

STUDI INAKTIFASI FISIK MONODON BACULOVIRUS (MBV), VIRUS PATOGEN UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab.)

Physical Inactivation of Monodon Baculovirus (Mbv), a Pathogenic Virus of Tiger Prawn (*Penaeus Monodon* Fab.)

M. Alifuddin

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga Bogor

ABSTRACT

A study of physical inactivation of MBV was carried out by conducting monitoring observation of reared shrimp test under laboratory condition. Experimental shrimp were reared at PSIK (Pusat Studi Ilmu Kelautan), Jakarta and examined histologically for MBV infection at Lab. of Fish Health, Department of Aquaculture Faculty of Fisheries IPB. This study was conducted by transmission trial and physical inactivation of virus MBV. Preparation of inoculum followed Momoyama and Sano (1988); shrimp test were infected by water borne infection. Presence of infection indicated by histological observation of hypertrophied hepatopancreas cell containing inclusion bodies of virus. Inactivation of MBV was done by heating at 40, 45, 50 and 55 °C for 30 minute and uv radiation for 5, 10, 15 and 20 minute with the distance 30 cm from the uv lamp 15 watt as radiation sources. Transmission trial showed that infection occurred 6 hours post inoculation and inclusion bodies were detected at day 5th; showed the virus lost their infectivities or virulent since no inclusion bodies as indicator for MBV infection were detected on hepatopancreas of shrimp test.

Key words : Tiger prawn (*Penaeus monodon* Fab.), viral diseases, physical inactivation.

ABSTRAK

Suatu penelitian mengenai inaktivasi fisik terhadap *Monodon baculovirus* (MBV), suatu virus patogen yang menyerang udang windu (*Penaeus monodon* Fab.), telah dilaksanakan sejak bulan Juli 1994 sampai bulan Maret 1995. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB dan Pusat Studi Ilmu Kelautan (PSIK) Institut Pertanian Bogor, Jakarta. Percobaan yang dilakukan meliputi percobaan penularan virus dan percobaan inaktivasi fisik virus. Inaktivasi fisik terhadap virus MBV dilakukan dengan pemanasan pada 4 tingkat suhu yang berbeda (40, 45, 50 dan 55 °C) selama 30 menit dan radiasi ultraviolet pada 4 tingkat waktu penyinaran (5, 10, 15 dan 20 menit) dengan jarak 30 cm dari sumber radiasi lampu uv 15 watt. Penyediaan inokulum dilakukan mengikuti Momoyama dan Sano (1988), inokulasi dilakukan dengan "water borne infection". Pemeriksaan infeksi MBV pada udang dilakukan secara histologis dengan memperhatikan hipertropi sel hepatopankreas. Dari penelitian ini terungkap, bahwa infeksi virus secara laboratoris membutuhkan waktu 6 jam post inokulasi dan badan inklusi MBV terlihat pada hari ke-5 yang terus berkembang sampai akhir penelitian; sedangkan inaktivasi fisik baik dengan pemanasan maupun radiasi ultraviolet menyebabkan virus kehilangan infektivitasnya yang ditunjukkan dengan tidak ditemukannya badan inklusi sebagai indikator adanya infeksi dan perkembangan virus MBV.

Kata kunci : Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.), penyakit viral, inaktivasi fisik

PENDAHULUAN

Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) masih merupakan komoditi ekspor yang penting dari sub sektor perikanan sebagai sumber penghasil devisa negara, meskipun sejak 1987 telah dilaporkan adanya sejenis virus yang menimbulkan gangguan produksi (Anonim 1991). Epizootik ini telah menyebabkan 40% tambak di seluruh Indonesia terhenti kegiatan operasinya sebagai akibat dari infeksi virus tersebut (Poemomo, laporan yang tidak dipublikasikan, 1990). Keadaan ini merupakan ancaman sangat serius terhadap keberhasilan usaha budidaya udang, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap penerimaan devisa negara dari sub sektor perikanan, serta menimbulkan kerugian yang besar terhadap infestasi yang ditanam.

Sampai saat ini pun, penyakit virus tersebut masih merupakan penyakit yang sangat berbahaya dalam kegiatan produksi udang windu sebagaimana

diungkapkan Wardoyo (1992) dalam suatu Seminar Penanggulangan Penyakit Dalam Sistem Pembesihan Udang pada tanggal 9 Juli 1992 di Jakarta. Virus yang berperan dalam epidemi tersebut telah diketahui dan dapat diidentifikasi sebagai *Monodon baculovirus* (MBV) (Sumawidjaja *et al.* 1991).

