004*	4	0	0
Commercial shrimp hatchery	01/10/2004*	3	2	66.67
	21/10/2004*	2	1	50
	26/08/2005*	4	0	0
	04/09/2005*	3	0	0
	28/09/2005	2	0	0
	11/3/2006	3	0	0
	9/6/2006	1	0	0
	19/06/2006	1	0	0
	22/08/2006	3	0	0
Panti perbenihan skala rumah tangga	01/05/2005*	12	0	0
Backyard shrimp hatchery	15/06/2005*	9	0	0
	01/09/2005*	7	0	0
Takalar:				
Panti perbenihan skala komersial	25/05/2004*	8	0	0
Commercial shrimp hatchery	02/09/2004*	2	0	0
	08/03/2005*	2	0	0
	28/09/2005	1	0	0
	20/05/2006	2	0	0
Total		69	3	4.4

Keterangan (Note):

* Muliani et al. (2006)

pada Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa dua daerah sentra pentokolan udang windu yang ada di Sulawesi Selatan yaitu Pangkep dan Maros telah dideteksi adanya infeksi WSSV pada produksi tokolannya.

Tingkat prevalensi WSSV pada Tokolan udang windu. Hasil deteksi WSSV pada beberapa sampel tokolan udang windu yang dikoleksi dari pentokolan yang ada di daerah Pangkep dan Maros (Sulawesi Selatan) disajikan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut terlihat bahwa pada tahun 2004 sebanyak 9 sampel yang dideteksi dan 3 di antaranya positif terinfeksi WSSV, 1 sampel berasal dari Pangkep dan 2 sampel dari Maros dengan tingkat prevalensi masing-masing 20% dan

100%. Sedangkan pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2006 tidak ditemukan adanya sampel tokolan udang windu yang terinfeksi oleh WSSV dari kedua daerah tersebut.

WSSV pada Udang Budi daya

Penyebaran WSSV pada udang budi daya. Hasil deteksi WSSV pada udang windu yang dibudidayakan disajikan pada Tabel 4. Pada tabel tersebut terlihat bahwa sejak pertengahan 2004 sampai dengan akhir 2006 sedikitnya 10 daerah pertambakan di Sulawesi Selatan telah dideteksi kemungkinan adanya kontamin WSSV, dan ternyata 9 daerah (90%) di antaranya telah terkontaminasi oleh WSSV, sedangkan daerah Selayar masih steril dari

Tabel 3. Penyebaran dan prevalensi serangan WSSV (%) pada tokolan udang windu
 Table 3. Distribution and prevalences of WSSV infection (%) on tiger shrimp juveniles

Sumber Source	Tanggal sampling Sampling date	Jumlah sampel Number of samples	Jumlah sampel yang positif WSSV Number of samples infected WSSV	Prevalensi Prevalence (%)
Pangkep	23/08/2004*	5	1	20
	24/09/2005*	2	0	0
Maros	01/06/2004*	1	0	0
	26/08/2004*	2	2	100
	04/10/2004*	1	0	0
	03/05/2005*	1	0	0
	18/05/2005*	2	0	0
	23/08/2005	4	0	0
	16/08/2006	4	0	0
15/05/2006	5	0	0	
Total		27	3	11.1

Keterangan (Note):

* Muliani *et al.* (2006)

WSSV. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran WSSV di daerah pertambakan di Sulawesi Selatan sudah sedemikian meluas sehingga sulit sekali untuk menentukan daerah konservasi bebas WSSV. Demikian pula dengan organisme yang terinfeksi oleh WSSV semakin beragam baik itu sebagai organisme inang (sasaran) maupun sebagai organisme pembawa (*carrier*). Muliani *et al.* (2004) melaporkan bahwa pada tahun 2003 telah ditemukan adanya infeksi WSSV pada beberapa organisme liar yang hidup di tambak, seperti udang liar, kepiting, trisipan, jembret, ikan-ikan liar, dan moluska. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran WSSV semakin sulit untuk diatasi, karena selain bisa terbawa oleh induk, ke benur juga dapat berasal dari organisme liar yang hidup di tambak.

