

SELEKTIVITAS FISILOGI ANTI SERANGGA DARI TANAMAN JAYANTI UNTUK PENGENDALIAN TERPADU ULAT KUBIS

Suripto

Program Studi Biologi Fakultas MIPA
Universitas Mataram
Jalan Majapahit No. 62, Mataram
E-mail:

Abstrak - Telah diketahui sebelumnya bahwa daun tanaman jayanti {*Sesbania sesban* (L.) Merr.} memiliki kandungan aktif anti serangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi selektivitas anti serangga dari berbagai fraksi ekstrak daun *S. sesban* terhadap ulat kubis, *Plutella xylostella* sebagai serangga sasaran dan terhadap parasitoidnya, *Diadegma semiclausum* sebagai serangga non sasaran. Serbuk kering daun *S. sesban* diekstraksi secara bertingkat, berturut-turut dengan menggunakan heksan, diklorometan (DCM), etanol (EtOH), dan air. Masing-masing fraksi ekstrak daun *S. sesban* dilakukan uji toksisitas akut letal terhadap larva *P. xylostella* dan imago *D. semiclausum* secara *in situ* menurut rancangan acak lengkap di perkebunan kubis Sembalun Lombok Timur. Data mortalitas larva *P. xylostella* dan imago *D. semiclausum* masing-masing diolah dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan konsentrasi kematian 50% hewan uji (LC₅₀). Hasil menunjukkan, bahwa LC₅₀ ke empat fraksi ekstrak daun *S. sesban*, yaitu fraksi ekstrak-heksan, DCM, EtOH, dan air terhadap larva *P. xylostella* berturut-turut adalah 343.71, 294.78, 29.95, dan 1197,13 ppm, dan LC₅₀ ke empat fraksi ekstrak tersebut terhadap imago *D. semiclausum* berturut-turut adalah 305.5, 121.56, 37.38, dan 1043.70 ppm. Bila rasio LC₅₀ untuk *D. semiclausum* terhadap LC₅₀ untuk *P. xylostella* bernilai lebih dari satu, maka artinya bahwa anti serangga dari bahan uji tersebut bersifat selektif. Hasil menunjukkan, bahwa aktivitas anti serangga dari fraksi ekstrak-EtOH daun *S. sesban* bersifat selektif, dengan nilai selektivitas 1.25, sedangkan fraksi ekstrak-heksan, DCM, dan air, masing-masing sifat anti serangganya tidak selektif, dengan nilai selektivitas berturut-turut 0.89, 0.41, dan 0.87.

Kata kunci: parasitoid (*Diadegma semiclausum*), selektivitas anti serangga, tanaman jayanti (*Sesbania sesban*), ulat kubis (*Plutella xylostella*)

PENDAHULUAN

Sebagai penghasil vitamin dan mineral, sayuran merupakan salah satu sumber gizi yang dibutuhkan bagi tubuh. Sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat di antaranya adalah dari suku Cruciferae, seperti kubis. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi sayuran di Indonesia adalah akibat serangan hama. Ada dua jenis hama penting yang menyerang tanaman kubis, yaitu *Plutella xylostella* L. dan *Crociodolomia binotalis* Zell. Akibat serangan ulat *P. xylostella*, produksi tanaman kubis bisa menurun lebih dari 90 % (Verkerk and Wright, 1996 dalam Solichah *et al.*, 2004).

Penggunaan insektisida untuk pengendalian hama kubis di dunia telah menghabiskan lebih dari 1 milyar US\$ per tahunnya (Talekar and Shelton, 1993 dalam Solichah *et al.*, 2004). Di sisi lain, praktek pengendalian hama dengan insektisida dari bahan kimia sintetik secara berlebihan menimbulkan masalah, antara lain meningkatnya resurgensi dan resistensi hama, dan menurunnya populasi parasitoid sebagai agen pengendali alami. Melihat seriusnya masalah hama ulat kubis ini, maka perlu dipelajari penggunaan insektisida alami untuk mengurangi ketergantungan penggunaan insektisida dari bahan kimia sintesis.

Daun dari tanaman jayanti {*Sesbania sesban* (L.) Merr.} telah diketahui memiliki kandungan saponin yang tinggi, yang memiliki aktivitas anti serangga (Wikens, 1987 dalam Suropto *et al.*, 2010). Namun demikian, efektivitas aplikasi bahan insektisida dari *S. sesban* untuk pengendalian ulat ubis di lapangan belum diketahui.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan khusus untuk mengetahui selektivitas fisiologi anti serangga dari berbagai fraksi ekstrak daun *S. sesban*, yaitu LC₅₀ terhadap larva *P. xylostella* sebagai serangga sasaran dan LC₅₀ terhadap imago *D. semiclausum* sebagai serangga non sasaran.

