

Tingkat Keganasan *Saprolegnia parasitica* Pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage) dan Tindakan Kuratif Alaminya dengan *Lactobacillus plantarum*

Atira¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Tadulako
Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94118
E.mail: atiracinta@ymail.com

ABSTRACT

Research of *S. parasitica* parasitic on catfish that would inhibit mycelium growth with *L. plantarum* conducted according to in vivo and in vitro. This research conducted to find out infection concentration of *S. parasitica* on catfish, and research *L. plantarum* concentration that inhibit or cure parasitic disease of *S. parasitica* on catfish. This research consist of two steps, first step that is concentration of zoospore suspension count that cause 50% infection on catfish. Secondly step that is ability test concentration variation of *L. plantarum* within inhibit parasite on catfish. First research step conducted according to experimental laboratory, that is REED-MUENCH method was used to determine IC₅₀. Observed parameter was number of infected catfish by *S. parasitica*, and its infection diameter. Second step that is curative test was conducted from infected catfish by *S. parasitica* with *L. plantarum* inoculums. Used design was Completely Randomized Design with factorial pattern that was 4 x 4, with first factor consisted of 4 infection concentration of *S. parasitica* suspension, i.e. 0xIC₅₀, IC₅₀ (Infectious Concentration 50%), 2xIC₅₀, and 4xIC₅₀. Second factor was consisted of 4 concentration of *L. plantarum* FNCC 226 inoculums, i.e. MaxNLC (Maximal Nir Lethal Concentration), ½xMaxNLC, ¼xMaxNLC, dan 0xMaxNLC, with 4 times replication. Observed parameter was comparison of infection diameter of *S. parasitica* on catfish before and after curative concentration giving of *L. plantarum* inoculums. First step research result about IC₅₀ count showed that infection concentration for 50% was are 1 x 10⁷ zoospore/mL. Increment of zoospore concentration was along with increment of infection diameter on catfish. Second step research result about curative, that *L. plantarum* 7,7 x 10⁵ cfu/mL (MaxNLC), 4,0 x 10⁵ cfu/mL (½xMaxNLC), 2,3 x 10⁵ cfu/mL (¼xMaxNLC) could inhibit mycelium of *S. parasitica*. Decrement of *S. parasitica* infection, was along with increment of *L. plantarum* capacity blocked. Mycelium diameter of *S. parasitica* decrement very real after giving *L. plantarum*.

Key words: *Saprolegnia parasitica*, *Lactobacillus plantarum*, *Pangasius hypophthalmus*, Infectious Concentration, Maximal Nir Lethal Concentration.

PENDAHULUAN

Jamur air yang berasal dari ordo *Saprolegniales*, seperti *Saprolegnia parasitica* yang dikenal sebagai *water*

molds merupakan salah satu jamur penyebab infeksi pada ikan dan juga telur ikan yang umumnya dijumpai pada air tawar. Anggota dari genus *Saprolegnia* ini menyebabkan "Saprolegniasis" yang

merupakan salah satu penyakit infeksi pada ikan. Penyakit tersebut ditandai dengan adanya miselium berwarna putih atau keabu-abuan yang menempel pada tubuh atau sirip ikan. *S. parasitica* merupakan parasit pada ikan, terutama pada jenis *catfish* dan spesies ikan air tawar lainnya (Sneath, 1987; West, 2006).

S. parasitica menyerang bagian tubuh ikan yang terluka, dan selanjutnya menyebar pada jaringan sehat lainnya. Serangan biasanya berkaitan dengan kondisi kualitas air yang buruk, seperti kadar oksigen terlarut rendah, kadar amonia tinggi, pH, dan kadar bahan organik tinggi (Suriawiria, 2003). Menurut Khoo (2000) beberapa jenis dari genus *Saprolegnia*, diantaranya *S. parasitica*, *S. diclina* dan *S. ferax* ditemukan berparasit pada ikan *catfish* (kelompok ikan yang tidak bersisik atau bersisik halus, mulut dibawah ujung kepala dan memiliki kumis), diantaranya pada ikan salmon dengan ciri khas adanya miselium yang tumbuh seperti kapas berwarna putih-keabuan pada permukaan organ tubuh ikan.

Salah satu jenis ikan air tawar yang sering ditemukan terinfeksi jamur *Saprolegnia* adalah ikan patin (*P. hypophthalmus*). Sama halnya yang dilaporkan Menegristek (2001) bahwa ikan patin sering terinfeksi fungi akuatik dengan ciri khas adanya pertumbuhan filamen yang menyerupai benang halus atau kapas berwarna putih-keabuan, yang dapat menimbulkan kematian terutama pada tahap larva dan pada tahap ikan yang berumur 1-3 bulan, sehingga menyebabkan kerugian yang cukup besar akibat penurunan produksi ikan patin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat infektifitas *S. parasitica* serta tindakan kuratif alaminya pada ikan patin sehingga ikan patin tersebut

dapat dicegah terjadinya tingkat kematian yang tinggi.

