

JAMUR LAGENIDIALES YANG DIISOLASI DARI LARVA KEPITING BAKAU, *Scylla transquebarica*

Des Roza¹⁾ dan Fris Johnny²⁾

ABSTRAK

Jamur merupakan salah satu penyakit utama pada larva kepiting bakau (*Scylla transquebarica*). Penelitian ini bertujuan untuk menemukan jamur yang patogen terhadap larva kepiting bakau. Tiga isolat jamur yaitu GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 diisolasi dari larva kepiting bakau stadia zoea pada awal Oktober 1997 di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali. Berdasarkan proses pembentukan dan pelepasan spora dari ketiga isolat tersebut maka isolat GSM-9710 diidentifikasi sebagai *Haliphthoros milfordensis*, isolat GSM-9711 sebagai *Halocrusticida hamanaensis* dan isolat GSM-9712 sebagai *Lagenidium scyllae*. Kisaran suhu dan suhu optimum dari masing-masing isolat telah diketahui. Ketiga isolat jamur tersebut memerlukan jumlah mineral yang berbeda untuk pertumbuhannya. Di antara ketiga isolat jamur yang diuji patogenitasnya terhadap larva kepiting bakau ternyata isolat GSM-9710 dan GSM-9711 lebih patogen dibanding GSM-9711. Ketiga isolat jamur ini baru pertama dilaporkan menginfeksi larva kepiting bakau (*S. transquebarica*) di Indonesia.

ABSTRACT: *Lagenidiales fungus collected from larvae of mangrove crab (Scylla transquebarica). By: Des Roza and Fris Johnny*

Fungus is one of important diseases of mangrove crab (Scylla transquebarica) larvae, which mainly occurs at zoea stage. The main purpose of the research was to identify pathogenic fungus to the larvae of mangrove crab. In Gondol Research Institute for Mariculture, three fungal isolates (GSM-9710, GSM-9711, and GSM-9712) were collected from mangrove crab larvae in October 1997. From morphological observation, characters of each isolate identified were GSM-9710 as Haliphthoros milfordensis, GSM-9711 as Halocrusticida hamanaensis, and GSM-9712 as Lagenidium scyllae. Ranges of temperature and optimum temperature of each isolate were also already obtained. Based on artificial infection the among the three isolates, it showed that the isolates of GSM-9710 and GSM-9712 were most pathogen compared to GSM-9711. These fungus are the firstly reported infect to mangrove crab (S. transquebarica) larvae in Indonesia.

KEYWORDS: *fungus, mangrove crab, Haliphthoros milfordensis, Halocrusticida hamanaensis, Lagenidium scyllae, Scylla transquebarica*

PENDAHULUAN

Kendala utama yang dihadapi dalam usaha perbenihan krustase laut adalah adanya infeksi jamur dari kelompok Lagenidiales (Sparks, 1985; Nakamura & Hatai, 1995) terutama *Lagenidium* sp. (Bland *et al.*, 1976; Hatai, 1989; Nakamura *et al.*, 1995; Roza *et al.*, 1996; dan Roza *et al.*, 1997); *L. scyllae* (Bian *et al.*, 1979); *L. myophyllum* sp. nov.; *L. callinectes* Couch; (Hatai & Lawhavinit, 1988; Nakamura & Hatai, 1995); *Haliphthoros* sp. (Zafran *et al.*, 1993); *H. philippinensis* (Hatai *et al.*, 1992); *H. milfordensis* (Hatai *et al.*, 1992; Nakamura & Hatai, 1995); *Halocrusticida hamanaensis* (Hatai, 1989); *H. okinawaensis* (Nakamura & Hatai, 1995); dan *H. panulirata* (Kitancharoen & Hatai, 1995).

Di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali pada awal Oktober 1997 terjadi kematian

massal larva kepiting bakau (*S. transquebarica*) stadia zoea. Larva yang terinfeksi secara visual mengalami perubahan warna tubuh dari normal transparan menjadi keputih-putihan. Sedangkan pada tubuh larva yang sudah mati terlihat adanya bintik putih pada karapas bagian punggung. Dari pengamatan secara mikroskopis terhadap zoea tersebut, diketahui bahwa pada tubuhnya sudah dipenuhi oleh hifa dan adanya *discharge tube* yang memproduksi zoospora. Kematian larva kepiting bakau akibat infeksi jamur mencapai 100%.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengisolasi jenis jamur yang umum menginfeksi larva kepiting bakau di panti benih serta mengetahui tingkat patogenitasnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memajukan usaha perbenihan kepiting bakau di masa datang.