Monodon baculovirus (MBV) merupakan virus DNA, diklasifikasikan ke dalam golongan Baculoviridae dan membentuk badan inklusi yang bersifat eosinofilik pada jaringan yang diserang (Lightner and Redman 1981). Virus ini dapat ditemukan pada udang windu mulai dari fase larva, pasca larva, juvenil sampai udang dewasa. Target organ virus MBV ini pada pasca larva, juvenil dan udang dewasa adalah epitel dan "tubule hepatopancreas", sedang pada larva muda adalah "anterior midgut epithelia" (Lightner *et al.* 1983). Adanya infeksi MBV pada udang dapat diketahui dengan terlihatnya hipertrofi

sel - sel hepatopankreas dan pemeriksaan feces yang mengandung badan oklusi.

Namun, informasi mengenai virus MBV ini masih sangat terbatas dan belum banyak terungkap; baik mengenai sifat biologinya maupun cara penanggulangan infeksi yang efektif. Sampai saat ini belum diketahui secara pasti bagaimana infeksi MBV dapat berjangkit, proses terjadinya infeksi, perkembangan infeksi dan pengaruh fisika-kimia terhadap viabilitas dan infektifitas virus. Oleh karena itu informasi yang diperoleh melalui penelitian ini sangat berharga dalam memecahkan permasalahan infeksi endemik MBV pada udang windu baik di pembenihan maupun di tambak pembesaran, dan juga sebagai informasi awal untuk pembuatan vaksin MBV.

BAHAN DAN METODA

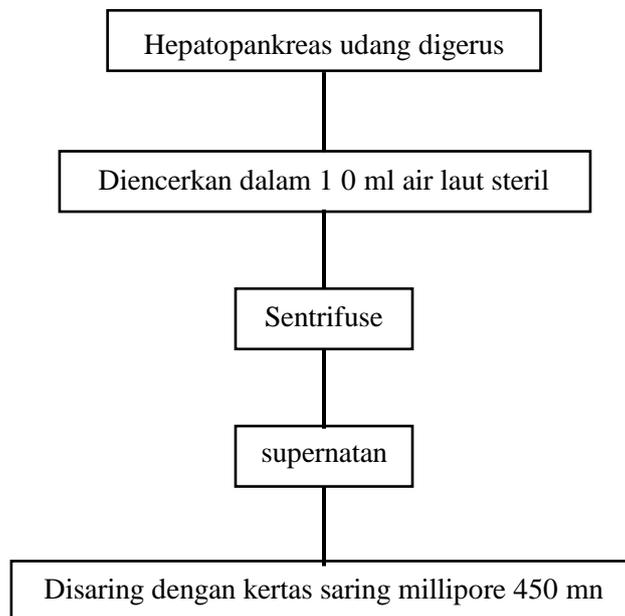
Bahan dan Lokasi

Udang uji yang digunakan berupa udang windu stadia misis diperoleh dari pembenihan yang dilakukan

di Pusat Studi Ilmu Kelautan (PSIK) Jakarta dengan asal induk dari Kalimantan Barat. Sumber virus MBV berasal dari udang stadia PL-14 (diperoleh dari panti benih PT Ratu Rizki Raya di pantai Selatan Jawa) yang kemudian dipelihara di Lab. Kesehatan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB. Pemeriksaan keberadaan virus MBV pada udang uji dilakukan di Lab. Kesehatan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB. Pemeliharaan udang uji yang ditulari virus MBV dilakukan di Pusat Studi Ilmu Kelautan (PSIK), Jakarta.

Metode Penelitian

Percobaan yang dilakukan meliputi percobaan penularan dan inaktivasi virus. Percobaan penularan yang dilakukan adalah tentang waktu terjadinya infeksi, sedangkan percobaan inaktivasi virus tentang efek pemanasan dan radiasi ultraviolet terhadap infektifitas virus MBV. Penyiapan inokulum penularan infeksi virus mengikuti metode Momoyama dan Sano (1988) yang secara skematik disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Preparasi inokulum penularan (Momoyama dan Sano 1988)

Percobaan penularan

Inokulum yang telah dibuat dilarutkan dalam 1 liter air laut yang mengandung 10 ppm oxytetrasiklin, suspensi ini digunakan sebagai inokulum virus MBV. Sebanyak 100 ekor udang uji stadia misis diinfeksi dalam suspensi tersebut selama 2, 6 dan 12 jam. Waktu terjadinya penularan virus ini, selanjutnya digunakan untuk percobaan inaktifasi virus. Setelah diinfeksi, benih tersebut ditempatkan pada *fiber net* untuk dibilas dengan air laut steril. Selanjutnya semua udang uji dipelihara dalam wadah yang berisi 20 liter air laut dengan kepadatan 100 ekor per wadah dan diberi makan naupli *Artemia* sebanyak lima kali pemberian. Percobaan berlangsung 17 hari, penyiponan dan penambahan air dilakukan setiap hari serta pergantian air sebanyak 30-40% yang dilakukan setiap lima hari sekali.

