

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* Linn.)
TERHADAP ULAT DAUN KUBIS *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA :
PLUTELLIDAE) PADA TANAMAN CAISIM**

**Oleh
BRAM KRISTANTO**



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2014

S
6285.5407

26260/26821

Bora

4
2014

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* Linn.)
TERHADAP ULAT DAUN KUBIS *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA :
PLUTELLIDAE) PADA TANAMAN CAISIM**

Oleh
BRAM KRISTANTO



**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2014

SUMMARY

BRAM KRISTANTO. The Effect of Citronella Grass (*Cymbopogon nardus* Linn.) Extracts on Diamondback Moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) Feed on Chinese Cabbage" (Supervised by **ARINAFRIL** and **YULIA PUJIASTUTI**) .

This research was conducted at the Laboratory of Entomology Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, Sriwijaya University Indralaya from April to September 2013. The objectives of this research were: 1) to measure the toxicity of citronella extract on *P. xylostella* larva, 2) were to observe the inhibition effect the extract on the development of *P. xylostella* larva to pupae, and, 3) the effect of citronella grass extract on larval appetite.

This experiment was arranged in Completely Randomized Design with 7 treatments and 4 replications, the treatment were T0 (distilled water), T1 (citronella extract 14,24%), T2 (citronella extract 16,02%), T3 (citronella extract 17,8%), T4 (citronella extract 19,58%), T5 (citronella extract 21,36%), and T6 (synthetic insecticides imdaklopid 2 mg /l).

The results showed that citronella effective as an insecticidal plant with the highest larval mortality was found in treatment T5 (21,36%) with percentage of 60%. The best treatment was T3 (17,8%) with a percentage of 57,50% pupa formation, larva become imago was 40%, and the percentage of 93.75% ate inhibition. The conclusions, citronella extract was effective to control the diamondback moth *P. xylostella* on chinese cabbage.

RINGKASAN

BRAM KRISTANTO. “Uji Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* Linn.) Terhadap Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) pada Tanaman Caisim” (Dibimbing oleh **ARINAFRIL** dan **YULIA PUJIASTUTI**).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dari bulan April sampai September 2013. Penelitian bertujuan untuk mengetahui: 1) efek toksik (daya racun) ekstrak serai wangi terhadap larva *P. xylostella*, 2) apakah terjadi penghambatan perkembangan larva menjadi pupa *P. xylostella*, dan 3) apakah ada pengaruh ekstrak serai wangi terhadap daya makan larva *P. xylostella*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lenngkap dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan, perlakuan tersebut adalah T0 (akuades), T1 (konsentrasi ekstrak serai wangi 14,24%), T2 (konsentrasi ekstrak serai wangi 16,02%), T3 (konsentrasi ekstrak serai wangi 17,8%), T4 (konsentrasi ekstrak serai wangi 19,58%), T5 (konsentrasi ekstrak serai wangi 21,36%), dan T6 (insektisida sintetis imdaklopid 2 mg/l).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serai wangi efektif sebagai insektisida nabati dengan mortalitas larva tertinggi ditemukan pada perlakuan T5 (21,36%) sebesar 60%. Perlakuan terbaik pada T3 (17,8%) dengan persentase pembentukan pupa sebesar 57,50%, persentase terbentuknya imago sebesar 40%, dan persentase hambatan makan sebesar 93,75%. Dengan demikian, ekstrak serai wangi efektif digunakan untuk mengendalikan ulat daun kubis *P. xylostella* pada tanaman caisim.

