



Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

PENGARUH SALINITAS TERHADAP EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN API-API (*Avicennia marina*) DALAM MENGOBATI INFEKSI *Vibrio harveyi* PADA KEPITING BAKAU (*Scylla sp.*)

*The Influence of Salinity to the Effectiveness of Mangrove Leaf Extract (*Avicennia marina*) in Treating *Vibrio harveyi* Infections on Mud Crab (*Scylla sp.*)*

Muhamad Falah, Sarjito*, Desrina
Program Studi Budidaya Perairan,
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang

ABSTRAK

Kepiting bakau (*Scylla sp.*) salah satu komoditas yang memiliki ekonomis tinggi. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produksi kepiting adalah penyakit. Penyakit yang sering menyerang kepiting bakau adalah *Vibriosis*. Salah satu upaya dalam pengobatan dapat menggunakan bahan alami yaitu ekstrak daun api-api (*A. marina*) akan dilakukan pada salinitas yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh salinitas terhadap efektifitas perendaman ekstrak daun api-api (*A. marina*) dilihat dari kelulushidupan, salinitas terbaik didalam perendaman ekstrak daun api-api (*A. marina*) kepiting bakau yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*, dan gejala klinis kepiting bakau (*Scylla sp.*). Kepiting bakau yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 48 ekor dengan bobot 46-56 g. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (4 perlakuan 3 kali ulangan). Kepiting seluruhnya disuntik bakteri *V. harveyi* dengan kepadatan $0,1 \times 10^7$ CFU/ml pada bagian pangkal kaki renang. Pasca munculnya gejala klinis, kepiting bakau direndam menggunakan ekstrak daun api-api (*A. marina*) dengan perlakuan A (perendaman dalam salinitas 15 ppt), B (perendaman dalam salinitas 20 ppt), C (perendaman dalam salinitas 25 ppt), dan D (perendaman dalam salinitas 30 ppt). Kepiting yang digunakan adalah kepiting bakau, dengan kepadatan adalah 4 ekor/akuarium selama 14 hari. Data yang dianalisis adalah gejala klinis, kelulushidupan, histopatologi hepatopankreas dan kualitas air. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis seluruhnya secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan salinitas tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp.*) yang di infeksi *V. harveyi* yang direndam ekstrak daun api-api pada berbagai salinitas, namun diperoleh nilai tertinggi pada salinitas 30 ppt (58%) dan terendah pada salinitas 15 ppt (50%). Salinitas terbaik untuk pengobatan menggunakan ekstrak daun api-api (*A. marina*) pada kepiting bakau (*Scylla sp.*) yang di infeksi bakteri *V. harveyi* adalah 30 ppt. Gejala klinis yang diperoleh dari hasil penelitian adalah perubahan morfologis dan perubahan tingkah laku. Hasil pengamatan histologi hepatopankreas ditemukan adanya kerusakan jaringan pada seluruh perlakuan yaitu berupa nekrosis, vakuolisis, dan degradasi lumen. Kualitas air pada media pemeliharaan berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan kepiting bakau.

Kata kunci: *Scylla sp.*, *Vibrio harveyi*, Salinitas, Hepatopankreas, Kelulushidupan

ABSTRACT

Mud crab (*Scylla sp.*) is one of the commodities that have high economic. One of the factors that cause decreased production of crab is a disease. The diseases that often attacks mud crab is *Vibriosis*. One of the attempts in treatment can be use natural ingredients which is the mangrove leaf extract (*A. marina*) that will be performed at different salinity. The purpose of this research is to find out the effect of salinity on the effectiveness of the submersion of mangrove leaf extract (*A. marina*) seen on the survival rate, the best salinity in the submersion of mangrove leaf extract (*A. marina*) mud crab that is infected by bacteria *V. harveyi*, and clinical sign of mud crab (*Scylla sp.*). Mud crab used in this research consists of 48 animals weighing 46-56 g. This research used an experimental method by Complete Random Design (4 treatments 3 repetitions). The crab is entirely injected to *V. harveyi* bacteria with a density of 0.1×10^7 CFU / ml at the base of the bathing leg. Post-emergence of clinical sign, mud crab is soaked with the mangrove leaf extract (*A. marina*) with treatment A (immersion in a salinity of 15 ppt), B (immersion in a salinity of 20 ppt), C (immersion in a salinity of 25 ppt), and D (immersion in a salinity of 30 ppt). The used crab is mud crab which the density is 4 fish / aquarium for 14 days.

The results show the salinity has no effect on the survival rate of mud crabs (*Scylla sp.*) infected *V. harveyi* which is soaked with the mangrove leaf extract at various salinities, but the highest values obtained at a salinity of 30 ppt (58.33%) and the lowest in salinity 15 ppt (50%). The best salinity for treatment using the mangrove leaf extract (*A. marina*) on mud crab (*Scylla sp.*) infected *V. harveyi* bacterial is 30 ppt. Clinical sign that is obtained from the research is morphological changes and behavioral changes. The observation of hepatopankreas

histological found tissue damage on all treatments in the form of necrosis, vakuolisis and lumen degradation. The water quality on maintenance is media in a reasonable range for the life of mud crabs.

Keywords: *Scylla* sp., *Vibrio harveyi*, Salinity, Hepatopancreas, Survival Rate

*Corresponding author (email: Sarjito_msdp@yahoo.com)

PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla* sp.) merupakan jenis biota yang hidup di hutan mangrove (bakau) dan dapat juga dijumpai di perairan pantai. Kepiting bakau merupakan salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomis penting (Meistika, 2011). Indonesia menguasai 60% permintaan kepiting bakau (*Scylla* sp.) di Amerika Serikat (KKP, 2011). Melalui data dari KKP melaporkan bahwa permintaan ekspor kepiting pada tahun 2008 adalah 20,713 ton dan meningkat menjadi 28,212 ton pada tahun 2012 (KKP, 2012).