Percobaan Inaktifasi virus

Percobaan inaktifasi dengan pemanasan. Inokulum dipanaskan di penangas air pada suhu 40, 45, 50 dan 55°C selama 30 menit. Preparasi inokulum, cara penularan dan pemeliharaan udang uji seperti pada percobaan penularan dengan waktu inokulasi 6 jam.

Percobaan Inaktifasi dengan ultra violet. Inokulum baku disiapkan dengan air laut dan diradiasi dengan lampu UV (15 W, bedarak 30 cm) dengan

waktu 5, 10, 15 dan 20 menit. Preparasi inokulum, cara penularan dan pemeliharaan udang uji seperti pada percobaan penularan dengan waktu inokulasi 6 jam.

Pemeriksaan Virus MBV Pada Sampel Udang Uji

Jumlah sampel yang diperiksa tercantum dalam Tabel 1. Pemeriksaan terhadap adanya infeksi MBV pada udang uji yang diinfeksi dilakukan pada hari ke 3, 5, 7, 9, 11 dan 17 setelah penularan; jumlah sampel yang diperiksa diambil secara acak sebanyak 5 dan 10 ekor pada akhir percobaan (Momoyama dan Sano 1988). Pemeriksaan terhadap keberadaan MBV tersebut dilakukan secara histologis dengan memperhatikan hipertropi inti sel jaringan hepatopankreas yang mengandung badan inklusi virus. Penentuan tipe badan inklusi ini mengikuti Provenzano (1983), Sinderman dan Lightner (1988). Penentuan tingkat dan perkembangan infeksi dilakukan mengikuti Momoyama dan Sano (1988). Data yang diperoleh dinyatakan dalam prevalensi atau frekuensi kejadian menurut persamaan; prevalensi MBV = jumlah sampel positif MBV / jumlah sampel yang diperiksa x 100%.

Data yang diperoleh dianalisa secara tabulasi dan dekriptif. Suhu dan salinitas; sedangkan nitrit, H₂S dan amoniak dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir percobaan; sebelum dilakukan pergantian air.

Tabel 1. Jumlah total sampel (ekor) yang diambil selama percobaan berlangsung.

Perlakuan	Jumlah Sampel Sampling Hari ke-							Jumlah Total
	0	3	5	7	9	11	17	
Kontrol	35	-	-	-	-	-	-	35
Percobaan								
Penularan (jam)								
2	-	5	5	5	5	5	10	35
6	-	5	5	5	5	5	10	35
12	-	5	5	5	5	5	10	35
Inaktifasi Virus								
Pemanasan (°C)								
40	-	10	10	10	10	10	20	70
45	-	10	10	10	10	10	20	70
50	-	10	10	10	10	10	20	70
55	-	10	10	10	10	10	20	70
Radiasi UV (menit)								
5	-	10	10	10	10	10	20	70
10	-	10	10	10	10	10	20	70
15	-	10	10	10	10	10	20	70
20	-	10	10	10	10	10	20	70

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Percobaan Penularan

Dari pemeriksaan keberadaan MBV pada uji penularan yang dilakukan terhadap udang uji diperoleh data tentang waktu penularan atau terjadinya infeksi dan proses perkembangan infeksi yakni meliputi prevalensi dan tingkat keganasan MBV. Pemeriksaan ini didasarkan atas mulai terlihatnya badan inklusi pada jaringan hepatopankreas udang uji dengan perkembangan stadia dan tingkat keganasannya. Pada pemeriksaan itu terungkap, bahwa badan inklusi virus mulai terlihat pada hari ke 5, dengan masa penularan 6 jam; perkembangan infeksi tercermin dari prevalensi kejadian dan tingkat keganasan atau patogenitas yang teramati pada sediaan histologis jaringan hepatopankreasnya tercantum pada Tabel 2.

Dari percobaan penularan dengan virus aktif tersebut, diketahui waktu inokulasi virus untuk menginfeksi sel dan inkubasinya. Oleh sebab itu, inaka perkembangan infeksi mulai terjadi, sebagaimana yang ditunjukkan dengan mulai terlihatnya badan inklusi virus dengan stadia perkembangan infeksi pada target selnya tersebut dalam masa pemeliharaan udang uji selama percobaan berlangsung.

