

**UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK RIMPANG JERINGAU
(*Acorus calamus* L.) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA KUTU DAUN
Myzus persicae Sulzer PADA TANAMAN CABAI (*Capcicum annum* L.)**

M. Al-Hafiz ⁽¹⁾, Rusli Rustam, ⁽²⁾, Desita Salbiah, ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian UR

⁽²⁾ Dosen Pembimbing

Y2chan_fish@yahoo.com/082171198050

ABSTRACT

Myzus persicae Sulzer is a major pest in pepper. Therefore, it is needed the alternative control that is safer and environmentally friendly. One of them is botanical insecticide with sweet flag rhizomes. This study aimed to obtain the right concentration of sweet flag rhizome extract (*Acorus calamus* L.) to control the pests of peach aphids *M. persicae* Sulzer in pepper plant. This research was conducted at the Laboratory of Plant Pest and Technical Implementation Unit (UPT) Experimental Farm Faculty of Agriculture, University of Riau for 3 months, from February to April 2012. This study has been conducted using a completely randomized design consisted of 6 treatments (some concentration of sweet flag rhizome extract) and 4 replications in order to obtain 24 experimental units. Each trial consisted of 30 individuals *M. persicae* Sulzer. Data obtained from the observations were statistically analyzed using analysis of variance, followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT). The results of some concentrations of sweet flag rhizome extracts (*Acorus calamus* L.) test towards the aphids *M. persicae* Sulzer showed that concentrations 50 g/l water of sweet flag rhizome extract (5%) is an appropriate concentration which is in the range of lethal concentration (LC) 95 that is 4,84-20,72% with total mortality 90,83%.

Keyword: Botanical insecticide, sweet flag rhizome, *Myzus persicae*, *Capcicum annum*

PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya tanaman cabai salah satunya adalah serangan hama kutu daun *Myzus persicae* Sulzer yang merupakan hama utama pada tanaman cabai. Hama kutu daun menyebabkan kerusakan dengan cara menusuk jaringan dan menghisap cairan sel daun yang mengakibatkan pertumbuhan daun menjadi tidak normal dan pada bagian daun yang terserang akan menjadi rapuh (Pracaya, 2007). Kerusakan lain yang dapat ditimbulkan oleh *M. persicae* Sulzer adalah melalui cairan manis yang dihasilkan oleh kutu tersebut yang juga disukai oleh semut. Cairan manis tersebut akan menjadi media atau tempat tumbuhnya cendawan berwarna kehitaman yang disebut cendawan embun jelaga. Munculnya cendawan ini akan menghalangi butiran hijau (klorofil) untuk mendapatkan sinar matahari. Akibatnya proses fotosintesis pada tanaman akan terganggu (Nawangsih, 2001 dalam Setiadi, 2002). Menurut Balfas (2005), kerugian akibat serangan hama kutu daun *M. persicae* Sulzer berkisar antara 10-30% dan saat musim kemarau kerugian

yang ditimbulkan dapat lebih besar lagi yaitu mencapai 40% bila tidak dilakukan tindakan pengendalian.

Upaya pengendalian yang dilakukan pada saat ini untuk pengendalian hama *M. persicae* Sulzer adalah dengan insektisida kimia sintetis. Pemakaian insektisida kimia sintetis dalam mengendalikan *M. persicae* Sulzer dapat meninggalkan efek residu pada hasil pertanian yang kurang baik bagi kesehatan. Selain itu aplikasi insektisida kimia sintetis yang terus menerus menyebabkan resistensi hama, resurgensi hama, timbulnya hama sekunder, matinya musuh alami dan pencemaran lingkungan (Pracaya, 2007). Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida kimia, maka diupayakan metode lain untuk mengendalikan hama kutu daun secara aman dan efektif, yakni penggunaan insektisida nabati (Novizan, 2002).