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sangat potensial untuk dikembangkan karena struktur dagingnya empuk, rasa dagingnya yang gurih dan lezat, serta ukuran per individu besar, sehingga harga jualnya pun tinggi. Hal ini menarik minat dan perhatian para pengusaha restoran untuk membudidayakan ikan patin (Susanto dan Amri, 2002). Oleh karena itu pada pembudidayaan atau pemeliharaan ikan, senantiasa dapat dicegah oleh adanya berbagai penyakit seperti virus, bakteri, jamur dan parasit (Wahyuningsih, 2002). Menurut Susanto dan Amri (2002) bahwa terjadinya infeksi jamur pada ikan patin biasanya pada kondisi perairan yang buruk. Menurut Swann (2001) batas toleransi untuk kehidupan ikan yaitu kisaran kadar ammonia 0,0 - 5,351 mg/L, dan nitrit 0,003-0,856 mg/L.

Saat ini budidaya ikan patin penting untuk ditingkatkan, maka perlu dilakukan berbagai pengendalian terhadap tingkat infeksi *S. parasitica* pada ikan patin. West (2006) menyatakan bahwa Infeksi *S. parasitica* selama ini dapat dicegah dengan *malachite green*, yang merupakan senyawa antifungal untuk membunuh jamur patogen. Penggunaan *malachite green* secara kontinyu dapat berbahaya pada organisme akuatik serta lingkungannya.

Salah satu metode pencegahan dan pengobatan penyakit ikan adalah pengendalian secara biologis yaitu penggunaan mikroba *Lactobacillus plantarum*. *L. plantarum* ini merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat yang sudah dikenal yang bersifat ramah lingkungan karena tidak patogenik dan dapat menguntungkan bagi organisme lain, diantaranya pada manusia yang mengkonsumsi ikan. Pemberian *L. plantarum* sebagai probiotik diharapkan dapat mencegah dan mengobati infeksi *S. parasitica*. Metode pengobatan dengan

probiotik *L. plantarum* seperti ini perlu dikembangkan, terutama kegunaannya sebagai bahan kuratif alami. Menurut Verschuere *et al.* (2000) bahwa bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai agensia pengendalian biologis terhadap mikroba patogen atau parasit pada organisme akuakultur (diantaranya pada ikan, telur ikan dan Crustaceae), karena dapat bersifat antimikroba dan tidak berbahaya bagi organisme akuakultur. Roberts and Vidthayanon (1991) melaporkan hasil penelitiannya bahwa bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai agen biologis dalam menghambat pertumbuhan parasit atau bakteri patogen pada larva ikan. Sedangkan Walker dan Clymo (1996) menyatakan bahwa bakteri asam laktat dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan mengurangi tingkat mortalitas organisme akuakultur, diantaranya pada ikan. Sedangkan Atira (2009) melaporkan bahwa konsentrasi bakteri asam laktat di dalam air dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keganasan *S. parasitica* yang menyebabkan ikan patin (*P. hypophthalmus*) terinfeksi jamur *S. parasitica* sebanyak 50% (IC₅₀) selama lima hari serta mengetahui variasi konsentrasi *L. plantarum* sebagai tindakan kuratifnya terhadap ikan patin yang terinfeksi *S. parasitica*.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan:

Air murni (air PAM), biji wijen, medium Potato Dextrose Agar (PDA), medium Potato Dextrose Broth (PDB), pakan ikan berupa pellet. Medium De-Man Rogosa Sharpe (MRS) Agar dan

medium De-Man Rogosa Sharpe (MRS) Broth.

Alat yang digunakan:

Alat yang umum digunakan pada Lab. Mikrobiologi diantaranya: autoklaf, cawan petri, cincin ring, erlenmeyer, gelas beker, gelas ukur, haemositometer *improved Neubauer*, mikroskop. Alat yang umum yang digunakan pada pemeliharaan ikan pada akuarium, diantaranya: pH meter, akuarium ukuran 15 x 15 x 25 cm (panjang x lebar x tinggi), batu aerasi, dan DO (*Dissolved Oxygen*) meter.

Prosedur Penelitian:

Penelitian ini dilakukan 2 tahap, yaitu tahap pertama: Penentuan tingkat keganasan *S. parasitica* dengan konsentrasi infeksi 50% (IC₅₀) suspensi zoospora *S. parasitica* terhadap ikan patin. Ikan patin yang digunakan yaitu ikan patin yang berumur 2 bulan sebanyak 6 ekor per akuarium. Masing-masing akuarium diisi air sebanyak 2 L. Penelitian uji ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri atas 7 variasi konsentrasi suspensi zoospora *S. parasitica*. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh $7 \times 4 = 28$ unit percobaan. Berbagai variasi konsentrasi zoospora *S. parasitica* per mL air akuarium, yaitu:

- A₀ : Konsentrasi zoospora *S. parasitica* 0 mL air akuarium (kontrol).
- A₁ : Konsentrasi *S. parasitica* 4×10^6 zoospora/mL air akuarium.
- A₂ : Konsentrasi *S. parasitica* $6,5 \times 10^6$ zoospora/mL air akuarium.
- A₃ : Konsentrasi *S. parasitica* $8,5 \times 10^6$ zoospora/mL air akuarium.
- A₄ : Konsentrasi *S. parasitica* 1×10^7 zoospora/mL air akuarium.
- A₅ : Konsentrasi *S. parasitica* $1,25 \times 10^7$ zoospora/mL air akuarium.
- A₆ : Konsentrasi *S. parasitica* $1,5 \times 10^7$ zoospora/mL air akuarium.