Permintaan yang terus meningkat terhadap kepiting bakau yang merupakan potensi dalam pengembangan budidaya kepiting (Herlinah *et al.*, 2010). Hal ini menyebabkan masalah kesehatan kepiting yang akan dibudidayakan, salah satunya serangan penyakit. Penyakit menjadi salah satu permasalahan dalam kegiatan budidaya kepiting bakau (Hatmanti, 2003). *Vibriosis* dapat menimbulkan kematian, mulai stadia larva sampai dewasa (Kumaravel *et al.*, 2010). Menurut Lavilla-Pitogo dan Pena (2004) bahwa bakteri menyerang pada bagian karapas kepiting di stadia *juvenile* dan kepiting dewasa. Jithendran *et al.* (2010) menyatakan bahwa *Vibrio harveyi* $10^2 - 10^3$ CFU/ml patogenik pada stadia zoea kepiting bakau. Oleh karena itu perlu adanya penanggulangan dalam mengatasinya adalah dengan bahan antibiotik.

Penanggulangan penyakit yang menggunakan bahan antibiotik dapat menimbulkan resistensi patogen, mencemari lingkungan serta membahayakan konsumen (Fadli, 2000; Zulham 2004). Daun api-api (*A. marina*) merupakan salah satu daun mangrove yang memiliki kemampuan anti bakteri (Danata dan Yamindago, 2014). Daun api-api memiliki kandungan bahan yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen karena memiliki senyawa bioaktif yang terdapat pada daun terbukti mampu menekan pertumbuhan bakteri. Penggunaan dosis terbaik pada ekstrak daun api-api menjadi salah satu alasan untuk dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan bahan alami seperti daun api-api (*A. marina*) dengan menggunakan konsentrasi ekstrak terbaik dalam menanggulangi *V. harveyi* pada kepiting bakau di salinitas yang berbeda (Purnobasuki, 2004). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh salinitas terhadap efektifitas perendaman ekstrak daun api-api (*A. marina*) dilihat dari kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp.), mengetahui salinitas terbaik didalam perendaman ekstrak daun api-api (*A. marina*) kepiting bakau (*Scylla* sp.) diinfeksi *V. harveyi* dan mengetahui gejala klinis kepiting bakau (*Scylla* sp.) yang di infeksi bakteri *V. harveyi*.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2015-Maret 2016 di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium *Tropical Marine Biology*, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Laboratorium Patologi Anatomi RSUP Karyadi Semarang.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Kepiting yang digunakan yaitu kepiting bakau (*Scylla* sp.) yang berukuran 46-56 gram sebanyak 48 ekor, dengan setiap perlakuan menggunakan 12 ekor kepiting. Kepiting bakau diperoleh dari Desa Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. Kepiting uji merupakan kepiting yang sehat dan tidak cacat. Bakteri *V. harveyi* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari koleksi Sarjito *et al.*, (2014).

Daun api-api (*A. marina*) diperoleh dari Pantai Maron, Semarang, sebanyak 1 kg berat basah. Daun api-api kemudian dibersihkan, kemudian di ekstraksi menggunakan pelarut aquades. Penetapan konsentrasi ekstrak daun api-api yang digunakan adalah 30.000 ppm dalam penelitian ini berdasarkan penelitian sebelumnya (Fitria, 2016). Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium berukuran 40x30x40 cm sebanyak 12 buah. Akuarium disekat dengan menggunakan bambu menjadi 9 kotak dan 4 kotak yang diisi kepiting masing-masing 1 ekor.

Kultur bakteri *V. harveyi* dilakukan dengan cara mengambil koloni tunggal bakteri pada media agar TSA miring kemudian dipindahkan ke media *Zobell* cair dan diinkubasi selama 2x24 jam pada *Shive shaker*, sampai media berubah warna menjadi keruh. Kemudian dilakukan pemanenan dan pencucian bakteri dengan PBS (*Phospat Buffer Saline*) untuk memisahkan antara *supernatant* dan *pellet* bakteri (Sarjito, 2010).

Uji *in vivo* dilakukan dengan menginjeksi bakteri *V. harveyi* dengan kepadatan bakteri 10^6 CFU/ml pada ruas kaki pertama kaki renang kepiting bakau. Pasca munculnya gejala klinis, kepiting bakau direndam menggunakan salinitas pada perlakuan A (15 ppt), perlakuan B (20 ppt), perlakuan C (25 ppt) dan perlakuan D (30 ppt) pada ekstrak daun api-api (*A. marina*) \pm selama 60 menit. Pengamatan efektifitas ekstrak daun api-api (*A. marina*) terhadap infeksi bakteri *V. harveyi* pada kepiting, setiap hari dilakukan adalah pengamatan dan perhitungan mortalitas kepiting hingga hari ke-14 pasca perendaman. Parameter yang diamati yaitu kelulushidupan, gejala klinis, histologi hepatopancreas dan kualitas air.

