



Uji Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Mortalitas Ektoparasit Benih Udang Windu Penaeus Monodon

Margaretha Pangaribuan , Tyas Agung Pribadi, Dyah Rini Indriyanti

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2012
Disetujui Februari 2012
Dipublikasikan Mei 2012

Kata kunci:
Ekstrak daun sirsak
Ektoparasit
Penaeus monodon

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji uji ekstrak daun sirsak dan pengaruhnya terhadap mortalitas ektoparasit pada udang windu. Penelitian ini menggunakan udang benih yang diambil secara acak. Tiger udang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan. Penelitian ini, menggunakan ekstrak daun sirsak dosis: 0%, 30%, 40%, 50% dan setiap perlakuan terdiri dari 18 benur udang windu dan 5 ulangan. Setiap kelompok perlakuan dengan ekstrak daun sirsak diamati selama 60 menit untuk mengendalikan ektoparasit dan 72 jam untuk kematian udang. Data kematian ektoparasit dianalisis dengan Anava dan uji lanjut dengan LSD (Beda Nyata Terkecil). Hasil observasi menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak signifikan mempengaruhi kematian ektoparasit benih udang. Hasil tes Anava untuk kelompok perlakuan 0%, 30% 40, 50% diperoleh nilai sig. 0,000 <0,05. Hal ini menunjukkan perbedaan yang nyata pada kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun sirsak berpengaruh nyata terhadap kematian ektoparasit udang windu.

Abstract

The aim of this research is to examine the soursop leaf extract and its effect on mortality of ectoparasites on the Penaeus monodon. This research uses shrimps which taken randomly. Tiger shrimp were divided into 4 treatment groups. In this research, treated with soursop leaf extract doses: 0%, 30%, 40%, 50% and each treatment consisted of 18 shrimps and five replications. Each group treated with soursop leaf extract was observed for 60 minutes to control ectoparasites and 72 hours for mortality of shrimp. Ectoparasite mortality data were analyzed with ANAVA and post hoc tests using LSD (Least Significant Difference). Observations indicate that the soursop leaf extract significantly affect ectoparasite mortality of shrimps. ANAVA test results for treatment group, 0%, 30%, 40%, 50% (sig. 0.00 < 0.05). It shows significant difference among treatment group. Based on the research results it can be concluded that soursop leaf extract significantly affect mortality of ectoparasites of shrimp.

Pendahuluan

Budidaya perairan (aquaculture) telah berkembang luas, dan dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: budidaya air tawar, budidaya air payau dan budidaya bahari atau laut. Tiga habitat ini menyimpan ribuan spesies perairan yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia dalam waktu yang tak terbatas (Ghufron & Kordi, 1997).

Indonesia terkenal sebagai negara tropis, selain jumlah organisme yang cukup banyak, potensi wilayah untuk perkembangan budidaya perairan yang cukup luas. Salah satu pengembangan budidaya perikanan di Indonesia adalah budidaya air payau yang diharapkan mampu meningkatkan pembangunan di sektor perikanan dan merupakan sumber devisa negara yang sangat potensial.

Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia dalam upaya menghasilkan devisa Negara. Usaha pemeliharaan udang windu sangat menjanjikan karena didukung oleh lahan pertambakan yang cukup luas. Lahan pertambakan yang semakin luas memunculkan perubahan lingkungan yang cukup drastis, dan menimbulkan pengaruh buruk yaitu dengan munculnya berbagai penyakit yang disebabkan oleh parasit menjadi kendala pada budidaya perikanan (Soetomo, 2000).

Parasit merupakan organisme yang hidup atas jerih payah organisme lain tanpa memberi imbalan apapun. Parasit dibedakan menjadi 2 yaitu ektoparasit dan endoparasit. Usaha yang dilakukan untuk mengatasi parasit dimulai dari induk udang, selain itu pencegahan parasit dengan memperbaiki kualitas air dan sanitasi peralatan merupakan jalan terbaik dari pada pengobatan yang sering memberikan resiko yang besar (Handayani, 1999).

