

**PERANAN EKSTRAK KELOPAK DAN BUAH MANGROVE *Sonneratia caseolaris* (L)
TERHADAP INFEKSI BAKTERI *Vibrio harveyi* PADA
UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FAB.)**

**The Role of Calyx and Fruit Extract of Mangrove *Sonneratia caseolaris* (L) on Infection by
Bacteria *Vibrio harveyi* in Shrimp (*Penaeus monodon* Fab.)**

Maryani¹⁾, D. Dana²⁾, Sukenda²⁾

¹⁾Jurusan Ilmu Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangkaraya

²⁾Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor (16680)

ABSTRACT

Bacteriological disease that caused by bacteria *V. Harveyi* often lead to any damage in shrimp cultivation. The study of the role of calyx and fruit extract of mangrove *S. Caseolaris* (L) for prevention and healing on infection by bacteria *V. Harveyi* to shrimp (*P.monodon* Fab) have conducted. Dosage level that applied in this study, both prevention and healing is 100 ppm and 200 ppm, respectively, obtained in the result of the prevention and healing experiment. For hemocyt, percent of granulosit increased and decrease for percent of hialin, contrastly if compared with control. Application of mangrove extract can also increase the resistance of shrimp after infected by bacteria *V. harveyi* and decreasing of bacteria level in the body of shrimp. By histological observation, appearing normality of digestion system with the rich of food in digestion tract after application of mangrove *S. caseolaris* (L) can applied for prevention and healing to infection of bacteria *V. harveyi* to shrimp.

Key words : Bacterial infection, *Vibrio harveyi*, *Sonneratia caseolaris*, tiger shrimp.

ABSTRAK

Penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* sering menimbulkan masalah pada budidaya udang. Penelitian untuk mengetahui peranan ekstrak kelopak dan buah mangrove *Sonneratia caseolaris* (L), untuk pencegahan dan pengobatan terhadap infeksi bakteri *Vibrio harveyi* pada udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) telah dilakukan. Dosis yang digunakan pada percobaan ini adalah 100 ppm untuk pencegahan dan 200 ppm untuk pengobatan. Didapatkan hasil pada percobaan pencegahan dan pengobatan untuk jenis hemosit terjadi kenaikan persentase granulosit dan penurunan persentase hialin dan bila dibandingkan dengan kontrol hal ini terjadi sebaliknya. Pemberian ekstrak mangrove juga meningkatkan ketahanan hidup udang windu setelah diinfeksi dengan bakteri *V. harveyi* dan penurunan jumlah bakteri yang terdapat pada tubuh udang. Gambaran pengamatan histologis memperlihatkan terjadinya kenormalan pada organ pencernaan dengan penuhnya saluran pencernaan oleh pakan setelah pemberian ekstrak mangrove. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kelopak dan buah mangrove (*S. caseolaris*) dapat dipergunakan untuk pencegahan dan pengobatan terhadap infeksi bakteri *V. harveyi* pada udang windu.

Kata kunci : Infeksi bakteri, *Vibrio harveyi*, *Sonneratia caseolaris*, udang windu.

PENDAHULUAN

Dalam usaha menunjang peningkatan devisa non migas melalui peningkatan ekspor hasil perikanan, pemerintah telah menetapkan udang sebagai komoditas andalan utama. Budidaya udang windu memiliki prospek yang cerah dengan nilai produksi pada tahun 1998 mencapai 142.116 ton, tetapi pada tahun 2001 mengalami penurunan menjadi 128.448 ton (Dahuri 2003 dalam Sihombing 2003). Penurunan ini disebabkan oleh timbulnya berbagai macam penyakit yang menyerang udang dari stadia larva sampai dewasa.

Serangan penyakit pada udang windu ini, pada umumnya disebabkan oleh kombinasi infeksi agen virus, bakteri, jamur dan parasit. Vibriosis merupakan salah satu penyakit udang yang dilaporkan menyebabkan kerugian cukup besar dan sangat meresahkan usaha pertambakan udang. Bakteri *Vibrio* spp. merupakan patogen yang sangat penting penyebab

kegagalan pertambakan udang dan penyebarannya hampir di seluruh dunia (Lightner 1977).

Bakteri penghasil cahaya ini bersifat sangat patogen dan akut sehingga dapat menyebabkan kematian larva udang sampai 100% dalam waktu 1-2 hari. Bakteri ini juga cukup sulit diberantas atau udang yang terserang tidak dapat disembuhkan. Penyakit ini dikenal sebagai penyakit di daerah tropis, sedang di Indonesia telah menyebar hampir di seluruh wilayah budidaya udang, yaitu daerah Jawa, Bali, Lampung, Sulawesi Selatan dan Aceh (Taslihan 1991).

Dalam usaha mengendalikan penyakit, tindakan pencegahan akan lebih baik daripada pengobatan. Beberapa strategi penanggulangan dan pengendalian penyakit ini menurut Rukyani (1992) dapat dilakukan melalui usaha pencegahan secara dini yaitu pembebasan agen patogen dari reservoir air, pakan, induk, peralatan dan manusia. Usaha pengendalian secara terpadu dapat

dilakukan dengan usaha sanitasi dan higien, pengobatan dan monitoring lapangan.

Obat-obatan khususnya antibiotik telah banyak digunakan untuk menanggulangi penyakit ini tetapi hasilnya kurang memuaskan. Antibiotik juga sering menimbulkan resistensi bakteri dan bahkan residu pada udang yang dapat membahayakan konsumen.