Prosedur Uji

Akuarium yang telah disiapkan, masing-masing diisi air 2 liter dan ikan patin sebanyak 6 ekor. Selanjutnya diinfeksi suspensi zoospora *S. parasitica* sesuai variasi yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan selama 5 hari.

Parameter Uji

- Persentase jumlah ikan patin terinfeksi zoospora *S. parasitica* selama 5 hari pemeliharaan.
- Pengukuran pH air, DO air, suhu air, kadar Amonium/Amoniak, dan kadar nitrit air akuarium.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan ANAVA (Analisis Varian) untuk mengetahui tingkat keganasan *S. parasitica* pada ikan patin kontrol.

Uji kedua: Uji kuratif pada ikan patin yang terinfeksi *S. parasitica* dengan pemberian bakteri *L. plantarum*.

Prosedur Penelitian

Uji kuratif pada ikan patin yang terinfeksi *S. parasitica* dengan inokulum *L. plantarum*, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yaitu 4 x 4 dengan faktor-faktornya yaitu faktor pertama terdiri dari empat konsentrasi infeksi *S. parasitica*, yaitu 0xIC₅₀, IC₅₀ (*Infectious Concentration* 50%, yaitu 1 x 10⁷ zoospora/mL), 2xIC₅₀, dan 4xIC₅₀. Faktor kedua terdiri dari empat konsentrasi inokulum *L. plantarum*, yaitu dan MaxNLC (*Maximal Nir Lethal Concentration*, yaitu 7,7 x 10⁵ cfu/mL), ½xMaxNLC, ¼xMaxNLC, dan 0xMaxNLC. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga diperoleh 64 unit percobaan.

Faktor pertama adalah konsentrasi suspensi zoospora *S. parasitica* yang

menyebabkan infeksi pada ikan patin yaitu sebagai berikut:

- 0xIC₅₀ : Tidak diberi zoospora *S. parasitica* (kontrol)
- IC₅₀ : Konsentrasi zoospora *S. parasitica* 50% (1 x 10⁷ zoospora/mL)
- 2xIC₅₀ : Konsentrasi suspensi zoospora *S. parasitica* 1,25 x 10⁷ zoospora/mL
- 4xIC₅₀ : Konsentrasi suspensi zoospora *S. parasitica* 1,5 x 10⁷ zoospora/mL.

Faktor kedua adalah konsentrasi suspensi *L. plantarum*, yaitu sebagai berikut:

- 0xMaxNLC : Tidak diberi *L. plantarum* (kontrol)
- ¼xMaxNLC : Konsentrasi inokulum *L. plantarum* 2,3 x 10⁵ cfu/mL
- ½xMaxNLC : Konsentrasi inokulum *L. plantarum* 4,0 x 10⁵ cfu/mL
- MaxNLC : *Maximal Nir Lethal Dose* (konsentrasi paling tinggi yang tidak menyebabkan kematian ikan, yaitu 7,7 x 10⁵ cfu/mL).

Prosedur Penelitian

Ikan patin sebanyak 6 ekor yang dipelihara pada akuarium (ukuran 15x15x25 cm) yang telah diisi air sebanyak 2 L. Selajutnya, masing-masing akuarium tersebut diberi suspensi zoospora *S. parasitica* sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Setelah dua hari terlihat filamen tumbuh berwarna putih-keabuan pada tubuh ikan, kemudian ikan tersebut siap diberi suspensi *L. plantarum* sesuai konsentrasi yang telah ditentukan.

Parameter Uji

Diameter pertumbuhan *S. parasitica* pada ikan patin setelah pemberian konsentrasi kuratif inokulum *L. plantarum*.

Analisis Uji

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANAVA (Analisis Varian) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Gomez dan Gomez, 1995).

PEMBAHASAN

Tingkat Keganasan *S. parasitica* pada Ikan Patin

Hasil penghitungan konsentrasi suspensi *S. parasitica* yang

menyebabkan ikan patin (*P. hypophthalmus*) terinfeksi sebanyak 50% (IC₅₀) selama lima hari yang dilakukan menurut metoda REED-MUENCH, dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Perbedaan Konsentrasi Suspensi *S. parasitica* Terhadap Persentase Jumlah Ikan Patin (*P. hypophthalmus*) yang Terinfeksi

Konsentrasi Suspensi <i>S. parasitica</i> (Zoospora/mL)	Rata-rata (%)
0 (kontrol)	0,000 a
4 x 10 ⁶	10,005 b
6,5 x 10 ⁶	13,340 bc
8,5 x 10 ⁶	26,660 c
1 x 10 ⁷	40,000 d
1,25 x 10 ⁷	59,990 e
1,5 x 10 ⁷	73,330 f

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada derajat kepercayaan 1%.