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* Linn.)
TERHADAP ULAT DAUN KUBIS *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA :
PLUTELLIDAE) PADA TANAMAN CAISIM**

Oleh
BRAM KRISTANTO

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

pada
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2014

SKRIPSI

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* Linn.)
TERHADAP ULAT DAUN KUBIS *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA :
PLUTELLIDAE) PADA TANAMAN CAISIM**

Oleh
BRAM KRISTANTO
05081005039

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Arinafril

Pembimbing II


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S

Indralaya, April 2014

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211 198503 1 002

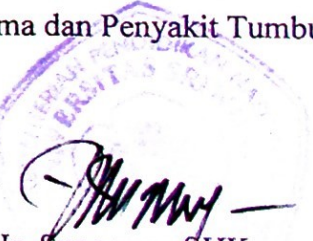
Skripsi berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* Linn.) terhadap Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera : Plutellidae) pada Tanaman Caisim” oleh Bram Kristanto telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 03 April 2014.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Arinafril	Ketua	(.....)
2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.	Sekretaris	(.....)
3. Ir. Effendy, M.Si.	Anggota	(.....)
4. Ir. Triani Adam, M.Si.	Anggota	(.....)
5. Ir. Rosdah Thalib, M.Si.	Anggota	(.....)

Mengesahkan,

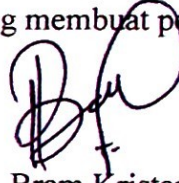
Ketua jurusan/Program Studi
Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Suparman SHK
NIP. 19600102 198503 1 019

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan penelitian ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil survei dan pengamatan saya sendiri dan belum pernah atau sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, April 2014

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above the printed name.

Bram Kristanto

RIWAYAT HIDUP

BRAM KRISTANTO dilahirkan di Palembang, Provinsi Sumatra Selatan, pada tanggal 20 Maret 1990. Penulis merupakan anak dari pasangan Bapak Ahmad Kaliri dan Ibu Sukistina.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2002 di SD N 1 Desa Rejodadi, Banyuasin. Kemudian melanjutkan pendidikan di SLTP Negeri 3 Pulau Harapan, Banyuasin hingga tahun 2005. Setelah lulus, penulis diterima di SMA Negeri 1 Pangkalan Balai, Banyuasin dan lulus pada tahun 2008.

Dalam menempuh pendidikan lebih tinggi, penulis memilih bidang pertanian untuk ditekuni yang kemudian melalui program Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2008 tercatat sebagai mahasiswa di program studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Vertebrata Hama pada tahun ajaran 2012 sampai 2014 dan Pestisida dan Alat Aplikasi pada tahun 2011 sampai 2012. Pada tahun 2012 penulis melakukan Praktek lapangan di Desa Banyu Urip, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin. Penulis pernah menjadi pengurus HIMAPRO (Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman) UNSRI.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* Linn.) Terhadap Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) pada Tanaman Caisim” disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Arinafril dan Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, saran, dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 09 April 2014



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Hipotesis	4
E. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Caisim (<i>Brassica chinensis</i> (L.))	5
B. Ulat Daun Kubis (<i>Plutella xylostella</i> (L.))	7
C. Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L.))	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	13
B. Alat dan Bahan	13
C. Metode Penelitian	13
D. Cara Kerja.....	14
E. Parameter Pengamatan.....	16

F. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	19
B. Pembahasan	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rerata mortalitas larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi pada berbagai konsentrasi (transformasi arcsin \sqrt{x}).....	19
2. Rerata kemampuan larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi pupa setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	21
3. Rerata Kemampuan pupa menjadi imago <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	22
4. Rerata uji hambatan makan larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Larva <i>Plutella xylostella</i> (L.), a) larva sehat, b) larva mati setelah aplikasi ekstrak serai wangi.....	20
2. Pupa <i>Plutella xylostella</i> (L.), a) pupa normal, b) pupa tidak sempurna setelah aplikasi, dan c) pupa mati setelah aplikasi	21
3. Daun caisim T0) kontrol, T1) konsentrasi 14,24%, T2) konsentrasi 16,02%, T3) konsentrasi 17,8%, T4) konsentrasi 19,58%, T5) konsentrasi 21,36%, dan T6) insektisida Sintetis	24
4. Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak serai wangi terhadap mortalitas larva <i>Plutella xylostella</i> (L.).....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian di laboratorium entomologi.....	37
2. Rerata persentase mortalitas larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	38
3. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	38
4. Rerata persentase kemampuan larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi pupa setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi	39
5. Analisis sidik ragam kemampuan larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi pupa setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai Konsentrasi.....	39
6. Rerata persentase kemampuan pupa <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi imago setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai onsentrasi.....	39
7. Analisis Sidik Ragam Kemampuan Pupa <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi Imago Setelah Pemberian Ekstrak Serai Wangi Dengan Berbagai konsentrasi.....	40
8. Rerata persentase hambatan makan pada larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	40
9. Analisis sidik ragam kemampuan hambatan makan larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi.....	40
10. Analisa probit Lethal Concentration 50 (LC ₅₀) mortalitas larva <i>Plutella xylostella</i> (L.) menjadi pupa setelah pemberian ekstrak serai wangi dengan berbagai konsentrasi	41
11. Data suhu dan kelembaban nisbi di laboratorium Entomologi jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan September 2013.....	43