Menurut Effendi (1997), tingkat kelangsungan hidup kepiting dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \left(\frac{N_t}{N_o}\right) \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah kepiting yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N_o = Jumlah kepiting pada awal pengamatan

Data yang diperoleh selama penelitian meliputi tingkat kelulushidupan, gejala klinis, histologi hepatopankreas dan kualitas air, selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL

1. Kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp.*)

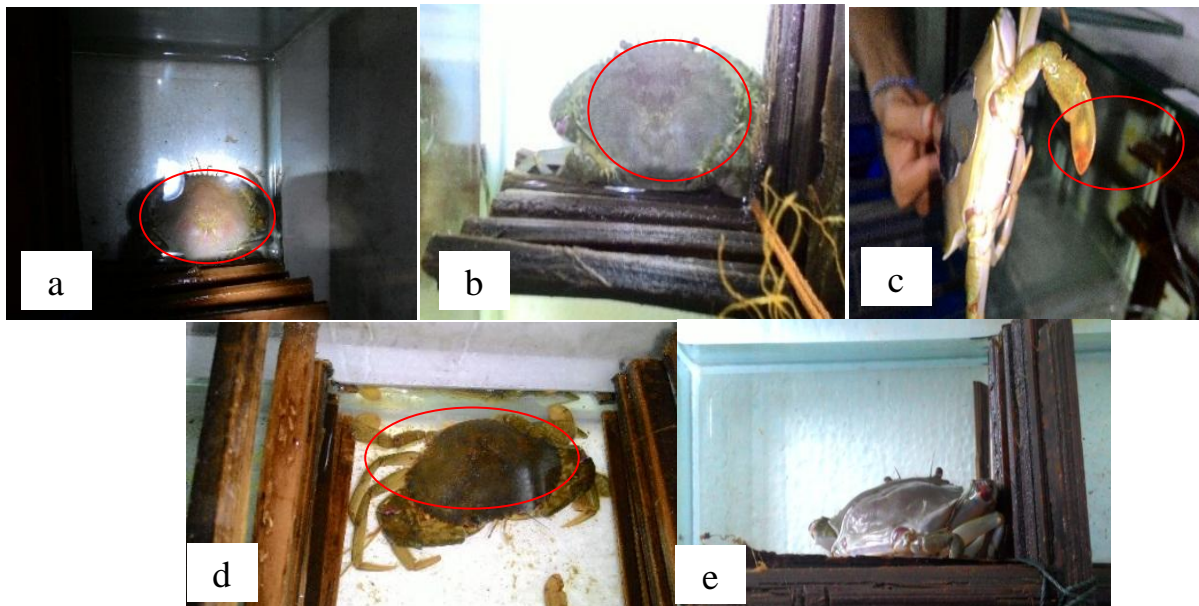
Hasil pengamatan kelulushidupan tertinggi didapatkan pada perlakuan D (58%), diikuti perlakuan A (50%), perlakuan C (25 ppt) adalah 42%, dan kelulushidupan terendah pada perlakuan B (33%). Berdasarkan pada Tabel 1. juga diperoleh, bahwa pada perlakuan A (15 ppt) cukup efektif dalam pengobatan, akan tetapi salinitas yang paling efektif untuk pengobatan kepiting bakau (*Scylla sp.*) pada penelitian ini dengan perendaman ekstrak daun api-api (*A. marina*) adalah 30 ppt.

Tabel 1. Pasca Perendaman Ekstrak Daun Api-Api (*A. marina*) pada Kepiting Bakau (*Scylla sp.*) dilihat dari Kelulushidupan (%)

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	A	B	C	D	
1.	100	75	75	100	350
2.	25	0	50	50	125
3.	25	25	0	25	75
Rerata±SD	50±43	33±38	42±38	58±38	550

2. Gejala klinis kepiting bakau (*Scylla sp.*)

Hasil pengamatan gejala klinis selama 14 hari pemeliharaan didapatkan hasil yaitu perubahan tingkah laku dan perubahan morfologi. Gejala klinis berupa tingkah laku adalah penurunan nafsu makan, gerakan tidak agresif (pasif), mengeluarkan buih-buih, perubahan tingkah laku ditandai dengan kepiting naik ke permukaan (Gambar 1e). Perubahan gejala klinis secara morfologi ditandai *melanosis* (Gambar 1a), karapas menghitam (Gambar 1b), munculnya warna merah pada kaki renang (Gambar 1c), dan karat (*rust spot*) (Gambar 1d). adanya borok kehitaman pada capit atau abdomen, dan karapas menghitam. Perubahan gejala klinis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala Klinis Kepiting Bakau Pasca Infeksi

Keterangan : (a) *melanosis*, (b) karapas menghitam, (c) kaki renang merah, d) karat (*Rust spot*), dan (e) kepiting naik ke permukaan

Adapun gejala klinis yang diamati pasca infeksi dan pasca perendaman didapatkan yaitu perubahan morfologi dan tingkah laku tersaji pada Tabel 2.

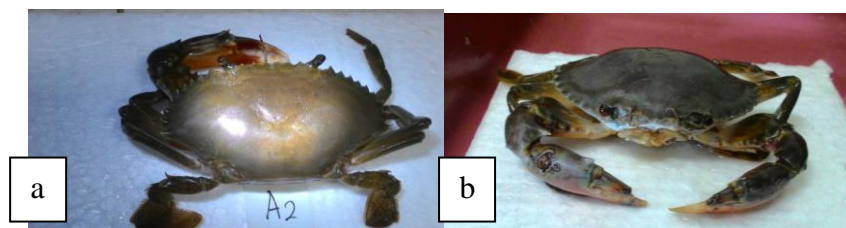
Tabel 2. Perubahan Morfologi dan Tingkah Laku pada Kepiting Bakau