Upaya pengendalian ektoparasit umumnya menggunakan senyawa kimia seperti formalin yang sulit terurai di lingkungan dan memberikan resiko kematian yang besar jika tidak segera dilakukan penggantian air. Dampak penggunaan senyawa kimia yaitu Keracunan, kematian hewan piaraan dan biota air, terjadinya resistensi, resurjensi serta pencemaran lingkungan hidup. Diperlukan suatu usaha untuk mendapatkan pestisida altenatif untuk membunuh organisme pengganggu secara cepat dan mudah terurai di lingkungan. Berdasarkan pertimbangan itu, para

ahli menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati bersifat alami karena merupakan pestisida yang diekplorasi dari tumbuhan. Selain ramah lingkungan penggunaan pestisida nabati lebih ekonomis bila dibandingkan dengan menggunakan senyawa kimia.

Pestisida nabati memiliki kandungan bioaktif berfungsi sebagai racun kontak aktivitas yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta kematian organisme sasaran. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida alami yaitu sirsak (*Annona muricata*). Tanaman sirsak sudah banyak digunakan sebagai pestisida nabati, salah satu diantaranya untuk pengendalian hama rayap dengan dosis 2 g, 4 g, dan 6 g (Simanjuntak et al, 2007). Sirsak berbahannya aktif berupa acetogenin yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu. Senyawa tersebut beracun pada organisme pengganggu, tidak memiliki efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia (Anonim, 2003). Tanaman sirsak tidak berbahaya bagi lingkungan karena residunya mudah terurai di lingkungan, selain itu daun sirsak juga sering digunakan sebagai bahan obat tradisional seperti sakit pinggang, perut dan kanker (Mangan, 2009).

Daun sirsak mengandung senyawa acetogenin, antara lain annonain dan squamosin. Senyawa acetogenin memiliki keistimewaan sebagai racun kontak terhadap organisme pengganggu (Rahmani, 2008). Senyawa yang bersifat racun kontak pada organisme pengganggu tersebut dapat membunuh secara cepat. Dengan adanya senyawa kimia yang bersifat racun kontak dalam daun sirsak diharapkan mampu mencegah/mengendalikan ektoparasit dari pada menggunakan senyawa kimia.

Upaya yang sering dilakukan untuk pencegahan ektoparasit yaitu dengan menggunakan senyawa kimia seperti formalin yang berdampak buruk bagi lingkungan, sehingga diperlukan suatu usaha yang dilakukan untuk mengendalikan ektoparasit pada benih udang windu stadia post larva 15 (PL 15) secara alami yaitu dengan memberikan perlakuan menggunakan ekstrak daun sirsak. Adanya kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada daun sirsak diharapkan dapat menyebabkan kematian ektoparasit pada benih udang windu. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan daun sirsak sebagai pestisida nabati untuk pengendalian

ektoparasit pada benih udang windu.

Metode Penelitian

Uji ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L*) terhadap mortalitas ektoparasit benih udang windu stadia post larva 15 dilakukan di Laboratorium Hama dan penyakit di Balai Besar pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai Mei 2011.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas yaitu dosis ekstrak daun sirsak. Variabel tergantung yaitu persentase ektoparasit benih udang windu yang mati setelah di uji dengan ekstrak daun sirsak.

Populasi benih udang windu yang diambil dari bak pemberian budidaya udang yang ada di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air payau, Jepara. Sampel sebanyak 258 ekor benih udang windu yang terinfeksi ektoparasit dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok I, II, III dan IV berturut-turut diberi dosis 0%, 30%, 40% dan 50% ekstrak daun sirsak. Rata-rata mortalitas ektoparasit benih udang windu pada setiap kelompok diamati setiap interval waktu 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Data jenis dan jumlah ektoparasit setelah diberikan ekstrak daun sirsak yang selanjutnya dianalisis menggunakan Anava dua arah.

Hasil dan Pembahasan

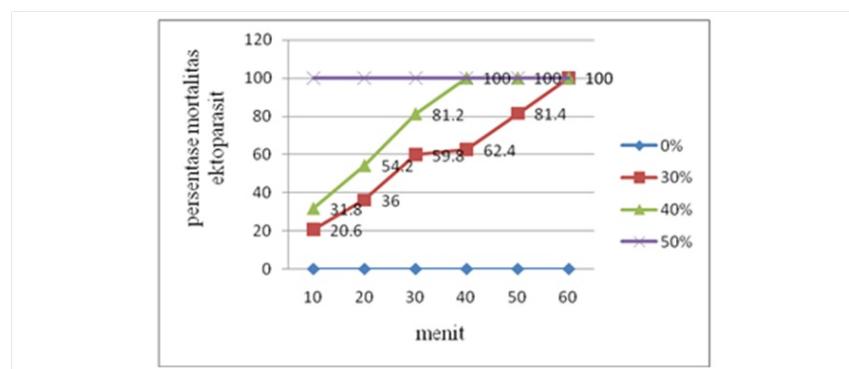
Sirsak merupakan tanaman yang berkhasiat karena mempunyai beberapa kandungan senyawa yang penting bagi kesehatan tubuh. Sirsak sering digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati sakit perut, pinggang dan kanker, selain itu sirsak dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang berpotensi sebagai antiparasit (Mangan, 2009).

