



PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle*) DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA TERHADAP GEJALA KLINIS, KELULUSHIDUPAN, HISTOLOGI DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIINFEKSI *Vibrio harveyi*

*The Dipping Effect of Betel Leaves Extract (*Piper betle*) at Different Concentration Toward Clinical Symptoms, Survival Rate, Histological and Growth of Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Infected by *Vibrio harveyi**

Nur Annisa, Sarjito^{*}, Slamet Budi Prayitno

Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Bakteri *Vibrio harveyi* merupakan salah satu agensia penyebab vibriosis yang dapat menyebabkan kematian pada udang, sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) berbeda terhadap gejala klinis, kelulushidupan, histologi dan pertumbuhan udang Vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi *V. harveyi* dan mengetahui konsentrasi terbaik dari perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*). Udang uji yang digunakan berjumlah 120 ekor dengan ukuran ± 7 cm. Penginfeksi *V. harveyi* sebanyak 0,1 mL dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml pada bagian intramuskular. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi ekstrak daun sirih dengan konsentrasi perlakuan 0 ppm, 500 ppm, 800 ppm dan 1100 ppm. Gejala klinis yang muncul adanya warna memerah pada bagian ekor dan telson serta seluruh tubuh, perubahan warna kehitaman pada hepatopankreas serta udang terlihat pasif. Perendaman (*dipping*) dilakukan selama 10 menit. Hasil penelitian diperoleh bahwa perendaman ekstrak daun sirih memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan dan histopatologi hepatopankreas udang vaname akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan udang vaname. Hasil ini juga diperoleh bahwa penggunaan konsentrasi 1100 ppm merupakan konsentrasi ekstrak daun sirih terbaik untuk mengobati udang vaname yang terinfeksi *V. harveyi*.

Kata Kunci: *Vibrio harveyi*; *Piper betle*; Udang vaname

ABSTRACT

Vibrio harveyi is one of vibriosis agents that could cause mass mortality in farmed shrimp, therefore result in significant losses in shrimp farming. The purpose of this research is to find out the effect of various immersion concentration of betel leaves extract (*Piper betle*) toward clinical symptoms, survival rate, histology and growth of vannamei (*L. vannamei*) that infected by *V. harveyi* and to determine the best concentration of immersion betel leaves extract (*Piper betle*). Infection was carried out by intramuscular infection of 0,1 ml of 10^6 CFU/ml *V. harveyi*. When clinical sign was shown redness on the tail and telson up the whole body flushed, discoloration and shrimp hepatopankreas blackened shrimp ponds passive then soaked with betel extract for 10 minutes. The result of the betel leaves extract immersion that give a significant effect on survival and histopathological hepatopankreas vaname but, it did not significantly affect the growth of shrimp vannamei. The result of this research which are the using concentration 1100 ppm is the best concentration to treat infected white shrimp *V. harveyi*.

Key word: *Vibrio harveyi*; *Piper betle*; White shrimp.

*corresponding author (Email:) sarjito_msdp@yahoo.com

PENDAHULUAN

Usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sejak tahun 2012 telah menjadi komoditas unggulan pada budidaya udang di Indonesia. Introduksi udang vaname telah mampu meningkatkan produksi dari 159.997 ton menjadi 192.912 ton pada tahun 2003. Ini menunjukkan bahwa introduksi udang vaname telah mampu meningkatkan produksi udang lebih dari 30.000 ton dalam setahun. Sejak tahun 2003 budidaya udang windu semi intensif dan intensif telah mulai ditinggalkan dan berubah ke budidaya udang vaname. Produksi udang di Indonesia tahun 2012 mencapai 415.703 ton dan 251.763 ton berasal dari udang vaname (Dirjen Perikanan Budidaya, 2013).