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Caisim atau sawi hijau merupakan jenis sayur yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas bawah hingga golongan masyarakat kelas atas. Caisim mampu tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dan mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis, kubis bunga, dan brokoli. Caisim berasal dari Tiongkok (Cina), tanaman ini telah dibudidayakan sejak 2500 tahun lalu, kemudian menyebar luas ke Filipina dan Taiwan (Rukmana, 1994).

Caisim sering kita temui dalam menu makan sehari-hari. Biasanya Caisim diolah menjadi tumisan sayur atau pelengkap makan bakso. Sayuran sehat ini punya banyak manfaat. Caisim mengandung antioksidan dan memiliki banyak vitamin. Vitamin yang terkandung dalam caisim adalah vitamin K, A, C, E dan folat. Salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman caisim adalah masalah hama. Hama utama dari Caisim ini adalah ulat daun *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). Kerusakan yang berat pada daun sering terjadi ketika populasi larva tinggi. Hampir seluruh daun dimakan larva dan hanya tinggal tulang daun. Kehilangan hasil yang disebabkan *P. xylostella* bersama dengan *Crociodolomia binotalis* Zell dapat mencapai 100% pada musim kemarau jika insektisida tidak digunakan (Sastrosiswojo & Setiawati, 1993).

Pengendalian *P. xylostella* dianjurkan dengan menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT), dengan penekanan pada pengendalian hayati dan cara-cara

bercocok tanam. Pengendalian hayati terhadap *P. xylostella* dilakukan dengan pemberdayaan parasitoid *Diadegma semiclausum* (Hellen) yang dapat menekan populasi *P. xylostella* hingga 86% bila insektisida tidak digunakan (Sastrosiswojo & Sastrodihardjo, 1986).

Banyak petani yang masih mengandalkan penggunaan insektisida sintetik untuk mengendalikan hama ini. Penggunaan insektisida sintetik dianggap memiliki keuntungan antara lain memberikan hasil yang cepat dan nyata, harganya lebih murah dibandingkan dengan pengendalian nonkimiawi, tidak memerlukan banyak tenaga, dan tidak memerlukan pendidikan tinggi untuk pengaplikasiannya. Penggunaan insektisida juga memiliki dampak negatif, antara lain dapat menyebabkan resistensi dan resurgensi hama, terbunuhnya organisme bukan sasaran, keracunan pada pengguna, adanya residu pada hasil panen, dan pencemaran lingkungan secara umum (Metcalf, 1982).

Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan oleh pestisida tersebut, maka perlu dicari alternatif lain untuk menggantikan fungsi pestisida sintesis. Salah satu alternatif tersebut adalah dengan menggunakan pestisida dengan bahan dasarnya dari alam yaitu pestisida nabati. Pestisida nabati yang bahan dasarnya dari tumbuhan sangat menguntungkan karena mudah dibuat, memiliki racun alami yang tinggi, mudah terurai dan tidak berbahaya bagi lingkungan oleh sebab itu baik digunakan sebagai racun serangga (Kardinan, 2004).