BAHAN DAN METODE

Ekstraksi Bertingkat Daun *S. sesban*

Tanaman yang sudah dideterminasi sebagai jenis *Sesbania sesban* (L.) Merr. menurut Backer & van den Brink (1965 dalam Suropto *et al.*, 2010) yang sudah berumur dua tahun atau lebih dikoleksi daunnya. Setelah *dikering-anginkan*, daun *S. sesban* digiling, dan serbuk kering daun yang dihasilkannya (simplisia) kemudian diekstraksi secara bertingkat untuk menarik senyawa aktif anti serangga dengan menggunakan seri pelarut, yang kepolarannya meningkat berturut-turut, yaitu heksan, diklorometan (DCM), etanol (EtOH) dan air.

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi serbuk kering (simplisia) daun *S. sesban*, yang kemudian dilanjutkan dengan soxhletasi sesuai dengan prosedur menurut Harborne (1987 dalam Suropto *et al.*, 2005). Masing-masing fraksi ekstrak yang dihasilkan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan penguap putar vakum dan setelah dipindahkan ke dalam cawan, ekstrak kental yang dihasilkan dikesatkan lebih lanjut di dalam ruang penguapan. Ekstrak berbentuk pasta yang dihasilkan dimasukkan ke dalam

botol gelap sebelum digunakan dalam uji hayati.

Perbanyakan *P. xylostella* dan *D. semiclausum*

Serangga *P. xylostella* dikoleksi dari perkebunan kubis di Sembalun Kabupaten Lombok Timur. Rearing dilakukan dengan menggunakan tanaman kubis sebagai atraktan bagi peletakan telur *P. xylostella* dan sebagai pakan bagi pertumbuhan larva (instar 1 sampai dengan instar 4) (Anon, 2008^a; 2008^c; Solichah *et al.*, 2004) hingga cukup jumlahnya untuk uji hayati.

Pupa *D. semiclausum* dikoleksi di perkebunan kubis di Sembalun Lombok Timur. Pembiakan massal (rearing) *D. semiclausum* dilakukan dalam kurungan berukuran 50 x 50 x 40 (cm³) dari bahan nilon (Ø mes 2 mm), menggunakan larutan madu lebah murni sebagai pakan sesuai dengan prosedur dari AVRDC (Anon., 2008^b), Solichah *et al.* (2004), dan Wang & Keller (2008) hingga diperoleh imago *D. semiclausum* yang cukup untuk uji hayati.

Uji Hayati Anti Serangga Terhadap Larva *P. xylostella*

Uji hayati masing-masing fraksi ekstrak daun *S. sesban* terhadap larva *P. xylostella* secara *in situ* sesuai dengan prosedur dari Ristayanti (1990 dalam Suropto *et al.*, 2010) pada tanaman kubis di perkebunan Sembalun Lombok Timur, dengan menggunakan enam perlakuan konsentrasi menurut rancangan percobaan acak lengkap. Perlakuan diberikan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan pada permukaan daun kubis yang terinfeksi larva *P. xylostella*. Variabel yang diamati adalah prosentase jumlah larva yang mati setelah enam jam perlakuan.

Uji Mortalitas Imago *D. semiclausum*

Imago *D. semiclausum* hasil rearing dilepas dalam kurungan yang berukuran

50 cm x 50 cm x 40 cm dari bahan nilon (\emptyset mes 2 mm), dengan menggunakan larutan madu lebah murni sebagai pakan sesuai dengan prosedur dari AVRDC (Anon., 2008^a; 2008^b, 2008^c). Perlakuan dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak menurut konsentrasi masing-masing perlakuan ke dalam ruang kurungan uji yang berisi tanaman kubis di perkebunan kubis dan imago *D. semiclausum* (40 individu per kurungan). Variabel yang diamati adalah prosentase jumlah imago *D. semiclausum* yang mati setelah enam jam perlakuan. Bagan alir kerja evaluasi selektivitas fisiologi anti serangga berbagai fraksi ekstrak daun *S. Sesban* terhadap larva *P. xylostella* dan imago *D. Semiclausum* ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis Data