Daun sirsak (*Annona muricata L*) adalah daun dari tanaman golongan annonaceae yang dari penelitian sebelumnya diketahui memiliki kandungan berbagai zat seperti *annonaceus acetogenin*, *N-p coumaroyl tyramine* dan *N-fatty acid triptamin*. Efek antiparasit dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L*) ini kemungkinan besar diakibatkan oleh kandungan zat aktif *Annonaceous acetogenin* (Bories, 1991; Coloma, 2002).

Senyawa bioaktif yang pada daun sirsak yaitu acetogenin racun kontak yang efektif untuk mengendalikan ektoparasit pada udang windu. Ekstrak daun sirsak dalam penelitian ini bersifat racun kontak terhadap ektoparasit udang windu.

Berdasarkan uji pendahuluan dalam penelitian ini ditemukan dosis yang akan digunakan pada uji sesungguhnya, yaitu 0%, 30%, 40%, dan 50%. Dari penelitian yang dilakukan ditemukan ektoparasit dari golongan protozoa yaitu *Epistylis* sp. Ektoparasit jenis *Epistylis* ini jarang menyebabkan kematian tetapi sangat merugikan karena secara terus-menerus berada pada tubuh udang windu untuk menyerap makanan dan hal ini sangat mengganggu kehidupan udang windu. Akibat yang ditimbulkannya yaitu rusaknya jaringan kulit yang dapat mengakibatkan terjadi infeksi sekunder, terganggunya aktivitas makan benih udang windu serta dapat berperan sebagai vektor penyakit (Rukyani, 1991). Adapun hasil penelitian uji ekstrak daun sirsak terhadap mortalitas ektoparasit pada benih udang windu selama 60 menit dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar menunjukkan variasi rata-rata mortalitas ektoparasit benih udang windu pada kelompok perlakuan dengan dosis 0%, 30%, 40% dan 50%. Mortalitas ektoparasit menurun setiap 10 menit pemeriksaan ektoparasit. Semakin tinggi dosis ekstrak daun sirsak yang



Gambar 1 Mortalitas ektoparasit benih udang yang diberi ekstrak daun sirsak

digunakan, maka jumlah ektoparasit yang mati juga semakin banyak. Kecenderungan penurunan mortalitas tersebut paling cepat terjadi pada dosis 50%. Pada dosis 50% ini kematian ektoparasit 100% terjadi pada 10 menit pertama. Pada dosis 40 % penurunan mortalitas ektoparasit 100% terjadi pada 40 menit perendaman ekstrak daun sirsak sedangkan pada dosis 30% penurunan mortalitas ektoparasit 100% terjadi pada 60 menit perendaman ekstrak daun sirsak, sementara pada dosis 0% tidak terlihat kematian ektoparasit udang windu selama 60 menit. Hal tersebut dikarenakan pada dosis 0% tidak diberikan penambahan ekstrak daun sirsak. Mortalitas ektoparasit pada benih udang windu berbeda setiap kelompok perlakuan.

Analisis data menggunakan Anava untuk mengetahui ada tidaknya rata-rata perbedaan kematian ektoparasit benih udang windu pada berbagai tingkat dosis ekstrak daun sirsak. Sebelum dianalisis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Hasil pengolahan data uji normalitas didapat bahwa nilai probabilitas $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima atau data terdistribusi secara normal, kemudian dilanjutkan dengan uji homogen. Uji homogen dilakukan untuk mengetahui apakah data yang ada mempunyai varian yang berbeda. Hasil pengolahan data uji homogen didapat bahwa nilai probabilitas $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima atau data mempunyai varian yang berbeda, Selanjutnya data dianalisis dengan Anava dua arah. Anava dengan F hitung $862.707 > F$ tabel 2.45 dan nilai probabilitas $0,000 < 0,05$,