Tabel 1 menunjukkan semua ikan patin terinfeksi dibandingkan dengan kontrol dan memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metoda REED-MUENCH, konsentrasi *S. parasitica* yang menyebabkan ikan patin terinfeksi sebanyak 50% (IC₅₀)

selama lima hari adalah pada konsentrasi 1 x 10⁷ zoospora/mL, dengan jumlah ikan patin yang terinfeksi yaitu tiga ekor.

Selanjutnya dilakukan pengujian berdasarkan diameter infeksi *S. parasitica* pada ikan patin. Data hasil uji Duncan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi Perlakuan Suspensi *S. parasitica* Terhadap Diameter Infeksi *S. parasitica* pada Tubuh Ikan Patin

Perlakuan (Zoospora/mL)	Rata-rata (cm)
1,5 x 10 ⁷	1,42 a
1,25 x 10 ⁷	1,10 b
1 x 10 ⁷	0,79 c
8,5 x 10 ⁶	0,62 c
6,5 x 10 ⁶	0,39 cd
4 x 10 ⁶	0,31 e
0	0,00 f

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada derajat kepercayaan 1%.

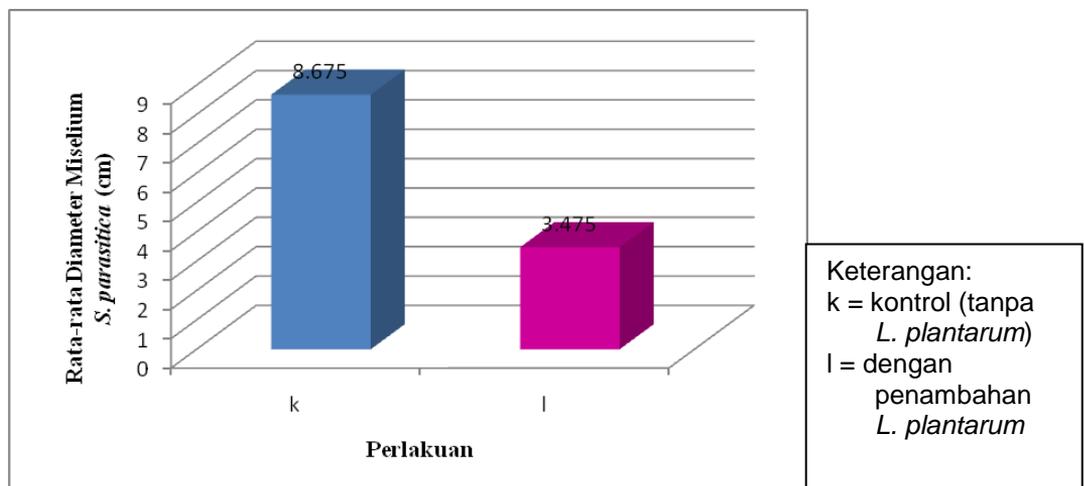
Tabel 2 menunjukkan semua perlakuan konsentrasi *S. parasitica* dapat menginfeksi semua ikan patin dibandingkan dengan kontrol serta memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata pada antar perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan *S. parasitica* semakin besar diameter infeksi pada tubuh ikan. Hal ini menunjukkan bahwa suspensi *S. parasitica* dalam jumlah banyak maka akan menghasilkan infeksi yang lebih merata dalam waktu yang singkat.

- Uji Kuratif pada Ikan Patin yang Terinfeksi *S. parasitica* dengan *L. plantarum*

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa rata-rata diameter

koloni Kontrol (tanpa *L. plantarum*) sebesar 8,68 dan besarnya diameter dengan penambahan *L. plantarum* sebesar 3,43, statistik uji t hitung 96,285 lebih besar atau berada diluar dari nilai t tabel dengan $\alpha = 0,01$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 4 + 4 - 2 = 6$ untuk dua sisi sebesar 3,707 yaitu $-3,707 < t \text{ hitung} < 3,707$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan Diameter Daya Hambat *L. plantarum* terhadap Pertumbuhan miselium *S. parasitica* Secara *In Vitro* Selama 7 Hari.

Adapun grafik data rata-rata diameter daya hambat *L. plantarum* terhadap Pertumbuhan miselium *S. parasitica* Secara *In Vitro* Selama 7 Hari ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Diameter Daya Hambat *L. plantarum* terhadap Pertumbuhan *S. parasitica* Secara *In Vitro* Selama 7 Hari.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1 ukuran diameter miselium *S. parasitica* pada perlakuan kontrol yaitu 8,675 cm lebih besar daripada perlakuan dengan penambahan 1 mL inokulum *L. plantarum*, dengan diameter 3,475 cm. Livia (1998) melaporkan bahwa bakteri asam laktat memproduksi antimikroba yang dapat menghambat beberapa pertumbuhan

fungi. Penghambatan pertumbuhan miselium *S. parasitica* juga disebabkan karena *L. plantarum* menurunkan pH medium hingga pH 4,0. Klaenhammer (1993) melaporkan bahwa bakteri asam laktat memiliki aktivitas antimikroba terutama asam organik yang dapat menurunkan pH media menjadi pH 5,6 hingga pH 3 sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain.