¹⁾ Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol

BAHAN DAN METODE

Isolasi dan Identifikasi

Pada perbenihan kepiting bakau di Gondol, Bali, terjadi kematian massal larva pada stadia zoea-1. Terhadap zoea tersebut dilakukan pengamatan secara mikroskopis baik terhadap zoea yang mati maupun yang dalam kondisi lemah. Dari pengamatan terlihat bahwa pada tubuh zoea yang terinfeksi jamur sudah dipenuhi oleh hifa, maka terhadap zoea tersebut dilakukan isolasi jamur menggunakan media PYGSA (pepton 1,25 g; yeast ekstrak 1,25 g; glukose 3 g; agar 12 g dalam 1 L air laut). Ke dalam cawan petri yang berisi 25 mL media PYGSA diinokulasikan zoea yang terinfeksi jamur, untuk menghambat terjadinya kontaminasi bakteri ditambahkan ampisilin dan streptomisin masing-masing sebanyak 500 mg. Kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 48-72 jam. Setelah itu miselia jamur yang aktif tumbuh tersebut dipindahkan ke media PYGSA baru dengan diameter 5,5 mm (Cork borer Nomor 2) untuk memperoleh isolat murni dan disimpan pada suhu 25°C untuk digunakan pada uji selanjutnya.

Untuk identifikasi secara morfologi, masing-masing isolat murni jamur yang diperoleh dikultur pada larutan PYGS (pepton 1,25 g; yeast ekstrak 1,25 g; glukosa 3 g dalam 1 L air laut). Caranya, ke dalam cawan petri yang berisi 25 mL larutan PYGS diinokulasikan miselia jamur yang aktif tumbuh pada media PYGSA dengan diameter 5,5 mm (Cork borer Nomor 2) dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 72 jam. Setelah masa inkubasi akan terlihat adanya pertumbuhan miselia jamur, masing-masing miselia dicuci dalam air laut steril sebanyak dua kali. Kemudian miselia tersebut dipindahkan ke dalam cawan petri yang berisi 25 mL air laut steril dan diinkubasi pada suhu 25°C untuk pembentukan *discharge tube* dan zoospora. Dari pengamatan di bawah mikroskop akan terlihat jelas adanya *zoospore germination*, biasanya dalam kondisi kekurangan nutrisi jamur akan terangsang membentuk dan melepas zoospora untuk sintasannya. Identifikasi jamur didasarkan pada proses pembentukan dan pelepasan zoospora.

Pengaruh Suhu terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jamur

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kisaran suhu dan suhu optimal untuk pertumbuhan jamur. Pada penelitian ini dilakukan tujuh tingkat perlakuan suhu yakni 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, dan 45°C menggunakan media PYGSA. Miselia yang aktif tumbuh diinokulasikan di tengah media PYGSA dengan diameter 5,5 mm (Cork borer Nomor 2) untuk diinkubasi pada masing-masing perlakuan suhu tersebut. Pertumbuhan jamur diketahui dengan

pengukuran diameter koloni jamur setiap hari selama seminggu pengamatan.

Pengaruh Mineral terhadap Pertumbuhan Jamur

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan mineral yaitu NaCl dan KCl untuk pertumbuhan jamur. Miselia jamur yang aktif tumbuh dengan diameter 5,5 mm (Cork borer Nomor 2) diinokulasikan ke dalam cawan petri yang berisi 30 mL PYGA (tidak menggunakan air laut tetapi akuades) yang telah ditambahkan tiga perlakuan konsentrasi NaCl dan KCl yaitu 1,0%; 2,5%; dan 5,0%. Sedangkan sebagai kontrol adalah jamur yang diinokulasi pada media PYGSA dan PYGA (tanpa garam). Pengukuran diameter pertumbuhan jamur dilakukan setiap hari selama 7 hari pengamatan.