ata yang signifikan pada kelompok perlakuan. data F hitung $> F$ tabel pada taraf signifikansi 5% artinya ekstrak daun sirsak berpengaruh nyata terhadap mortalitas ektoparasit, kemudian akan dilanjutkan dengan Post Hoc Test yaitu dengan menggunakan uji LSD (Least Significant Difference) untuk membandingkan pada kelompok perlakuan manakah terdapat perbedaan tingkat mortalitas ektoparasit antara objek yang diberi dosis 0%, 30%, 40%, 50%. Ringkasan uji lanjut Post hoc dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji post hoc yang telah dilakukan diperoleh data yang berbeda tiap masing-masing perlakuan. Pada kelompok perlakuan dengan lama perendaman 10 dan 20 menit tidak beda nyata terhadap mortalitas ektoparasit dapat dilihat dengan nilai probabilitas $0,073 > 0,05$. lama perendaman 10 dengan 30 menit terdapat beda nyata terhadap mortalitas ektoparasit dilihat dari nilai probabilitas $0,000 < 0,05$. Perendaman pada 20, 30, dan 40 menit terdapat beda nyata terhadap mortalitas ektoparasit dengan nilai probabilitas $< 0,05$. lama perendaman 60 dengan 40 menit tidak beda nyata. Hal ini didapat dari nilai probabilitas $0,075 > 0,05$. Beda nyata yang terjadi pada kelompok perlakuan dengan lama perendaman 10 dengan 60 membuktikan bahwa semakin lama perendaman pada ekstrak daun sirsak mempunyai pengaruh nyata terhadap kehidupan ektoparasit.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap mortalitas ektoparasit masing-masing kelompok perlakuan. Semakin

Tabel 1 Ringkasan uji lanjut Post Hoc ekstrak daun sirsak terhadap mortalitas ektoparasit dan lama perendaman	
Waktu (menit)	Uji Post hoc 5%
10 dengan 20	$0,073 > 0,05$
10 dengan 30	$0,000 < 0,05^*$
20 dengan 30	$0,017 < 0,05^*$
20 dengan 40	$0,001 < 0,05^*$
20 dengan 50	$0,000 < 0,05^*$
30 dengan 40	$0,308 > 0,05$
30 dengan 50	$0,056 > 0,05$
30 dengan 60	$0,006 < 0,05^*$
40 dengan 10	$0,000 < 0,05^*$
50 dengan 10	$0,000 < 0,05^*$
60 dengan 40	$0,075 > 0,05$
Beda nyata (*)	

tinggi dosis ekstrak daun sirsak yang digunakan, maka jumlah ektoparasit yang mati semakin banyak. Jumlah ektoparasit yang mati berbanding lurus dengan dosis ekstrak daun sirsak yang digunakan. Adanya Perbedaan atau variasi pada jumlah ektoparasit yang mati dalam satu kelompok perlakuan kemungkinan disebabkan oleh adanya variasi sensititas dan resistensi dari setiap individu terhadap bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*).

Menurut Dinata (2004) efek racun yang terdapat dari daun sirsak sangat bervariasi. Adapun faktor yang mempengaruhi sifat, organ sasaran dan mekanisme kerja daun sirsak terhadap organisme pengganggu antara lain fisiologis dari organisme, kondisi organisme dan kemampuan aklimasi terhadap daya racun ekstrak daun sirsak.

Proses fisiologis yang terjadi pada setiap organisme turut berpengaruh terhadap daya toksik daun sirsak dalam tubuh organisme. Ada organisme yang mempunyai kemampuan menetralisir daya racun daun sirsak sampai pada konsentrasi tertentu. Sementara itu, ada organisme lain yang tidak memiliki kemampuan untuk menetralisir daya racun dari ekstrak daun sirsak yang masuk kedalam tubuhnya. Adanya perbedaan kemampuan dalam menetralisir daya racun daun sirsak, disebabkan masing-masing spesies memiliki batas kisaran toleransi yang berbeda-beda antara satu spesies dengan lainnya.

Masing-masing individu memiliki daya tahan individu yang ditentukan antara lain oleh umur, jenis kelamin, status nutrient dan ada tidaknya stress. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap daya racun daun sirsak tergantung dari kondisi organisme.