Salah satu insektisida nabati yang banyak digunakan saat ini adalah rimpang jeringau. Ekstrak rimpang jeringau memiliki potensi yang baik untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* dan juga OPT lainnya, dapat dibuat secara sederhana dan mudah dalam pengaplikasiannya. Ekstrak rimpang jeringau berfungsi sebagai penghambat nafsu makan atau *antifeedant*, *repellent* (penolak serangga), dan *antifertilitas* (pemandul) (Simanjorang, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) yang tepat dalam mengendalikan hama kutu daun persik *M. persicae* Sulzer pada tanaman cabai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, dari bulan Februari sampai bulan April tahun 2012. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah: Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 0 g/l air, 10 g/l air, 20 g/l air, 30 g/l air, 40 g/l air, dan 50 g/l air.

Selanjutnya diuji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilaksanakan beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Persemaian dan penanaman tanaman inang *Myzus persicae* Sulzer,
2. Perbanyakan hama *Myzus persicae* Sulzer,
3. Pembuatan sungkup,
4. Pembuatan Ekstrak Rimpang jeringau,
5. Infestasi hama
6. Pemberian perlakuan.

Parameter yang diamati meliputi 1. Waktu awal kematian serangga inang (jam), 2. *Lethal time 50* (LT_{50}) (Jam), 3. Persentase mortalitas harian (%), 4. *Lethal concentration* (LC) (%), 5. Perubahan tingkah laku dan morfologi Nimfa *M. Persicae* Sulzer, 6. Suhu dan kelembaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Hama Tumbuhan pada suhu rata-rata 27,3°C dan kelembaban 74,4 % dengan hasil sebagai berikut:

Waktu awal kematian serangga uji (jam)

Hasil pengamatan awal kematian serangga uji setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak akar rimpang jeringau memberikan pengaruh yang nyata terhadap kematian kutu daun persik *Myzus persicae*, dan hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata awal kematian kutu daun persik setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak rimpang jeringau (jam)

Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau	Rata-rata waktu awal kematian (jam)
0 g/l air	72,00 e
10 g/l air	10,00 d
20 g/l air	7,25 c
30 g/l air	5,5 b
40 g/l air	2,25 a
50 g/l air	1,75 a

KK = 6 %

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak rimpang jeringau 0 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 10 g/l air, 20 g/l air, 30 g/l air, 40 g/l dan 50 g/l air. Perlakuan tanpa ekstrak rimpang jeringau 0 g/l air setelah 72 jam pengamatan tidak menunjukkan adanya kutu daun *M. persicae* yang mati.

Perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 50 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 40 g/l air, namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 30 g/l air, 20 g/l air, dan 10 g/l air. Hal ini diduga disebabkan oleh ekstrak rimpang jeringau yang masih baru diberikan belum bekerja secara maksimal pada nimfa *M. persicae* Sulzer sehingga perbedaan belum terlihat nyata. Hal ini di perkuat oleh penelitian Tukimin dan Rijal (2002), yang mengatakan bahwa ekstrak rimpang jeringau mulai bekerja secara maksimal setelah 24 jam penyemprotan.

Awal kematian tercepat terlihat pada perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 50 g/l air dan 40 g/l air, dengan waktu awal kematian 1,75 dan 2,25 jam dan berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak rimpang jeringau 10 g/l air, 20 g/l air, dan 30 g/l air yaitu masing-masing 10,00 jam, 7,25 jam, 5,5 jam. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang jeringau maka semakin cepat awal kematian kutu daun persik *M. persicae* Sulzer. Semakin tinggi konsentrasi maka senyawa asarone yang terdapat pada ekstrak rimpang jeringau akan semakin tinggi. Akibatnya, semakin banyak pula senyawa yang menempel pada tubuh kutu, yang menghambat respirasi sel dan berdampak pada jaringan syaraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan akibatnya

serangga melemah, tidak aktif, dan akhirnya mati. Harborne (1979) dalam Nursal *et al.* (1997), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, di samping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Lethal Time 50 (LT₅₀) (Jam)

Hasil pengamatan *lethal time 50* setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau memberikan pengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan ekstrak rimpang jeringau untuk mematikan kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer sebanyak 50%, hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata *lethal time 50* dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak rimpang jeringau (jam).

Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau	Rata-rata (Jam)
0 g/l air	72,00 d
10 g/l air	48,75 c
20 g/l air	40,50 b
30 g/l air	37,50 b
40 g/l air	29,25 a
50 g/l air	28,50 a

KK = 5 %

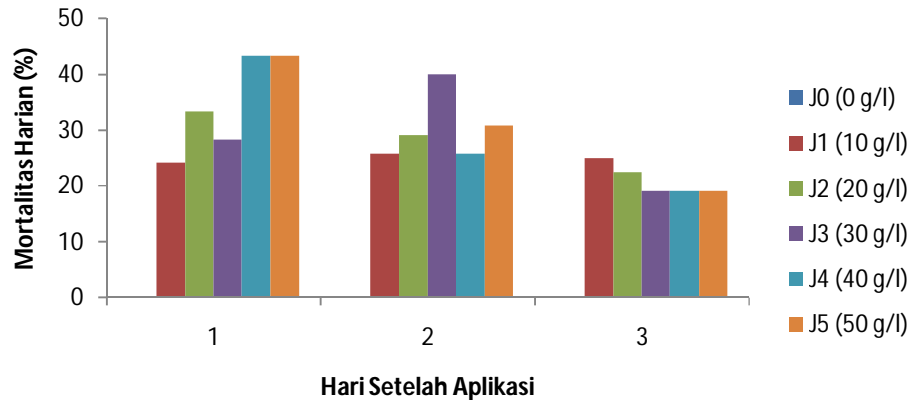
Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa ekstrak rimpang jeringau 0 g/l air berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini terjadi karena tidak ada pemberian ekstrak rimpang jeringau sehingga tidak ada nimfa yang mati. Perlakuan ekstrak rimpang jeringau 10 g/l air berbeda nyata dengan semua perlakuan. Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 20 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 30 g/l air, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 40 g/l dan 50 g/l air. Sedangkan perlakuan ekstrak rimpang jeringau 40 gr/l air dan 50 gr/l air berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari daya tahan dan respon dari serangga uji yang relatif sama terhadap perlakuan ekstrak rimpang jeringau meskipun dengan adanya penambahan konsentrasi tidak memberikan pengaruh terhadap *lethal time 50* kutu daun *M. persicae* Sulzer tidak memperlihatkan reaksi yang nyata

Namun secara umum Tabel 2 memperlihatkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang jeringau yang diberikan maka semakin tinggi pula *lethal time 50* yang dilakukan.

Mortalitas Harian Kutu Daun Persik *Myzus persicae* Sulzer (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas harian nimfa kutu daun persik *M. persicae* Sulzer dengan perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau yang berbeda menunjukkan pengaruh terhadap kematian nimfa kutu daun persik. Persentase kematian nimfa kutu daun persik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Fluktuasi Mortalitas harian kutu daun persik (%)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap mortalitas harian yang terlihat pada Gambar 1 bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka jumlah serangga uji yang mati akibat perlakuan asarone sebagai bahan aktif dari ekstrak rimpang jeringau terlihat semakin tinggi.

Puncak mortalitas dicapai pada hari pertama pengamatan terhadap serangga uji yang mati terdapat pada konsentrasi 40 g/l air dan 50 g/l air adalah 43,33%. Hal ini disebabkan karena konsentrasi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 30 g/l air 20 g/l air dan 10 g/l air. Menurut Isroi (2008) menyatakan bahwa senyawa asarone bekerja mengakibatkan serangga berhenti makan (*antifeedant*) dan berperan sebagai racun kontak.

Pengamatan pada hari kedua terlihat jumlah serangga uji yang mati akibat perlakuan konsentrasi 40 g/l air, 50 g/l air sudah mulai menurun. Hal ini terjadi diduga daya kerja pestisida botani dalam hal ini asarone sudah mulai menurun dan disamping itu jumlah serangga uji yang masih hidup setelah perlakuan pun sudah berkurang. Namun pada hari ketiga pada semua perlakuan memperlihatkan kecendrungan penurunan mortalitas harian karena daya kerja racun asarone ini telah menurun. Menurut Dadang dan Priyono (2008). Mengemukakan beberapa kelemahan insektisida nabati yaitu cepat terurai, daya kerjanya relatif lambat sehingga aplikasinya harus lebih sering dan tidak tahan disimpan lama.