Percobaan Inaktifasi Virus

Inaktifasi Virus dengan Pemanasan

Dari percobaan inaktifasi virus dengan pemanasan ini terungkap, bahwa pemanasan yang diberikan terhadap inokulan menyebabkan virus kehilangan infektifitasnya seperti ditunjukkan dalam Tabel 3. dari tabel tersebut terlihat, bahwa untuk semua derajat pemanasan yang diberikan virus tidak menyebabkan infeksi pada udang uji. Hal ini ditandai dengan tidak ditemukannya badan inklusi virus pada pengamatan sediaan jaringan hepatopankreasnya; dalam kaitan dengan kejadian infeksi MBV, pembentukan atau adanya badan inklusi virus pada sel target merupakan indikator infeksi MBV.

Inaktifasi Virus dengan Radiasi Ultraviolet

Dari percobaan inaktifasi virus dengan radiasi ultraviolet ini terungkap, bahwa lama radiasi terhadap inokulan menyebabkan virus kehilangan infektifitasnya seperti ditunjukkan dalam Tabel 4. Seperti halnya inaktifasi virus dengan pemanasan, tidak ditemukan badan inklusi virus pada pemeriksaan histologist sediaan jaringan hepatopankreas merupakan petunjuk tidak terjadinya infeksi virus. Hal ini berarti, bahwa radiasi ultraviolet mengakibatkan virus kehilangan infektifitasnya atau kemampuan menginfeksi.

Dari pengukuran dan pemantauan kualitas media pemeliharaan udang, nilai parameter yang diukur masih dalam batas yang aman untuk tidak menimbulkan goncangan fisiologik yang akhirnya menyebabkan udang mudah terinfeksi. Hasil pemantauan kualitas tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 2. Prevalensi/tingkat keganasan virus MBV pada uji penularan virus aktif.

Waktu Penularan (Jam)	Jumlah Sampel (Ekor)	Prevalensi (%) TKGn ¹⁾	Pemeriksaan Hari Ke-							Kematian Kumultatif (%)	
			0	3	5	7	9	11	17		
Kontrol	35	Prevalensi	0	-	-	-	-	-	-	-	0
		TKGn	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	35	Prevalensi	-	0	0	0	0	0	0	0	15
		TKGn	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	35	Prevalensi	-	0	40	80	100	100	100	100	25
		TKGn	-	-	0-2	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	
12	35	Prevalensi	-	0	100	100	100	100	100	100	18
		TKGn	-	-	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	

¹⁾ TKGn = Tingkat Keganasan

Tabel 3. Prevalensi/tingkat keganasan virus MBV pada beberapa tingkat pemanasan.

Tingkat Pemanasan (°C)	Prevalensi (%) TKGn ¹⁾	Pemeriksaan Sampling Ke-						Jumlah Sampel (Ekor)	Kematian Kumulatif (%)
		1	2	3	4	5	6		
40	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	0
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
45	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	15
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
50	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	18
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
55	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	17
	TKGn	-	-	-	-	-	-		

¹⁾ TKGn = Tingkat Keganasan

Pembahasan

Waktu inokulasi dan masa inkubasi diperlukan untuk menimbulkan terjadinya infeksi yang ditandai dengan terjadinya perubahan seluler jaringan target infeksi. Pada sel target infeksi virus MBV stadia perkembangan infeksi dan tingkat patogenitasnya dapat diamati. Keadaan ini diperlihatkan pada Tabel 2; yang mengungkapkan bahwa infeksi virus MBV mulai terdeteksi pada hari ke5 pasca inokulasi dengan waktu penularan 6 jam. Udang uji yang mendapat infeksi secara eksperimental melalui "water borne infeksi" selama 6 jam, perkembangan infeksi mulai terjadi dan teramati pada hari ke-5. Perubahan stadia infeksi ini terus berlanjut sampai pada akhir penelitian dengan tingkat patogenitas 1 sampai 4. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan temuan Chen dan Khou (1989) mengenai waktu mulai terjadi atau terbentuknya perubahan patologi akibat virus MBV. Dalam penelitiannya, Chen dan Khou (1989) menggunakan biakan jaringan organ limfoid udang windu. Adanya perbedaan waktu ini, mungkin disebabkan oleh kecepatan virus untuk kontak dengan permukaan sel target. Dengan menggunakan biakan jaringan, partikel virus secara langsung, mudah dan cepat melekat pada permukaan sel untuk memulai proses perkembangan infeksi. Sebaliknya, pada penularan virus MBV terhadap benih udang uji melalui "water borne infection" memerlukan waktu yang lebih panjang. Penularan terakhir melalui proses perielanan partikel yang tentu saja harus menghadapi beberapa kondisi fisiologik (pH, sistem non spesifik) hepatopankreas

sehingga dapat mempengaruhi proses pelekatan virus dan kemudian baru memulai tahap perkembangan.