Kemampuan setiap organisme dalam beraklimasi terhadap adanya perubahan lingkungan berbeda satu dengan lainnya. Ada organisme yang mampu menyesuaikan terhadap perubahan lingkungan seperti suhu,

pH, oksigen terlarut, salinitas, dll sehingga mampu bertahan hidup. Namun demikian, ada pula organisme yang tidak mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan sehingga mengalami kematian.

Mekanisme kerja dari senyawa golongan Annonaceous acetogenin ini adalah melalui proses inhibisi respirasi (spesifik pada kompleks NADH ubiquinon oxidoreductase). Proses inhibisi pada *Epistylis* sp ini mengakibatkan terganggunya transfer elektron dari NADH menuju ubiqinone sehingga mengganggu proses respirasi seluler pada mitokondria secara keseluruhan. Akibat terganggunya proses respirasi ini maka proses pembentukan ATP tidak akan berjalan dengan benar sehingga organisme tidak akan bisa memperoleh energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya, dengan tidak terpenuhinya kebutuhan metabolisme akan menyebabkan kematian pada ektoparasit (Coloma, 2002).

Selain memiliki potensi sebagai inhibitor respirasi, Senyawa golongan Annonaceous acetogenin yang bersifat racun kontak ektoparasit protozoa jenis *Epistylis* sp. Kematian pada ektoparasit disebabkan oleh senyawa bioaktif yang terkandung pada daun sirsak oleh zat kimia tertentu yang menstimulasi kemoreseptor yang kemudian dilanjutkan pada sistem saraf pusat. Adapun cara masuknya bahan aktif ekstrak daun sirsak kedalam tubuh organisme pengganggu melalui dinding tubuh, saluran pernafasan dan alat pencernaan. Dinding tubuh merupakan bagian yang dapat menyerap bahan aktif seperti acetogenin dalam jumlah besar. Dinding tubuh ini memiliki lapisan membran dasar yang bersifat semipermeabel sehingga dapat memilih jenis senyawa yang dapat melewatinya. Saluran pernafasannya disebut trachea. Udara dan oksigen memasuki trachea secara difusi dibantu dengan pergerakan abdomen. Oksigen akan langsung berhubungan dengan jaringan. Penyerapan bahan aktif pada alat pencernaan

Tabel 2 Persentase kelangsungan hidup benih udang windu

Dosis	Persentase kelangsungan hidup benih udang windu		
	24	48	72
0%	100	96,7	91,2
30%	97,8	91,1	87,8
40%	87	96,7	44
50%	73	40	24

sama dengan penyerapan pada dinding tubuh.

Penelitian ini juga mengamati tingkat kelangsungan hidup benih udang windu selama 72 jam. Tingkat kelangsungan hidup merupakan peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu. Tingkat kelangsungan hidup (Survival rate) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengaruh ekstrak daun sirsak terhadap ektoparasit pada udang windu. Tingkat kelangsungan hidup benih udang windu selama 72 jam dapat dilihat pada Tabel 2 Tabel 2, menunjukkan perbedaan kelangsungan hidup benih udang windu. Dosis 50% benih udang windu yang dapat bertahan hidup selama 72 jam sebesar 24%. Pada dosis 40% udang windu yang dapat bertahan hidup sebesar 44% dan pada dosis 30 % udang windu dapat bertahan hidup sebesar 87,8% sementara pada dosis 0% udang windu dapat bertahan hidup sebesar 91,2 %. Tinggi nya tingkat kehidupan benih udang windu selama 72 jam disebabkan pada dosis 0% tidak terdapat pemberian penambahan ekstrak daun sirsak.

Kematian udang windu tertinggi pada dosis 50% selama 72 jam dapat dilihat pada Gambar 8, dosis 50% berpengaruh untuk mengendalikan ektoparasit. Dosis 40% berpengaruh untuk mengendalikan ektoparasit pada benih udang windu tetapi pada dosis ini mortalitas udang windu tinggi, sementara pada dosis 30% dapat mengendalikan ektoparasit dan udang windu dapat bertahan hidup, terlihat dari tingkat mortalitas udang windu selama 72 jam.

Faktor yang dapat menyebabkan kematian udang pada budidaya perairan menurut Suyanto & Enny (2009) antara lain adanya organisme penyebab penyakit (seperti parasit, bakteri jamur dan virus) dan faktor lingkungan yang tidak optimal bagi kehidupan udang. Udang sangat rentan terhadap stress pada udang antara lain fitoplakton tumbuh terlalu padat sehingga dimalam hari terjadi persaingan dalam pemakaian oksigen bagi pernafasan semua organisme didalam air.