Bakteri *Vibrio harveyi* merupakan salah satu agensia penyebab vibriosis yang dapat menyebabkan kematian udang hingga mencapai 80-100%, sehingga menimbulkan kerugian dalam usaha budidaya udang



tersebut (Alday-Sanz, 2010). Pencegahan terhadap serangan bakteri pada umumnya dilakukan dengan pemberian bahan kimia seperti antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik ternyata dapat menimbulkan efek samping bagi patogen itu sendiri maupun terhadap kultivan yang dipelihara. Pemberian antibiotik secara terus menerus dapat menyebabkan organisme patogen menjadi resisten, sehingga penggunaan antimikroba menjadi tidak efektif, sedangkan dampak pada hewan kultur adalah residu antibiotik (Mulia, 2013). Selain itu, residu dari antibiotik dapat mencemari lingkungan yang mengakibatkan kualitas air menjadi turun. Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan serangan penyakit adalah mengganti penggunaan antibiotik dengan bahan alami atau menggunakan bahan-bahan herbal, seperti tumbuhan obat yang dapat dijadikan sebagai antibakteri. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi perendaman ekstrak daun sirih terhadap gejala klinis, kelulushidupan, histologi dan pertumbuhan udang Vaname yang diinfeksi *V. harveyi* serta mengetahui konsentrasi terbaik dari perendaman ekstrak daun sirih.

Tumbuhan Daun sirih (*Piper betle*) merupakan salah satu tumbuhan obat yang banyak digunakan sebagai antibakteri. Daun sirih mengandung minyak atsiri sampai 4,2% (Kartasapoetra, 1992), senyawa fenil propanoid, dan tanin (Depkes, 1980 dan Mahendra, 2005). Senyawa tersebut bersifat antimikroba dan antijamur yang kuat dan dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, dan mematikan *Candida albicans* (Agusta, 2000). Hasil penelitian Istikhanah *et al.* (2014), bahwa ekstrak daun sirih dapat digunakan untuk pengobatan ikan mas yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Lebih lanjut Harman (2013), melaporkan bahwa penggunaan ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* pada jaringan pulpa dengan konsentrasi 20%.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Udang uji yang digunakan yaitu udang vaname bebas vibriosis (7-9 cm) sebanyak 120 ekor yang didapat dari BBPBAP Jepara. Penelitian ini menggunakan rancangan Acak lengkap dengan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan, yaitu 0 ppm, 500 ppm, 800 ppm dan 1100 ppm. Bakteri *V. harveyi* diisolasi dengan menggunakan media *Thiosulfate Citrate Bile Sucrose* (TCBS) agar, kemudian disimpan dengan menggunakan media NA (*Nutrient Agar*). Isolat *V. harveyi* di kultur dengan media zobel (Sarjito, 2010). Teknik Infeksi dilakukan dengan menginjeksikan bakteri *V. harveyi* sebanyak 0,1 mL dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml pada bagian intramuskular, setelah udang secara morfologi menunjukkan gejala klinis maka udang direndam dengan ekstrak sirih selama 10 menit. Pengamatan udang pasca perendaman dilakukan selama 14 hari. Analisis kelulushidupan dan pertumbuhan udang vaname menggunakan uji ANOVA. Pengamatan histopatologi dilakukan dengan mengambil organ hepatopankreas udang dan diamati tingkat kerusakan jaringan di bawah mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji in vitro diperoleh diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak sirih terhadap bakteri *V. harveyi* tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat dari Ekstrak Daun Sirih (*P. betle*) terhadap *V. harveyi*

Konsentrasi	Ulangan (mm)			Rerata (mm)
	1	2	3	
0	0	0	0	0
100	6,95	7,64	7,87	7,48±0,39
200	7,80	8,50	8,05	8,11±0,28
300	7,95	8,96	9,05	8,65±0,49
400	8,43	8,90	8,87	8,73±0,21
500	8,8	8,1	9,5	8,80±0,70
800	8,0	10,8	9,3	9,40±1,97
1100	9,3	12,4	8,0	10,20±3,11

Hasil dari uji sensitivitas (Tabel 1) diperoleh bahwa daun sirih memiliki kemampuan sedang-kuat terhadap bakteri *V. harveyi*. Berdasarkan zona hambat dari hasil terendah sampai dengan tertinggi pada konsentrasi 100 ppm memiliki zona hambat sebesar 7,48±0,39, konsentrasi 200 ppm sebesar 8,11±0,28, pada konsentrasi 300 ppm memiliki zona hambat sebesar 8,65±0,49, konsentrasi 400 pm sebesar 8,73±0,21, kemudian pada konsentasi 500 sebesar 8,80±0,70 mm, selanjutnya pada konsentrasi 800 memiliki zona hambat yang lebih besar sebesar 9,40±1,97 mm dan zona hambat terbesar pada konsentrasi 1100 ppm memiliki zona hambat sebesar 10,20±3,11 mm. Dilihat dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi konsentrasi yang diberikan memberikan pengaruh zona hambat yang terbentuk. Untuk itu dasar yang digunakan untuk ditentukan konsentrasi untuk perlakuan yaitu konsentarsi 500 ppm, 800 ppm dan 1100 ppm. Menurut Jannata *et al.* (1997) kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut, diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