Adanya perbedaan waktu inokulasi juga dapat terjadi pada jenis virus lainnya yang masih sekerabat dengan virus MBV. Virus MBV, BNIN, dan *Heliothis zea* NPV merupakan virus yang termasuk famili

Baculoviridae, subgrup A dan membentuk badan inklusi pada sel targetnya. Momomaya dan Sano (1988) melaporkan, bahwa infeksi eksperimental BMN secara "water borne infection" memerlukan waktu inokulasi 2 jam untuk menimbulkan infeksi pada *Panaeus japonicus*, dan perkembangan infeksi dapat terdeteksi 24 jam pasca inokulasi. Volkman dan Knudson (1986) melaporkan, bahwa infeksi eksperimental *Heliothis zea* NPV dengan waktu inokulasi 6 jam menyebabkan terjadinya perkembangan infeksi 3-4 hari pasca inokulasi.

Pada hepatopankreas udang yang terinfeksi terjadi tingkat perkembangan patogenitas stadia MBV. Stadia perkembangan infeksi (S1-S3) didasarkan atas pembentukan badan inklusi virus (Lightner dan Redman 1981), sedangkan tingkat keganasan infeksi MBV pada udang terinfeksi dinyatakan sebagai tingkat atau *grade* 0-4 (Momoyarna dan Sano 1988). Sitolisis sel hepatopankreas terjadi pada stadia 3. Virus dan badan inklusi masuk ke dalam lumen tubul hepatopankreas, yang pada akhirnya dikeluarkan oleh inang melalui feses (Lightner dan Redman 1981; Lightner *et al.* 1983).

Moulder (1985) menyatakan, bahwa penyebaran patogen obligat intraseluler seperti virus dapat terjadi dari inang ke inang secara vertikal maupun horizontal. Penyebaran infeksi secara horizontal terjadi pada pasca

Tabel 4. Prevalensi/tingkat keganasan virus MBV pada beberapa tingkat waktu radiasi (menit).

Waktu Radiasi (Menit)	Prevalensi (%) TKGn ¹⁾	Pemeriksaan Sampling Ke-						Jumlah Sampel (Ekor)	Kematian Kumulatif (%)
		1	2	3	4	5	6		
5	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	14
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
10	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	17
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
15	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	12
	TKGn	-	-	-	-	-	-		
20	Prevalensi	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/20	70	19
	TKGn	-	-	-	-	-	-		

¹⁾ TKGn = Tingkat Keganasan lahir yakni termakan

bahan fecal yang mengandung patogen maupun dengan kanibalisme, sedang penyebaran secara vertikal terjadi melalui uterus induk. Pada kejadian infeksi MBV, penyebaran infeksi dapat terjadi melalui kedua cara tersebut (Lightner 1988). Adanya runtutan sel hepatopankreas yang mengandung badan inklusi maupun virus bebas dalam lumen tubul hepatopankreas yang terbawa keluar tubuh bersama feses akan mencemari lingkungan perairan sebagai sumber infeksi yang potensial dalam penyebaran penyakit secara horizontal (Lightner dan Redman 1981; Lightner 1988; Chen *et al.* 1992). Dari penelitian ini terbukti bahwa penyebaran virus terjadi secara horizontal, seperti yang dilaporkan oleh Lightner dan Redman (1981), Mulcahy dan Pascho (1985), Lightner (1988) dan Chen *et al.* (1992).

Eradikasi dan pengendalian mikroorganisme dapat dilakukan secara fisik dan kimiawi. Pengendalian mikroorganisme seperti virus secara fisik dapat dilakukan melalui pemanasan dengan suhu tertentu misalnya sinar ultraviolet. Tingkat atau derajat suhu tertentu dan lainnya penyinaran dengan sinar tertentu menyebabkan virus kehilangan efektifitasnya dengan atau tanpa merusak struktur atau sifat antigeniknya.