Untuk menghindari serangan bakteri tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan anti bakterial lain yang bersifat alami dan efektif untuk membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri, ramah lingkungan dan mudah terurai di perairan.

Pemanfaatan bahan-bahan dari alam, yang salah satunya diketahui mengandung senyawa antibakterial adalah tumbuhan mangrove. Naiborhu (2002) menyatakan bahwa tumbuhan mangrove yakni *Sonneratia caseolaris* (L) berupa ekstrak kelopak dan buah ini mampu membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri *V. harveyi*. Tumbuhan ini mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, fenol hidrokuinon dan tanin yang aktif sebagai bahan antimikroba. Untuk itu perlu diteliti pemanfaatannya lebih lanjut sebagai sumber daya alam nabati untuk mengendalikan mikroorganisme patogen terutama pada udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan ekstrak kelopak dan buah mangrove untuk pencegahan terhadap infeksi *V. harveyi* pada udang windu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama lima bulan, dari bulan Juli sampai dengan Desember 2002. Sampel mangrove *Sonneratia caseolaris* diambil dari komunitas hutan mangrove Muara Angke, Jakarta Utara. Proses pengekstrakan sampel mangrove dilakukan di Laboratorium Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan Bogor. Penelitian tahap pertama dan kedua dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

Penelitian tahap pertama dilakukan untuk mengetahui peranan ekstrak kelopak dan buah mangrove *S. caseolaris* untuk pencegahan terhadap infeksi bakteri *Vibrio harveyi* pada udang windu, sedangkan penelitian tahap kedua dilakukan untuk pengobatan.

Bagian tumbuhan yang diambil adalah kelopak dan buah, kemudian diekstrak menggunakan pelarut aseton. Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dalam oven sehingga diperoleh ekstrak kering. Udang windu (*P. monodon* Fab.) stadia PL4 yang digunakan berasal dari panti benih PT. Lautan Windu Jaya di Tangerang (Banten). Pada tahap persiapan benih udang windu diaklimatisasi terlebih dahulu sebelum dilakukan perlakuan di dalam wadah akuarium berukuran

35x27x29 cm. Pemeliharaan udang windu dilakukan sampai stadia PL34 sebagai ukuran yang dipergunakan dalam penelitian.

Percobaan Pencegahan Infeksi Bakteri *V. harveyi*

Untuk percobaan pencegahan terhadap infeksi bakteri *V. harveyi* pada udang windu dilakukan dengan perendaman dalam media ekstrak kelopak dan buah mangrove. Udang windu yang telah diaklimatisasikan diambil dari wadah pemeliharaan sebanyak 30 ekor, untuk kemudian direndam dalam media larutan ekstrak buah dan kelopak mangrove dengan dosis sesuai hasil percobaan pendahuluan selama 15 menit, dengan ulangan masing-masing sebanyak 2 ulangan. Setelah perendaman dalam ekstrak buah dan kelopak mangrove, udang tersebut selanjutnya dikembalikan ke akuarium pemeliharaan dan dipelihara selama 1 minggu. Selanjutnya diinfeksi bakteri *V. harveyi* dengan konsentrasi 10^7 CFU/ml, melalui perendaman yang dilakukan dalam stoples kaca dengan volume 3 liter. Stoples ditutup dengan kain kasa agar udang tidak lompat selama 15 menit. Setelah perendaman selesai, udang kemudian dikembalikan ke akuarium pemeliharaan dengan kepadatan 30 ekor/akuarium dan dipelihara selama 14 hari. Pengamatan dilakukan setelah ujiantang, pada hari pertama 6 jam setelah penginfeksian bakteri *V. harveyi* dan pemeriksaan selanjutnya dilakukan pada hari ke-2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 setelah perendaman. Pemeriksaan sampel meliputi gejala klinis, jenis hemosit, keberadaan bakteri dalam tubuh udang windu, kelangsungan hidup udang windu dan pengamatan histologis.

Percobaan Pengobatan Udang Windu terhadap Infeksi Bakteri *V. harveyi*

Berbeda dengan percobaan pencegahan terhadap infeksi bakteri *V. harveyi*, pada pengobatan udang windu dengan penggunaan ekstrak kelopak dan buah mangrove, udang windu sebanyak 30 ekor terlebih dahulu diinfeksi bakteri dengan cara perendaman pada konsentrasi 10^7 CFU/ml di dalam stoples kaca volume 3 liter. Stoples ditutup dengan kain kasa agar udang tidak lompat selama 15 menit, setelah itu udang dikembalikan ke dalam akuarium pemeliharaan. Setelah penginfeksian bakteri, udang diamati apakah terjadi gejala klinis yang meliputi perubahan tingkah laku dan perubahan morfologis yang tampak pada tubuh udang. Jika gejala-gejala itu telah tampak, maka udang kemudian direndam dalam larutan ekstrak buah dan kelopak mangrove sesuai dengan dosis yang diperoleh pada percobaan pendahuluan selama 15 menit, dengan 2 ulangan. Setelah itu udang kemudian dipelihara kembali dalam akuarium pemeliharaan. Pengamatan yang dilakukan setelah perendaman dalam ekstrak kelopak dan buah mangrove sama dengan pengamatan

Tabel 1. Berat sampel sebelum dan sesudah ekstraksi kelopak dan buah tumbuhan mangrove *Sonneratia caseolaris* menggunakan soxhlet

Sampel	Berat tepung yang diekstrak (g)	Berat labu ekstrak sebelum soxhlet (g)	Berat labu setelah soxhlet (g)	Berat hasil ekstraksi (g)
Kelopak	15	97.7525	98.4298	0.6773
Buah	15	95.8798	96.5248	0.6450

yang dilakukan pada percobaan pencegahan yakni, pada hari pertama 6 jam, pemeriksaan selanjutnya pada hari ke-2,4,6,8,10,12 dan 14 setelah perendaman. Pemeriksaan sampel meliputi gejala klinis, jenis hemosit, keberadaan bakteri dalam tubuh udang windu, kelangsungan hidup udang windu dan pengamatan histologis.