Data mortalitas larva *P. xylostella* dan imago *D. semiclausum* masing-masing diolah dengan analisis probit (Busvine & Nash, 1974 dalam

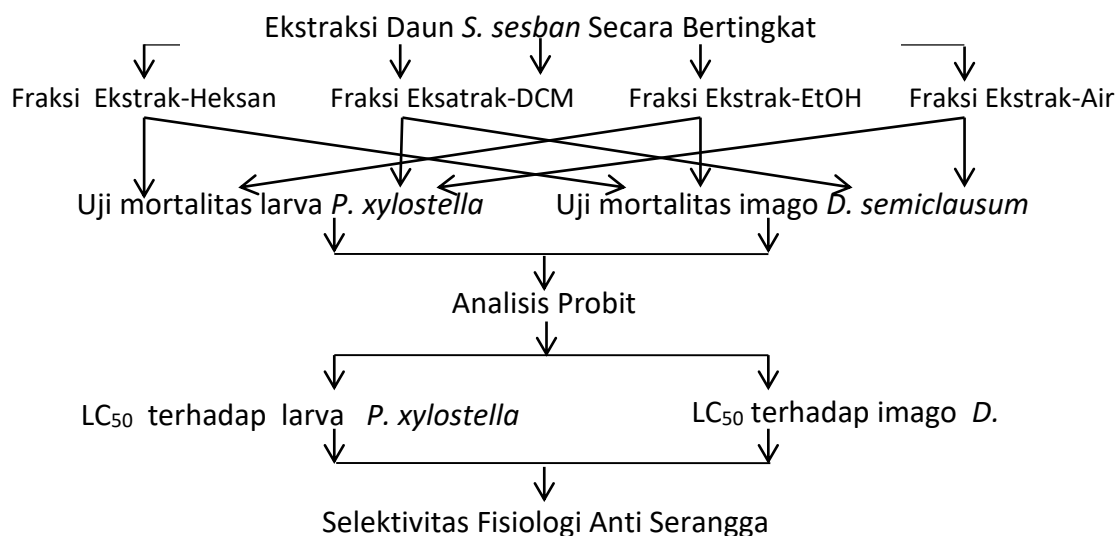
Suripto *et al.*, 2010), untuk menghasilkan luaran LC₅₀ (konsentrasi yang mematikan 50% populasi hewan uji).

Berdasarkan harga LC₅₀ pada *P. xylostella* dan *D. semiclausum* selanjutnya dapat ditentukan nilai selektivitas fisiologis anti serangga. Nilai selektivitas ini dihitung dengan menggunakan rumus dari Feng dan Wang (1984 dalam Suripto *et al.*, 2010) sebagai berikut:

$$S = \frac{\text{LC}_{50} \text{ terhadap } P. xylostella}{\text{LC}_{50} \text{ terhadap } D. semiclausum}$$

Kriteria yang digunakan untuk menentukan selektivitas ini (S) adalah sebagai berikut:

- Jika $S > 1$, maka sifat anti serangga dari fraksi ekstrak yang diuji itu memiliki selektivitas tinggi
- Jika $S \leq 1$, maka sifat anti moluska dari ekstrak yang diuji itu memiliki selektivitas yang sangat rendah atau tidak selektif.



Gambar 1. Bagan alir kerja evaluasi selektivitas fisiologi anti serangga dari tanaman *S. sesban*.