Dari penelitian ini terungkap, bahwa pemanasan (40, 45, 50 dan 55°C) terhadap suspensi yang mengandung partikel virus MBV menyebabkan virus kehilangan infektifitasnya sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3. Keadaan ini ditandai dengan tidak ditemukan badan inklusi yang merupakan indikator infeksi virus MBV pada sel target. Young III dan

Yearian (1986) menyebutkan bahwa pada suhu 38-42°C virus yang tergolong *Baculoviridae* kehilangan aktifitasnya (infektifitasnya) dalam beberapa minggu; bahkan pada suhu 50°C infektifitasnya hilang dalam beberapa menit dan karenanya menjadi inaktif.

Inaktivasi fisik melalui pemanasan, telah diteliti pada BNIN virus yang sekerabat dengan MBV. Virus ini kehilangan infektifitasnya atau inaktif oleh pemanasan 45°C selama 120 menit, 50 dan 55°C selama 30 menit dan 60°C selama 5 menit (Momoyama 1989). Momoyama (1989) juga melaporkan penemuannya tentang ketahanan hidup virus ini di air laut pada berbagai temperatur, yakni pada suhu 30°C (4 hari), 7 hari (25°C), 12 hari (20°C) dan 20 hari (15°C). LeBlailc dan Overstreet (1991) melaporkan bahwa virus penaei, yaitu virus yang sekerabat dengan MBV, menjadi tidak aktif bila dikenai suhu 60-90°C dengan lama kontak 10 menit.

Pemanasan yang mengakibatkan hilangnya infektifitas atau inaktifnya virus ini disebabkan oleh denaturasi protein virus, sehingga partikel virus rusak dan menjadi inaktif (Ginoza 1968; Malole 1987). Dengan rusaknya partikel ini, maka virus kehilangan kemampuan menginfeksi dan tidak dapat berkembang pada sel inang. Malole (1987) mengemukakan bahwa sebagian besar virus dapat diinaktifkan pada suhu 56°C selama 30 menit atau 100°C selama beberapa detik. Ketahanan virus-virus terhadap pemanasan ini berbeda satu sama lainnya, karenanya sifat ketahanan terhadap panas ini dapat digunakan untuk penjenisan virus.

Dari penelitian mengenai radiasi ultraviolet terhadap virus MBV ini terlihat, bahwa pada virus

Tabel 5. Hasil pengukuran kualitas media pemeliharaan benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) selama percobaan.

Media pada Perlakuan	Pengukuran	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Amoniak (mg/l)	Nitrit (mg/l)	H ₂ S (mg/l)
	Awal	28-29	30-34	0,0000	0,0000	0,00
Pemanasan						
40°C	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,0746	0,8775	0,00
	Akhir	-	-	0,0519	2,4705	0,48
45°C	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1442	0,9080	0,00
	Akhir	-	-	0,0679	2,5223	0,40
50°C	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1050	0,8735	0,00
	Akhir	-	-	0,0754	2,4395	0,32
55°C	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1034	0,1425	0,00
	Akhir	-	-	0,0462	2,4188	0,32
Radiasi UV (menit)						
5	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1461	0,9046	0,00
	Akhir	-	-	0,0948	2,4912	0,40
10	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1696	1,4011	0,00
	Akhir	-	-	0,1130	2,4912	0,40
15	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1413	0,9701	0,00
	Akhir	-	-	0,0793	2,4533	0,40
20	Harian	28-29	30-34	-	-	-
	Tengah	-	-	0,1913	0,9908	0,00
	Akhir	-	-	0,0865	2,4774	0,48

kehilangan infektifitasnya pada semua radiasi yang digunakan (5, 10, 5, dan 20 menit). Hal ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya badan inklusi pada pemeriksaan hepatopankreas udang uji yang merupakan petunjuk adanya infeksi virus MBV.

Pelczar dan Chan (1981) mengemukakan, bahwa sinar ultraviolet alamiah dengan panjang gelombang 265 µm memiliki efek bakterisidal yang kuat, sedangkan lampu germisidal ultraviolet dengan panjang gelombang 260 - 270 nm memiliki daya germisidal paling efektif. Menurut Ginoza (1968) radiasi sinar UV dapat menyebabkan virus inaktif. Young 111 dan Yearian (1986) mengemukakan, bahwa sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 254-310 nm dapat inaktifkan baculovirus, seperti pada virus tumbuhan *P. brassicae* GV dan *Heliothis zea* NPV. Momoyama (1989) melaporkan, bahwa virus *Heliothis galle* BMN, suatu

virus patogen udang *Penaeus japonicus* yang sekerabat dengan virus MBV, menjadi inaktif setelah 20 menit diradiasi dengan sinar UV (15 watt, berjarak 30 cm) dan sinar matahari (3 jam pada suhu sekitar 30°C). LeBlanc dan Overstreet (1991) melaporkan, bahwa virus *Baculovirus penaei* yang diradiasi dengan sinar UV (panjang gelombang 254 nm, berjarak 5 cm) selama 40 menit ternyata menjadi tidak aktif.