Perhitungan dan Analisis Data

Data jenis hemosit dilakukan dengan analisis ragam (ANOVA). Bila uji menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik (Mattjik & Sumertajaya 2000). Data untuk mendapatkan keberadaan patogen dalam tubuh udang dilakukan dengan menghitung jumlah bakteri yang terdapat pada tubuh udang peliharaan dan dibandingkan dengan kontrol, selanjutnya dilakukan analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut seperti di atas.

Kelangsungan hidup diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$S = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Dengan :

S = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah udang yang hidup pada waktu ke t_1 (ekor)

N_o = Jumlah udang yang hidup pada waktu ke t_o (ekor)

Data kelangsungan hidup juga dianalisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut seperti di atas.

Data gejala klinis, histologis dan kualitas air yang dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Berat sampel sebelum dan sesudah ekstraksi selama 8 jam menggunakan soxhlet, dapat dilihat pada Tabel 1. Bobot hasil ekstraksi berbeda antara kelopak dan buah, meskipun waktu yang digunakan dalam proses ekstraksi sama (8 jam) dan berat awal bubuk sampel sebelum diekstraksi juga sama (15 g bubuk halus). Dari kedua bagian mangrove *S. caseolaris*

tersebut, sampel kelopak memiliki berat hasil ekstraksi terbanyak dibandingkan dengan sampel buah. Besarnya berat hasil ekstraksi disebabkan oleh kemampuan pelarut aseton mengikat lebih banyak bahan aktif dari sampel. Ekstrak kering ini selanjutnya dilarutkan dalam akuades dan dihomogenkan sampai diperoleh konsentrasi stok ppm (mg/l) yang diinginkan. Ekstrak inilah yang selanjutnya dipergunakan pada percobaan pendahuluan dan percobaan utama.

Gambaran Respon Patofisiologis Udag Windu

Dari percobaan utama ini yang meliputi percobaan pencegahan dan percobaan pengobatan diperoleh data jenis-jenis hemosit, kelangsungan hidup udang windu setelah uji tantang dengan bakteri *V. harveyi*, jumlah bakteri pada udang, gambaran histologis serta data mengenai gejala klinis dan sebagai data penunjang adalah kualitas air media yang meliputi suhu, pH, kandungan oksigen dan salinitas.

Jenis Hemosit

Hemosit dibedakan atas hialosit yakni hemosit yang tidak bergranula dan granulosit yakni hemosit yang memiliki granula (Owens & O' Neill 1996). Differensial hemosit mengacu pada metode Martin & Graves (1985) yang dilakukan sebelum perlakuan dan pada percobaan pengobatan serta percobaan pencegahan. Hasil perhitungan jenis hemosit sebelum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Jenis hemosit yang terdapat pada udang windu (*P. monodon* Fab.) sebelum perlakuan persentase pada granulosit lebih kecil yakni 21% dibanding persentase pada hialin (79%).

Hasil perbandingan persentase sel granular hemosit udang windu pada perlakuan pencegahan dapat dilihat pada Gambar 1. Dari Gambar tersebut dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan persentase granulosit pada hari ke-1 sampai hari ke-14 pada perlakuan dengan pemberian ekstrak kelopak dan buah mangrove, dan

Tabel 2. Persentase (%) jenis hemosit udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) sebelum perlakuan

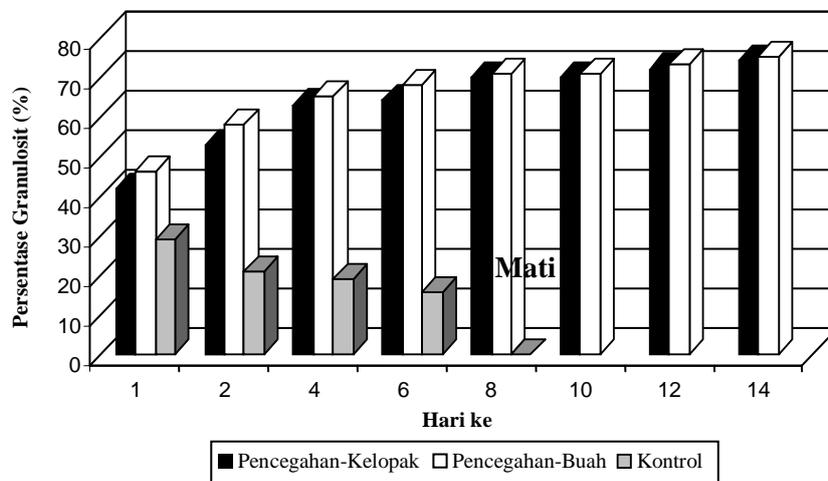
Granulosit	Hialin
21 ± 0.707	79 ± 8.485

berbeda halnya dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove), pada hari ke-1 sampai hari ke-6 persentase granulosit mengalami penurunan, dan mulai pada hari ke-8 sampai hari ke-14 semua udang kontrol telah mengalami kematian sehingga penghitungan persentase sel granular hemosit tidak dapat dilakukan. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