Tingkat prevalensi WSSV pada udang budi daya. Hasil deteksi WSSV pada udang windu yang dibudidayakan di tambak disajikan pada Tabel 4. Pada tabel tersebut terlihat bahwa dari tahun 2004 sampai dengan 2006 telah dikumpulkan sebanyak 109 sampel udang budi daya, 44 sampel (40,4%) di antaranya terinfeksi WSSV (Tabel 4). Pada tabel tersebut terlihat pula bahwa meskipun prevalensi serangan WSSV secara keseluruhan hanya mencapai 40,37% namun pada beberapa

daerah ditemukan prevalensi serangan WSSV pada udang windu mencapai 100% seperti di Bone, Maros, Pinrang, dan Takalar. Muliani *et al.* (2004) melaporkan bahwa prevalensi serangan WSSV pada udang windu yang dibudidayakan di tambak pada tahun 2003 sebesar 47,62% dari 42 sampel yang dideteksi. Tingginya tingkat prevalensi WSSV pada udang budi daya disebabkan karena WSSV selain berasal dari larva yang memang sudah mengandung WSSV juga penularan oleh organisme yang ada di lingkungan tambak.

Hasil pemeriksaan secara morfologi menunjukkan bahwa beberapa sampel udang yang dikoleksi dari Takalar dan Maros terinfeksi WSSV pada taraf sangat berat, di mana seluruh permukaan tubuh terdapat bintik putih (Gambar 1) dan pada saat itu terjadi kematian udang secara massal di tambak, kejadian seperti ini terjadi hampir di setiap musim tanam.

Kematian massal udang windu yang dibudidayakan akibat serangan WSSV juga terjadi di Jawa Timur dan Bali, di mana dilaporkan bahwa infeksi WSSV pada udang windu terjadi hampir setiap bulan, bahkan kedua daerah tersebut lebih dulu dilaporkan terinfeksi WSSV (Mahardika *et al.*, 2004). Akibat semakin mengganasnya serangan WSSV, maka pembudi daya udang windu baik di Sulawesi Selatan khususnya maupun di Indonesia pada

Tabel 4. Penyebaran dan prevalensi serangan WSSV (%) pada udang windu yang dibudidayakan

Table 4. Distribution and prevalences of WSSV infection (%) on cultured tiger shrimp

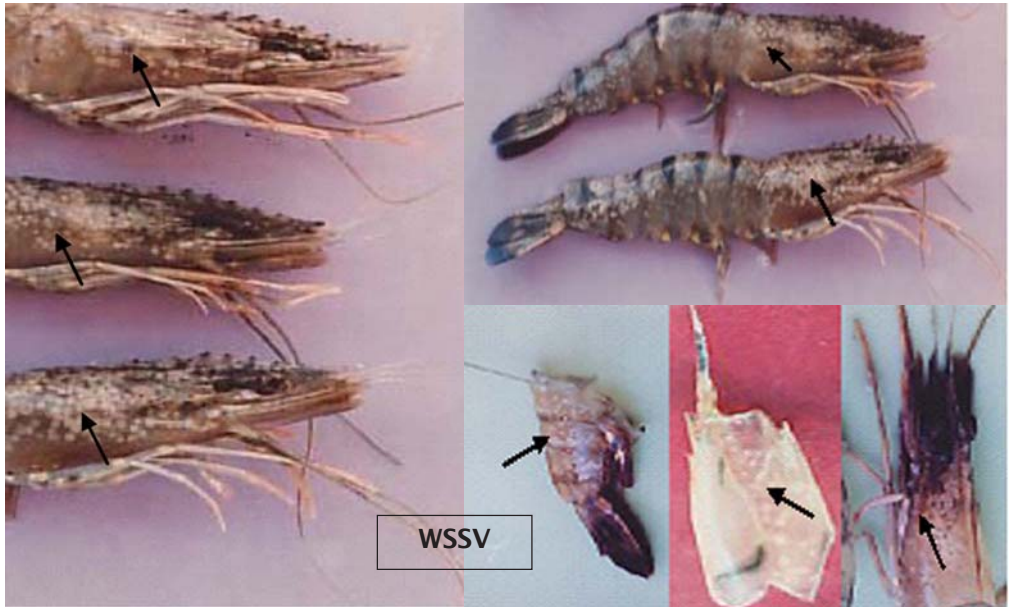
Sumber Source	Tanggal sampling date	Jumlah sampel Number of samples	Jumlah sampel yang positif WSSV Number of samples infected WSSV	Prevalensi Prevalence (%)
Bulukumba	19/05/2004*	6	0	0
	30/05/2006	1	1	100
Barru	30/11/2004*	4	4	100
Bone	04/10/2004*	2	1	50
	30/05/2006	3	0	0
Luwu	16/04/2004*	2	1	50
	15/07/2004*	3	3	100
	6/8/2005	5	0	0
Maros	14/08/2004*	5	5	100
	03/12/2004*	16	4	25
	13/04/2005*	4	4	100
	09/08/2005*	4	4	100
	08/08/2005*	2	2	100
	25/08/2005*	10	1	10
	12/6/2006	5	4	80
	19/06/2006	3	1	33.33
	17/07/2006	3	0	0
	3/12/2006	2	0	0
Pangkep	24/06/2004*	2	1	50
	15/07/2004*	2	0	0
Pinrang	13/04/2005*	3	3	100
Polmas	14/06/2005*	3	1	33.33
	6/6/2006	1	0	0
Takalar	14/06/2004*	2	0	0
	30/03/2005*	5	5	100
	14/04/2005*	3	3	100
Selayar	2/8/2006	8	0	0
Total		109	44	40.4