4.2.3 Uji kuratif dari ikan patin yang terinfeksi *S. parasitica* dengan *L. Plantarum*

Untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi sebagai tindakan kuratif *L. plantarum* terhadap infeksi *S. parasitica* pada ikan patin

dilakukan pengamatan data diameter infeksi *S. parasitica* pasca pemberian inokulum *L. plantarum* dengan metode kuratif. Hasil analisis statistik diameter infeksi *S. parasitica* pada ikan patin pasca pemberian *L. plantarum* terlampir pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Varian Pengaruh Antara Pemberian Berbagai Variasi Konsentrasi *L. plantarum* dan Berbagai Variasi Konsentrasi *S. parasitica* Terhadap Diameter Pertumbuhan Miselium *S. parasitica*

Sumber Variasi	JK	dB	KT	F _{hitung}	F _{0,05}	F _{0,01}
Konsentrasi <i>L. plantarum</i>	103,028	3	34,343	703,657**	2,699	3,992
Konsentrasi <i>S. parasitica</i>	2612,223	3	870,741	17840,860**	2,699	3,992
Tipe perlakuan	305,817	1	305,817	6265,980**	3,940	6,906
Interaksi Lp * Sp	37,578	9	4,175	85,550**	1,979	2,598
Interaksi Lp * Tipe perlakuan	104,828	3	34,943	715,947**	2,699	3,992
Interaksi Sp * Tipe perlakuan	102,573	3	34,191	700,552**	2,699	3,992
Interaksi Lp * Sp * Tipe perlakuan	38,367	9	4,263	87,347**	1,979	2,598
Kekeliruan	4,685	96	0,049			
Total	3309,100	127				

Keterangan : Lp = Konsentrasi inokulum *L. plantarum*
 Sp = Konsentrasi suspensi *S. parasitica*
 dk = derajat kebebasan, JK= jumlah kuadrat, KT= kuadrat tengah
 ** = sangat signifikan (bermakna) pada taraf kekeliruan 1%.

Hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter infeksi *S. parasitica* pada ikan patin yang diberi konsentrasi *L. plantarum*, konsentrasi *S. parasitica*, tipe perlakuan, interaksi antara *L. plantarum* dan *S. parasitica*, interaksi antara *L. plantarum* dan tipe perlakuan,

interaksi antara *S. parasitica* dan tipe perlakuan, serta interaksi antara *L. plantarum* dengan *S. parasitica* dan tipe perlakuan. Untuk mengetahui apakah kelompok perlakuan sama atau berbeda dilakukan pengujian setelah analisis varians dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Duncan Pengaruh Interksi Antara Pemberian Berbagai Variasi Konsentrasi *L. plantarum* dan Berbagai Variasi Konsentrasi *S. parasitica* Menurut Dua Tipe Pemberian Terhadap Diameter Pertumbuhan Miselium *S. parasitica* (mm)

Sp \ Lp	Tanpa <i>L. Plantarum</i>				Dengan <i>L. Plantarum</i>			
	0xMaxNLC (Kontrol)	¼xMaxNLC (2,3 x 10 ⁵)	½xMaxNLC (4,0 x 10 ⁵)	MaxNLC (7,7 x 10 ⁵)	0xMaxNLC (Kontrol)	¼xMaxNLC (2,3 x 10 ⁵)	½xMaxNLC (4,0 x 10 ⁵)	MaxNLC (7,7 x 10 ⁵)
0xIC ₅₀ (Kontrol)	0 A	0 A	0 A	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
IC ₅₀ (1 x 10 ⁷)	7,875 G	7,875 G	7,950 G	7,850 g	7,875 g	3,834 c	1,833 b	1,500 b
2xIC ₅₀ (1,25 x 10 ⁷)	11,000 I	11,150 I	11,125 I	11,000 i	11,000 i	5,950 f	5,300 e	4,750 d
4xIC ₅₀ (1,5 x 10 ⁷)	14,250 J	14,225 J	14,250 J	14,225 j	14,225 j	9,042 h	9,042 h	8,958 h

Keterangan : Huruf yang sama ke segala arah menunjukkan tidak ada perbedaan pada derajat kepercayaan 1%, Sp = Konsentrasi suspensi *S. parasitica*, Lp = Konsentrasi inokulum *L. plantarum*.