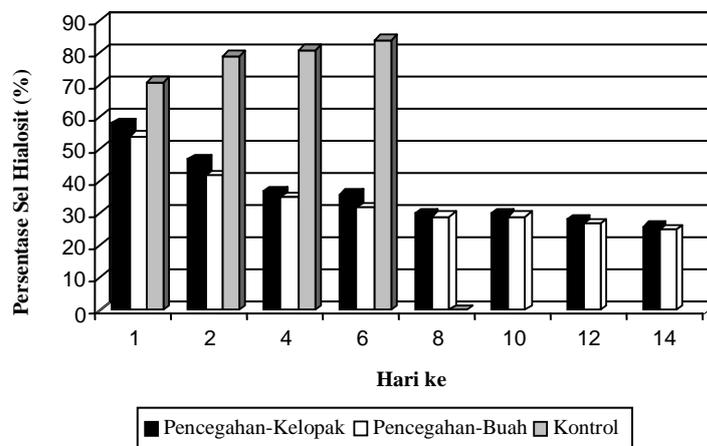
Hasil perbandingan persentase sel hialosit hemosit udang windu pada perlakuan pencegahan dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar tersebut dapat dilihat bahwa terjadi penurunan persentase hialin pada hari ke-1 sampai hari ke-14 pada perlakuan dengan pemberian

ekstrak kelopak dan buah mangrove. Bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove), persentase hialin meningkat pada hari ke-1 sampai hari ke-6, dan mulai pada hari ke-8 sampai hari ke-14 semua udang kontrol telah mengalami kematian sehingga penghitungan persentase sel hialin hemosit tidak dapat dilakukan. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

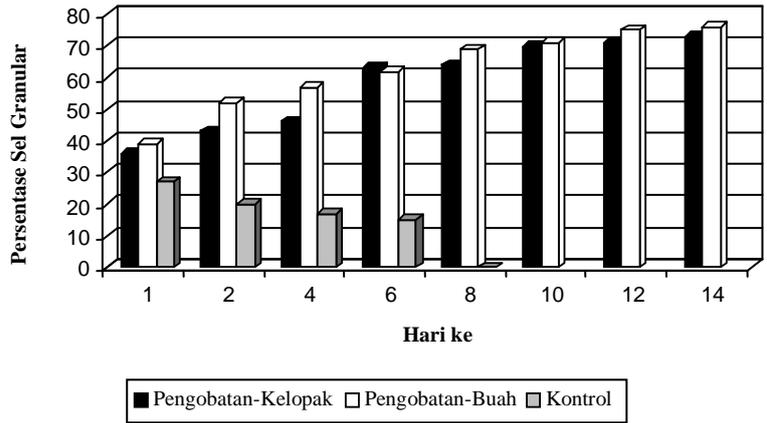
Gambar 3 dan 4 memperlihatkan persentase sel granular hemosit udang windu pada perlakuan pengobatan dengan ekstrak mangrove *S. caseolaris*.



Gambar 1. Persentase sel granular hemosit udang windu (*Penaeus monodon*) pada percobaan pencegahan



Gambar 2. Persentase sel hialosit hemosit udang windu (*Penaeus monodon*) pada percobaan pencegahan



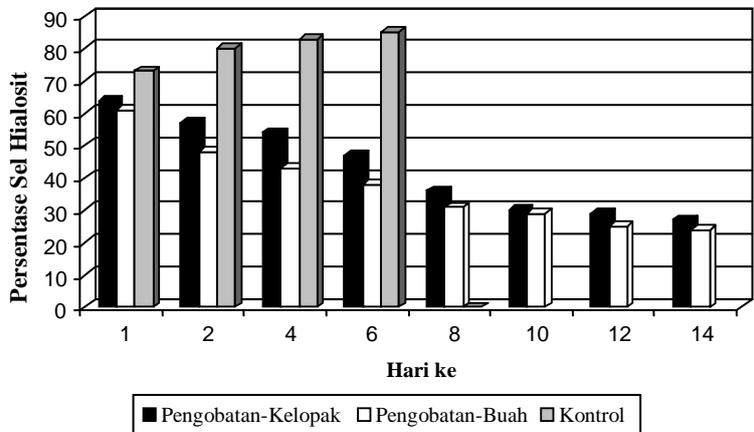
Gambar 3. Persentase sel granular hemosit udang windu (*Peneaus monodon*) pada percobaan pengobatan

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan persentase hialin pada hari ke-1 sampai hari ke-14 pada perlakuan dengan pemberian ekstrak kelopak dan buah mangrove. Dan bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove), persentase hialin meningkat pada hari ke-1 sampai hari ke-6, dan mulai pada hari ke-8 sampai hari ke-14 semua udang kontrol telah mengalami kematian sehingga penghitungan persentase sel hialin hemosit tidak dapat dilakukan. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

Gambar 3 dan 4 memperlihatkan persentase sel granular hemosit udang windu pada perlakuan pengobatan dengan ekstrak mangrove *S. caseolaris*.