Uji Tingkat Keganasan Isolat Jamur terhadap Larva Kepiting Bakau

Isolat GSM-9710

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keganasan isolat jamur GSM-9710 terhadap larva kepiting bakau. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah acak lengkap dengan tiga perlakuan tingkat kepadatan zoospora dan tiap perlakuan tiga ulangan. Ke dalam dua belas botol kaca yang berisi 2 L air laut yang sudah ditreatmen (dengan sinar UV, ozonisasi, dan disaring dengan mikro filter 0,45 mm) dimasukkan larva kepiting bakau stadia zoea-1 dengan kepadatan 25 ekor/mL. Kemudian ke dalam tiga botol yang dipilih secara acak diinokulasikan zoospora isolat GSM-9710 pada kepadatan 10^2 zoosp./mL, tiga botol pada kepadatan 10^3 zoosp./mL dan tiga botol lagi kepadatannya 10^4 zoosp./mL. Sedangkan sebagai kontrol adalah tiga botol lainnya tanpa inokulasi zoospora. Penelitian ini dilakukan selama 48 jam dan penghitungan total larva yang masih hidup dilakukan setelah 24 jam dan pada akhir penelitian. Larva diamati secara mikroskopis untuk mengetahui adanya hifa pada tubuh larva dan dilakukan isolasi ulang jamur.

Isolat GSM-9711

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keganasan isolat jamur GSM-9711 terhadap larva kepiting bakau. Rancangan, perlakuan kepadatan zoospora isolat GSM-9711 dan pengamatan dalam penelitian ini sama dengan penelitian di atas.

Isolat GSM-9712

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keganasan isolat jamur GSM-9712 terhadap larva kepiting bakau. Rancangan, perlakuan kepadatan

zoospora isolat GSM-9712, cara kerja serta pengamatan sama dengan penelitian sebelumnya.

HASIL DAN BAHASAN

Isolasi dan Identifikasi

Telah diisolasi tiga isolat jamur yang menginfeksi larva kepiting bakau stadia zoea-1 (GSM-9710 dan GSM-9711) serta zoea-3 (GSM-9712) hasil penetasan di Laboratorium Patologi Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali. Secara visual larva yang terinfeksi jamur terlihat adanya perubahan warna tubuh dari normal (transparan) menjadi keputih-putihan, pada karapas bagian punggung terlihat adanya bintik putih dan dari pengamatan secara mikroskopis terlihat bahwa pada tubuh larva tersebut sudah dipenuhi oleh hifa.

Secara morfologi isolat GSM-9710 mempunyai karakter antara lain warna koloni pada media PYGSA keputih-putihan dengan diameter 17,0-21,0 mm setelah lima hari inkubasi. Hifa bercabang tidak beraturan, tidak mempunyai septum, berbentuk batang yang licin dengan lebar 16-46 mm. Pembentukan protoplasma dalam hyphae terlihat dengan jelas pada media air laut. Perubahan bentuk protoplasma ke dalam sporangium tidak beraturan dengan bentuk dan ukurannya bervariasi yang memproduksi *discharge tube*. Banyak vakuola yang muncul dalam zoosporangium dan *discharge tube* yang keluar. Pembentukan zoospora terlihat setelah 10 jam pemindahan miselia ke dalam air laut dan berlangsung selama 5 hari. Pembentukan satu *discharge tube* biasanya dari cabang setiap zoosporangium (Hatai, 1989), maka isolat GSM-9710 diidentifikasi sebagai *Haliphthoros milfordensis*. Dua spesies *Haliphthoros* yang menjadi parasit pada hewan air yaitu *H. milfordensis* dan *H. philippinensis* (Tharp & Bland, 1977; Hatai, 1989).

Isolat GSM-9711 memperlihatkan karakternya dengan koloni berwarna agak kuning dengan diameter 5,6-7,0 mm setelah tiga hari inkubasi pada suhu 25°C menggunakan media PYGSA. Hifa kuat, bercabang, dan mempunyai septum yang tipis, diameter hifa 12-40 mm. Hifa mempunyai ujung dengan diameter 150 mm yang berisi sitoplasma. Setiap sporangium membentuk septum dan beberapa cabang sebagai batas *discharge tubes* (tabung pelepasan). *Discharge tube* ini kadang-kadang berbentuk lurus atau berombak dengan ukuran 40-1.150 x 5-15 mm. Ukuran zoospora adalah 5,0-10,0 x 3,8-5,0 mm dengan flagela bercabang dua. Spora yang dikeluarkan diameternya 4,5-7,5 mm; berbentuk bola; dan kaku. Pada media air laut steril spora yang berenang akan berkembang membentuk filamen yang panjangnya 10-270 mm. Ujung filamen melebar dan berkecambah menjadi tunas hifa dengan diameter 5-10 mm, vakuola tidak jelas

