

**UJI EFEKTIFITAS LARUTAN PESTISIDA NABATI
RIMPANG LENGKUAS, DAUN SERAI, DAN DAUN BABADOTAN PADA
PENGENDALIAN HAMA PENGHISAP BUAH (*Helopeltis* sp.)
TANAMAN KAKAO**

**(Test the Effectiveness of Botanical Pesticides Galangal Rhizome, Lemongrass,
and Babadotan Leaves Solvent in Fruit Sucking Insect Pest
(*Helopeltis* sp.) of Cocoa Crop)**

Dewi Hastuti¹⁾, Rusmana¹⁾, Puad Hasan²⁾

**¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten-Indonesia**

**²⁾ Alumni Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten-Indonesia
Jl. Raya Jakarta Km 4, Pakupatan Serang Banten, 42121**

Tlp. (0254) 280330, Fax. (0254) 281254, e-mail: dewihastuti.untirta@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effectiveness of botanical pesticides Galangal rhizome, Lemongrass, and Babadotan leaves solvent on mosquito bugs (*Helopeltis* sp) of Cocoa crop (*Theobroma cacao* L.). The research was conducted from July to August 2013 on cocoa farms at Luarang Sukalaba Village, Gunungsari District, Serang Regency of Banten Province. The research used a randomized block design (RBD) with one factor that consists of 4 treatments, ie P0 = Control, PL = Galangal Rhizome 100 gr/l, PB = Babadotan Leaves 100 gr/l, PS = Leaves Lemongrass 100 gr/l and these were repeated four times. The parameters observed were widespread attack, intensity of pest attacks and *Helopeltis* sp population. The results showed that application of Galangal Rhizome solvent could suppress extensive solution and intensity of *Helopeltis* pest attacks. The application of lemongrass leaves solvent solution could suppress the pest population, where as babadotan leaves act as an attractant against *Helopeltis* sp. in cocoa.

Key Words: Botanical pesticides, Insect pest, Galangal rhizome, Lemongrass, and Babadotan

PENDAHULUAN

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya bagi penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Di samping itu kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri (Goenadi, 2005).

Budidaya kakao (*Theobroma cacao* L.) sekarang ini ditinjau dari penambahan luas areal di Indonesia terutama kakao rakyat sangat pesat, karena kakao merupakan salah satu komoditas unggulan nasional setelah tanaman karet, kelapa sawit, kopi, dan teh. Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting bagi pertumbuhan perekonomian Indonesia terutama dalam penyediaan lapangan kerja baru, sumber pendapatan petani dan

penghasil devisa bagi negara (Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

Kendala utama dalam upaya budidaya dan pemasaran hasil kakao di antaranya adanya serangan hama penghisap buah *Helopeltis* sp. yang dapat menurunkan kualitas dan bahkan kuantitas hasil tanaman kakao. Ciri serangannya antara lain kulit buah ada bercak-bercak hitam (kecoklatan) dan kering, pertumbuhan buah terhambat, buah kaku dan sangat keras serta bentuknya mengkerut dan buah kecil kering lalu mati.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi serangan *Helopeltis* sp. termasuk penanggulangan dengan insektisida. Penggunaan bahan insektisida kimia yang berlebihan akan menimbulkan pencemaran lingkungan yang dapat membahayakan segala bentuk kehidupan, termasuk manusia (Turyanto, 2005). Strategi pengendalian *Helopeltis* sp. dapat menggunakan beberapa komponen pengendalian yang dikenal dengan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Pengendalian meliputi pengendalian secara mekanis, kultur teknis, hayati (dengan musuh alami), dan dengan pestisida ramah lingkungan (Atmaja, 2003).

Penggunaan Pestisida nabati merupakan alternatif untuk mengendalikan serangga hama. Pestisida nabati relatif mudah didapat, aman terhadap hewan bukan sasaran, dan mudah terurai di alam sehingga tidak menimbulkan pengaruh samping residu yang tidak baik (Kardinan, 2002).

Menurut Zaka (2008) alam sebenarnya telah menyediakan bahan-bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit pada tanaman. Salah satu bahan-bahan nabati yang dapat digunakan sebagai pestisida adalah rimpang lengkuas, daun babadotan dan daun serai.

Rimpang lengkuas dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit blas leher (*Pyricularia oryzae*) yang menyerang padi (Mukhlis, 2001). Daun serai efektif dalam mengendalikan hama gudang (*Callosobruchus analis*) (Kardinan, 2005). Ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) mengandung insektisida yang efektif untuk membunuh *Sytophilus zeamays* (Kardono *et al.*, 2003).