Hasil pengamatan gejala klinis yang timbul pada udang vaname (*L. vannamei*) pasca infeksi *V. harveyi*

Tabel 2. Gejala Klinis Udang Vaname Pasca Diinfeksi dengan *V. harveyi*

Hari ke-	Gejala klinis pasca penyuntikan <i>V.harveyi</i>											
	A (0 ppm)			B (500 ppm)			C (800 ppm)			D (1100 ppm)		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	++	++	++	++	++	+++	++	++	+	++	
3	++	++	++	Pasca perendaman dengan ekstrak daun sirih (<i>P. batle</i>)								
1	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+++	++	+
3	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
4	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
5	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
6	++	++	++	-	-	+	-	-	-	-	+++	-
7	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: - = Warna tubuh normal dan hepatopankreas berwarna hijau
 + = Pasif, nafsu makan menurun
 ++ = Badan memerah, *whirling*, melanosis pada kulit, nekrosis pada ekor
 +++ = Pemulihan warna tubuh, aktif, usus penuh

Hasil pengamatan gejala klinis udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi* ditandai dengan udang yang bergerak sangat pasif (lemas), berenang tidak beraturan serta nafsu makan berkurang. Hal ini pernah dilaporkan pula pada penelitian Akhyar (2010) bahwa ciri-ciri udang yang terserang vibriosis antara lain kondisi tubuh lemah, berenang lambat, nafsu makan hilang. Melaporkan hasil penelitian Robertson *et al.* (1998) dan Anderson *et al.* (1988) bahwa udang yang terserang vibriosis mengalami gejala klinis seperti kondisi udang yang lemah seperti udang bergerak lamban, nafsu makan berkurang, kemampuan melarikan diri berkurang.

Gejala klinis secara morfologi ditandai dengan munculnya warna kemerahan pada telson dan kaki renang (pelopod). Gejala klinis yang lain adalah terlihat seluruh tubuh udang vaname berwarna merah serta usus udang yang terlihat kosong yang diikuti perubahan hepatopankreas yang berubah warna lebih gelap. Menurut Sarjito *et al.* (2012), gejala klinis udang yang terserang vibriosis pada tambak diantaranya memiliki ciri-ciri terdapat melanosis pada tubuh, terdapat bercak putih, telson serta ekor berwarna merah. Ditambahkan oleh Jayasree *et al.* (2006) menyatakan ada 5 ciri-ciri udang yang terserang vibrio yaitu adanya nekrosis pada ekor, penyakit pada karapas (*Shell disease*), penyakit merah (*Red Disease*), sindrom melepasnya karapas (*Lose Shell Syndrome*) dan penyakit usus putih (*White Gut Disease*).

Serta perubahan warna pada hepatopankreas yang semula berwarna hijau menjadi berwarna coklat bahkan ada yang menghitam.



Keterangan: (a) Telson yang memerah
 (b) kaki renang yang memerah
 (c) seluruh tubuh udang memerah

Gambar 1. Gejala klinis Udang vaname 27 jam Pasca Infeksi

Hasil dari pengamatan gejala klinis pasca perendaman menunjukkan bahwa udang vaname pada perlakuan A (0 ppm) tidak mengalami pemulihan kondisi tubuh. Sedangkan pada perlakuan B, C, dan D udang mulai

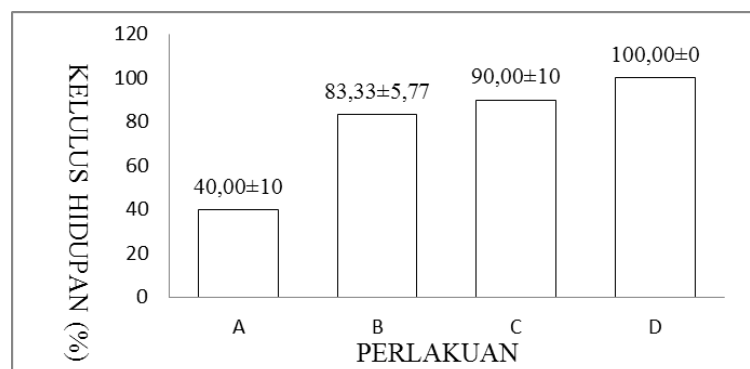
menunjukkan pemulihan ke arah morfologi normal pada hari ke-3 pasca perendaman dan gejala klinis tidak terdeteksi lagi pada hari ke-6 pasca perendaman (Gambar 2).