dengan granula kecil dan licin. Dari karakter di atas dengan berpedoman pada Bian & Egusa (1980) dan Hatai (1989) maka isolat GSM-9711 diidentifikasi sebagai *Halocrusticida hamanaensis*. Sedangkan isolat GSM-9712, bentuk hifa kuat, bercabang, mempunyai septum tipis. Pada kultur murni, hifa tumbuh agak seragam dengan diameter 7-17 mm dengan sitoplasma yang banyak sehingga tidak beraturan dan membesar sampai diameter besar dari 40 mm. Pembentukan spora terjadi dari butir-butiran kecil yang kasar. *Vesicle* terbentuk pada akhir *discharge tube* dengan ukuran 37-5.000 x 4-10 mm dan diameternya 25-72,5 mm yang banyak mengandung protoplasma dengan diameter 22,5-65 mm. Zoospora adalah monoplanetik yang mempunyai dua flagela, bentuk, dan ukuran tidak beraturan seperti bola memanjang dengan ukuran 8-17,5 x 7,5-15 mm yang membedakannya dengan protoplasma di dalam *vesicle*. Pelepasan zoospora berlangsung serentak dan cepat di mana satu persatu terus keluar dan berenang begitu *vesicle* terbuka. Zoospora yang keluar berbentuk bola dengan diameter 7,5-15 mm (rata-rata 10 mm) mempunyai dinding yang tebal lebih besar dari 1,5 mm (Bian *et al.*, 1979). Berdasarkan karakternya maka isolat GSM-9712 diidentifikasi sebagai *Lagenidium scyllae*. Sepintas karakter *L. scyllae* ini mirip dengan *L. callinectes* (Bland & Amerson, 1973); hanya yang membedakannya adalah *L. scyllae* setelah 2-3 jam ditransfer ke dalam air laut akan memproduksi zoospora sedangkan *L. callinectes* perlu waktu yang lebih lama yaitu 12-15 jam. Selain itu pada *L. scyllae* kantong gelatin tidak kelihatan sedang *L. callinectes* terlihat jelas di mana di dalam *vesicle* terdapat protoplasma (Hatai, 1989; Nakamura & Hatai, 1995). Karakter umum ketiga isolat jamur tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Ketiga spesies dari kelompok *Lagenidiales* ini telah banyak dilaporkan sebagai patogen utama bagi organisme laut di antaranya yang menginfeksi beberapa krustase (Hatai, 1989); telur; dan larva kepiting bakau *S. serrata* (Kaji *et al.*, 1991); kepiting laut *P. pelagicus* (Nakamura & Hatai, 1995) bahkan Hatai (1982) menemukannya pada abalon, *H. sieboldii*. Di Gondol *Haliphthoros* dan *Lagenidium* sering ditemukan menginfeksi larva kepiting bakau, *S. serrata* (Zafran *et al.*, 1993; Roza *et al.*, 1996; Roza *et al.*, 1997). Tetapi baru kali ini ditemukan *Halocrusticida* menginfeksi larva kepiting bakau terutama *S. transquebarica*.

Pengaruh Suhu terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jamur

Dari penelitian ini terlihat bahwa isolat jamur GSM-9710 dapat tumbuh pada kisaran suhu 15-30°C dan tumbuh optimum pada suhu 25°C. Hasil ini sesuai

Tabel 1. Perbedaan karakter ketiga isolat jamur GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 yang diisolasi dari larva kepiting bakau dibandingkan dengan *Haliphthoros*, *Halocrusticida*, dan *Lagenidium* menurut Hatai (1989; 1993)

Table 1. Differential characters of three fungal isolates GSM-9710, GSM-9711, and GSM-9712 isolated from mangrove crab larvae (*Scylla transquebarica*) in comparisons with those *Haliphthoros*, *Halocrusticida*, and *Lagenidium* by Hatai (1989; 1993)