HASIL DAN DISKUSI

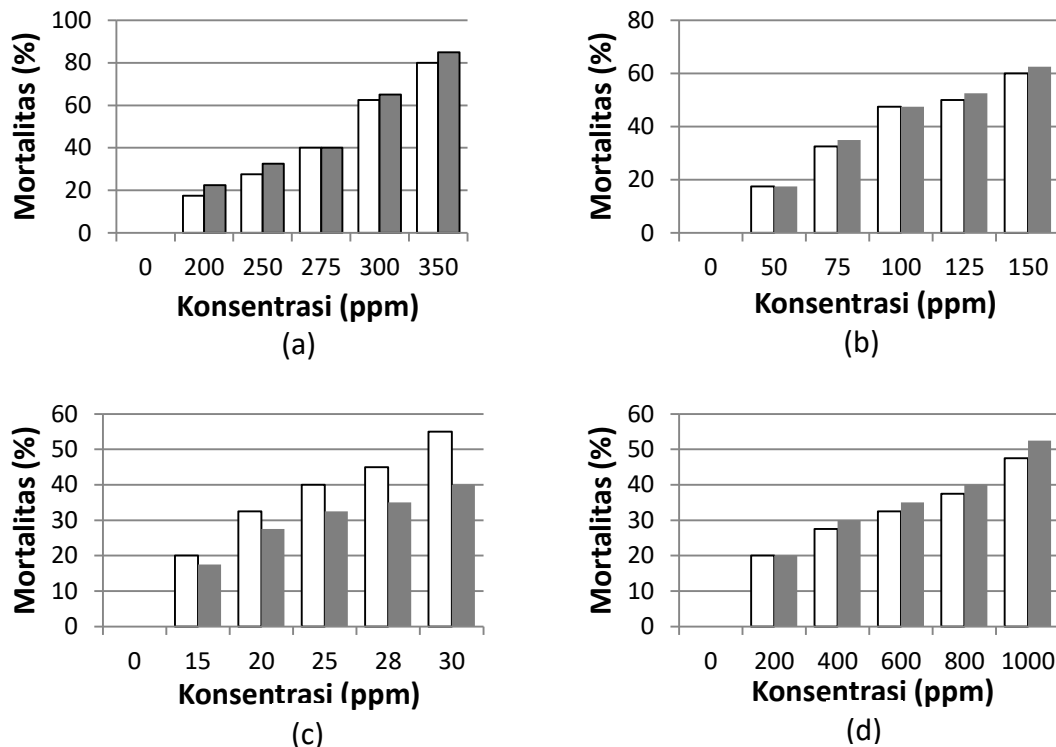
Empat fraksi ekstrak daun *S. sesban*, yaitu fraksi heksan, DCM, etanol dan fraksi ekstrak-air masing-masing nyata toksik akut letal terhadap ulat kubis (larva *P. xylostella*)

maupun terhadap parasitoidnya (imago *D. semiclausum*). Namun demikian, fraksi ekstrak-etanol dari daun *S. sesban* toksisitasnya terhadap larva *P. xylostella* jauh lebih tinggi dibanding toksisitas tiga fraksi ekstrak

lainnya. Data mortalitas larva *P. xylostella* dan imago *D. semiclausum* pada masing-masing perlakuan fraksi ekstrak daun *S. sesban* dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil juga menunjukkan, bahwa dari empat fraksi ekstrak tersebut, fraksi heksan,

DCM, dan air, masing-masing toksisitasnya pada imago *D. semiclausum* lebih tinggi dibanding pada larva *P. xylostella*. Dengan demikian ketiga fraksi ekstrak tersebut dinilai memiliki sifat anti serangga yang tidak selektif untuk pengendalian ulat kubis.



Gambar 2. Mortalitas larva *P. xylostella* (□) dan imago *D. semiclausum* (■) pada perlakuan berbagai fraksi ekstrak daun *S. sesban*: (a) fraksi ekstrak-heksan (b) fraksi ekstrak-DCM, (c) fraksi ekstrak-etanol, dan (d) fraksi ekstrak-air.

Berbeda dengan ketiga fraksi ekstrak lainnya, fraksi ekstrak-etanol dari daun *S. sesban* menunjukkan toksisitas akut letal terhadap imago *D. semiclausum* yang lebih rendah dibanding terhadap larva *P. xylostella*. Dengan demikian, maka fraksi ekstrak-etanol daun *S. sesban* dapat dinilai memiliki sifat anti serangga yang selektif untuk pengendalian ulat kubis, karena sangat toksik terhadap larva *P. xylostella* sebagai serangga sasaran dan tidak toksik atau sangat rendah toksisitasnya terhadap parasitoidnya, yaitu imago *D. semiclausum* sebagai serangga non sasaran. Perbandingan toksisitas akut letal empat fraksi ekstrak daun *S. sesban* terhadap

larva *P. xylostella* dan imago *D. semiclausum* dan nilai selektivitas anti serangga hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 1.

Telah diketahui, bahwa komponen aktif anti serangga dari daun *S. sesban* adalah golongan saponin (Wikens, 1987 dalam Suropto *et al.*, 2010). Bahan aktif berupa golongan saponin dari ekstrak daun *S. sesban* dapat mempengaruhi permeabilitas membran sel, termasuk sel-sel saraf pada larva *P. xylostella* yang diberi perlakuan ekstrak tersebut. Menurut Francis *et al.* (2002), perubahan permeabilitas membran sel saraf dapat mengganggu transmisi sel saraf, dan sebagai salah satu dampaknya adalah

terjadinya pemindahan asetilkolin terlalu cepat. Akumulasi asetilkolin yang luar biasa ini menyebabkan kejang otot secara cepat diikuti dengan pembengkakan, kelumpuhan dan akhirnya menyebabkan kematian larva.