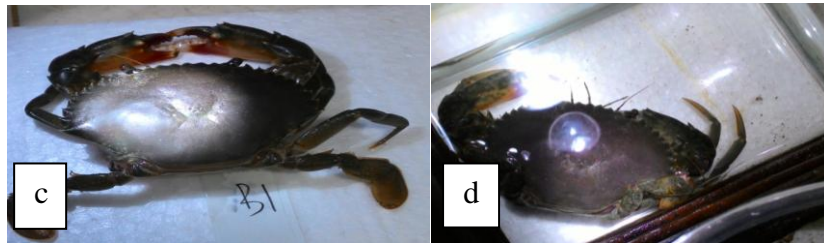
Gejala klinis pasca penyuntikan <i>V. harveyi</i>												
Hari ke-	A (15 ppt)			B (20 ppt)			C (25 ppt)			D (30 ppt)		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Pasca Infeksi <i>V. harveyi</i>												
I.	d	d	e	E	d	e	e	e	e	e	a	d
Pasca perendaman dengan salinitas berbeda yang telah dilarutkan ekstrak daun bakau (<i>A. marina</i>)												
1.	e	d	e	D	d	e	e	d	e	e	e	d
2.	e	d	e	D	e	e	e	d	e	e	e	e
3.	e	d	e	D	e	e	e	d	e	d	e	e
4.	d	d	e	D	e	e	e	d	d	d	e	e
5.	d	d	e	D	e	e	e	d	d	d	e	e
6.	d	d	e	E	e	e	e	d	d	d	e	e
7.	d	d	e	E	e	e	e	d	d	d	e	e
8.	d	d	e	E	e	e	e	d	d	d	e	e
9.	d	d	e	E	e	e	f	c	d	e	e	e
10.	d	c	e	E	-	-	f	d	d	e	e	f
11.	d	d	e	F	-	-	c	d	-	e	f	f
12.	d	d	f	F	-	-	-	d	-	e	f	f
13.	d	d	f	F	f	-	-	d	-	e	f	f
14.	d	d	f	F	f	-	-	d	-	e	f	f

Keterangan :

- a = Kaki renang merah
- b = Warna karapas kehijauan
- c = Kepiting naik ke permukaan
- d = Karapas menghitam
- e = Melanosis
- f = Melanosis berkurang
- = Mati

Pada Tabel 2 menjelaskan gejala klinis pasca infeksi *V. harveyi* dan pasca perendaman dengan salinitas berbeda yang telah dilarutkan ekstrak daun bakau (*A. marina*). Hasil pengamatan gejala klinis dapat dilihat pasca infeksi *V. harveyi* berupa melanosis, karapas menghitam, dan kaki renang merah. Kemudian gejala klinis pasca perendaman dengan salinitas yang berbeda pada hari ke-1 sampai ke-8 berupa melanosis dan karapas menghitam, walaupun gejala klinis masih terdeteksi pada hari ke-9, akan tetapi ditunjukkan proses pemulihan/recovery hal itu ditandai dengan melanosis berkurang dan karapas menghitam. Pada hari ke-10 sampai hari ke-14 mulai menunjukkan kematian kepiting pada perlakuan B2, B3, C1 dan C3 dan perlakuan D3, A3, B1, D2 dan D3 Dapat dilihat pada Gambar 3.

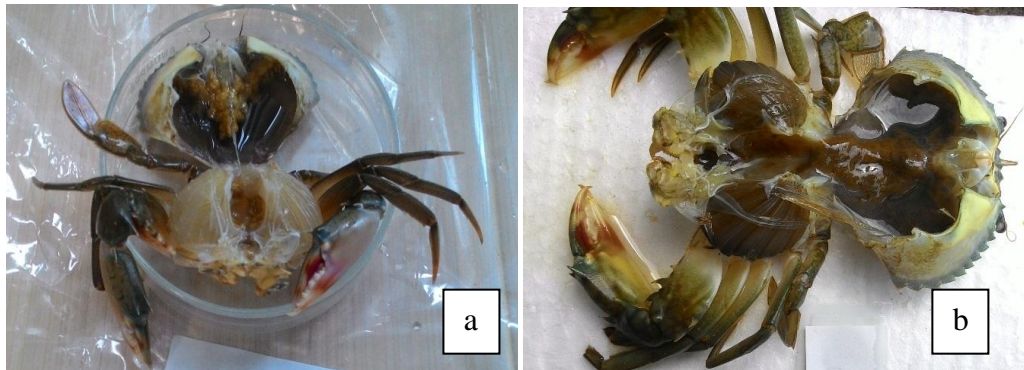




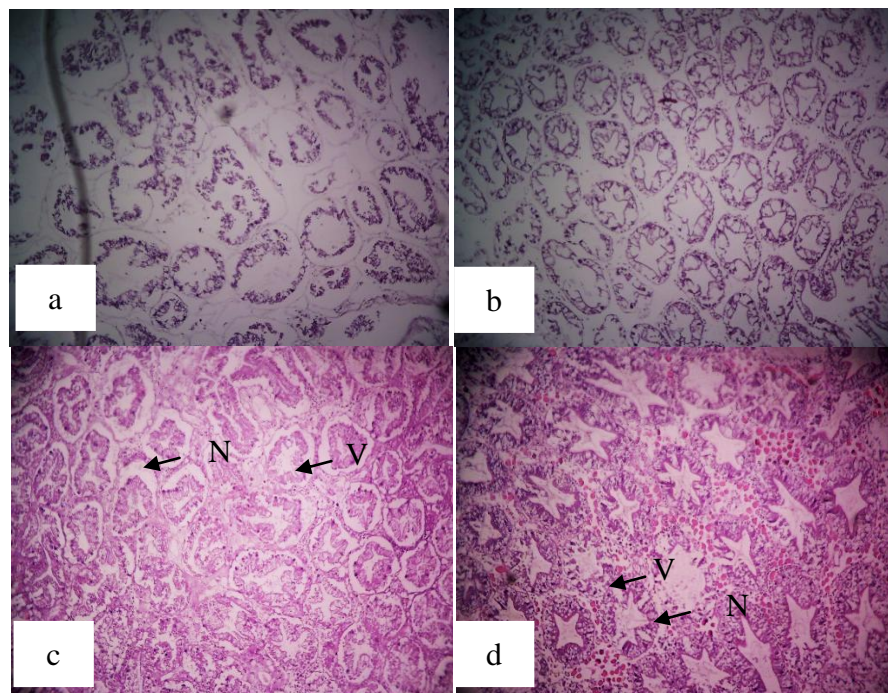
Gambar 2. Gejala Klinis Kepiting Bakau Pasca Perendaman
Keterangan: (a) Melanosis, (b) Luka Hitam, (c) *Black discoloration*,
dan (d) Karapas menghijau