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui cara pengendalian hama *Helopeltis* sp. yang paling efektif di antara larutan pestisida nabati rimpang lengkuas, daun babadotan, dan daun serai di kebun kakao Kecamatan Gunung Sari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Juli 2013-Agustus 2013. Penelitian dilaksanakan di kebun kakao milik petani di Kecamatan Gunung Sari, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: rimpang lengkuas, air, daun babadotan, daun serai. Alat yang digunakan adalah: plang nama, label nama, alat tulis, tali rafia, blender, timbangan, *handsprayer*, juga alat lain yang menunjang dalam penelitian ini.

Percobaan ini merupakan percobaan satu faktor yaitu jenis pestisida nabati yang terdiri dari empat perlakuan, yaitu:

P0 : tanpa perlakuan pestisida nabati (0 g)

PL : pemberian larutan rimpang lengkuas (100 g/L)

PB : pemberian larutan daun babadotan (100 g/L)

PS : pemberian larutan daun serai (100 g/L)

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gunungsari Kp. Luarang pada ketinggian kira-kira 250 di atas permukaan laut (dpl), arah angin rata-rata datang dari utara ke selatan. Luas

lahan 408 m, jarak tanam 2 m x 2 m, dan jumlah pohon 126.

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari empat perlakuan, sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Pengelompokan dilakukan berdasarkan arah angin. Setiap satuan percobaan terdiri dari pohon tanaman kakao berumur kira-kira 6 tahun yang berbuah. Buah kakao sebagai sampel diambil dari setiap pohon sebanyak 3 buah. Maka total sampel yang diambil adalah sebanyak 16 pohon x 3 buah = 48 buah kakao, buah yang diambil sebagai sampel adalah yang masih bersih (bebas dari gejala serangan hama dan tidak disemprot pestisida) dan terletak pada cabang yang berbeda serta berukuran 8-12 cm. Setiap pohon kakao terdapat 25-45 buah.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pembuatan larutan

Pembuatan larutan pestisida nabati dari lengkuas, babadotan dan daun serai disiapkan masing-masing sebanyak 100 g/L kemudian dicuci terus diblender, selanjutnya disaring agar tidak terdapat kotoran yang menyumbat *sprayer* kemudian didiamkan selama 24 jam.

Penetapan Pohon dan Buah

Pohon kakao yang dijadikan sampel percobaan sebanyak 16 pohon yang berbuah dan umur tanaman sama serta terletak pada hamparan tanah yang datar. Di setiap pohon percobaan diambil 3 buah kakao yang berukuran 8-12 cm dan terletak pada batang yang berbeda, buah yang dipilih sebagai sampel yang masih terlihat sehat dan bersih (bebas dari gejala serangan hama).

Aplikasi Pestisida Nabati di Lapangan

Masing-masing larutan pestisida nabati (rimpang lengkuas, daun babadotan, dan daun serai) yang telah disiapkan (dalam *sprayer*) siap diaplikasikan pada tanaman kakao di lapang. Penyemprotan dilakukan satu kali dalam satu minggu. Saat penyemprotan adalah sore hari sekitar pukul 16.00-17.00 WIB. Aplikasi pestisida nabati dilakukan dengan cara menyemprotkan dengan menggunakan *handsprayer* ukuran 1 liter. Aplikasi pestisida nabati pada siang hari kurang baik karena pestisida nabati mudah terdegradasi oleh sinar ultraviolet. Interval penyemprotannya dilakukan 7 hari sekali.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

Luas Serangan (%)

Pengamatan luas serangan (LS) dilakukan dengan menghitung jumlah buah terserang dan jumlah seluruh buah yang diamati pada pohon yang dijadikan sampel, dan selanjutnya luas serangan hama *Helopeltis sp.* pada kakao dihitung dengan menggunakan rumus:

$$LS = \frac{\sum \text{buah terserang}}{\sum \text{buah yang di amati}} \times 100\%$$

Sumber: Asaad *et al.* (2010)

Intensitas Serangan (%)

Menghitung intensitas serangan *Helopeltis sp.* buah kakao adalah memberi skoring pada buah yang diamati, dengan menggunakan nilai skala (Tabel 1.)

Untuk menghitung intensitas serangan, maka hasil pengamatan nilai skala disubstitusi ke dalam rumus:

$$I = \frac{\sum (U \times V)}{Z} \times 100 \%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan,

U = Jumlah tanaman yang terserang untuk setiap tingkat kerusakan buah,

V= Nilai skala dari setiap tingkat kerusakan buah,

Z = Nilai skala tertinggi, dan

N=Jumlah tanaman yang diamati.

Sumber: Asaad *et al.* (2010)

Populasi *Helopeltis* sp.