Karakteristik <i>Characteristics</i>	Isolat yang diisolasi (<i>Present isolates</i>)			Hatai (1989, 1993)		
	GSM-9710	GSM-9711	GSM-9712	<i>Haliphthoros</i>	<i>Halocrusticida</i>	<i>Lagenidium</i>
Diameter koloni <i>Colony diameter (mm) *</i>	15-18	5.6-7	19 - 24	17	6-5	7-22
Formasi vesikel <i>Vesicle formation</i>	-	-	+	-	-	+
Tabung pelepasan <i>Discharge tube</i>	<i>long</i>	<i>short</i>	<i>long</i>	<i>long</i>	<i>short</i>	<i>long</i>
Hifa halus <i>Slender hyphae</i>	+	-	+	+	-	+
Cabang hifa <i>Hyphae branched</i>	+	-	+	+	-	+
Fragmen hifa <i>Hyphae fragmented</i>	+	-	-	+	-	-
Vakuola hifa <i>Hyphae vacuolated</i>	+	-	+/-	+	-	+/-
Sekat hifa <i>Hyphae saccated</i>	-	+	+/-	-	+	+/-
Disartikulasi <i>Disarticulation</i>	-	-	-	-	-	-
Formasi zoospora <i>Zoospore formation</i>	<i>small parts</i>	<i>all parts of thallus</i>	<i>vesicle</i>	<i>small parts</i>	<i>all parts of thallus</i>	<i>vesicle</i>
Diameter zoospora yang dilepaskan <i>Encysted zoospore diameter (mm)</i>	5-7	5-7	8-10	5-7	5-7	8-10
Perkecambahan seperti rambut <i>Hair like germination</i>	+	+	-	+	+	-

Keterangan/*Remarks*: - = negatif/*negative*; + = positif/*positive*
* = 5 hari setelah waktu inkubasi/*after 5 days incubation time*

dengan hasil penelitian Kaji *et al.* (1991); Hatai *et al.* (1992); Nakamura & Hatai (1995). Isolat GSM-9711 tumbuh pada kisaran suhu 20-35°C dan tumbuh optimum pada suhu 30°C bahkan Nakamura & Hatai (1995) juga menyatakan ini dari penelitiannya. Sedang isolat GSM-9712 dapat tumbuh pada suhu 15-40°C dengan suhu optimum 30°C sama dengan hasil penelitian Bian *et al.* (1979); Hatai *et al.* (1992); Nakamura & Hatai (1995). Dari data ini diketahui bahwa isolat jamur ini lebih beradaptasi dengan lingkungan tropis. Data lengkap disajikan pada Tabel 2.

Kebutuhan Mineral untuk Pertumbuhan Jamur

Untuk menunjang pertumbuhannya jamur memerlukan mineral. Dari hasil penelitian diketahui bahwa masing-masing isolat jamur memerlukan jumlah mineral yang berbeda (Tabel 3). Isolat GSM-9710 dapat tumbuh pada konsentrasi NaCl 2,5% dan 5% serta KCl 2,5% dan 5% sedang tumbuh optimum pada konsentrasi 2,5%; tetapi pada konsentrasi 1% isolat jamur ini tidak tumbuh sama sekali. Sedang isolat GSM-9711 memperlihatkan hasil yang tidak jauh

Tabel 2. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan isolat jamur GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 selama 7 hari masa inkubasi

Table 2. Effect of temperatures on growth of fungal isolates GSM-9710, GSM-9711, and GSM-9712 for 7 days incubation time

Suhu (°C) Temperature (°C)	Radius koloni (mm) selama 7 hari masa inkubasi Colony radius (mm) for 7 days incubation time		
	GSM-9710	GSM-9711	GSM-9712
15	9.1	2.1	7.2
20	21.5	8.2	16
25	30	13.1	33
30	-	14.6	55
35	-	-	47
40	-	-	32.4
45	-	-	-

Keterangan/Remark: - = tidak tumbuh/no growth

Tabel 3. Pengaruh NaCl dan KCl terhadap pertumbuhan isolat jamur GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 selama 7 hari masa inkubasi

Table 3. Effect of NaCl and KCl on growth of fungal isolates GSM-9710, GSM-9711, and GSM-9712 for 7 days incubation time

Media Medium	Radius koloni (mm) selama 7 hari masa inkubasi Colony radius (mm) for 7 days incubation time		
	GSM-9710	GSM-9711	GSM-9712
PYGA + 1% NaCl	-	5.3	27
PYGA + 2.5% NaCl	19	10.5	22.3
PYGA + 5% NaCl	15.4	-	9.5
PYGA + 1% KCl	-	-	7
PYGA + 2.5% KCl	16.1	8.9	8.2
PYGA + 5% KCl	8	-	-
Control :			
PYGA	-	-	2.3
PYGSA	28.3	12.8	31.1