Mortalitas Total Kutu Daun Persik *Myzus persicae* Sulzer (%)

Hasil pengamatan persentase mortalitas total kutu daun persik setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau memberikan pengaruh nyata terhadap persentase mortalitas total kutu daun persik. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3 .

Tabel 3. Rata-rata persentase mortalitas total kutu daun *Myzus persicae* Sulzer dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak rimpang jeringau.

Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau	Rata-rata persentase mortalitas total
0 g/l air	0,00 a
10 g/l air	74,99 b
20 g/l air	84,99 c
30 g/l air	87,49 cd
40 g/l air	90,83 de
50 g/l air	93,33 e

KK = 5 %

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan Arcsin \sqrt{y}

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan ekstrak rimpang jeringau 0 g/l air berbeda nyata dengan semua perlakuan. Konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 10 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 20 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 30 g/l air, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 40 g/l dan 50 g/l air. Sedangkan perlakuan konsentrasi 40 g/l dan 50 g/l air memperlihatkan berbeda tidak nyata sesamanya dengan tingkat kematian 90,83 dan 93,33. Hal ini diduga karena adanya daya respon dari ketahanan tubuh serangga uji yang relatif sama, sehingga peningkatan konsentrasi yang diberikan tidak menimbulkan perbedaan yang nyata dalam hal mematikan serangga *M. persicae* Sulzer. Hal ini berarti, perlakuan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 40 g/l air sudah cukup untuk mengendalikan kutu daun persik. Ekstrak rimpang jeringau dapat dikatakan efektif sebagai pestisida apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih dari 90% (Anonim, 2010).

Prijono (2007) dalam Nurman (2010) mengemukakan bahwa kepekaan antar spesies serangga uji terhadap insektisida dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dalam serangga uji dan faktor lingkungan. Faktor dalam diantaranya yaitu spesies, fase perkembangan serangga, umur, jenis kelamin dan ukuran. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kepekaan serangga terhadap insektisida diantaranya suhu, kelembaban, kepadatan populasi dan pencahayaan.

Lethal Concentration (LC) (%)

Berdasarkan hasil analisis probit *lethal concentration* (LC) yang merupakan tolak ukur toksisitas suatu bahan, ekstrak rimpang jeringau efektif terhadap nimfa kutu daun persik *M. persicae* Sulzer dengan LC₅₀ dan LC₉₅ yaitu berturut-turut 0,24% dan 7,43%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penduga parameter toksisitas ekstrak rimpang jeringau terhadap kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer

Parameter	Konsentrasi	SK 95%
LC50	0,24	(0,039-0,512)
LC95	7,43	(4,84-20,72)

Ket. SK= Selang kepercayaan

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis probit bahwa dengan konsentrasi 0,24 % ekstrak rimpang jeringau mampu mematikan 50% dari kutu daun persik. Menurut Grainge dan Ahmed (1988) dalam Martono dkk. (2004), menyatakan bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida botani sangat tergantung dari bahan yang dipakai. Sifat bioaktif atau sifat racunnya dari suatu senyawa aktif tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tanaman tersebut.

Konsentrasi 7,43 % merupakan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau yang tepat karena mampu mematikan nimfa kutu daun persik sebesar 95%. Sedangkan berdasarkan hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terlihat bahwa konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 50 g/l air yang setara dengan 5% telah mampu menyebabkan mortalitas nimfa kutu daun persik sebesar 90,83% (Tabel 4). Hal ini sesuai pendapat Prijono (2008), bahwa LC ekstrak suatu bahan insektisida botani dengan pelarut air efektif jika hasilnya di bawah 10%. Dengan demikian ekstrak rimpang jeringau dapat digunakan sebagai bahan insektisida botani dan cukup efektif dalam mengendalikan hama kutu daun persik.

Perubahan Tingkah Laku dan Morfologi

Pada penelitian yang telah dilakukan terlihat terjadi perubahan terhadap tingkah laku kutu daun persik setelah diberi perlakuan ekstrak rimpang jeringau. Perubahan tingkah laku kutu daun persik terlihat beberapa jam setelah aplikasi. Kutu daun persik menunjukkan menurunnya aktifitas, yaitu gerakan tungkai yang pada awalnya bergerak aktif menjadi terlihat lemas atau bergerak pasif.

