

&PENYAKIT
MBUHAN

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* LINN.)
TERHADAP *Aphis craccivora* KOCH. (HOMOPTERA: APHIDIDAE)
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

**Oleh
ARDIANSYAH**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2006

7

1/1

635.6507

And

e

2006

15652 / 16014



EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* LINN.)

TERHADAP *Aphis craccivora* KOCH. (HOMOPTERA: APHEIDIDAE)

PADA TANAMAN KACANG PANJANG

Oleh

ARDIANSYAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2006

SUMMARY

ARDIANSYAH. Effectivity of Seed Extract from Physic Nut (*Jatropha curcas* Linn.) towards *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera: Aphididae) on Cowpea (Supervised by SUNAR SAMAD and ROSDAH THALIB).

The objective of the research was to observe the effects of concentration seed extract from physic nut toward population and attack of *A. craccivora* on cowpea crop. The research was conducted from November 2005 until January 2006 in the cowpea plantation in Experimental Field of Agriculture Faculty University of Sriwijaya, Inderalaya.

The research was designed by Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. Concentration of seed extract from physic nut which applied on cowpea crop was the treatment, concentration of seed extract physic nut used as follows : A = control, B = Seed extract physic nut 1%, C = Seed extract physic nut 2%, D = Seed extract physic nut 3%, E = Seed extract physic nut 4% and F = Seed extract physic nut 5%. The parameters observed were population and attack level of *A. craccivora* on cowpea.

The result of research showed that application of seed extract physic nut on cowpea crop could significantly affected on population and attack *A. craccivora*.

RINGKASAN

ARDIANSYAH. Efektivitas Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) terhadap *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera: Aphididae) pada Tanaman Kacang Panjang (Dibimbing oleh SUNAR SAMAD dan ROSDAH THALIB).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak biji jarak pagar terhadap populasi dan serangan *A. craccivora* pada tanaman kacang panjang. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Waktu penelitian dimulai dari bulan November 2005 sampai Januari 2006.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut yaitu: A = Kontrol, B = Ekstrak biji jarak pagar 1%, C = Ekstrak biji jarak pagar 2%, D = Ekstrak biji jarak pagar 3%, E = Ekstrak biji jarak pagar 4% dan F = Ekstrak biji jarak pagar 5%. Parameter yang diamati yaitu populasi dan persentase serangan kutudaun pada tanaman kacang panjang.

Dari hasil penelitian didapat bahwa pemberian ekstrak biji jarak pagar berpengaruh nyata dalam menekan populasi dan serangan *A. craccivora* pada tanaman kacang panjang. Rata-rata populasi kutudaun tertinggi terdapat pada perlakuan A (Kontrol) sebesar 280,75 ekor dan terendah pada perlakuan F (5%) sebesar 103,75 ekor. Rata-rata persentase serangan kutudaun tertinggi pada perlakuan A (Kontrol) sebesar 50,79% dan terendah terdapat pada perlakuan F (5%) sebesar 23,07%.

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* LINN.)
TERHADAP *Aphis craccivora* KOCH. (HOMOPTERA: APHIDIDAE)
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

**Oleh
ARDIANSYAH**

**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**

INDERALAYA

2006

Skripsi Berjudul

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* LINN.)
TERHADAP *Aphis craccivora* KOCH. (HOMOPTERA: APHIDIDAE)
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

Oleh
ARDIANSYAH
05993105007

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

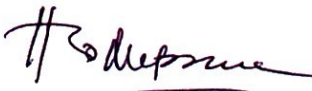
Inderalaya, Juni 2006
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Pembimbing I,



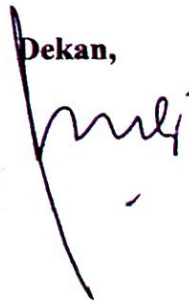
Ir. H. Sunar Samad, M.S.

Pembimbing II,



Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si.

Dekan,



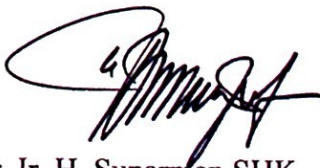
Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul “Efektivitas Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) terhadap *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera: Aphididae) pada Tanaman Kacang Panjang” oleh Ardiansyah telah dipertahankan di depan Komisi Penguji tanggal 07 Juni 2006.

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. H. Sunar Samad, M.S. | Ketua | () |
| 2. Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si. | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. | Anggota | () |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit
Tumbuhan



Dr. Ir. H. Suparman SHK.
NIP. 131476153

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Ilmu Hama
dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP. 131694733

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 5 September 1979 di Palembang, merupakan anak kelima dari tujuh bersaudara. Orang tua bernama Husan Jahurip dan Rusmiaty (Alm).