Sinar ultraviolet memiliki daya tembus yang sangat rendah. Di perairan, sinar ini hanya dapat menembus sampai kedalaman 1 meter (Rheinheimer 1985). Oleh karena itu, daya mematikan ultraviolet ini bergantung kepada kemampuannya menembus partikel atau kandungan suspensi terlarut yang ada dalam air. Oleh sebab itu sinar ultraviolet alamiah yang merupakan bagian dari sinar matahari tidak sepenuhnya dapat mereduksi partikel virus MBV di perairan yang keluar

dari udang terinfeksi melalui bahan fekal atau jasad yang hancur yang tertimbun di dasar tambak.

Beberapa parameter kualitas media yang diukur seperti salinitas, suhu, ammoniak, nitrit dan sulfida sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 5 masih dalam kisaran layak untuk udang. Tiensongrusmee (1980) menyebutkan, bahwa kisaran toleransi udang windu terhadap salinitas adalah 3-45 permil dengan nilai optimum pada salinitas 25-35 ppt; sedangkan Catedral *et al.* (1977) menyatakan, bahwa nilai optimum pada salinitas 24-32 ppt. Udang windu toleran terhadap suhu air antara 18-38°C (Tiensongrusmee 1980). Sulfida yang terukur pada penelitian ini (0-0,48 ppm) masih dalam batas aman bagi kehidupan udang (Shigueno 1975). Demikian juga dengan kadar ammoniak yang terukur (0-0,1913 mg/l) masih dalam batas yang aman bagi kesehatan udang, bahkan kadar sebesar 2,4 mg/l masih aman (Wardoyo dan Djokosetyanto 1988). Kandungan nitrit yang terukur (0-2,5223 mg/l), masih aman bagi kehidupan udang. Larva udang masih dapat bertahan hidup pada kandungan nitrit sebesar 10 mg/l (Catedral *et al.* 1977).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini terungkap bahwa penyakit viral MBV dapat dipindah sebarakan secara horizontal. Penularan eksperimental secara "water borne infection" memerlukan waktu 6 jam. Badan inklusi sebagai indikator teriadinya infeksi MBV pada udang windu dapat dideteksi 5 hari setelah pasca inokulasi.

Perlakuan fisik berupa pemanasan dengan berbagai tingkatan suhu (40, 45, 50 dan 55°C) dan radiasi ultraviolet (15 watt, 30 cm) selama 5, 10, 15 dan 20 menit terhadap suspensi yang mengandung partikel virus MBV menyebabkan virus kehilangan infektifitasnya. Keadaan ini ditandai dengan tidak ditemukannya badan inklusi virus MBV pada hepatopankreas yang merupakan target infeksi.

Saran

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui ketahanan antigeniknya akibat pemanasan dan radiasi yang dibutuhkan untuk upaya imunoprolifaksis terhadap penyakit infeksi MBV ini. Eradikasi partikel virus yang terbawa bersama feses udang terinfeksi dan debris sel udang mati akibat infeksi dapat dilakukan dengan pengeringan dan penjemuran total tanah dasar tambak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DP4M, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan

Kebudayaan yang telah membiayai penelitian ini. Ucapan yang sarna disampaikan pada PSIK IPB dan panti benih PT. Ratu Rizki Raya yang telali memberikan bantuan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1991. Kebijakan penanggulangan hama dan penyakit ikan dalam rangka melindungi sumber daya ikan. Makalah yang Diberikan pada Workshop Penetapan Hama dan Penyakit Ikan Karantina. Bogor, 9-12 September 1991.
- Catedral, F.F., D.D. Gerochi, A.T. Quibuyen and C.M. Casalmir. 1977. Effect of nitrite, ammonia and temperature on *Penaeus monodon* larvae. SEAFDEC Quart. Res. 9-12.
- Chen, S.N. 1990. Update on the shrimp disease situation in Taiwan. Fish Health Section. Newsletter, 1:6
- Chen, S.N. and G.H. Kou. 1989. Infection of cultured cells from the lymphoid organ of *Penaeus monodon* Fabricius by monodon type baculovirus (MBV). Journal of Fish Diseases, 12: 73-76
- Chen, S.N., P.S. Chang and G.H. Kou. 1992. Infection route and eradication of *Penaeus monodon* baculovirus (MBV) in larval giant tiger prawn, *Penaeus monodon*, p: 177-184. In W. Fulks and K. L. Main (eds.). Proceeding and workshop of diseases of cultured penaeid shrimp in Asia and The United States. The Oceanic Institute.
- Ginoza, W. 1968. Inactivation of viruses by ionizing radiation and by heat, p: 139-205. In K. Maramorosch and H. Koprowski (eds.). Methods in virology. Academic Press, New York, London.
- LeBlanc, B.D. dan R.M. Overstreet. 1991. Effect of desiccation, pH, heat and ultraviolet irradiation on viability of *Baculovirus penaei*. Journal of Invertebrate Pathology, 57:227-286.
- Lightner, D.V. 1988. Indonesia's manual shrimp culture industry: observation, constraints and recommendation resulting from a survey of culture areas. A Final report Indonesian Fisheries Research and Development Project, USAID.
- Lightner, D.V. and R.M. Redman. 1981. A baculovirus caused disease of the penaeid shrimp *Penaeus monodon*. Journal Invertebrate, 38: 299-302