Seperti halnya pada pencegahan buah dan kelopak, pada pengobatan buah dan-kelopak pada hari ke-1 sampai hari ke-14 terjadi kenaikan persentase granulosit, dan berbeda halnya dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove), pada hari ke-1 sampai hari ke-6 persentase granulosit mengalami penurunan, dan mulai pada hari ke-8 sampai hari ke-14 semua udang kontrol telah mengalami kematian sehingga penghitungan persentase sel granular hemosit tidak dapat dilakukan. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

Gambar 4 memperlihatkan bahwa persentase hialin pada pengobatan dengan pemberian ekstrak kelopak dan buah mangrove pada hari ke-1 sampai hari ke-14 persentase hialin juga menurun seperti halnya pada



Gambar 4. Persentase sel hialosit hemosit udang windu (*Peneaus monodon*) pada percobaan pengobatan

perlakuan pencegahan, dan bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove), pada hari ke-1 sampai hari ke-6 persentase hialin meningkat, dan mulai pada hari ke-8 sampai hari ke-14 semua udang kontrol telah mengalami kematian sehingga penghitungan persentase sel hialin hemosit tidak dapat dilakukan. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat dilihat bahwa pada percobaan pencegahan dan pengobatan dengan pemberian ekstrak kelopak dan buah mangrove *S. caseolaris* didapatkan hasil persentase granulosit lebih besar dibanding persentase hialin. Persentase granulosit yang lebih besar dibanding hialosit yang diperoleh pada penelitian ini disebabkan karena granulosit merupakan sistem pertahanan seluler melawan infeksi, sel ini akan bermigrasi ke daerah-daerah yang mengalami infeksi. Granulosit mengandung granula di dalam sitoplasmanya, dan memberikan warna biru dengan pewarnaan giemsa (Supamattaya *et al.* 1994). Granulosit akan menghancurkan patogen dengan cara menelan patogen, membran plasma granulosit meleleh membentuk vakuola yang disebut fagosom yang melingkupi patogen dan proses selanjutnya tergantung pada kegiatan lisosom. Lisosom dan fagosom membentuk fagolisosom. Patogen dicerna dalam fagolisosom, selanjutnya hancuran patogen tersebut dikeluarkan dari granulosit. Bila kapasitas fagosit dari granulosit telah habis dan intensitas infeksi patogen semakin tinggi, maka granulosit tersebut dapat dihancurkan oleh virus sehingga menyebabkan kematian pada inang (Pelczar *et al.* 1993).

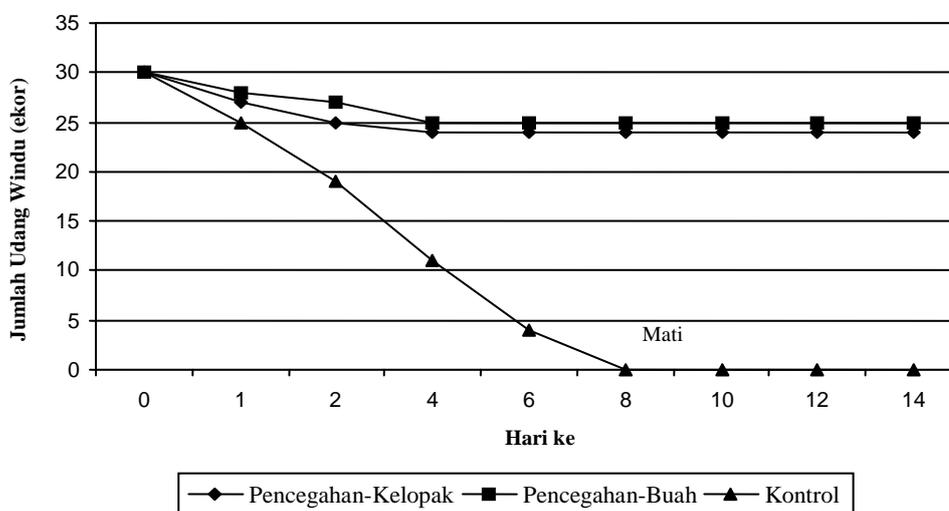
Sel hialin berperan juga dalam sistem pertahanan tubuh udang. Sel hialin ini diaktifkan oleh faktor

opsonik yang dihasilkan dari aktifnya ProPO menjadi PO pada sel granular, sehingga dapat memfagositosis material asing baik bakteri maupun virus (Maynard 1960). Pada perlakuan pencegahan dan pengobatan sel ini memiliki jumlah terkecil, hal ini diduga karena yang paling berperan dalam sistem pertahanan tubuh udang adalah sistem pertahanan seluler, dan paling berperan dalam sistem pertahanan seluler adalah granulosit, sehingga organ limfosit lebih banyak memproduksi granulosit dibandingkan hialin.

Selain itu hal tersebut dapat diakibatkan karena mangrove merupakan immunostimulan yang dapat mencegah infeksi *Vibrio* spp. dengan jalan meningkatkan aktivitas fagositosis. Meningkatnya ketahanan tubuh dapat diketahui dari meningkatnya aktifitas sel-sel fagosit dari hemosit. Sel-sel fagositik ini berfungsi untuk melakukan fagositosis terhadap benda asing yang masuk kedalam tubuh inang. Fagositosis merupakan mekanisme pertahanan non spesifik yang secara umum mampu melindungi adanya serangan penyakit. Hemosit dikenal sebagai faktor yang sangat penting dalam sistem pertahanan seluler yang bersifat non spesifik. Untuk mengetahui bahwa hemosit merupakan pertahanan tubuh yang bersifat seluler, dapat dilihat dari kemampuannya dalam aktifitas fagositosis yang dapat meningkat pada kejadian infeksi. Dengan adanya infeksi akan merangsang sistem pertahanan non spesifik seluler sehingga diharapkan dapat menangkal serangan penyakit.

Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Kelangsungan hidup udang windu (*P. monodon* Fab.) pada perlakuan pencegahan dengan pemberian ekstrak buah dan kelopak dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini :



Gambar 5. Jumlah udang windu (*Penaeus monodon*) yang hidup pada percobaan pencegahan

Tingkat kematian udang mulai terjadi pada hari ke-1 sampai hari ke-4 pada perlakuan pencegahan-kelopak dan perlakuan pencegahan-buah, sedangkan kematian semua udang kontrol mulai terjadi pada hari ke-8. Selanjutnya keadaan udang windu yang dipelihara sampai hari ke-14 pada perlakuan pencegahan-buah dan pencegahan-kelopak berada dalam keadaan normal. Udang mulai makan pada hari ke-2. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

Pada perlakuan pengobatan dengan pemberian ekstrak buah dan kelopak kelangsungan hidup udang windu (*P. monodon* Fab.) dapat dilihat pada Gambar 6.

Tingkat kematian udang mulai terjadi pada hari ke-1 sampai hari ke-6 pada perlakuan pengobatan-kelopak dan pada perlakuan pencegahan-buah kematian udang mulai terjadi pada hari ke-1 sampai hari ke-4, sedangkan kematian semua udang kontrol mulai terjadi pada hari ke-8. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol (tanpa pemberian ekstrak mangrove) ($p < 0,05$), sedangkan antar perlakuan pencegahan dengan penggunaan ekstrak kelopak dan ekstrak buah tidak berbeda nyata.

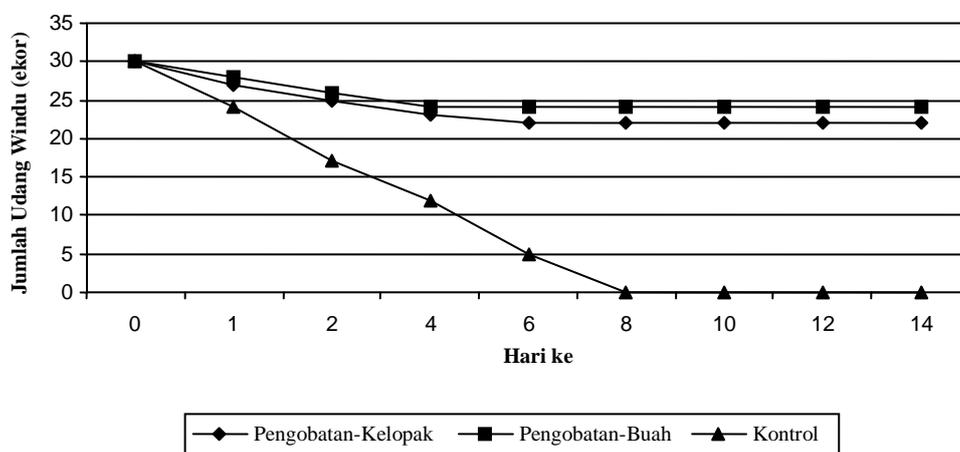
Pada Gambar 5 dan 6 menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian ekstrak mangrove *S.*

caseolaris baik pada pencegahan kelopak dan buah maupun pada pengobatan kelopak dan buah mampu menekan kematian udang uji dengan memberikan kelangsungan hidup yang relatif tinggi yakni 73.33, 80.00 dan 83.33%, hal ini jauh berbeda dengan kontrol yang masing-masing SR nya 0.00%.

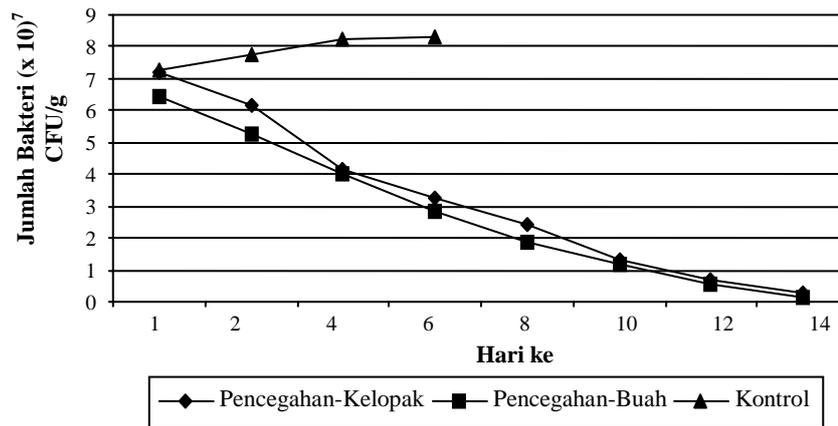
Peningkatan nilai kelangsungan hidup udang uji tersebut kemungkinan karena mangrove mempunyai bahan aktif yang berfungsi sebagai bahan antimikroba mampu menghambat dan mematikan bakteri. Mekanisme kerja bahan aktif dalam mematikan bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri (Judis 1962 dalam Astuty 1997).