Keterangan/Remark: - = tidak tumbuh/no growth

berbeda di mana dapat tumbuh pada konsentrasi NaCl 2,5% dan 5% serta KCl 2,5% dan 5% juga tumbuh optimum pada konsentrasi 2,5%. Tetapi isolat GSM-9712 memperlihatkan hasil yang berbeda dari kedua isolat tersebut yaitu dapat tumbuh pada setiap konsentrasi NaCl baik 1%; 2,5%; maupun 5% dan optimum pada konsentrasi 1%. Sedang konsentrasi KCl yang dapat menunjang pertumbuhan isolat GSM-9712 adalah 1% dan 2,5% dan konsentrasi optimum adalah 2,5%. Kontrol pada media PYGA (tanpa garam) terlihat bahwa isolat jamur GSM-9710 dan GSM-9711 tidak tumbuh, tetapi isolat GSM-9712 dapat tumbuh walaupun pertumbuhannya lambat sekali. Hatai *et al.* (1992); Nakamura & Hatai (1995) menyatakan bahwa jenis jamur ini tidak dapat tumbuh pada media tanpa

garam karena jamur ini termasuk golongan jamur yang berasal dari laut. Sedangkan kontrol pada media PYGSA ketiganya tumbuh dengan baik. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan mineral pada ketiga isolat jamur tersebut tidak sama, hal ini erat hubungannya dengan spesies masing-masing.

Patogenisitas Isolat Jamur terhadap Larva Kepiting Bakau

Isolat Jamur GSM-9710

Dari penelitian diketahui bahwa perlakuan infeksi zoospora GSM-9710 pada kepadatan 10^4 zoosp./mL setelah 24 jam sudah mengakibatkan kematian 75%.

Setelah dilakukan pengamatan terhadap larva yang mengalami kematian tersebut ternyata pada seluruh bagian tubuhnya telah penuh dengan hifa dan setelah 48 jam infeksi larva mati total. Pada perlakuan infeksi zoospora 10^3 dan 10^2 zoosp./mL setelah 24 jam infeksi tidak memperlihatkan angka kematian yang drastis yakni hanya 15% dan 12%, akan tetapi setelah 48 jam terlihat peningkatan mortalitas masing-masing menjadi 47% dan 33%. Hasil pengamatan terhadap larva kepiting bakau yang mati ditemukan hifa yang memenuhi seluruh permukaan tubuhnya, ini berhubungan erat dengan hasil isolasi ulang di mana diisolasi jamur yang sama dengan isolat GSM-9710 dari larva yang mati tersebut. Sedangkan pada kontrol ada juga larva yang mati sebesar 5% setelah 24 jam dan 11% setelah 48 jam, tetapi tidak terlihat adanya hifa baik dari pengamatan di bawah mikroskop maupun dari reisolasi. Hasil lengkap disajikan pada Tabel 4.

kontrol tidak terlihat adanya infeksi jamur, hal ini juga terbukti dari reisolasi.

Isolat GSM-9712

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini tidak begitu berbeda dari percobaan sebelumnya. Pada perlakuan infeksi zoospora isolat jamur GSM-9712 dengan kepadatan 10^4 zoosp./mL, setelah 24 jam menyebabkan kematian bagi larva kepiting bakau sebesar 39% dan setelah 48 jam sebesar 82,0%. Sedangkan pada perlakuan kepadatan 10^3 zoosp./mL mencapai 24% (24 jam) dan 62,5% (48 jam); tetapi pada perlakuan infeksi 10^2 zoosp./mL terlihat angka kematian larva sebesar 18% (24 jam) dan 50% (48 jam). Dari pengamatan di bawah mikroskop terhadap larva yang mati tidak satu pun larva yang pada tubuhnya bebas hifa. Pada kontrol, kematian larva yang terjadi tidak begitu besar hanya 5% (24 jam) dan 8%

Tabel 4. Patogenisitas isolat GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 terhadap larva kepiting bakau (*Scylla transquebarica*) stadia zoea-1 selama 24 dan 48 jam pengamatan

Table 4. Pathogenicity of isolates GSM-9710, GSM-9711, and GSM-9712 on larvae of mangrove crab (*Scylla transquebarica*) at zoea-1 stage for 24 and 48 hours observation