Populasi *Helopeltis* sp. dihitung per minggu dengan cara pengamatan langsung pada buah yang diberi perlakuan. *Helopeltis* yang dihitung adalah nimfa maupun imago yang berada pada buah, pengamatan ini dilaksanakan 4 kali selama 1 bulan (4 minggu).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyemprotan pestisida nabati memberikan hasil yang sangat nyata pada parameter luas serangan, intensitas serangan, dan populasi *Helopeltis* sp., dan menunjukkan hasil yang nyata pada parameter intensitas serangan minggu ke-4 dan pada parameter populasi *Helopeltis* sp. minggu ke-1, tetapi sidik ragam menunjukkan hasil yang tidak nyata pada parameter populasi *Helopeltis* sp. minggu ke-2 dan minggu ke-3.

Pada Minggu ke-2 dan minggu ke-3 parameter populasi *Helopeltis* sp. tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan kondisi suhu dan curah

hujan pada saat itu sehingga mengakibatkan reaksi pestisida nabati yang kurang efisien dalam menekan populasi hama. Hal ini mengakibatkan beberapa pemberian pestisida berperan kurang efektif pada hama ini. Karmawati dan Lestari (2005) menyatakan banyak faktor yang mempengaruhi kelimpahan populasi hama *Helopeltis* ini di lapangan di antaranya kelembaban, radiasi matahari dan curah hujan. Akan tetapi hasil menunjukkan berbeda sangat nyata pada minggu ke-4, ini sesuai dengan pernyataan bahwa daya kerja pestisida nabati menghadapi beberapa kendala, antara lain reaksinya relatif lambat dalam mengendalikan hama pengganggu tanaman (Kardinan, 2011).

Penghitungan Luas Serangan *Helopeltis* sp.

Berdasarkan sidik ragam luas serangan hama penghisap buah kakao *Helopeltis* sp. dengan menggunakan berbagai larutan pestisida nabati menunjukkan hasil yang sangat nyata. Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap luas serangan hama penghisap buah *Helopeltis* sp. Disajikan pada Tabel 2.

Serangga hama penghisap buah *Helopeltis* ini merupakan salah satu jenis hama kakao yang sangat penting. Hama ini termasuk hama dari Ordo Hemiptera, Famili.

Tabel 1. Nilai skala tingkat kerusakan serangan *Helopeltis* sp.

Nilai Skala	Tingkat Kerusakan Buah (%)	Keterangan
0	Tidak ada gejala serangan	Tidak ada serangan
1	>0-25	Serangan ringan
2	>25-50	Serangan sedang
3	>50-75	Serangan berat
4	>75-100	Serangan sangat berat

Tabel 2. Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap luas serangan hama penghisap buah *Helopeltis* sp.

Perlakuan	Luas Serangan (%) Minggu ke-							
	1		2		3		4	
(PO)	0,34	b	0,67	b	1,34	b	2,67	b
(PL)	0,42	b	0,51	b	0,84	c	1,84	b
(PB)	1,00	a	1,17	a	1,92	a	3,75	a
(PS)	0,34	b	1,25	a	1,59	ab	2,01	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Miridae yaitu hama yang melakukan serangannya dengan cara menusuk dan menghisap buah khususnya tanaman kakao dengan cara menusukkan alat mulutnya ke dalam jaringan buah untuk menghisap cairan buah kakao sehingga mengakibatkan permukaan kulit buah bercak-bercak kecoklatan bahkan lebih ekstrimnya lagi mengakibatkan gugurnya buah kakao khususnya pada buah yang berukuran 8-12 cm (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Berdasarkan data kuantitatif luas serangan terkecil terdapat pada buah kakao yang diberi pestisida lengkuas. Diduga hal ini terjadi karena pada rimpang lengkuas lebih banyak mengandung zat aktif yang dapat mengusir hama (sebagai repelen) dalam menekan intensitas serangan hama *Helopeltis* pada lengkuas terdapat zat aktif yang mampu menghambat luas serangan *Helopeltis* sesuai dengan pernyataan Wiratno *et al.* (2013) bahwa minyak lengkuas dan serai wangi efektif sebagai bahan aktif insektisida nabati untuk mengendalikan penghisap bunga lada *Diconocoris hewetti* hal ini juga yang mempengaruhi terhadap luas serangan *Helopeltis* pada buah kakao

mengalami penurunan karena zat aktif dari rimpang lengkuas tidak disukai oleh hama ini.