Jumlah bakteri pada udang untuk perlakuan pencegahan dan pengobatan

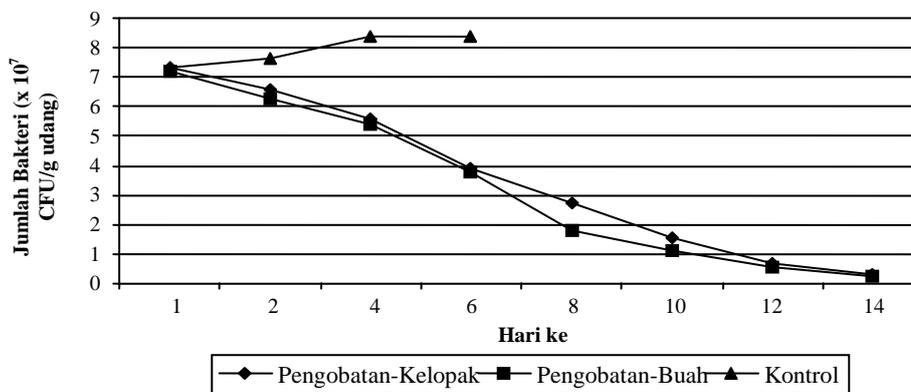
Hasil percobaan yang dilakukan pada metode hitungan cawan dengan kepadatan bakteri *V. harveyi* 10^7 CFU/ml pada perlakuan pencegahan dengan dosis ekstrak 100 ppm dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 6. Jumlah udang windu (*Peneaus monodon*) yang hidup pada percobaan pengobatan



Gambar 7. Jumlah bakteri pada udang windu (*Peneaus monodon*) untuk percobaan pencegahan



Gambar 8. Jumlah bakteri pada udang windu (*Peneaus monodon*) untuk percobaan pengobatan

Dari Gambar 7 di atas, terlihat bahwa bakteri *V. harveyi* dengan kepadatan 10^7 CFU/ml pada pengenceran 10^{-2} , jumlah bakteri pada udang untuk perlakuan pencegahan-buah pada hari ke-2 terjadi penurunan sampai hari ke-14. Pada perlakuan pencegahan-kelopak juga terjadi penurunan pada hari ke-2 sampai hari ke-14, sedang pada media kontrol jumlah bakteri pada udang pada hari ke-1 sampai hari ke-6 adalah lebih besar dibanding pada perlakuan pencegahan baik buah maupun kelopak, dan pada hari ke-8 sampai hari ke-14 udang uji mengalami kematian. Dan hal ini berhubungan dengan jumlah udang yang hidup, dimana pada perlakuan pencegahan dan pengobatan seiring dengan terjadinya penurunan jumlah bakteri pada tubuh udang menyebabkan udang mampu bertahan hidup, dan hal ini berbeda dengan kontrol, peningkatan jumlah bakteri pada tubuh udang mengakibatkan kematian pada tubuh udang. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol ($p < 0.05$), sedang antar perlakuan pencegahan buah dan kelopak tidak berbeda nyata.

Dari Gambar 8 di atas, terlihat bahwa bakteri *V. harveyi* dengan kepadatan 10^7 CFU/ml pada

pengenceran 10^{-2} , jumlah bakteri pada udang untuk perlakuan pengobatan-buah pada hari ke-2 terjadi penurunan sampai hari ke-14. Pada perlakuan pengobatan-kelopak pada hari ke-2 juga terjadi penurunan sampai hari ke-14, sedang pada media kontrol jumlah bakteri pada udang pada hari ke-1 sampai hari ke-6 lebih besar dibanding pada perlakuan pengobatan baik pada kelopak maupun pada buah, dan pada hari ke-8 sampai hari ke-14 udang uji mengalami kematian. Secara statistik, terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol ($p < 0.05$), sedang antar perlakuan pencegahan buah dan kelopak tidak berbeda nyata.

Dari Gambar 7 dan 8 di atas, dapat dikatakan bahwa ekstrak mangrove sebagai bahan antibakterial mampu menghambat dan membunuh bakteri. Mekanisme terjadinya penghambatan diduga disebabkan kerusakan membran sel karena pengaruh senyawa antibakterial yang dapat berikatan dengan lipid dan protein yang terdapat pada membran sel, sehingga menurunkan tegangan permukaan membran, bahkan menimbulkan lisis pada membran. Seperti yang dijelaskan Volk & Wheeler (1998), membran sel yang

tersusun dari protein dan lipid rentan terhadap zat kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Kerusakan membran sel menyebabkan tidak berlangsungnya transport senyawa dan ion ke dalam sel bakteri sehingga bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan dan akhirnya mati.

Pertumbuhan bakteri dapat terhambat dari beberapa hal di antaranya perbedaan tekanan osmosis antara cairan di dalam dan di luar sel, terjadinya penggumpalan protein di dalam sel bakteri, rusaknya membran sel karena iritasi, perubahan pH, terjadinya emulsi dan difusi cairan sel bakteri serta terhambatnya pertumbuhan sel vegetatif dan spora bakteri (Salle dalam Zulfarina 1999).

Gejala Klinis

Berdasarkan hasil pengamatan gejala klinis pada udang uji selama pemeliharaan, didapatkan perubahan tingkah laku maupun morfologi udang uji setelah udang uji diuji tantang bakteri *Vibrio harveyi* dengan kepadatan 10^7 CFU/ml. Perubahan yang terjadi pada tiap perlakuan hampir sama yakni memperlihatkan bahwa udang uji mengalami perubahan warna pada hepatopankreas yakni coklat kehitaman, usus kosong dan tidak membentuk rangkaian yang panjang, ekor berwarna kemerahan yang kemudian menghilang diikuti dengan aktivitas makan dan gerak udang uji meningkat dan udang kembali normal.

Gambaran Pengamatan Histologis

Berdasarkan hasil pengamatan secara histologis yang dilakukan pada organ udang windu yakni pada saluran pencernaan: pada kontrol negatif didapatkan bahwa bakteri *V. harveyi* menyerang bagian saluran pencernaan dari organ udang windu dan terlihat dengan kosongnya usus. Keadaan isi atau tidak isinya usus udang merupakan kondisi yang dapat menggambarkan udang sudah makan atau belum. Usus penuh menunjukkan sejumlah makanan telah dikonsumsi. Serangan bakteri *V. harveyi* mengakibatkan aktivitas makan udang windu menurun, yang menunjukkan bahwa udang windu tersebut tidak normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Villalon (1991), bahwa populasi normal akan memberikan respon aktif (mencari dan menghampiri pakan) terhadap makanan dan ususnya akan penuh. Sistem pencernaan kurang dari 75% penuh mungkin akan menunjukkan perubahan respon terhadap makanan sebagai konsekuensi dari stress atau aktivitas makan yang sedang menurun.