Gambar 2. Perubahan Kondisi Udang Pasca Perendaman

Perlakuan A (0 ppm) tidak mengalami pemulihan kondisi tubuh sampai hari ke -14. Sedangkan pada perlakuan B, C, dan D udang mulai menunjukkan pemulihan pada hari ke-3 pasca perendaman dan gejala klinis tidak terdeteksi lagi pada hari ke-7 sampai ke-14 pasca perendaman. Adanya pemulihan kondisi morfologi udang vaname pasca dilakukan pengobatan dengan ekstrak daun sirih diduga berkaitan dengan adanya kandungan senyawa aktif pada daun sirih yang berfungsi sebagai antibakteri. Menurut Agustanti (2008) daun sirih mengandung senyawa kimia, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Berdasarkan hasil penelitian Rosidah dan Afizia (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kemampuan antibakterinya atau zona hambat yang terbentuk juga semakin besar. Hal ini membuktikan bahwa senyawa aktif pada daun sirih berperan sebagai antibakteri berpengaruh terhadap pemulihan kondisi udang vaname pasca dilakukan injeksi *V. harveyi*.

Kelulushidupan udang vaname pasca diinfeksi dengan *V. harveyi* terlihat sangat berbeda antar perlakuan A (0 ppm) dan B (500 ppm), C(800 ppm), D (1100 ppm). Pada perlakuan B (500 ppm) menunjukkan prosentase kelulushidupan sebesar $83,33 \pm 5,77\%$, sedangkan pada perlakuan C (800 ppm) memiliki prosentase kelulushidupan sebesar $90,00 \pm 10\%$. Tingkat kelulushidupan tertinggi pada akhir penelitian adalah pada perlakuan D (1100 ppm) $100\% \pm 0$ dan pada perlakuan A (0 ppm) nilai rata-rata kelulushidupan yang diperoleh sebesar $30,00 \pm 20\%$. Nilai kelulushidupan udang vaname yang tinggi pasca diinfeksi diduga berkaitan dengan patogenisitas *V. harveyi*. Kondisi media yang digunakan saat penelitian cukup optimal, maka akan mempengaruhi patogenisitas *V. harveyi*, karena bakteri *V. harveyi* memiliki sifat oportunistik yaitu dapat menjadi lebih pathogen apabila didukung oleh kondisi media yang memiliki kualitas air kurang optimal, sedangkan kondisi kualitas air media pemeliharaan yang digunakan saat penelitian cukup optimal. *V. harveyi* bersifat oportunistik, yaitu organisme yang dalam keadaan normal ada di lingkungan pemeliharaan yang bersifat saprofitik dan berkembang menjadi patogenik apabila kondisi lingkungan dan inangnya memburuk (Holt dan Krieg, 1984). Ditambahkan oleh Prayitno *et al.* (1995) bahwa perubahan kondisi lingkungan mampu menghambat dan meningkatkan virulensi *Vibrio harveyi*. Hasil pengamatan pasca infeksi bakteri *V. harveyi* tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Tingkat Kelulushidupan Udang Vaname Pasca Perendaman

Kelulushidupan udang yang diperoleh pada masing-masing perlakuan berbeda seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih yang digunakan, dengan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa ekstrak daun sirih mampu menghambat bakteri pada udang vaname. Perlakuan A (0 ppm) memiliki nilai kelulushidupan yang rendah dikarenakan udang tidak diberikan perlakuan dengan menggunakan ekstrak daun sirih, sedangkan pada perlakuan D (1100 ppm) memiliki nilai kelulushidupan hingga 100% karena dilakukan