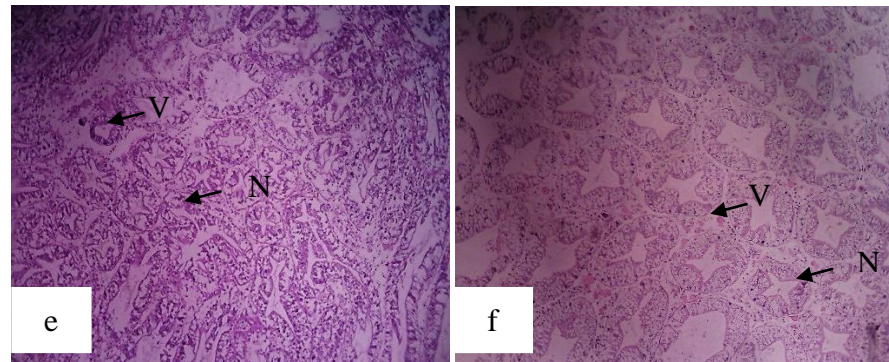
3. Histologi hepatopankreas kepiting bakau (*Scylla sp.*)

Hasil pengamatan histopatologi hepatopankreas dari kepiting bakau menunjukkan bahwa terdapatnya kerusakan yang berbeda pada setiap perlakuan. Pengamatan histologi hepatopankreas dilihat dari *gross anatomy*. *Gross anatomy* yaitu pengamatan bentuk secara utuh pada hepatopankreas kepiting tanpa menggunakan mikroskop. Pada hepatopankreas kepiting yang sehat terlihat berwarna kuning cerah dan bentuk sempurna (Gambar 7a) sedangkan pada hepatopankreas pada kepiting bakau yang sakit didapatkan bentuk tidak sempurna dan hepatopankreas berwarna hitam (Gambar 7b). Pada perlakuan A (perendaman 15 ppt), perlakuan B (perendaman 20 ppt), dan perlakuan C (perendaman 25 ppt) insang berwarna pekat dan hepatopankreas tidak sempurna seperti pada gambar 7b, namun pada perlakuan D (perendaman 30 ppt) insang berwarna cerah dan hepatopankreas berbentuk sempurna. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa pada perlakuan D (30 ppt) mulai terjadi proses *recovery* dan bentuk hepatopankreas seperti keadaan normal (sehat).



Gambar 3. Pengamatan *gross anatomy* kepiting bakau
Keterangan: (a) Hepatopankreas yang sehat dan (b) hepatopankreas yang sakit





Gambar 4. Histopatologi Hepatopankreas Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) dengan perbesaran 100x
Keterangan: (a) Hepatopankreas Sakit, (b) Hepatopankreas Sehat, (c) Salinitas 15 ppt, (d) Salinitas 20 ppt, (e) Salinitas 25 ppt, dan (f) Salinitas 30 ppt. N = nekrosis, V= vakuolis

4. Kualitas air

Tabel 3. Rata-rata Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Pemeliharaan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.)

Variabel pengukuran	Perlakuan				Kisaran
	A	B	C	D	
DO (mg/L)	5,15	5,77	5,28	5,75	3,7 – 8,9 ^{a)}
Salinitas (ppt)	24,47	25,11	24,97	25,23	10 – 25 ^{b)}
Suhu (°C)	27,7	27,53	27,75	27,53	28,5 – 30 ^{b)}
pH	7,48	7,64	7,76	7,65	7,5 – 8,5 ^{b)}

Keterangan : a) William (2003), dan b) FAO (2011)

Berdasarkan Tabel 3, parameter kualitas air yang meliputi oksigen terlarut, salinitas pH dan suhu air yang telah diukur berada dalam kisaran normal, sehingga kualitas air pada pemeliharaan kepiting bakau pada kondisi optimal.

PEMBAHASAN

1. Kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp.)

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian didapatkan kelulushidupan tertinggi pada perlakuan D (58%), diikuti dengan perlakuan A (50%), perlakuan C (42%) dan kelulushidupan terendah pada perlakuan B (33%). Hal tersebut menunjukkan bahwa efektifitas ekstrak daun api-api (*A. marina*) berpengaruh pada kelulushidupan kepiting bakau. Hasil pada kelulushidupan pada kepiting uji diduga disebabkan oleh adanya zat aktif yang terkandung dalam daun api-api. Zat aktif pada daun api-api yang terkandung adalah salah satunya antibakteri. Kandungan antibakteri yang ada pada daun api-api diduga mempengaruhi tingkat kelulushidupan kepiting uji. Dosis ekstrak yang digunakan didalam perendaman yaitu 30.000 ppm. Menurut Wibowo *et al.* (2009) ekstrak daun api-api *A. marina* banyak ditemukan senyawa-senyawa aktif meliputi flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, dan saponin daripada kulit, batang, getah, akar dan buah. Penggunaan daun api-api diharapkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Jawetz *et al.* (2001) pertumbuhan bakteri yang terhambat atau kematian bakteri akibat adanya penghambatan terhadap sintesis protein oleh senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Oktavianus (2013), mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri dapat berupa kerusakan dinding sel yang mengakibatkan lisis atau penghambatan sistesis dinding sel, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga keluarnya bahan makanan, denaturasi protein sel dan perusakan sistem metabolisme didalam sel.