Luas serangan tertinggi terdapat pada buah kakao yang diberi pestisida dari daun babadotan. Diduga hal ini terjadi karena babadotan adalah salah satu tanaman inang yang digunakan oleh *Helopeltis* terkait pada penelitian Atmaja (2003), bahwa *Helopeltis* mempunyai tanaman inang salah satunya adalah tanaman semak yakni di antaranya babadotan. Ini mengakibatkan hama tersebut bukannya menghindari kakao yang diberi larutan daun babadotan namun sebaliknya hama ini menyukai buah yang diberi larutan daun babadotan, karena babadotan merupakan salah satu tanaman inang hama ini juga berpotensi sebagai pemikat (atraktan).

Penghitungan Intensitas Serangan (%)

Hasil sidik ragam intensitas serangan menunjukkan hasil yang sangat nyata minggu pada ke-1, 2, 3, sedangkan pada minggu ke-4 berpengaruh nyata. Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap intensitas serangan hama penghisap buah *Helopeltis* sp. disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap intensitas serangan hama penghisap buah *Helopeltis sp.*

Perlakuan	Intensitas Serangan (%) Minggu Ke-			
	1	2	3	4
PO	0,09 b	0,17 b	0,34 b	1,29 ab
PL	0,11 b	0,13 b	0,21 c	1,04 b
PB	0,25 a	0,30 a	0,48 a	1,61 a
PS	0,09 b	0,32 a	0,40 ab	1,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Jumlah angka berdasarkan data kuantitatif intensitas serangan terkecil terdapat pada buah kakao yang diberi perlakuan pestisida dari rimpang lengkuas. Hal ini diduga terjadi karena pada rimpang lengkuas terdapat senyawa yang mempengaruhi penekanan terhadap intensitas serangan dari *Helopeltis* ini sebagaimana dalam penelitian Suryaningsih (2006), bahwa *Alpinia galangal* L. (lengkuas/laos) mengandung minyak atsiri yakni komponennya adalah asetil sianat, sineol, kamper, dan galangin, yang cara kerjanya sebagai biotoksin dan penolak terhadap serangga.

Pengamatan intensitas serangan dilakukan dengan observasi langsung dengan cara mengamati pada tiap-tiap buah yang dijadikan sampel penelitian, tiap buah diamati dengan seksama dan apabila terdapat bercak-bercak bekas tusukan *Helopeltis sp.* maka dapat dipastikan buah tersebut telah terkena serangan hama ini. Dan intensitas serangannya dapat dibedakan dengan

beberapa kriteria serangan (tanpa serangan, serangan ringan, serangan sedang, serangan berat, serangan sangat berat).

Populasi *Helopeltis sp.*

Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap populasi hama penghisap buah kakao *Helopeltis sp.* disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan data kuantitatif populasi *Helopeltis sp.* terkecil terdapat pada buah kakao yang diberi pestisida daun serai (*Cymbopogon nardus* L.). Hal ini berkaitan dengan adanya kandungan minyak atsiri yang terdapat pada serai yang terdiri dari senyawa sironella, geraniol yang merupakan bahan aktif yang tidak disukai dan sangat dihindari serangga (Kardinan, 2005). Hal ini yang mempengaruhi populasi *Helopeltis* yang diberi perlakuan penyemprotan serai pada kakao sesuai dengan pernyataan bahwa serai dapat digunakan sebagai penolak dan pengusir serangga hama dan juga nyamuk (repellen) Abdillah (2004).

Tabel 4. Pengaruh berbagai pestisida nabati terhadap populasi hama penghisap buah kakao *Helopeltis* sp.

Perlakuan	Populasi Hama (Ekor) Minggu Ke-			
	1	2	3	4
(PO)	5,25 a	0,25 a	0,00 a	2,00 b
(PL)	0,00 b	0,00 a	0,00 a	2,25 b
(PB)	0,50 b	0,25 a	0,50 a	31,25 a
(PS)	0,50 b	0,25 a	0,75 a	0,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Nurmansyah (2011) menyebutkan bahwa daun serai memperlihatkan sifat menolak (*repellen*) terhadap hama serangga *Helopeltis*. Sementara penelitian Shahabuddin dan Anshary, (2013) dalam Sudjak, (2013) menyatakan bahwa pada daun serai terdapat potensi yang efektif sebagai pestisida nabati yang dapat menyebabkan mortalitas sebesar 66,67 % dan menghambat aktivitas makan larva *P. xylostella* sebesar 82,66 % terhadap *P. xylostella*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *mode of action* zat yang terkandung pada lengkuas berfungsi untuk mengusir (*repellen*) dan membunuh (*pesticid*) serangga. Daun babadotan berfungsi sebagai pemikat atau (*atraktan*) karena pada parameter populasi ini menunjukkan bahwa hama *Helopeltis* sp. yang paling banyak menghinggap adalah buah yang diberi perlakuan dari pemberian larutan pestisida nabati daun babadotan. Sedangkan daun serai mengusir atau (*repellen*) dan membunuh (*pesticid*) terhadap serangga penghisap buah kakao *Helopeltis* ini terlihat pada parameter penghitungan populasi hama penghisap buah *Helopeltis* sp.