Keterangan (Note):

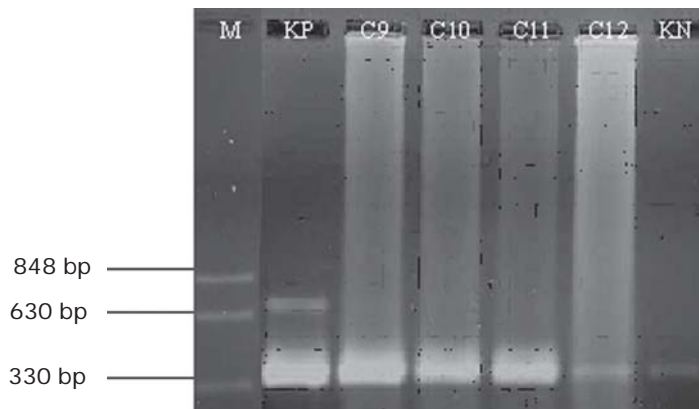
* Muliani *et al.* (2006)

umumnya mengalihkan kegiatannya dari budi daya udang windu ke budi daya bandeng atau rumput laut, dan pada 4 (empat) tahun terakhir ini pembudi daya udang windu telah beralih ke udang vanamei, yang dianggap masih tahan terhadap infeksi WSSV. Bahkan beberapa daerah seperti Jawa Timur dan pantai utara

Jawa telah mengalihkan usaha budi daya udang windu menjadi udang vanamei. Di Sulawesi Selatan, beberapa sentra pertambakan seperti Pinrang, Barru, dan Bulukumba, telah melakukan budi daya udang vanamei secara intensif maupun tradisional plus.



Gambar 1. Udang windu dari tambak yang terinfeksi WSSV
Figure 1. Cultured tiger shrimp from pond infected by WSSV



Gambar 2. Foto gel hasil elektroforesis yang menampilkan hasil deteksi WSSV pada sampel udang budi daya dari Bone. M= Marker (100 bp), KP= kontrol positif, C9, C10, C11, dan C12 udang yang terinfeksi WSSV, dan KN= kontrol negatif

Figure 2. Gel electrophoresis visualization of WSSV detection in cultured tiger shrimp collected from Bone regency, South Sulawesi; M= Marker, KP= positive control, C9, C10, C11, and C12 infected shrimp, and KN= negative control

Hasil deteksi dengan PCR terhadap beberapa sampel udang windu yang dikoleksi dari Kabupaten Bone disajikan pada Gambar 2.