Kematian udang windu yang disebabkan ektoparasit menjadi kendala yang sering terjadi pada budidaya perairan, sehingga dengan adanya senyawa bioaktif seperti acetogenin yang terdapat pada ekstrak daun sirsak diharapkan dapat meningkatkan produksi udang windu pada budidaya perairan. Dari gambar mortalitas ektoparasit dan tabel kelangsungan hidup udang windu dapat

diketahui bahwa pada dosis 30% dapat digunakan untuk pengendalian ektoparasit karena pada dosis 30% ektoparasit 100% mati dalam waktu 60 menit dan udang windu sebesar 87,8% dapat bertahan hidup selama 72 jam. Mortalitas ektoparasit pada dosis 50% lebih cepat bila dibandingkan dengan dosis 30%, tetapi tingkat kelangsungan hidup benih udang lebih tinggi pada dosis 30%. Hal ini disebabkan pada dosis 50% udang windu tidak dapat beradaptasi terhadap ekstrak daun sirsak. konsentrasi tinggi pada senyawa bioaktif mampu membentuk busa dengan air sehingga proses pernafasan udang akan terganggu, hal ini dapat menyebabkan kematian pada udang (Agung, 2007). Selain itu benih udang lebih sensitif dan peka terhadap kondisi lingkungan. Hal ini disebabkan dinding selnya masih lunak, sehingga perubahan lingkungan air yang mengandung senyawa bioaktif tumbuhan akan diserap melalui kulit secara difusi dalam jumlah yang cukup besar. Dosis 30% pada penelitian ini merupakan dosis yang efektif untuk digunakan dalam pengendalian ektoparasit tanpa membunuh hewan yang bukan target.

Penggunaan pestisida nabati khususnya pemanfaatan daun sirsak selama ini masih sangat jarang digunakan, padahal dari berbagai penelitian yang telah dilakukan bahwa daun sirsak sangat berpotensi untuk mengendalikan organisme pengganggu. Hal ini disebabkan daun sirsak mengandung senyawa bioaktif seperti acetogenin yang berperan sebagai racun kontak pada organisme pengganggu. Dengan demikian, pemberian ekstrak daun sirsak sangat penting dalam pengendalian organisme pengganggu, khususnya ektoparasit udang windu.

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah ekstrak daun sirsak dengan dosis 30% dan lama perendaman selama 60 menit optimal untuk mengendalikan ektoparasit benih udang windu serta aman untuk kehidupan udang windu.

Daftar Pustaka

- Agung. 2007. Efektifitas beberapa bahan alam sebagai kandidat antibakteri dalam mengatasi penyakit vibriosis pada udang windu. On line at (<http://www.qualitymarine.com>) [diakses tanggal 8 januari 2011]
- Anonim. 2003. Petunjuk teknis pembuatan pestisida nabati. Dinas perkebunan Jateng. Semarang.
- Bories, C. 1991. Antiparasitic activity of *Annona*

- muricata L and Annona cherimolia seeds. On line at (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) [diakses tanggal 25 januari 2011]
- Coloma, A.G. 2002. Selective action of acetogenin mitochondrial complex I inhibitor. On line at (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) [diakses tanggal 25 januari 2011]
- Gufron, M & Kordi, K. 1997. Budidaya air payau. Semarang. Effhar & Dahara prize.
- Handayani, R. 1999. Dinamika pertumbuhan parasit. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Mangan, Y. 2009. Solusi sehat mencegah dan mengatasi kanker. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Rahmani, R. 2008. Penentu sifat fisiko-kimia dan komposisi asam lemak penyusun trigiserida serta optimasi kondisi reaksi sintesis biodiesel (metal ester) minyak biji sirsak (Annona muricata L). (Skripsi). Universitas Indonesia. Depok.
- Simanjuntak ,F., Maimunah, Zulheri, N & Hafni, Z. 2007. pemanfaatan daun sirsak dan berbagai jenis umpan untuk mengendalikan hama rayap Di Laboratorium. Balai Besar Karantina Tumbuhan. Belawan.
- Soetomo, M.J.A. 2000. Teknik budidaya udang windu (*Penaeus monodon*). Yogyakarta. Kansius.
- Suyanto, R & Enny, P. 2009. Panduan budidaya udang windu. Jakarta. Penebar swadaya.