Salah satu perubahan morfologi kutu daun persik *M. persicae* Sulzer terlihat setelah 1 jam setelah aplikasi perlakuan adalah warna tubuh dan bentuk tubuh. Warna tubuh kutu kuning kecoklatan dan gejala lanjutan menjadi hitam dan bentuk tubuh kutu daun persik kaku kemudian menjadi keriput. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jeringau yang diaplikasikan memberikan pengaruh terhadap perilaku nimfa kutu daun persik dan dapat menurunkan aktifitas dari nimfa kutu daun persik tersebut. Matsumura, (1985) dalam Nursal, *et al.* (1997) menyatakan bahwa senyawa toksin yang terkandung dalam rimpang jeringau adalah senyawa asarone yang dapat menyebabkan bagian tubuh serangga menjadi kaku, sehingga aktifitas serangga akan terganggu dan mengakibatkan penurunan aktifitas metabolisme tubuh dan pencernaan.



a b
 Gambar 2. Kutu daun *M. Persicae*.
 a. Kutu yang hidup sebelum aplikasi
 b. Kutu yang mati setelah aplikasi
 Sumber : Foto Penelitian (2012)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Uji beberapa konsentrasi ekstrak rimpang jeringau *Acorus calamus* L. terhadap kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer diperoleh kesimpulan bahwa dalam mengendalikan hama kutu daun *Myzus persicae* Sulzer konsentrasi yang tepat adalah 50 g/l air (5%) ekstrak rimpang jeringau yang berada pada kisaran nilai LC_{95} yaitu 4,84-20,72% dengan mortalitas total 90,83%.

Saran

Upaya pengendalian serangan kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer disarankan menggunakan konsentrasi ekstrak rimpang jeringau 50 g/l air. namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di laboratorium untuk melihat keefektifan dan keefisienan pengendalian kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer dengan menggunakan ekstrak rimpang jeringau *Acorus calamus* L.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. **Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai** http://bpi.sophia.inra.fr/index/mpe_col.jpg. Diakses 15 juni 2010
- Balfas, R. 2005. **Serangga Penular (Vektor) dan Penyakit Kerdil Pada Tanaman Lada dan Strategi Penanggulangannya**. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. [www.Balitra.go.id /index?pg=Pustaka](http://www.Balitra.go.id/index?pg=Pustaka) dan Child. Diakses Bulan Juli 2010.
- Dadang, Prijono. D. 2008. **Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan**. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Isroi. 2008. **Pengendalian Hama dan Penyakit dengan Pestisia Nabati**. http://www.Isroi.wordpress.com/2008/06/02pengendalian_hama_dan_penyakit_dengan_pestisida_nabati. Diakses tanggal 10 Desember 2010.
- Martono. B, Hadipoentyanti. E dan U. Udarno, L. 2004. **Plasma Nutfah Insektisida nabati**. Balai Penelitian Tanaman dan Obat. Bogor. <http://www.litbang.depkes.go.id/upt/bpto/>. Diakses tanggal 16 Juni 2009.

- Novizan, Ir. 2002. **Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurman. 2010. **Uji beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk mengendalikan hama kutu putih *Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) Pada Buah Pepaya**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Dipublikasikan).
- Nursal, E., Sudharto, PS., R. Desmier de chenon. 1997. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama**. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Pracaya. 2007. **Hama dan Penyakit Tanaman**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prijono, D. 2008. **Insektisida Nabati: Prinsip, pemanfaatan dan pengembangan**. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor (Tidak dipublikasikan.)
- Simanjorang, J. 2004. **Efektifitas rimpang jeringau (*Acorus calamus L*) dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti***. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Setiadi. 2002. **Bertanam Cabai**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tukimin, SW dan M. Rijal. 2002. **Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Mortalitas Kutu Daun Kapas *Aphis gossypii* Glover**. <http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/images/lamongan/pengaruh%20ekstrak%20daun%20gamal.pdf>. Diakses 18 Februari 2012.