- Lightner, D.V., R.M. Redman, T.A. Bell. 1983. Observation on the geographic distribution, pathogenesis and morphology of the baculovirus from *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 32: 209-233
- Malole, M.B. 1987. *Virologi*. PAU-IPB. Bogor.
- Momoyama, K. And T. Sano. 1988. A method of experimental infection of kuruma shrimp larvae, *Penaeus japonicus* Bate, with baculoviral mid-gut gland (BMN virus). *Journal of Fish Diseases*, 11: 105-111
- . 1989. Developmental stages of kuruma shrimp larvae, *Penaeus japonicus* Bate, susceptible to baculoviral mid-gut gland (BMN virus). *Journal of Fish Diseases*, 12: 585-589.
- Momoyama, K. 1989. Virucidal effect of some disinfectants on baculoviral midgut gland (BMN virus). *Journal of Fish Pathology*, 24 (1): 47-49.
- Moulder, J.W. 1985. Comparative biology of intracellular parasitism. *Microbiological Review*, 19 (3): 298-337.
- Mulcahy, D. and R.J. Pascho. 1985. Vertical transmission of infectious haematopoietic necrosis virus in sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* (Walbaum): isolation of virus from dead eggs and fry. *Journal of Fish Diseases*, 8: 393-396
- Pelczar, J.M. and E.C.S. Chan. 1981. *Element of microbiology*. McGraw-Hill Book Company. Philadelphia.
- Poemomo, A. 1990. Penyakit udang di tambak di Indonesia. (mimeograph, tidak dipublikasi).
- Provenzano, A.J. 1983. *The biology of crustacean*. Vol. 6: pathobiology. Academic Press. New York.
- Rheinheimer, G. 1985. *Aquatic microbiology*. John Wiley and Son. Toronto.
- Shigueno, K. 1970. *Shrimp culture in Japan*. Association for International Technical Promotion. Tokyo. 153p.
- Sindermann, C.J. and D.V. Lightner. 1988. *Diseases diagnosis and control in North American Marine Aquaculture*. Elsevier Scientific Pub. Comp. New York.
- Sumawidjaja, K., D. Dana, Y. Hadiroseyani, M. Alifuddin. 1991. Penyakit pada benih udang windu (*Penaeus monodon*). *Proceeding of the First National Seminar on Research of DP4M, DGHE, Jakarta*.
- Tiensongrusmee, B. 1980. Shrimp culture improvement in Indonesia. *Bull. Brack. Aqua. Dev. Centre*, 6: 404-412.
- Volkman, L.E. and D.I. Knudson, 1986. In vitro replication of baculoviruses, p: 109-127. In R.R. Granados and B.A. Federici (eds.). *The Biology of baculoviruses*. Vol. 1, biological properties and molecular biology, CRC. Press. Boca Raton, Florida.
- Wardojo. 1992. Pidato pembukaan seminar upaya penanggulangan penyakit dalam usaha pembenihan dalam budidaya udang serta peluang bisnis budidaya kepiting, teripang dan kerapu, 9 Juli 1992. *Kompas*, 11 Juli 1992.
- Wardoyo, S.T.H. dan D. Djokosetyanto. 1988. Pengelolaan kualitas air di tambak. makalah pada seminar memacu keberhasilan dan pengembangan usaha pertambakan udang. Bogor, 16-17 September. 26 halaman.
- Young III, S.Y. and W.C. Yearian. 1986. Formulation and application of baculoviruses, p: 157-179. In R.R. Granados and B.A. Federici (eds.). *The biology of baculoviruses*. Vol. II, practical application for insect control. CRC. Press. BocaRaton, Florida.