Tingginya kelulushidupan pada perlakuan A dan D dengan nilai prosentase 50% dan 58% diduga karena zat aktif yang ada didalam daun api-api yang terserap lebih banyak sehingga dapat menghambat infeksi *V. harveyi*. Menurut Mariyono dan Sundana (2002), mekanisme kerja bahan aktif dilakukan dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak pada dinding sel, senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktifitas enzim-enzim spesifik yang diperlukan sehingga menyebabkan kematian pada bakteri. Sedangkan pada perlakuan B dan C kelulushidupannya rendah dengan nilai presentase 33% dan 42% diduga penyerapan zat aktif yang masuk ke dalam tubuh kepiting uji tidak optimal, hal ini diduga pada penyerapan ekstrak daun api-api yang dalam media perendaman dipengaruhi oleh salinitas.

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh pada kehidupan organisme akuatik termasuk kepiting bakau. Salinitas yang digunakan selama pemeliharaan pada kepiting bakau (*Scylla* sp.) adalah 25 ppt, hal ini diperkuat oleh (Agus, 2008) salinitas yang sesuai untuk pemeliharaan kepiting adalah 15–25 ppt. Nilai kelulushidupan pada perlakuan A (perendaman 15 ppt) dan perlakuan D (perendaman 30 ppt) dengan 50% dan

58% presentasinya lebih tinggi dari perlakuan B (perendaman 20 ppt) dan perlakuan C (perendaman 25 ppt) dengan 33% dan 42% berkaitan dengan osmoregulasi, osmoregulasi berkaitan dengan penggunaan energi dan tekanan osmotik. Menurut Kursistiyanto *et al.* (2012) dalam peristiwa osmoregulasi diperlukan adanya penggunaan energi yang seharusnya untuk pertumbuhan. Energi yang dipergunakan untuk kegiatan osmoregulasi dipergunakan untuk respon terhadap perubahan tekanan osmotik pada media, apabila tingkat kerja osmotik rendah maka hanya diperlukan sedikit energi untuk kegiatan osmoregulasi. Pada kondisi hiposmotik dan hiperosmotik dimana tingkat kerja osmotiknya semakin besar, maka dari itu pembelanjaan energi yang dipergunakan untuk proses osmoregulasi juga semakin besar dan ini akan menyebabkan porsi energi yang ada untuk pertumbuhan jauh lebih kecil, Hastuti *et al.* (2015) mengatakan bahwa 25 ppt merupakan salinitas yang paling mendekati isoosmotik keping, karena nilai gradien osmotik yang kecil, sehingga dengan diberikannya perendaman 15 ppt (perlakuan A) merupakan kondisi hiperosmotik dan pada perendaman 30 ppt (perlakuan D) merupakan kondisi hipoosmotik.

Berdasarkan hasil pengamatan kelulushidupan didapatkan salinitas terbaik dengan nilai presentase 58% yaitu pada perlakuan D (perendaman 30 ppt). Peranan salinitas dalam penelitian ini untuk mengetahui kondisi yang optimal dan mengetahui tekanan osmotik yang sesuai pada keping bakau dalam perendaman ekstrak daun api-api, sehingga didapatkan hasil bahwa keping bakau berada pada kondisi isoosmotik, namun mampu toleran terhadap kondisi hiperosmotik dan hipoosmotik. Pengaruh ekstrak daun api-api diharapkan mampu terserap ke dalam tubuh keping dengan adanya proses osmoregulasi.

2. Gejala klinis keping bakau (*Scylla sp.*)

Gejala klinis yang didapatkan selama penelitian pasca infeksi adalah perubahan morfologi keping ditandai dengan munculnya *melanosis*, karapas menghitam, kaki renang merah, dan terdapatnya karat pada karapas. Sedangkan gejala klinis keping bakau pasca perendaman ditandai *melanosis* pada bagian karapas, munculnya luka hitam pada capit keping, adanya karapas menghitam, karat (*Rust spot*) pada kaki keping mulai berkurang dan karapas mulai menghitam. Hal ini ditemukan pada penelitian Lavilla-Pitogo dan Pena, (2004); Sarjito *et al.*, (2014); Joseph dan Ravichandran (2012); Dinakaran *et al.*, (2013), bahwa efek yang diterima oleh keping bakau (*Scylla sp.*) akibat serangan bakteri vibrio adalah *melanosis* pada karapas, perubahan warna hitam pada karapas, kebanyakan anggota tubuh lepas/rusak saat terinfeksi bakteri, respon pasif, gerakan lemah serta naik ke permukaan air, mulut (insang) bergerak cepat hingga menghasilkan buih-buih, "bintik karat" (*Shell lesion*) seperti berwarna oranye muncul pada dorsal karapas. Penyakit yang ada dikarapas memiliki ciri adanya luka, merupakan penyakit yang biasa ditemukan pada karapas dan keping akan mengalami penurunan aktifitas. Hal ini juga dibenarkan oleh Chen *et al.*, (2011) mengatakan bahwa keping yang sakit akan menurunnya agresifitas. Pada setiap perlakuan A (15 ppt), B (20 ppt), C (25 ppt), dan D (30 ppt) didapatkan hasil berupa karapas menghitam, *melanosis*, munculnya *rust spot* dan keping naik ke permukaan. Pemeliharaan keping bakau setiap perlakuan berjumlah 12 ekor selama masa pemeliharaan. Hal ini diduga bahwa tingkat patogenitas dari bakteri *V. harveyi* tinggi sehingga keping tidak dapat mentoleransinya.