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1992 di SDN 11 Palembang, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 1995 di SMPN 12 Palembang dan sekolah menengah umum diselesaikan pada tahun 1998 di SMUN 09 Palembang. Pada tahun 1999 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2003 penulis mendapat beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dari Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2002/2003 dipercaya sebagai Sekretaris Umum (Sekum) Himpunan Mahasiswa Proteksi pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) terhadap *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera: Aphididae) pada Tanaman Kacang Panjang”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Sunar Samad, M.S. selaku pembimbing pertama dan Ibu Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada staf dosen dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orangtua yang telah mendukung dan mendo'akan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

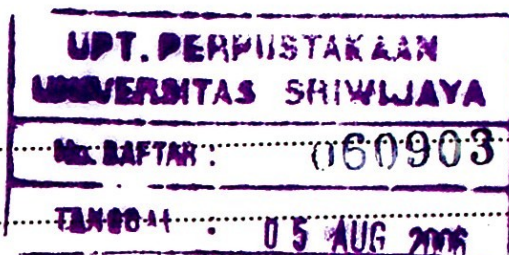
Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Inderalaya, Juni 2006

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Kacang Panjang (<i>Vigna sinensis</i> L. Savi ex Hassk.).....	4
B. Hama Kutudaun (<i>Aphis craccivora</i> Koch.).....	6
1. Klasifikasi dan Morfologi.....	6
2. Biologi dan Ekologi.....	8
3. Serangan dan Tanaman Inang.....	8
C. Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> Linn.).....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Metode Penelitian.....	13



D. Cara Kerja.....	14
1. Persiapan Tanaman.....	14
2. Pembuatan Ekstrak.....	14
3. Aplikasi.....	14
E. Parameter Pengamatan.....	15
1. Populasi Kutudaun.....	15
2. Persentase Serangan.....	15
3. Data Penunjang.....	15
F. Analisis Statistik.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Hasil.....	18
1. Populasi Kutudaun.....	18
2. Persentase Serangan.....	22
B. Pembahasan.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL)	16
2. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	19
3. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	20
4. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan.....	21
5. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	23
6. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	24
7. Pengaruh pemberian ekstrak biji jarak pagar terhadap persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan.....	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Morfologi kutudaun bersayap.....	7
2. Imago <i>Aphis craccivora</i> Koch. tidak bersayap (a) dan imago bersayap (b).....	7
3. Tanaman kacang panjang yang daun-daunnya berkerut akibat serangan <i>Aphis craccivora</i> Koch.....	9
4. Tanaman jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i> Linn.).....	11
5. Struktur kimia curcin (C ₈ H ₁₂ N ₂).....	12
6. Rata-rata populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. (ekor) pada berbagai perlakuan.....	18
7. Rata-rata persentase serangan (%) kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada berbagai perlakuan.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian.....	33
2. Populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan sebelum perlakuan.....	34
3. Populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	34
4. Analisis keragaman populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	35
5. Populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	35
6. Analisis keragaman populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	36
7. Populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan.....	36
8. Analisis keragaman populasi kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan.....	37
9. Persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	37
10. Analisis keragaman persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan.....	38
11. Persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	38
12. Analisis keragaman persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 48 jam setelah perlakuan.....	39
13. Persentase serangan kutudaun <i>Aphis craccivora</i> Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan.....	39

14. Analisis keragaman persentase serangan kutudaun *Aphis craccivora* Koch. pada 3 tanaman sampel pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan..... 40
15. Keadaan cuaca setelah perlakuan..... 40

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Sayuran merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Sayuran dikenal sebagai sumber vitamin dan mineral yang berfungsi dalam proses metabolisme tubuh manusia. Sayuran juga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi sebagai sumber pendapatan petani. Salah satu sayuran yang banyak diusahakan oleh petani adalah tanaman kacang panjang (Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, 1986).

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L. Savi ex Hassk.) merupakan tanaman semusim yang bersifat membelit atau setengah membelit, dapat ditanam di daerah dataran rendah maupun tinggi pada setiap waktu. Polongnya banyak digemari masyarakat karena rasanya yang enak, gurih dan banyak mengandung vitamin A, B dan C (Satuan Pengendali Bimas, 1983).

Kualitas dan kuantitas polong yang dihasilkan kacang panjang sangat perlu diperhatikan karena polong adalah hasil utama pada tanaman ini, sehingga setiap gangguan hama dan penyakit yang berpotensi mempengaruhi kualitas dan kuantitas polong perlu segera ditindak lanjuti. Hama penting pada kacang panjang salah satunya adalah *Aphis craccivora* Koch. (Direktorat Jenderal Pertanian, 1984).

Serangan kutudaun *A. craccivora* ini biasanya telah dimulai pada fase tanaman muda hingga fase vegetatif, akibatnya dapat menggagalkan pembentukan polong pada kacang panjang, selain itu kutudaun ini merupakan vektor dari virus

belang pada kacang-kacangan (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1994). Mengingat hal tersebut diatas, maka pengendalian terhadap hama ini sangat perlu dilakukan .

Hingga kini metode pengendalian hama dengan menggunakan insektisida sintetis masih banyak dilakukan oleh petani. Metode ini mengandung resiko yang kurang baik terhadap lingkungan dan menyebabkan hama menjadi resisten. Menurut Novizal (2002) sampai saat ini ratusan spesies serangga telah berkembang menjadi resisten terhadap paling tidak satu jenis pestisida, dan beberapa diantaranya tahan terhadap semua jenis pestisida sintetis .