pengobatan dengan menggunakan ekstrak daun sirih. Daun sirih memiliki kandungan senyawa aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Darwis (1992) menyatakan bahwa di dalam daun sirih terdapat senyawa aktif berperan sebagai antibakteri dan antimikroba, sehingga mampu untuk *recovery* atau memulihkan kembali tubuh udang yang terinfeksi *V. harveyi*. Daun sirih mengandung bahan aktif fenol yang berupa carvacrol sebagai bahan antiseptik dan antimikroba. Kandungan yang terdapat pada ekstrak daun sirih adalah 4,2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari betphenol yang merupakan isomer euganol allypyrocatechine, cineol methyl euganol, caryophyllen (siskuitenpen), kavikol, kavibekol, estragoldan terpinen (Sastroamidjojo, 1997). Menurut Juliantina (2008), senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang dapat menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim bakteri (Volk dan Wheeler 1988). Hasil uji ragam didapatkan bahwa dari penggunaan ekstrak daun sirih dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan udang vaname yang diinfeksi *V. harveyi*.

Hasil pengamatan histopatologi hepatopankreas udang Vaname menunjukkan adanya kerusakan yang berbeda pada setiap perlakuan. Kerusakan hepatopankreas tersebut tersaji pada Tabel 3 dan gambar 4.

Tabel 3. Tingkat Kerusakan Hepatopankreas Udang Vaname

Perlakuan	Tingkat Kerusakan Hepatopankreas			
	Bolitas	Nekrosis	Kehilangan Struktur Acinar	Peluruhan Sel Epitel
A	+	+	+	+
B	+	+	-	-
C	+	-	-	-
D	-	-	-	-

Keterangan : + : Terjadi Kerusakan

- : Tidak Terjadi Kerusakan

Kerusakan pada hepatopankreas udang adalah bolitas, nekrosis, kehilangan struktur acinar dan peluruhan sel epitel. Tingkat kerusakan hepatopankreas udang vaname (*L. vannamei*) pada seluruh perlakuan disajikan pada gambar 4 dan kondisi hepatopankreas normal pada gambar 5.



Keterangan:

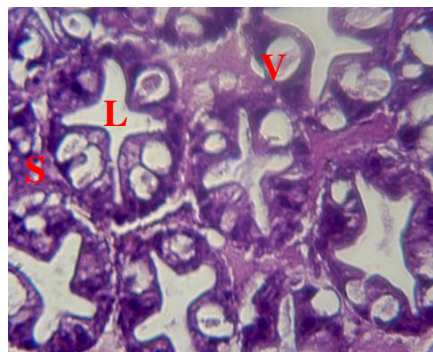
B = Bolitas

E = Pembengkakan sel epitel

N = Nekrosis

Vk = Kehilangan struktur acinar

Gambar 4. Kondisi Histologi Hepatopankreas Udang Vaname Pasca diinfeksi *V. harveyi*



Keterangan:

S = Terlihat Hematoxylin

V = Vakuola penuh

L = Lumen

Gambar 5. Kondisi Jaringan Hepatopankreas Udang vaname Pasca Perendaman Ekstrak Daun Sirih



Kerusakan pada (Gambar 4) menunjukkan adanya kehilangan struktur acinar dari organ hepatopankreas (selain itu tubulus hepatopankreas menunjukkan adanya peluruhan dari lapisan epitel serta isi sel tersebar di lumen. Kerusakan jaringan yang lain terlihat adanya bolitas dan nekrosis serta sel epitel bengkak dan menunjukkan sitoplasma menjadi padat (E). Ambipillai *et al.* (2003) menyatakan bahwa hepatopankreas udang yang terinfeksi vibriosis menunjukkan adanya nekrosis parah, kehilangan struktur jaringan, atrofi sel epitel tubulus serta pembulatan vakuola dan pegelupasan sel-sel ke dalam lumen. Karunasagar *et al.* (1994) melaporkan terjadinya penyakit bolitas dapat menyebabkan degenerasi hepatopankreas serta diperkuat oleh Austin dan Zhang (2006) bolitas menyebabkan terhalangnya kelenjar pencernaan akibat pembengkakan jaringan yang berbentuk seperti bola. Kondisi demikian berbeda dengan hepatopankreas udang vaname pasca dilakukan perendaman ekstrak daun sirih yaitu terlihat jelas telah adanya lumen, sel blasenzellen mengandung vakuola yang besar (V) serta antara tubulus dan sinus hemal terlihat hematoxylin (S) yang menunjukkan bahwa udang dalam kondisi normal. Menurut hasil penelitian Esteve dan Herera (2000) menunjukkan bahwa hepatopankreas dari kontrol udang yang tidak terinfeksi pada bagian tranverse tubulus melalui wilayah medial penampang tubulus lumina berbentuk bintang. Sel-B (Blasenzellen) mengandung vakuola yang besar.