3. Histologi hepatopankreas

Histologi pada keping bakau menunjukkan adanya perubahan pada organ hepatopankreas dalam keadaan rusak. Bahwa hasil pengamatan hepatopankreas diduga mengalami nekrosis dan vakuolis di semua perlakuan. Adanya perubahan inti sel dan tubulus pada hepatopankreas menyebabkan bentuk yang tidak normal antar jaringan. Menurut Li (2008) mengatakan hepatopankreas keping sehat memiliki tubulus hepatopancreatik yang sehat dan jaringan ikat yang kenyal antara tubulus. Hal ini diperkuat oleh Sari *et al.*, (2007) bahwa hepatopankreas pada dasarnya terdiri atas tubulus bercabang dan berbagai jenis lapisan epitel tubulus, dengan adanya paparan bahan kimia bisa mengakibatkan perubahan struktur pada tubulus sel epitel yang menyebabkan adanya perubahan histologis. Perubahan histologis memberikan informasi adanya tingkat stres, kerentanan dan adaptif kemampuan organisme menghadapi stres, hal ini menunjukkan adanya reaksi terhadap perubahan lingkungan.

Pada perlakuan A (15 ppt), B (20 ppt), C (25 ppt), dan D (30 ppt) kerusakan hepatopankreas diduga disebabkan oleh *V. harveyi* telah menginfeksi jaringan hepatopankreas keping bakau. Pada jaringan hepatopankreas terlihat inti sel berbentuk bulat sempurna, tubulus pada hepatopankreas berbentuk bintang serta sel epitel terlihat menempel pada lumen. Menurut Sari *et al.*, (2012) dalam penelitiannya didapat hasil pada perubahan histologi yang terlihat pada organ keping bakau (*Scylla sp.*) adalah membran hepatopankreas tampak kusut dan vakuola lebih terbentuk, lalu epitel tampak tidak beraturan dan bentuk bintang pada lumen sudah tidak terlihat jelas dan vakuola semakin jelas. Hal ini dijelaskan oleh Bhavan dan Geraldine (2000) bahwa hepatopankreas tidak hanya merupakan organ pencernaan yang memiliki kemampuan penyerapan, penyimpanan, dan sekresi akan tetapi biotransformasi dan detoksifikasi alami pada kelas krustacea. Perendaman salinitas didapatkan hasil bahwa pada salinitas 30 ppt diduga mampu memberikan efek penyembuhan (*Recovery*) pada hepatopankreas namun masih tergolong lambat untuk kembali ke dalam keadaan normal serta pengaruh terhadap aktifitas patogen dari bakteri *V. harveyi* yang merusak jaringan hepatopankreas keping bakau.

4. Kualitas air

Nilai dari parameter kualitas air seperti DO, salinitas, suhu, dan pH menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang layak. DO dan salinitas selama pemeliharaan berkisar antara 5,15 – 5,75 mg/l dan 24,47 – 25,23 ppt. Menurut Septiningsih dan Jompa (2012) bahwa kisaran salinitas 19,4 – 20,6 masih layak untuk daya hidup keping bakau dikarenakan kisaran toleransi salinitas antara < 15 ppt - > 30 ppt. Sedangkan pada kisaran DO pada media pemeliharaan pada kisaran 3,8 – 6,6 mg/l cukup optimum. Hasil pengukuran pada

semua perlakuan selama pemeliharaan menunjukkan nilai suhu berkisar antara suhu 27,53 – 27,7 °C dan pH 7,48 – 7,65. Menurut Agus (2008), berdasarkan hasil yang didapat pada parameter suhu berkisar antara 26 – 30 °C termasuk layak untuk kehidupan dan pertumbuhan kepiting bakau. Sementara menurut Herlinah *et al.*, (2015) kisaran pH dalam pemeliharaan kepiting bakau berkisar 7,5 – 8,0 nilai termasuk dalam kondisi layak dan sesuai sebagai pemeliharaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Salinitas membantu sistem kerja ekstrak daun api-api (*Avicennia marina*) dalam mengeluarkan zat aktif, sehingga perendaman ekstrak daun api-api berpengaruh terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp.), dengan nilai kelulushidupan tertinggi adalah pada perlakuan D (58%) dan terendah pada perlakuan B (33%).
2. Pada perendaman ekstrak daun api-api dengan salinitas 30 ppt, merupakan salinitas terbaik yang dalam penelitian ini untuk pengobatan kepiting bakau (*Scylla* sp.) yang diinfeksi *V. harveyi*.
3. Gejala klinis yang diperoleh dari hasil penelitian adalah perubahan morfologis yaitu *melanosis*, karapas menghitam, kaki renang merah, adanya luka/borok pada bagian abdomen karapas, *rust spot*, dan perubahan tingkah laku antara lain kepiting naik kepermukaan air serta munculnya buih pada kepiting.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang dilakukan adalah sebaiknya dilakukan penelitian mengenai perendaman pada salinitas dengan rentang 10 ppt dari setiap perlakuan dari penelitian ini serta penggunaan ekstrak daun bakau (*A. marina*) dengan pelarut yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc. dan Dr. Ir. Desrina, M.Sc. yang telah membantu dalam penyusunan penulisan ini, serta keluarga dan Tim Crab Diseases yang telah membantu kelancaran selama penelitian dan memberikan dukungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. 2008. Analisis *Carrying Capacity* Tambak Pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. [TESIS] Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro.
- Bhavan P.S. and Geraldine P. 2000. Histopathology of the hepatopancreas and gills of the prawn *Macrobrachium malcolmsonii* exposure to endosulfan. *Aquatic Toxicology*. 50 (4) : 331-339.
- Danata, R.H. dan A. Yamindago. 2014. Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia marina* dari Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pasuruan terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kelautan*. 7 (1) : 12-19. ISSN: 1907-9931.
- Dinakaran, GK., P. Soundarapandian., and D. Varadharajan. 2013. *Tail Rot Disease in Macrobrachium idella idella* (Hilgendorf, 1898). Faculty of Marine Sciences. Centre of Advanced Study in Marine Biology. Annamalal University, India. *Journal Drug Merab Toxicol* 4(4) : 1-3.
- Effendi, I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Fadli, N. 2000. Evaluasi Perlakuan Pemberian Immunostimulan terhadap Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) di Hatchery. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor, 47 hlm.
- Gunarto. 1992. Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) di Tambak. Balai Penelitian Budidaya Pantai. Maros.
- Hatmanti, A. 2003. Penyakit Bakterial pada Budidaya Krustasea serta Cara Penanganannya. *J. Oseana*, V. XXVIII, Nomor 3, 2003 : 1-10.
- Herlinah, A. Sulaeman dan A. Tenriulo. 2010. Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak dengan Pemberian Pakan Berbeda. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* 169-174.
- _____. Tenriulo, E. Septiningsih dan H. S. Suwoyo. 2015. Respon Molting dan Sintasan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Diinjeksi dengan Ekstrak Daun Murbei (*Morus* spp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol 7(1): 247-258.
- Jithendran, Poornima M., C.P. Balasubramanian and Kulasekarapandian S. 2010. Diseases of Mud Crabs (*Scylla* sp.): an overview. *Indian J. Fish.*, 57(3) : 55-63.
- Joseph, F.R. S. and S. Ravichandran. 2012. *Shell Diseases of Brachyuran Crabs*. Centre of Advanced Study in Marine Biology. Annamalal University, India. *Journal of Biological Sciences* 12(3) : 117-127.
- Karim, M. Y. 2007. The Effect of Osmotic at Various Medium Salinity on Vitality of Female Mud Crab (*Scylla olivacea*). *Jurnal Protein*. 14 (1) : 65-72.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. *Info Komoditas Utama 2011*. Jakarta.
- _____. 2012. *Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2012*. Jakarta.
- Kumaravel, K., S. Ravichandran, and S. Sritama-Bose. 2010. *In vitro* antimicrobial activity of shrimps haemolymph on clinical pathogens. *African J. Microbiol. Research*. 4(23):2592-2596.