Berdasarkan uji Duncan pada Tabel 4 diketahui bahwa terjadi interaksi antara *L. Plantarum* dengan *S. parasitica* dan tipe perlakuan, dengan kelompok yang berbeda satu dengan yang lainnya. Semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol, diameter miselium *S. parasitica* dengan penambahan *L. plantarum* lebih kecil sangat nyata jika dibandingkan dengan tanpa *L. plantarum* dan kontrol. Pada 0xIC₅₀ (kontrol jamur) terdapat dalam kelompok yang sama, tidak terdapat infeksi *S. parasitica* pada tubuh ikan patin yang telah dilukai. Berbeda dengan pemberian konsentrasi suspensi *S. parasitica* 1 x 10⁷ zoospora/mL, 1,25 x 10⁷ zoospora/mL, dan 1,5 x 10⁷ zoospora/mL dapat menyebabkan terinfeksi ikan patin yang telah dilukai. Dengan pemberian inokulum *L. plantarum* memberikan pengaruh terhadap diameter infeksi *S. parasitica* pada tubuh ikan patin. Pada perlakuan kontrol tanpa pemberian *L. plantarum* (0xMaxNLC) terlihat semua ikan ditumbuhi miselium *S. parasitica*

yang semakin berkembang pada bagian tubuh ikan patin yang sudah dilukai, hal ini disebabkan tidak diberikan penambahan konsentrasi inokulum *L. plantarum* dan hanya diberikan suspensi zoospora *S. parasitica*, sehingga pertumbuhan miselium *S. parasitica* tidak terhambat.

Pemberian konsentrasi inokulum *L. plantarum* hanya dapat menghambat pertumbuhan miselium *S. parasitica*, tidak dapat menghilangkan seluruh diameter infeksi *S. parasitica* pada tubuh ikan patin. Kondisi ini membuktikan bahwa pemberian variasi konsentrasi inokulum *L. plantarum* dengan metode kuratif kurang baik dalam menghambat pertumbuhan miselium *S. parasitica* pada pemeliharaan ikan patin selama 5 hari pemeliharaan. Hal ini dapat diduga bahwa inokulum *L. plantarum* berpotensi untuk menghambat pertumbuhan miselium *S. parasitica*, hanya dalam jumlah konsentrasi inokulum *L. plantarum* yang cukup untuk menghambat pertumbuhan miselium *S. parasitica* pada ikan patin secara *in vivo*. Greenwood (1992) menyatakan bahwa suatu bahan atau zat antimikroba dapat bersifat fungisid atau fungistatik tergantung pada beberapa faktor

antara lain konsentrasi, dan pada umumnya semakin tinggi konsentrasi, semakin tinggi sifat bahan fungisidnya, dan sebaliknya semakin rendah konsentrasi semakin rendah sifat bahan aktifnya dan hanya bersifat fungistatik.

Selanjutnya dilakukan pengujian pengaruh waktu terhadap besarnya diameter infeksi *S. parasitica* (mm). Analisis varians pengaruh waktu terhadap besarnya Diameter Infeksi *S. parasitica* (mm) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Varian Pengaruh Waktu Terhadap Besarnya Diameter Infeksi *S. parasitica*

Sumber Variasi	JK	Db	KT	F _{hitung}	F _{0,05}	F _{0,01}
Rata-rata	3179,074	1	3179,074			
Konsentrasi <i>L. plantarum</i>	103,925	3	34,642	651,567**	2,699	3,992
Konsentrasi <i>S. parasitica</i>	1601,229	3	533,743	10039,088**	2,699	3,992
Tipe perlakuan	6,372	1	6,372	119,858**	3,940	6,906
Interaksi Lp * Sp	37,949	9	4,217	79,307**	1,979	2,598
Interaksi Lp * Waktu	103,925	3	34,642	651,567**	2,699	3,992
Interaksi Sp * Waktu	11,592	3	3,864	72,676**	2,699	3,992
Interaksi Lp * Sp * Waktu	37,949	9	4,271	79,307**	1,979	2,598
Kekeliruan	5,104	96	0,053			
Total	5087,118	128				

Keterangan : Lp = Konsentrasi inokulum *L. plantarum*, Sp = Konsentrasi suspensi *S. parasitica*
 dk = derajat kebebasan, JK= jumlah kuadrat, KT= kuadrat tengah
 ** = sangat signifikan (bermakna) pada taraf kekeliruan 1%

Hasil pengujian pada tabel 5 menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata pengaruh waktu terhadap diameter infeksi *S. parasitica* pada ikan patin yang diberi konsentrasi *L. plantarum*, dan

konsentrasi *S. parasitica*. Untuk mengetahui apakah kelompok perlakuan sama atau berbeda dilakukan pengujian setelah analisis varians dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Duncan Pengaruh Waktu Terhadap Besar Diameter Infeksi *S. parasitica* (mm)