Berdasarkan laju penambahan bobot mutlak udang vaname dinyatakan dengan bertambahnya bobot udang dari hasil pengukuran pada awal dan akhir penelitian. Hasil pengukuran laju penambahan bobot mutlak udang vaname tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Penambahan Bobot Mutlak pada Udang Vaname selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	0,68	0,6	0,48	1,36
2	0,99	0,28	1,77	0,57
3	0,6	1,01	2,08	0,86
Rerata±SD	0,76±0,21	0,63±0,37	1,44±0,85	0,93±0,40

Hasil yang diperoleh dari pengamatan penambahan bobot udang vaname (*L. vannamei*) sesudah diinfeksi bakteri *V. harveyi* mampu bertahan hidup sehingga nilai pertumbuhan bobot mutlak (GR) menunjukkan bahwa udang mengalami pertumbuhan yang rendah yaitu sebesar $0,63 \pm 0,37$. Penambahan bobot udang vaname yang rendah diduga karena adanya kerusakan jaringan tubuh yang disebabkan serangan bakteri *V. harveyi*, sehingga udang mengalami stress dan pemanfaatan nutrisi dari pakan yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan digantikan untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak sehingga menyebabkan pertumbuhan udang terjadi sangat lambat. Menurut Kelabora (2009), kondisi stress pada ikan disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal. Penambahan bobot udang vaname pada perlakuan C memiliki nilai tertinggi diantara seluruh perlakuan sedangkan perlakuan A memiliki nilai terendah. Hal ini diduga dipengaruhi oleh peranan ekstrak daun sirih yang mampu mematikan bakteri sehingga mampu untuk memulihkan kembali kondisi udang vaname, selain itu daun sirih berperan untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Sehingga diharapkan dapat mengurangi tingkat stress dari udang yang diinfeksi *V. harveyi*. Faktor internal meliputi gen dan kondisi tubuh ikan, faktor eksternal terdiri dari kondisi lingkungan pemeliharaan. Kondisi tubuh yang tidak sehat menyebabkan ikan mudah stress dan dapat menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat. Ditambahkan oleh Effendi (2002) bahwa bahan yang berasal dari makanan akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian bagian tubuh yang rusak dan mengganti sel-sel yang sudah tidak terpakai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perendaman ekstrak daun sirih (*P. betle*) memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan dan histologi hepatopankreas udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*.
2. Perendaman ekstrak daun sirih (*P. betle*) pada konsentrasi 1100 ppm merupakan konsentrasi terbaik untuk pengobatan udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi *V. harveyi*.
3. Gejala klinis udang vaname yang terinfeksi *Vibrio harveyi* adalah memerah pada bagian ekor dan kaki renang. Menurunnya nafsu makan serta perubahan warna hepatopankreas yang semula hijau menjadi coklat bahkan menghitam.
4. Hasil pengamatan histologi diketahui kelainan pada hepatopankreas seperti bolitas, nekrosis, kehilangan struktur acinar dan peluruhan sel epitel.