Salah satu alternatif pengendalian adalah dengan memanfaatkan bahan alami yang terkandung dalam tanaman dan mempunyai sifat insektisida. Menurut Kardinan (2000) pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Oleh karena terbuat dari bahan nabati, maka jenis pestisida ini mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang.

Jarak pagar termasuk tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat pestisida nabati. Bijinya mengandung curcin sejenis toksalbumin yang sangat beracun (Duke, 1983) dan mampu mengendalikan hama *Lipaphis erysimi* Kaltenbach. kutudaun yang menyerang tanaman dari famili Brassicaceae (Grainge & Ahmed, 1987).

Menurut Prakash dan Rao (1997) ekstrak biji jarak pagar juga mampu mengendalikan hama penggerek umbi atau daun kentang *Phthorimaea operculella* Zeller. ketika dites di laboratorium dengan konsentrasi 3%.

Dari uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas dari ekstrak biji jarak pagar terhadap *A. craccivora* yang menyerang tanaman kacang panjang.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak biji jarak pagar terhadap populasi dan serangan *A. craccivora* pada tanaman kacang panjang.

C. Hipotesis

Diduga pemberian ekstrak biji jarak pagar pada konsentrasi tertentu akan berpengaruh terhadap populasi dan serangan *A. craccivora* pada tanaman kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abn, M., Y. Muliani dan Mutiara. 1999. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati : Pengaruh Konsentrasi Cairan Perasan Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Terhadap Mortalitas Kutu Daun Krisan *Macrosiphoniella sanborni* Gill. Duta Grafika. Bogor.
- Adisarwanto, T. 2001. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering. Penebar Swadaya. Jakarta
- Amiruddin, A., T. Surasa., T. Harlim., A. Genisa., K. Amiruddin dan A. H Pudjaatmaka. 1993. Kamus Kimia Organik. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Bagwell, R.D dan J.L. Balwin. 2001. Aphids On Cotton. (online). (<http://www.lsuagcenter.com/NR/rdonlyres/4A71DD5B-D5A6-4627-B3C1-330BC648B0DD/11536/pub2455aphids2.pdf>, diakses tanggal 13 maret 2006)
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 1998. Teknologi Produksi Kacang Panjang. Departemen Pertanian. Bandung.
- Borror, D.J, C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga diterjemahkan oleh Soetiyono Partosoedjono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brown, J.F. 1980. Plant Protection. Australian Vice-Chancellors Committee. Melbourne.
- Direktorat Jenderal Pertanian. 1984. Gema Penyuluhan Pertanian Hortikultura. Departemen pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1986. Anjuran Teknologi Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan. Direktorat Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Direktorat Penyuluhan Tanaman Pangan. 1992. Materi Terapan Tanaman Sayur-sayuran. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1994. Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan. Dirjen Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.

- Dixon, A.F.G. 1970. Quality and availability of food for sycmaore aphid population. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Duke, J. A. 1983. Handbook of Energy Crops. (online). (http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Jatropha_curcas.html, diakses tanggal 18 September 2005)
- Fachruddin, L. 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. *Direvisi dan diterjemahkan* oleh E. Sjamsuddin. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Grainge, M. dan S. Ahmed. 1987. Handbook of Plant With Pest-Control Properties. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Irfan. 1999. Bertanam Kacang Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Revised and Translated By P. A Van Der Laan. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Kardinan, A. 2000. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kranz, J., H. Schumutterer dan W. Koch. 1978. Diseases Pests and Weeds in Tropical Crops. John Willey and Sons. Chichester.
- Novizal. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Oka, I.N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Prakash, A. dan J. Rao. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Lewis Publishers. Boca Raton.
- Reissig, W.H., E. A. Heinrichs., J.A. Litsinger., K. Moody., L. Fiedler., T.W. Mew dan A.T. Barrion. 1989. Illustrated Guide To Integrated Pest Management In Rice In Tropical Asia. International Rice Research Institute. Philipines.
- Satuan Pengendali Bimas. 1983. Pedoman Bercocok Tanam Padi Palawija dan Sayur-sayuran. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sinaga, E. 2006. *Jatropha curcas* L. Jarak Pagar. (online). (http://iptek.ap.jii.or.id/artikel/ttg_tanaman_obat/unas/jarak%20pagar.pdf, diakses tanggal 13 Maret 2006)
- Sumarno. 1987. Teknik Budidaya Kacang Tanah. Sinar Baru. Bandung.

- Van Steenis, C.G.G.J., D. Den Hoed., S. Bloembergen dan P.J. Eyma. 1978. Flora. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Wijayakusuma, H., A.S. Wirian., T. Yaputra., S. Dalimartha dan B. wibowo. 1994. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia. Pustaka Kartini. Jakarta.
- Wilson, L., G. Herron, S.Heimoana dan B. Franzmann. 2001. Aphis in Cotton. (online). (<http://cotton.pi.csiro.au/Assets/PDFFiles/AphidEco.pdf>, diakses tanggal 13 Maret 2006).