Pada saluran pencernaan pada udang yang diberi ekstrak mangrove terlihat bahwa udang windu terlihat normal dengan kondisi usus penuh, demikian juga dengan kontrol positif (tanpa uji tantang dan tanpa pemberian ekstrak mangrove) dengan kondisi usus juga terlihat penuh dengan pakan.

Pada gambaran pengamatan histologis terlihat kondisi usus yang normal pada organ pencernaan dengan penuhnya usus oleh pakan, baik pencegahan dengan dosis 100 ppm maupun pada pengobatan dengan dosis 200 ppm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh zat anti mikroba dalam mangrove *S. caseolaris* baik pada kelopak maupun buah mengandung senyawa tanin dan fenol yakni fenol hidrokuinon (Naiborhu 2002). Menurut Pelczar *et al.* (1993) beberapa senyawa kimia yang memiliki sifat sebagai anti mikroba diantaranya fenol dengan mekanisme kerja senyawa fenol sebagai senyawa anti mikroba terjadi dengan cara merusak dan menembus dinding sel bakteri, kemudian mengendapkan protein sel mikroba sehingga merupakan racun bagi protoplasma. Menurut Co (1989) efek farmalogik dari senyawa yang mengandung fenol mampu melawan bakteri gram negatif termasuk bakteri *Vibrio harveyi*, dan kandungan tanin yang diketahui mampu mengobati luka.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, tengah dan akhir percobaan. Dari data kualitas air yang didapatkan terlihat bahwa faktor-faktor kualitas air sebagai media kehidupan pascalarva udang pada saat penelitian berlangsung secara umum tidak berpengaruh terhadap kematian udang windu, sehingga kematian udang windu semata-mata hanya disebabkan oleh faktor perlakuan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuty, T. 1997. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Daun Sirih Kering terhadap Pertumbuhan Beberapa Bakteri. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor (tidak diterbitkan).
- Co, L.L. 1989. Common Medical Plant of the Cordillera Region (Northern Luzon, Phillipines). Community Health Education, Services and Training in the Cordillera Region (CHESTCORE), Baquio City.
- Lightner, D.V. 1977. Shrimp Disease, p: 10-77 In C.J. Shinderman (Ed). Development in Aquaculture and Fisheries Science. Vol. 6. Disease: Diagnose and Control in North American Marine Aquaculture. Elsevier, Amsterdam and New York.
- Martin, G.G. & L.B. Graves. 1985. Fine Structure and Classification of Shrimp Haemocytes. J. Morphology, 185 : 339-348.

- Mattjik, A.A. & M. Sumertajaya. 2000. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press, Bogor. 326 hal.
- Maynard, D.M. 1960. Circulation and Heart Function, p: 161 – 182 *In* Physiology of Crustacea. Academic Press, New York, San Francisco, London.
- Naiborhu, P.E. 2002. Ekstraksi dan Manfaat Ekstrak Mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) sebagai Bahan Alami Antibakterial Pada Patogen Udang Windu, *Vibrio harveyi*. Tesis, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 63 hal.
- Owens L. & A. O'Neill. 1996. Flow Cytometry as Tool to Characterise Prawn (*Penaeus monodon*) Haemocytes. Departement of Biomedical and Tropical Veterinary Sciences, James Cook University of North Queensland.
- Pelczar, M.J., E.C.S. Chan & N.R. Kreig. 1993. Microbiology. Concepts and Applications. Mc. Graw-Hill, Inc. New York. p. 446-451.
- Rukyani, A., P. Taufik & Tauhid. 1992. Penyakit kunang-kunang (*Luminescence vibrio*) di hatchery udang windu dan cara penanggulangan benur di hatchery udang. *J. Litbang Pertanian*, 2: 1 - 17.
- Sihombing, M. 2003. Si Bongkok Tetap Menjadi Primadona Ekspor. *Harian Bisnis Indonesia Edisi Selasa*, 1 April 2003.
- Supamattaya, K.J. Kasornchandra & S. Boonyaratpalin. 1994. Kegiatan Vaksinasi Pada Beberapa Stadia Udang Windu (*Penaeus monodon*) Dengan Menggunakan Vaksin Hidup dan Vaksin Mati. Serta Gambaran Histologinya. Balai Penelitian Perikanan Air Payau Jepara. 291-302 hal.
- Taslihan, A. 1991. Jenis Penyakit yang Menyerang Udang Windu, Makalah yang Disampaikan pada Workshop Penetapan Hama dan Penyakit Ikan Karantina, Bogor, 10-12 September 1991. Hal 7-17.
- Villalon, J.R. 1991. Practical Manual for Semi-Intensive Commercial Production of Marine Shrimp. Aqauculture. Texas A. and M. University Sea Grant College Program.
- Volk, W.A & M.F. Wheeler. 1988. Mikrobiologi Dasar, Jilid I, Edisi Kelima. Diterjemahkan oleh Markham. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Zulfarina. 1999. Studi Mangrove sebagai Antimikrobia terhadap Bakteri *Vibrio* sp. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru. 40 hal.
-