Ekstrak akar, daun, batang, maupun bunga ada yang bersifat racun kontak, racun perut, penghambat pertumbuhan dan penolak makan. Potensi insektisida nabati itu dapat diketahui dari ciri-ciri seperti rasa pahit karena mengandung alkaloid

dan terpen, berbau busuk, berasa agak pedas, jarang atau tidak pernah diserang hama (Jacobson, 1989).

Minyak atsiri dari tanaman aromatik diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku insektisida. Hal ini berkaitan dengan sifatnya yang mampu membunuh, mengusir dan menghambat makan hama. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dikaji potensi beberapa tanaman aromatik untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati. Lebih dari 1000 tanaman berpotensi sebagai pengendali hama tanaman (Grainge & Ahmed, 1988).

Tanaman biofarmaka dan atsiri merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati, umumnya termasuk pada family Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae dan Rutaceae (Prakash & Rao, 1997). Salah satu tumbuhan yang bisa digunakan sebagai bahan dasar pestisida nabati adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus* Linn.). Serai wangi memiliki kandungan kimia yang terdiri dari saponin, flavonoid, polifenol, Alkaloid dan minyak atsiri (Jantan & Zacky, 1998). Batang dan daun serai wangi mengandung zat-zat seperti geraniol, metilheptenon, terpen, terpen-alkohol, asam organik, dan terutama sitronelal, saponin, tanin, kuinon, dan steroid (Leung & Foster, 1996). Zat sitronelal ini memiliki sifat racun kontak, sebagai racun kontak, serai wangi menyebabkan serangga kehilangan cairan secara terus-menerus sehingga tubuhnya akan kekurangan cairan dan akhirnya mati (Samarasakera *et al*, 2006).

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian keefektifan biopestisida ekstrak serai wangi terhadap *P. xylostella* pada tanaman caisim.

B. Rumusan Masalah

Apakah pemberian ekstrak serai wangi berpengaruh terhadap mortalitas dan aktivitas makan larva *P. xylostella*?

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui efek toksik (daya racun) ekstrak serai wangi terhadap larva *P. xylostella*
2. Mengetahui apakah terjadi penghambatan perkembangan larva menjadi pupa *P. xylostella*
3. Mengetahui apakah ada pengaruh ekstrak serai wangi terhadap daya makan larva *P. xylostella*

D. Hipotesis

Diduga ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 21,36% memiliki toksisitas yang tinggi terhadap mortalitas dan aktivitas makan larva *P. xylostella*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai insektisida alternatif bagi petani untuk mengendalikan larva *P. xylostella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bentley, M.D. dan Hassanali, A. 1987. *Comparison of the Insect Antifeedant Activities of some Limonoids in Natural Pesticides from the Neem Tree (Azadiracta Indica) A.Juss and Other Tropical Plants*, Eds. H. Schmutterer and K.R.S. Ascher. GTZ GmbH. Eschborn.
- Borrer, D.J., E.A. Triplehorn., dan N.F. Johnson, 1996. *Pengetahuan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 163 hlm.
- Grainge, M. dan Ahmed. 1988. *Hand Book of Plants with Pest Control Properties*. John Wiley and Sons. 470 pp.
- Haryanto, E. 2003. *Sawi dan Selada*. Pustaka Setia. Jakarta.
- Hummelbrunner, A.L., dan M.B. Isman. 2001. *Acute, Sublethal, Antifeedant and Synergistic Effects of Monoterpenoid Essential Oil Compounds on The Tobacco Cut Worm (Lepidoptera: Noctuidae)*. J. Agric. Food Chem., 49, 715–720.
- Jacobson, M, 1989. *Botanical Pesticidies, Past Present and Future*. In : *Insecticidies of Plant Origin* (Ed. Arnason, J.T.). Proceeding of the American Chemical Society, Washington, D.C. Pp 1-10.
- Jantan, I. dan Z.M. Zaki. 1998. *Development of environment-friendly insect repellents from the leaf oils of selected malaysian Plants*. Asean Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC), Article VI, May 1998, 7 p.
- Kardinan, Agus. 2004. *Zodia (Evodia suaveolens) Tanaman Pengusir Nyamuk*. <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel.pdf/artikel177.pdf#search='tanaman%20anti%20nyamuk'>. 16 Maret 2013.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press.
- Ketaren, S dan B. Djatmiko. 1978. *Minyak atsir bersumber dari daun*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta IPB. Bogor.