Isolat Isolates	Rata-rata mortalitas larvae yang diinfeksi dengan zoospora Mortality average of larvae (%) infected by zoospora (zoosp./mL)							
	24 hours observation				48 hours observation			
	10^4	10^3	10^2	Control	10^4	10^3	10^2	Control
GSM-9710	75.0	15.0	12.0	5.0	100.0	47.0	33.0	11.0
GSM-9711	45.0	12.5	7.5	7.5	100.0	43.0	35.0	15.0
GSM-9712	39.0	24.0	18.0	5.0	82.0	62.5	50.0	8.0

Isolat Jamur GSM-9711

Pada perlakuan infeksi zoospora dengan kepadatan 10^4 zoosp./mL, ternyata setelah 24 jam sudah berdampak kematian terhadap larva kepiting bakau sebesar 45% dan mati total setelah 48 jam (Tabel 4). Pengamatan terhadap larva yang mengalami kematian tersebut memperlihatkan bahwa hifa jamur sudah tumbuh memenuhi permukaan tubuhnya. Pada perlakuan kepadatan yang lebih rendah yaitu 10^3 dan 10^2 zoosp./mL tidak begitu membahayakan terhadap larva kepiting bakau di mana tingkat kematiannya hanya sebesar 12,5% dan 7,5% setelah 24 jam dan setelah 48 jam mengalami peningkatan mortalitas masing-masing menjadi 43% dan 35%. Dibanding kontrol, dengan tingkat kematian setelah 24 jam hanya 7,5% tetapi setelah 48 jam menjadi 15%. Dari pengamatan terhadap larva yang mati pada perlakuan terlihat adanya hifa pada tubuh larva tersebut tetapi

(48 jam) dan setelah diamati terlihat tidak ada hifa pada tubuhnya dan diduga kematian bukan akibat infeksi jamur. Untuk data lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Dibandingkan pada perlakuan isolat GSM-9710 dan GSM-9711 terlihat bahwa kedua isolat ini lebih patogen terhadap larva kepiting bakau dibandingkan isolat GSM-9712. Hal ini terlihat dari pengamatan secara mikroskopis terhadap larva yang mati di mana terlihat tubuhnya sudah hancur akibat perkembangan hyphae jamur tersebut. Tetapi frekuensi serangan kedua isolat jamur ini tidak sesering infeksi isolat GSM-9712, ini terbukti dari jarangnyanya jamur ini diisolasi dari telur maupun larva kepiting bakau.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa ketiga genera jamur tersebut yaitu *Lagenidium*, *Haliphthoros*, dan *Halocrusticida* merupakan patogen utama bagi kepiting bakau (Kaji *et al.*, 1991; Hamasaki & Hatai,

1993) bahkan juga mematikan bagi kepiting laut (Kitancharoen & Hatai, 1995).

Larva kepiting bakau sangat rentan terhadap penyakit baik infeksi jamur maupun bakteri terutama *Vibrio harveyi* di mana pada kepadatan infeksi 10^3 cfu/mL sudah menyebabkan kematian massal setelah 24 jam (Roza *et al.*, 1993; Roza, 1997).

KESIMPULAN

Telah berhasil diisolasi tiga isolat jamur yaitu GSM-9710, GSM-9711, dan GSM-9712 dari larva kepiting bakau stadia zoea. Dari karakter secara morfologi maka isolat GSM-9710 diidentifikasi sebagai *Haliphthoros milfordensis*, GSM-9711 sebagai *Halocrusticida hamanaensis*, dan GSM-9712 sebagai *Lagenidium scyllae*. Sedangkan tingkat patogenisitas ketiga genera Lagenidiales ini tidak sama, isolat GSM-9710 dan GSM-9711 lebih patogen dibandingkan isolat GSM-9712.