Waktu Sp	2 Hari				5 Hari			
	0xMaxNLC (Kontrol)	¼xMaxNLC (2,3 x 10 ⁵)	½xMaxNLC (4,0 x 10 ⁵)	MaxNLC (7,7 x 10 ⁵)	0xMaxNLC (Kontrol)	¼xMaxNLC (2,3 x 10 ⁵)	½xMaxNLC (4,0 x 10 ⁵)	MaxNLC (7,7 x 10 ⁵)
0xIC ₅₀ (Kontrol)	0 A	0 a	0 A	0 A	0 a	0 a	0 a	0 a
IC ₅₀ (1 x 10 ⁷)	4,000 C	4,000 c	4,000 C	4,000 C	7,875 g	3,834 c	1,833 b	1,500 b
2xIC ₅₀ (1,25 x 10 ⁷)	6,000 F	6,000 f	6,000 F	6,000 F	11,000 i	5,950 f	5,300 e	4,750 d
4xIC ₅₀ (1,5 x 10 ⁷)	9,042 H	9,042 h	9,042 H	9,042 H	14,225 j	9,042 h	9,042 h	8,958 h

Keterangan : Huruf yang sama ke segala arah menunjukkan tidak ada perbedaan pada derajat kepercayaan 1%, Sp = Konsentrasi suspensi *S. parasitica*.

Berdasarkan uji Duncan pada Tabel 6 diketahui bahwa diameter infeksi *S. parasitica* setelah penambahan *L. plantarum* pada hari kelima lebih kecil jika dibandingkan dengan sebelum penambahan *L. plantarum* pada hari kedua. Pemberian konsentrasi inokulum *L. plantarum* $\frac{1}{4} \times \text{MaxNLC}$ ($1,5 \times 10^7$ zoospora/mL) tidak menunjukkan berkurangnya diameter infeksi *S. parasitica* pada tubuh ikan patin sejak hari pertama diberikan inokulum *L. plantarum* hingga akhir pemeliharaan.

L. plantarum dapat berkompetisi dengan mikroorganisme lain untuk mendapatkan nutrisi yang akan dikonsumsi, sehingga mikroorganisme lain tidak mempunyai kesempatan untuk berkolonisasi. *L. plantarum* dapat menghasilkan senyawa yang mengganggu aktivitas adhesi mikroba patogen. Jika *L. plantarum* menempel pada sel substrat, maka senyawa yang dihasilkan *L. plantarum* dapat mencegah perlekatan bakteri lain atau bakteri patogen, sehingga tidak dapat berkolonisasi yang dapat menyebabkan penyakit (Livia, 1998).

L. plantarum dapat menghasilkan bakteriosin, yang merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdiri atas lipokarbohidrat-protein yang memiliki 16 asam amino, 4 gula, heksosamin, dan fosfor yang dapat bersifat menghambat pertumbuhan mikroba lain (Klaenhammer, 1993; Richard, 1996; Betty, 1999; Adams, 2000). *L. plantarum* merupakan kelompok bakteri probiotik yang dapat mengeluarkan metabolit sekunder ekstraseluler MSA (*Mannose Specific Adhesin*), yaitu suatu zat yang mampu menempelkan bakteri patogen pada dinding sel probiotik *L. plantarum* (Pretzer, et al., 2005).

Penggunaan *L. plantarum* pada kesehatan dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu dapat menekan pertumbuhan mikroba patogen pada usus dan menjaga keseimbangan flora normal usus, serta dapat meningkatkan imunitas tubuh. Sedangkan fungsinya sebagai antagonistik, yaitu dapat menekan atau menghambat pertumbuhan mikroba parasit atau pengganggu yang menyebabkan penyakit pada organisme lain. Penggunaan bakteri asam laktat ini, karena dapat memproduksi asam organik dengan kisaran pH 3,0 - 8,0 yang dapat membuat pH lingkungan rendah dan menjadikan pertumbuhan mikroba lain terhambat (Buckle et al., 1987; Sudarmadji, dkk., 1989; Moat and Foster, 1995). Keistimewaan lain bakteri asam laktat, seperti misalnya *L. plantarum* adalah sifatnya yang tidak patogen dan umumnya memenuhi status GRAS (*Generally Recognized As Safe*) yaitu aman bagi organisme lain (Wood, 1999).

Kualitas air pada setiap pengujian selama penelitian masih dalam batas toleransi kehidupan ikan yaitu pH rata-rata 5,9 - 6,95; suhu rata-rata 26 - 28°C; DO rata-rata 6,06 - 6,175; ammonia rata-rata 0,0 - 5,0, nitrit rata-rata 0,0 - 0,4. Menurut Swann (2001) bahwa kualitas air yang baik untuk kelangsungan hidup ikan patin adalah kisaran suhu antara 23°C - 31°C, kisaran pH 5,64 - 7,0, Oksigen terlarut (DO) kisaran 1,26-6,0 mg/L, ammonia 0,0 - 5,351 mg/L, nitrit 0,003 - 0,856 mg/L.