Pengamatan populasi *Helopeltis* sp. dilakukan dengan cara mengamati keberadaanya pada pohon kakao yang

dijadikan sampel penelitian ini. Keberadaan *Helopeltis* sp. ini ditemui pada permukaan buah kakao, hal ini karena selain buah kakao menjadi makanan hama ini juga dijadikan sebagai tempat tinggal dan sekaligus tempat penyimpanan telur untuk memperbanyak keturunannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian larutan lengkuas dapat menekan luas serangan dan intensitas serangan hama *Helopeltis* sp.
2. Pemberian larutan daun serai dapat menekan populasi hama *Helopeltis* sp.
3. Daun babadotan berperan sebagai pemikat (*atraktan*) terhadap hama penghisap buah kakao *Helopeltis* sp.

Saran

Perlu dilakukan uji lanjut skala laboratorium untuk mengetahui efektifitas dan senyawa yang berperan terhadap hama penghisap buah kakao *Helopeltis* sp. dari larutan daun serai (*Cymbopogon nardus* L.), daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.) serta uji kandungan fitokimianya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A.C. 2004. Membasmi Aedes Aegypti dengan Ekstrak Serai. Majalah Suplemen Hikmah. Edisi Minggu, 07 Maret 2004.
- Asaad, M., B.A. Lologau, Nurjanani, dan Warda. 2010. Kajian Pengendalian Penyakit Busuk Buah Kakao. *Phitophthora* sp. Menggunakan Trichoderma dan Kombinasinya dengan Penyarungan Buah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Atmaja, W.R. 2003. Status *Helopeltis* sebagai Hama pada Beberapa Tanaman
- Oenadi, D. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kakao di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kardinan, A. 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri . Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik <http://Pustaka.Litbang.Deptan.Go.Id/Publikasi/Ip044112.Pdf> Diakses Tanggal 23 Oktober 2013.
- Kardono, L.B.S., N. Artanti, I.D. Dewiyanti, dan T. Basuki. 2003. Selected Indonesian Medicinal Plants. Monographs and Descriptions. Vol. 1. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Karmawati, dan Lestari. 2005. Hama *Helopeltis* sp. pada Jambu Mete dan Pengendaliannya. [http://](http://balittro.litbang.deptan.go.id/ind/images/file/Perkembangan%20TRO/edsusVol.17 No.1/1Elna .pdf) Diakses Tanggal 7 November 2013.
- Mukhlis. 2001. Pengaruh Tempat dan Lama Penyimpanan Ekstrak Berbagai Bahan Nabati Terhadap Keefektivan dalam Menekan Patogen Blas. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan rawa.
- Nurmansyah. 2011. Efektivitas Serai Wangi Terhadap Hama Pengisap Buah Kakao *Helopeltis antonii*. Jurnal Bul. Littro. 22 (2): 205-213.
- Puslit Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Sudjak, M.S. 2013. Pestisida Nabati dari Daun Serai (*Cymbopogon nardus*). <http://www.peipfi-komdasulsel.org/jurnal-perlindungan/pestisida-nabati-dari-daun-serai-cymbopogon-nardus.htm>. Diakses Tanggal 05 Mei 2013.
- Suryaningsih, E. 2006. Pengendalian Lalat Penggorok Daun pada Tanaman Kentang Menggunakan Pestisida Biorasional Dirotasi dengan Pestisida Sintetik secara Bergiliran. 5 Desember 2013.
- Tim Bina Karya Tani. 2008. Pedoman Bertanam Coklat. Yrama Widya. Bandung.
- Turyanto. 2005. Kencing Semut Hitam Dongkrak Keuntungan Kakao. <http://turyanto.wordpress.com/cate-gory/agri-bisnis/page/2/> Diakses 26 Februari 2013.
- Wiratno, Siswanto, Luluk, dan Sondang, S. 2013. Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan *Diconocoris hewetti* Dist.

(Hemiptera; Tingidae). Diakses Tanggal 6 Mei 2013.

Zaka. 2008. Dalam Artikel Pengendalian Hama dan Penyakit dengan Pestisida Nabati. <http://isroi.wordpress.com/2008/06/02/pengendalian-hama-dan-penyakit-dengan-pestisida-nabati/>.

Diakses tanggal 20 Maret 2013.