Saran

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perlakuan D (1100 ppm) merupakan konsentrasi perendaman ekstrak sirih yang terbaik, akan tetapi untuk diaplikasikan sebaiknya menggunakan konsentrasi pada perlakuan C (800 ppm) karena pada pemberian konsentrasi tersebut sudah memberikan pengaruh pada kelulushidupan udang vaname yang terinfeksi bakteri *V. harveyi*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agusta A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. ITB Press. Bandung.
- Agustatik, S., L. Surya., M.B. Manja., H.W. Arik., S. Akbar., H. Nono., Zakimin., H. Tinggal dan Rusfian. 2003. Manajemen Pembesaran Kerapu Macan di Karamba Jaring Apung. Loka Budidaya Laut Batam. 45 hlm.
- Agustanti, Laela. 2008. Potensi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Aktivator Enzim Glukosa Oksidase. [Skripsi]. IPB. Bogor. 33 hlm.
- Akhyar. 2010. Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau (*Rhizophora stylosa* Griff.) terhadap *Vibrio harveyi*. [Skripsi]. Fakultas Farmasi UNHAS. Makassar. 52 hlm.
- Austin, B. and X. H. Zhang. 2006. *Under the Microscope. Vibrio harveyi: a Significant Pathogen of Marine Vertebrates and Invertebrates*. Letters in Applied Microbiology. 43:119-124.
- Ambipillai, L., K. S.Sobhana, K. C. George and N. K. Sanil. 2003. *Histopathological Survey of Cultured Shrimps in Cochin, Kerala. Journal Marine Biology Association India*. 45(2): 178 – 185.
- Anderson, I.G., M.N.Shamsudin, M. Shariff, G.Nash. 1988. *Bacterial Septicemia in Juvenile Tiger Shrimp Penaeus monodon, Cultured in Malaysian Brackishwater Ponds*. Asian Fish. Sci. 2(1): 93-108
- Darwis. 1992. Potensi Sirih (*Piper betle* Linn.) sebagai Tanaman Obat. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia. 1 (1) : 9 –11
- Departemen Kesehatan RI. 1980. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya KKP. 2013. *Kebangkitan Budidaya Udang Windu Melalui Penerapan Teknologi “DoubleScreening”*. <http://www.djpb.kkp.go.id/berita.php?id=845>.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Jogjakarta
- Esteve, Montserrat and F. C. Herrera. 2000. *Hepatopancreatic Alteration in Litopenaeus Vanname (Boone, 1939) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) Experimentally Infected with a Vibrio alginolyticus Strain. Journal of Invertebrate Pathology*. 1(5): 76
- Felix, F., T. Nugroho, S. Silalahi dan Y. Octavia. 2011. *Molecular Characteristics of Vibrio sp Causing Black Tiger Prawn (P. monodon) Disease in Sumatra and Java Shrimp Ponds by 16s rDNA sequencing*. Journal Diseases of Aquatic Organisms. 3(2): 85-99.
- Istikhanah., Sarjito., dan B.P. Slamet. 2014. Pengaruh Pencelupan Ekstrak Daun Sirih Temurose (*Piper betle* Linn) terhadap Mortalitas dan Histopatologi Ginjal Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(3): 51-57
- Jannata, R.H., A. Gunadi., T. Ernawati. 2010. Daya Antibakteri Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 2(3):60-72
- Jayasree, L., P. Janakiram., and R. Madhavi. 2006. *Characterization of Vibrio spp. Associated with Diseased Shrimp from Culture Ponds of Andhra Pradesh (India)*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 37(4) : 523 hlm.
- Kartsapoerta G. 1992. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Cetakan kedua. Rineka Cipta. Jakarta.
- Karunasagar, I., Pai, R., Malathi, GR. And Karunasagar, I. 1994. *Mass Mortality of Penaeus Monodon Larvae Due to Antibiotic Resistant Vibrio harveyi Infection*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 128(3): 203-209.
- Kelabora, Dominggas. 2009. Pengaruh Suhu terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 38(1): 71-81.
- Mulia, Dini Siswani., Arif Husin. 2013. Efektifitas Ekstrak Daun sirih dalam Menanggulangi Ikan Patin yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto. 12 hlm.
- Prayitno, S. B, Latchford JW .1995. *Experimental Infections of Crustaceans with Luminous Bacteria Related to Photobacterium and Vibrio. Effect of Salinity and pH on Infectiosity*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 132(4): 467-545
- Robertson, P.A., J.Calderon, L.Carrera, J.Stark, M.Zherdmant and B. Austin.1998. *Experimental Vibrio harveyi Infections in Penaeus vannamei Larvae*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 32(5): 151-155.
- Rosidah dan W.M. Afizia. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai Antibakterial untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). *Jurnal Akuatika*. 3(1): 19-27.
- Sarjito , N.E.W. Ningrum., O.K. Radjasa and S.B. Prayitno. 2012. *Application of Repetitive Sequence-Based PCR on the Richness of Vibrio on the Tiger Shrimp (Penaeus monodon Fab.)*. *Journal of Coastal Development*. 15(3) : 303-309
- Sastroamidjojo, S. 1997. *Obat Asli Indonesia*, Dian Rakyat, Jakarta
- Zonneveld, N., E. A. Huismann., dan J. H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.