DAFTAR PUSTAKA

- Bian, B.Z., K. Hatai, G. Lio-Po, and S. Egusa. 1979. Studies on the fungal diseases in crustaceans. I. *Lagenidium scyllae* sp. nov. isolated from cultivated ova and larvae of mangrove crab (*Scylla serrata*). *Trans. Mycol. Soc. Japan* 20: 115-124.
- Bian, B.Z. and S. Egusa. 1980. *Atkinsiella hamaensis* sp. nov. isolated from cultivated ova of the mangrove crab *Scylla serrata* (Forsk.). *J. Fish Dis.* 3: 373-385.
- Bland, C.E. and H.V. Amerson. 1973. Observations on *Lagenidium callinectes* : isolation and sporangial development. *Mycologia* 65: 310-320.
- Bland, C.E., D.G. Ruch, B.R. Salser, and D.V. Lightner. 1976. Chemical control of the *Lagenidium*, a fungal pathogen of marine crustacea. A University of North Caroline, *Sea Grant Program Publication*. UNC-SG-76-02.
- Hamasaki, K. and K. Hatai. 1993. Experimental infection in the eggs and larvae of the swimming crab *Portunus trituberculatus* and the mud crab *Scylla serrata* with seven fungal strains belonging to Lagenidiales. *Nippon Suisan Gakkaishi* 59: 1059-1066. (In Japanese).
- Hatai, K. 1982. On the fungus *Haliphthoros milfordensis* isolated from temporarily held abalone (*Haliotis sieboldii*). *Fish Pathol.* 17: 199-204. (In Japanese).
- Hatai, K. 1989. Fungal pathogens and parasites of aquatic animals. In Austin, B. and B. Austin (Eds.), *Methods for Microbiological Examination of Fish and Shellfish*. Ellis Horwood Limited, England. p. 250-258.
- Hatai, K., W. Rhoobunjongde, and S. Wada. 1992. *Haliphthoros milfordensis* isolated from gills of juvenile kuruma prawn (*Penaeus japonicus*) with black gill disease. *Trans. mycol. Soc. Japan* 33: 185-192.
- Hatai, K. 1993. Fungal diseases in various crustaceans. *Prosiding Simposium Perikanan Indonesia I* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan 18:17-27.
- Nakamura, K. and K. Hatai. 1995. Three species of Lagenidiales isolated from the eggs and zoeae of the marine crab *Portunus pelagicus*. *Mycoscience* 36: 87-95.
- Nakamura, K., M. Nakamura, K. Hatai, and Zafran. 1995. *Lagenidium* infection in eggs and larvae of mangrove crab (*Scylla serrata*) produced in Indonesia. *Mycoscience* 36: 399-404.
- Kaji, S., M. Kanematsu, N. Tezuka, H. Fushimi, and K. Hatai. 1991. Effects of formalin bath for *Haliphthoros* infection on ova and larvae of the mangrove crab *Scylla serrata*. *Nippon Suisan Gakkaishi* 57: 51-55. (In Japanese).
- Kitancharoen, N. and K. Hatai. 1995. A marine oomycete *Atkinsiella panulirata* sp. nov. from philozoma of spiny lobster, *Panulirus japonicus*. *Mycoscience* 36: 97-104.
- Roza, D., Zafran, A. Parenrengi, dan T. Ahmad. 1993. Studi pendahuluan penyakit kunang-kunang pada larva kepiting bakau, *Scylla serrata*. *J. Penel. Budidaya Pantai* 9(3):119-124.
- Roza, D., Fris Johnny, dan Yunus. 1996. Uji coba pemanfaatan bakteri untuk menghambat perkembangan jamur *Lagenidium* sp. pada larva kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Seminar Nasional Mikrobiologi Lingkungan II*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor, 9-10 Oktober 1996. 10 pp.
- Roza, D. 1997. Tingkat keganasan dan penanggulangan bakteri *Vibrio* bercahaya pada larva kepiting bakau (*Scylla serrata*) *Prosiding Seminar Nasional Biologi XV*, Perhimpunan Biologi Indonesia, Bandar Lampung II: 501-504.
- Roza, D., F. Johnny, Zafran, Yunus, dan K. Yuasa. 1997. Studi pendahuluan tentang pengaruh pH terhadap *Lagenidium* sp. pada larva kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal). *Simposium Perikanan Indonesia II*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Ujung Pandang, 3-4 Desember 1997. 11 pp.
- Sparks, A.K. 1985. *Synopsis of Invertebrate Pathology*. Elsevier, Amsterdam. p. 205-237.
- Tharp, T.P. and Bland, C.E. 1977. Biology and host range of *Haliphthoros milfordensis*. *Can. J. Bot.* 55: 2.936-2.944.
- Zafran, D. Roza, dan A. Parenrengi. 1993. Karakteristik dan penanggulangan jamur *Lagenidium* sp. pada larva kepiting bakau, *Scylla serrata*. *J. Penel. Budidaya Pantai* 9(4):29-39.