Pada gambar tersebut terlihat bahwa udang windu yang dikoleksi dari daerah tersebut terinfeksi WSSV pada taraf ringan yang ditandai

dengan adanya satu pita DNA pada hasil elektroforesis pada 330 bp.

KESIMPULAN

- WSSV telah menyebar ke hampir 50% daerah sumber induk udang windu di Indonesia, dan telah menginfeksi 90% daerah pertambakan yang ada di Sulawesi selatan.
- WSSV ditemukan menyerang pada semua siklus budi daya udang windu mulai dari induk, benur, tokolan, dan udang yang dibudidayakan di tambak.
- Prevalensi serangan WSSV tertinggi pada udang windu yang dibudidayakan di tambak (40,4%) dan terendah pada benur (4,4%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Instruction Manual. *Detection and Prevention System for White Spot Syndrom Virus (WSSV)*. Taiwan. 18 pp.
- Chang, P.S., L.J. Chen, and Y.C. Wang. 1998. The Effect of Ultraviolet Radiation Irradiation, Heat, pH, Ozone, Salinity, and Chemical Desinfectant on the Infectivity of White Spot Syndrome Virus Associated Baculovirus. *Aquaculture*. 166: 1—17.
- Corsin, F., J.F. Turnbull, C.V. Mohan, N.V. Hao, and K.L. Morgan. 2005. Use of epidemiological methods to limit the impact of white spot disease in *Penaeus monodon* farms of Vietnam and India. *Aquaculture*. 2: 21—30.
- Dhar, A.K., M.M. Roux, and Klimpel K.R. 2001. Detection and Quantification of infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus and White spot Syndrome Virus in shrimp using Real-Time quantitative PCR and SYBR green chemistry. *J. Clinical Microbiology*. 39: 2,835—2,845.
- Flegel, T.W., L. Nielsen, V. Thamavit, S. Kongtim, and T. Pasharawipas. 2004. Presence of multiple viruses in non-diseased, cultivated shrimp at harvest. *Aquaculture*. 240: 55—68.
- Hulten, M.C.W.V., W. Goldbach, and J.M. Vlak. 2000. Three function diverged major structural proteins of white spot syndrome virus evolved by gene duplication. *J. Gen. Virol.* 81: 2,525—2,529.
- Kono, T., R. Savan, and T. Itami. 2004. Detection of white spot syndrome virus in shrimp by loop-mediated isothermal amplification. *J. Virol. Methods*. 115: 59—65.
- Li, Q., F. Yang, J. Zhang, and Y. Chen. 2003. Proteomic analysis of protein that bands specifically to the homologous repeat regions of white spot syndrome virus. *Biol. Pharm. Bull.* 26: 1,517--1,522.
- Lo, C.F., Y.S. Chang, C.T. Cheng, and G.H. Kou. 1998. PCR monitoring of cultured shrimp for White Spot Syndrome Virus (WSSV) infection in Growth Ponds. In Flegel TW. (Ed.). *Advances in Shrimp Biotechnology*. BIOTEC. The National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, Thailand. p. 281—286.
- Lo, C.F., J.L. Wu, Y.S. Chang, H.C. Wang, J.M. Tsai, H.G. Kou. 2004. *Molecular Characterization and Pathogenecity of White Spot Syndrome Virus*. In Yin, L. K. (Ed). Current trends in the study of bacterial and viral fish and shrimp diseases. National University of Singapore, Singapore. p. 155—188.
- Longyant, S., S. Sattaman, P. Chaivisuthangkura, S. Rukpratanporn, W. Sithigorngul, and P. Sithigorngul. 2006. Experimental infection of some penaeid shrimp and crab by yellow head virus (YHV). *Aquaculture*. 257: 83—93.
- Madeali, M., M. Atmomarsono, dan E. Susianingsih. 2000. Diagnosis Penyakit Viral Secara Uji ELISA dan Histopatologis terhadap induk udang windu yang digunakan oleh panti perbenihan di Sulawesi Selatan. *Dalam Suparno et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan*. Jakarta. p. 153—157.
- Mahardika, K., Zafran, and I. Koesharyani. 2004. Deteksi White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada udang windu (*Penaeus monodon*) di Bali dan Jawa Timur metode Polymerase Chain Reaction (PCR). *J. Pen. Per. Indonesia*. 10: 55—59.
- Muliani, A. Parenrengi, Sulaeman, dan A. Atmomarsono. 2004. Prevalensi, intesitas, dan transmisi white Spot Syndrome Virus (WSSV) pada budi daya udang windu *Penaeus monodon*. *J. Pen. Per. Indonesia*. 10: 103--110.
- Muliani, Nurhidayah, and M.I. Madeali. 2005. Deteksi White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada induk udang windu *Penaeus monodon* dengan teknik *polymerase chain reaction* (PCR). *dalam* Subagja, J., Samiarti, E., Kasiamdari, R.S., Pratiwi, R., Nuringtyas, T.R. (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional dan Kongeres Biologi XIII Dalam Rangka Luxtrum X Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada*. Yogyakarta. p. 151—157.