SIMPULAN

1. Konsentrasi suspensi *S. parasitica* A3 yang menyebabkan ikan patin (*P. hypophthalmus* Sauvage) terinfeksi sebanyak 50% (IC₅₀) selama lima hari adalah pada konsentrasi suspensi 1×10^7 zoospora/ml. Diameter miselium *S. parasitica* A3 yang menginfeksi Ikan

patin dapat terhambat setelah diberikan konsentrasi kuratif inokulum *L. plantarum* FNCC 226¼ xMaxNLC (2,3 x 10⁵ cfu/mL), ½xMaxNLC (4,0 x 10⁵ cfu/mL) dan MaxNLC (7,7 x 10⁵ cfu/mL).

2. Infeksi *S. parasitica* setelah penambahan *L. plantarum* pada hari kelima lebih kecil sangat nyata jika dibandingkan dengan sebelum penambahan *L. plantarum* pada hari kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. R., and M. O. Moss. 2000. *Food Microbiology 2nd Edition*. United Kingdom: The Royal Society of Chemistry. (P: 315-321).
- Atira . 2009. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Inokulum *Lactobacillus plantarum* terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Patin *Pangasius hypophthalmus* Sauvage Jurnal Agrolend Vol. 16 (12) Universitas Tadulako Palu Sulawesi-Tengah
- Betty, S. L. J. 1999. *Potensi Bakteriosin dalam Pengawetan Pangan*. IPB, Bogor, p. 576-582.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono, Universitas Indonesia, Jakarta, p. 37-42, 269-276.
- Gomez, K. A. & A. A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi kedua*. Jakarta: UI Press. (Hal: 7-20, & 87-93).
- Greenwood, R.B., J.F. Slack and Reuthree. 1992. *Medical Microbiology, 14th Edition*. ELBS, Churchill Living Stone, p. 317-323.
- Khoo, L. 2000. Nwac News. National Warmwater Aquaculture Center 3 (1): 4.
- Klaenhammer, T. R. 1993. *Genetics of Bacteriocin Product by Lactic acid Bacteria*. FEMS Microbiol, 12: 241-245.
- Livia, A., 1998. *Lactic Acid Bacteria as Probiotics for Prevention and Cure of Gastrointestinal Disease in Man and Animal*. Karolinska Institute, Stockholm, p. 23.
- Menegristek. 2001. Pedoman Teknis Penanggulangan Penyakit Ikan Budidaya Laut. Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta, p. 1-5.
- Moat, A. G., and J. W. Foster. 1995. *Microbial Physiology, 3rd Edition*. John Willey and Sons, Inc Publication, New York. 20, p. 306-319.
- Pretzer, G., G. Pretzer, J. Snel, D. Molenaar, A. Wiersma, P. A. Bron, J. Lambert, W. M. de Vos, R. van der Meer, M. A. Smits, and Michiel Kleerebezem. 2005. Biodiversity-based identification and functional characterization of the Mannose-Specific Adhesin of *Lactobacillus plantarum*. *J. of Bacteriology* 187(17): 6128–6136.
- Richard, J. A. 1996. *Use of Bacteriocin Producing Starters Advantageously in dairy Industry*. in *Lactic Acid Bacteria in Metabolism, Genetic and Application*. Bozoglu dan Ray, B.S.

- Verlag Berlin Heidelberg, New York: p. 137-142.
- Roberts. T. R. and C.Vidthayanon. 1991. Systematic Revision of The Asean Catfish Family Pangasidae, with Biological Observation and Descriptions of Three New Species. Proc. Of The Acad. of Natur. Sci. of Phillad. 143: 97-144.
- Sneath, P.H.A., N.S. Mair, M.E. Sharpe, dan J.G. Holt. 1986. *Bergey'S Manual of Sytematic Bacterilogy*. Volume 2, Baltimore, p. 122.
- Sudarmadji, S., R. Kasmidjo, D. Sarjono, Wibowo, S. Margino, and E. S. Rahayu. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, p.135-156.
- Susanto, H., dan K. Amri. 2002. *Budidaya Ikan Patin*. Jakarta: Penerbit PT Penebar Swadaya. (Hal: 1-7, & 83-86).
- Swann, L. 2001. *A Basic Overview of Aquaculture, Water Quality, Types of of Aquacultures and Production Methods*, Illinois-Indiana.
- Wahyuningsih, S. P. A. 2006. Penggunaan Formalin Untuk Pengendalian Saprolegniasis Pada Telur Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp). *J. Penelitian Hayati* 11(2): 167-171.
- Walker, T. and P. Clymo. 1996. Fighting Prawn Diseases with Bacterial Inoculation of Ponds. *J. Austasia Aquaculture* 10 (2): 45-46.
- West, P. v. 2006. *Saprolegnia parasitica*, an Oomycete Pathogen With a Fishy Appetite: New Challenges For an Old Problem. *J. Mycologist* 20(3):99-104.
- Wood, B. J. B. 1999. *The Lactic Acid Bacteria in Health and Disease*. Blackie Academic & Profesional, London, p. 387-397.
- Verschuere, L., G. Rombaut, P. Sorgeloos and W. Verstraete. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. *J. Microbiol. and Molecular Biol. Rev.* 64 (4): 655-671.