Tabel 1. Konsentrasi kematian 50% hewan uji (LC50 dalam ppm) dari berbagai fraksi ekstrak daun *S. sesban* terhadap larva *P. xylostella* sebagai serangga sasaran dan imago *D. semiclausum* sebagai serangga non sasaran.

	Larva <i>P. xylostella</i>	Imago <i>D. semiclausum</i>	Selektivitas
Fraksi Ekstrak-Heksan	343.7101	305.5448251	0.888961
Fraksi Ekstrak-DCM	294.7871	121.5585483	0.41236
Fraksi Ekstrak-Etanol	29.94509	37.37949173	1.248268
Fraksi Ekstrak-Air	1197.129	1043.699945	0.871836

Karena ekstrak daun *S. sesban*, dalam hal ini fraksi ekstrak-etanol memiliki toksisitas akut letal sangat tinggi terhadap *P. xylostella*, namun sangat rendah toksisitasnya terhadap parasitoidnya, *D. semiclausum*, maka pemakaian bahan insektisida dari *S. sesban* dapat dinilai cukup efisien untuk mengendalikan ulat kubis, *P. xylostella*. Dengan LC₅₀ = 29,95 ppm, dan bila setiap 10 cc larutan ekstrak cukup disemprotkan untuk setiap tanaman kubis, maka untuk aplikasi terhadap 100 ribu tanaman kubis hanya diperlukan 29,95 gram fraksi ekstrak-etanol daun *S. sesban*. Pada penelitian ini, massa fraksi ekstrak-etanol dihasilkan sebesar 20% dari bobot kering serbuk daun tanaman *S. sesban* yang diekstraksi. Sehingga dengan demikian, maka massa 29,95 gram fraksi ekstrak ini dapat diperoleh dari ekstraksi sekitar 150 gram serbuk kering daun tanaman tersebut.

Tipe bahan aktif insektisida dari tanaman *S. sesban* adalah golongan saponin triterpen (Wikens, 1987 dalam Suropto, 2010). Kandungan saponin dari *S. sesban* mungkin tidak berbahaya bagi tanaman kubis. Kandungan bioaktif berupa saponin dari daun *S. sesban* juga tidak berbahaya bagi ternak dan manusia, hal ini karena hanya toksik letal

bila diberikan secara intra vena, namun toksisitasnya sangat rendah bila diberikan secara oral (Francis *et al.*, 2002; Quetin-Leclercq *et al.*, 1992; Nugroho *et al.*, 1997).

Kemungkinan aman dalam pemakaian bahan aktif insektisida dari *S. sesban* ini juga didasarkan oleh fakta, bahwa oleh para petani daun *S. sesban* ini sering digunakan sebagai bahan pupuk hijau (Heyne, 1987 dalam Suropto, 2005) dan juga sering digunakan sebagai bahan pencampur makanan ternak (Shqueir *et al.*, 1989 dalam Suropto *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil-hasil tersebut di atas, maka penelitian ini merekomendasikan, bahwa tanaman *S. sesban* dapat dikembangkan sebagai sumber insektisida untuk pengendalian terpadu ulat kubis, yang feasible bagi petani dan aman lingkungan. Hal ini sesuai dengan kriteria untuk seleksi jenis tumbuhan sebagai sumber insektisida alami menurut Hamburger dan Hostettmann (1991) dan Schmutterer (1997), yaitu:

1. Toksisitas tinggi terhadap serangga sasaran namun sangat rendah toksisitasnya terhadap musuh alaminya atau serangga non-sasaran
2. Tanaman sumber insektisida tersedia secara lokal, dengan bahan insektisida yang

dihasilkan tinggi per tanaman dan per unit luas tanah yang ditanami. Bahan insektisida yang dihasilkan tidak hilang potensinya selama penyimpanan sekurang-kurangnya satu tahun.