- Leung, A.Y., dan S. Foster . 1996. *Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetic*. Ed ke-2. New York: John Wiley & Sons.
- Lingga, P. 1991. *Kotoran Ternak Penyubur Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Metcalf, R.L. 1982. *Insecticide in Pest Management Introduction to Insect Pest Management*. New York. Jhon Willen and Sons.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukkan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta; Hal: 23-24
- Nurmansyah. 2011. *Efektifitas Serai Wangi Terhadap Hama Pengisap Buah Kakao *Helopeltis antonini**. Kebun Percobaan Laing Solok-Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bul.litro 22 (2) : 205-213.
- Permadani, A.H dan S. Sastrosiswojo. 1993. *Kubis*. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang.
- Pracaya. 2001. *Kol alias Kubis*. Penerbit. Swadaya. Jakarta.
- Prakash dan A.J. Rao. 1997. *Botanical Pesticides in Agricultural*. New York. Lewis Publisher.
- Rismunandar. 1993. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasminya*. Sinar Baru Agresindo. Bandung.
- Rohimatus dan I.W. Laba. 2013. *Efektifitas Insektisida Minyak Serai Wangi dan Cengkeh Terhadap Hama Penghisap Buah Lada (*Dasynus piperis* China)*. Bul. Littro 24 (1).
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi, 1998. *Sayuran Dunia I Prinsip produksi, dan Gizi*. Penerjemah Catur Herison. ITB. Bandung.
- Rukmana. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Samarasekara, R., Kalhari, K.S. dan I.S. Weerasinghe. 2006. *Insecticidal activity of essential oil of Ceylon Cinnamomum and Cymbopogon species against *Musca domestica* J. Essent oil research*. Vol. 18 Allowed Publis-hing Corp. pp. 352-354.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Buku Cetakan ke-1, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sastrosiswojo, S dan S. Sastrodihardjo. 1986. *Status of biological control of diamondback moth by introduction of parasitoid *Diadegma eucerophaga* in Indonesia*. Di dalam: Talekar NS (ed). Diamond Back Moth Management: Proceeding of Firts International Workshop. <http://www.avrdc.org> [download 13 Maret 2013].

- Sastrosiswojo, S. dan W. Setiawati. 1993. *Hama-hama Tanaman Kubis dan Cara Pengendalian*. Balai Penelitian Hortikultura, Lembang. hlm. 39-50.
- Schoonhoven, L.M., 1982. *Biological Aspect of Antifeedant*. Ent. Exp. & Appl. (31).
- Shahabuddin dan A. Anshary. 2010. *Uji Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Serai Terhadap Ulat Daun Kubis (Plutella xylostella L.) Di Laboratorium*. J.Agroland 17 (3) : 178-183.
- Shelton, A.M., A. Turner., D. Giga., P. Wilkinson., E. Zifzana dan D. Utete. 1995. *Diamond Back Moth. Zimbabwe Horticultura Crop anf Pest Management*. Geneva, New york.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.A. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. New York. McGraw Hill. Hal. 137
- Sudarmo, S. 1994. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmo, S. 1994. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius. Yogyakarta.
- Trongkotit, Y., C.F. Curtis, and Y. Rongsriyam. 2005. *Efficacy of repellent products against caged and free flying Anopheles stephansi mosquitoes*. Southeast Asian J. Trop. Med. Public. 36(6): 1423-1431.
- Wardani, S. 2009. *Uji aktivitas minyak atsiri daun dan batang serai (Andropogon nardus L) sebagai obat nyamuk elektrik terhadap nyamuk Aedes aegypt*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Surakarta.
- Wiratno, Siswanto, Luluk dan Sondang Surianti. 2011. *Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Diconocoris Hewetti Dist (Hemiptera; Tingidae)*. Bul. Littro 22 (2) : 198-204.