- Muliani, B.R. Tampangallo, dan M. Atmomarsono. 2006. Pemantauan penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) pada udang windu *Penaeus monodon*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Institute Pertanian Bogor. 15 pp.
- Munn, C.B. 2004. *Marine Microbiology*. Ecology and applications. BIOS Scientific Publisher. London and New York. 282 pp.
- Peng, S.E., C.F. Lo, S.C. Lin, L.L. Chen, Y.S. Chang, K.F. Liu, M.S. Su, and G.H. Kou. 2001. Performance of WSSV-infected and WSSV-negative *Penaeus monodon* postlarvae in culture ponds. *Dis. Aquat. Org.* 46: 165—172.
- Perez, F., A.M. Volckaert, and J. Calderon. 2005. Pathogenicity of white spot syndrome virus on postlarvae and juveniles of *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. *Aquaculture*. 250: 586—591.
- Rodriguez, J., B. Bayot, Y. Amano, F. Panchana, I. de Blas, V. Alday, and J. Calderon. 2003. White spot syndrome virus infection in culture *Penaeus vannamei* (Boone) in Ecuador with emphasis on histopathology and ultrastructure. *J. Fish Dis.* 26: 439—450.
- Spann, K.M., J.E. Vickers, R.J.G. Lester. 1995. Lymphoid organ virus of *Penaeus monodon* from Australia. *Dis. Aquat. Org.* 23: 127—134.
- Sulandari, S. dan M. S. Zein. 2003. *Panduan Praktis Laboratorium DNA*. Bidang Zoologi. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 125 pp.
- Supriyadi, H., Taukhid, A. Sunarto, dan I. Koesharyani. 2005. Prevalensi infeksi White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada induk udang windu (*Penaeus monodon*) hasil tangkapan dari alam. *J. Pen. Per. Indonesia*. 11: 69—73.
- Suwanto, A., Yogiara, D. Suryanto, I. Tan, E. Puspitasari. 2000. Selected protocols. Training Course on Advances in Molecular Biology Techniques to Assess Microbial Diversity. Bogor. 28 pp.
- Vaseeharan, B., R. Jayakumar, and P. Ramasamy. 2003. PCR-base detection of white spot syndrome virus in cultured and captured crustaceans in India. *Lett. Appl. Microbiol.* 37: 443—447.
- Walker, P.J. and J.A. Cowley. 2003. *Viral Genetic variation: Implications for Disease Diagnosis and Detection of Shrimp Pathogens*. Co-operative Research Centre for Aquaculture, CSIRO Tropical Aquaculture, PMB3 Indooroopilly, Q 4068, Australia. 5 pp.
- Wongteerasupaya, C., S. Sriurairatana, J.E. Vickers, A. Akrajarnorn, V. Boonsaeng, S. Panyim, A. Tassanakajon, B. Withyachumnarnkul, and T.W. Flegel. 1995. Yellow-head virus of *Penaeus monodon* is an RNA virus. *Diseases of Aquat. Org.* 22: 45—50.