3. Kemampuan adaptasi tumbuhan sumber insektisida tinggi terhadap perubahan kondisi-kondisi lingkungan lokal.
4. Bahan aktif dapat ditarik (diekstraksi) dengan peralatan yang sederhana dengan menggunakan pelarut yang mudah didapat, dan ekstrak yang dihasilkan dapat dilarutkan dalam air untuk aplikasi.
5. Kebiasaan dan kebutuhan tumbuh, toksisitas dan beberapa sifat medis tanaman sumber insektisida mudah disosialisasikan untuk diketahui dengan baik oleh penduduk setempat.
6. Pertimbangan adat, yaitu tanaman sumber yang tidak dianggap oleh masyarakat setempat mempunyai nilai-nilai magis atau sering digunakan dalam upacara-upacara keagamaan.

Kedudukan tanaman jayanti dalam taksonomi tumbuhan menurut Jones dan Suchsinger (1987 dalam Suripto *et al.*, 2005) adalah sebagai berikut :

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Anak Kelas	: Rosidae
Suku	: Fabaceae
Marga	: <i>Sesbania</i>
Jenis	: <i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari empat fraksi ekstrak daun *S. sesban* yang dipelajari, fraksi ekstrak-etanol nyata memiliki toksisitas akut letal paling tinggi terhadap larva *P. xylostella*. Aktivitas anti serangga dari fraksi ekstrak-etanol daun *S. sesban* dinilai selektif untuk pengendalian ulat kubis, karena sangat toksik letal terhadap

larva *P. xylostella*, namun toksitasnya sangat rendah terhadap parasitoid, *D. semiclausum*.

Berbeda dengan fraksi ekstrak-etanol, tiga fraksi ekstrak lainnya dari daun *S. sesban*, yaitu fraksi ekstrak-heksan, DCM, dan air masing-masing memiliki aktivitas anti serangga yang tidak selektif untuk pengendalian ulat kubis, karena toksitasnya lebih tinggi terhadap larva *P. xylostella* dibanding terhadap imago *D. semiclausum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. (2008^a). Diamond-back moth: Description, Biology, Life Cycle, Damage, Common Names, Image. www.avrdc.org (05-05-2008).
- Anon. (2008^b). Rearing *Diadegma*, *Cotesia* and *Microplitis*. www.cat.inist.fr.htm (05-05-2008).
- Anon. (2008^c). The diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae): Distribution – Description - Life Cycle - Host Plant – Damage -Natural Enemies – Weather – Management – Host Plant Resistance. www.avrdc.org (05-05-2008).
- Coats, J.R. (1994). Risks from natural versus synthetic insecticides. *Annu. Rev Entomol.* 39:489-515.
- Francis, G., Kerem, Z., Makkar, H.P.S. dan Becker, K. (2002). The biological action of saponins in animals system: a review. *British Journal of Nutrition.* 88: 587-605.
- Hamburger, M. dan K. Hostettmann (1991) . Bioactivity in plants: The link between phytochemistry and medicine phytochemistry. *Phytochemistry.* 30 (12):3864-3874.
- Mahato, S.B. dan A.K. Nandy (1991). Triterpenoid saponins discovered between 1987 and 1989. *Phytochemistry.* 30 (5):1357-1390.
- Nugroho, B.W., Edrada, R.A., Gussregen, B., Wray, V., Witte, L. dan P. Proksch

- (1997). New insecticidal rocaglamide derivatives from *Aglaiia deperreana* (Meliceae). *Phytochemistry*. 44:1455-1461.
- Quetin-Leclerq, J., Elias, R. dan G. Balansard (1992). Cytotoxic activity of some triterpenoid saponins. *Planta Med.* 58:279-281.
- Schmutterer, H. (1997). Side-effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. *J. Appl. Entomol.* 121:121-128.
- Solichah, C., Witjaksono dan Martono, E. (2004). Ketertarikan *Plutella xylostella* L. Terhadap beberapa macam ekstrak daun Cruciferae. *Agrosains* 6(2): 80 – 84.
- Suripto, Setiadi, D. dan Purwoko, A. (2005). Pengaruh toksik letal dari berbagai fraksi ekstrak daun jayanti terhadap ulat kubis (*Plutella xylostella*). Laporan tidak dipublikasikan. Lembaga Penelitian Universitas Mataram.
- Suripto, Gunawan, E.R, & G. Tresnani (2010). Kinerja Anti Serangga dari Tanaman Jayanti {*Sesbania sesban* (L.) Merr.}. *J. Biologi Tropis*. 11(1): 14-18.
- Wang, Xin-geng, Duff. dan Keller, A. (2008). Patch time allocation by the parasitoid *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae) - Effect of interpatch distance. www.cat.inist.fr.htm (05-05-2008).