- Lavilla, Celia R.P. and Pena, Leobert D. de la. 2004. Diseases in Farmed Mud Crabs *Scylla* sp.: Diagnosis, Prevention, and Control. Aquacultur Departement Southeast Asian Fisheries Development Center. Government of Japan Trust Fund.
- Li, Y.Y, X.A. Xia, Q.Y. Wu, W. H. Liu and Y.S. Lin. 2008. Infection with *Hematodinium* sp. in Mud Crabs *Scylla serrata* Cultured in Low Salinity Water in Southern China.
- Meistika, R. 2011. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Permintaan Ekspor Kepiting Indonesia. [Skripsi] Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB, Bogor.
- Prabhu, V.V. & Guruvayoorappan, C. 2012. Phytochemical screening of ethanolic extract of mangrove *Avicennia marina* Forssk.) Vierh. *Der Pharmacia Sinica*, Vol.3(1): 64-67.
- Poornima, M, R. Singaravel, J. J. S. Rajan, S. Sivakumar, S.Ramakrishnan, S.V. Alavandi, and N. Kalaimani. 2012. *Vibrio harveyi* Infection in Mud Crabs (*Scylla tranquebarica*) Infected with White Spot Syndrome Virus. *International J. of Research in Biological Sciences* 2012; 2 (1): 1-5.
- Purnobasuki, H. 2004. Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Biota.*, 9 (2):125 hlm.
- Rangka, N.A dan Sulaeman. 2010. Pemacuan Pergantian Kulit Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Melalui Manipulasi Lingkungan untuk Menghasilkan Kepiting Lunak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 179-185.
- Retnowati, Y., N. Bianglangi, N. W. Posangi. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Saintek* 6(2).
- Sari, A. H. W, Y. Risjani, dan A. P. W. Marhendra. 2007. Histologi Organ Hepatopankreas Kepiting Bakau (*Scylla serata*) pada Konsentrasi Sublethal Fenol sebagai Peringatan Dini (*Early warning*) Toksisitas Fenol di Estuaria. *ISSN 2087-2852. J. Exp. Life Sci.* 2 (1): 36-41.
- Sarjito. 2010. Aplikasi Biomolukuler untuk Deteksi Agensia Penyebab Vibriosis pada Ikan Kerapu dan Potensi Bakteri Sponge Anti Vibriosis. [Disertasi]. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, 20-30 hlm.
- _____, S.B. Prayitno dan F.B. Feriandika. 2014. Identifikasi Agensia Penyebab Vibriosis Pada Penggemukkan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Pemalang. *Journal Of Aquaculture Management and Technology* 3(2):126-134.
- Septiningsih, E. dan H. Jompa. 2012. Studi Aspek Fisika, Kimia, dan Biologi Kualitas Air Media Pemeliharaan Krablet Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Melalui Percobaan dengan Penambahan Serasah Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata*). *Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI*. 720-738 hlm.
- Trianto, A., E. Wibowo, Suryono, dan R. S. Sapt. 2004. Ekstrak Daun Mangrove *Aegiceras corniculatum* sebagai Antibakteri *Vibrio harveyi* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro*. 9(4) : 186-189 ISSN 0853-7291.
- Wibowo C, Kusmana C, Suryani A, Hartati Y, Oktadiyani P. 2009. Pemanfaatan pohon mangrove api-api (*Avicennia* spp.) sebagai bahan pangan dan obat. Di dalam: *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB 2009 Buku 1: bidang pangan dan energi*. Bogor: LPPM-IPB.
- Zulham, R. 2004. Potensi Ekstrak Mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia marina* untuk Pengendalian Bakteri *Vibrio harveyi* pada Larva Udang Windu (*Panaeus monodon* Fabr.) [Skripsi]. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 100 hlm.