



**UJI APLIKASI *Steinernema carpocapsae* (ALL STRAIN)
HASIL PRODUKSI MASSAL DAN *Bacillus thuringiensis*
BERDASARKAN TINGKAT AMBANG EKONOMI
HAMA PADA BUDIDAYA TANAMAN KUBIS
DI JEMBER**

*Application of *Steinernema carpocapsae* (All Strain) from mass
production and *Bacillus thuringiensis* based on economic threshold level
of pest on the cabbage cultivation in Jember*

**TESIS
MAGISTER PERTANIAN**

Oleh:

**Mardianto Harahap
NIM: 031520101015**

**UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI AGRONOMI
JULI 2005**

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pemakaian agens hayati *S. carpocapsae* (All strain) hasil produksi massal dan *Bacillus thuringiensis* dengan menggunakan pola ambang ekonomi dalam sistem budidaya tanaman kubis.

S. carpocapsae merupakan agens pengendali yang dapat menginfeksi serangga hama melalui lubang-lubang alami (anus, mulut dan spirakel) dan menyebabkan kematian hama dalam waktu 24 – 48 jam setelah menginfeksi. Sedangkan *B. thuringiensis* merupakan agens biologi yang dapat masuk kedalam tubuh serangga hama apabila dimakan bersama dengan daun dan menyebabkan paralisis pada saluran pencernaan serangga hama.

Penelitian perbanyak massal *S. carpocapsae* (All strain) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial terdiri dari tiga faktor yaitu: Faktor I terdiri dari tiga level antara lain M1: media tepung kedelai; M2: media kuning telur; M3: media konsentrat pakan lele. Faktor II terdiri dari lima level konsentrasi inokulum antara lain K1: 50.000 Infektif Juvenile (IJ); K2: 150.000 IJ; K3: 250.000 IJ; K4: 350.000 IJ dan K5: 450.000 IJ. Faktor III terdiri dari dua level suhu antara lain T1: 25 °C dan 27 °C. Media terbaik dalam menghasilkan infektif juvenile adalah pada M1 dengan kombinasi terbaik dari interaksi M1T2K4. Tidak ada perbedaan patogenisitas infektif juvenile yang dihasilkan ketiga media yang berbeda dan biaya produksi pada M1 lebih rendah.

Pengujian aplikasi agens hayati *S. carpocapsae* (All strain) hasil produksi massal dan *Bacillus thuringiensis* dengan menggunakan pola ambang ekonomi dalam sistem budidaya tanaman kubis dilaksanakan di Desa Sabrang, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan: PI: penyemprotan 1 x seminggu dengan menggunakan insektisida yang memiliki kandungan aktif 500 ml/L Profenofos; PBt: aplikasi *B. thuringiensis* dengan menggunakan nilai Ambang Ekonomi 5 larva *P. xylostella* instar III/10 tanaman contoh; PN: aplikasi *S. carpocapsae* (All strain) dengan menggunakan nilai AE 4 larva instar III/10 tanaman contoh; PAE1: Aplikasi Bt jika ditemukan ≥ 3 larva instar III/10 tanaman contoh dan aplikasi *S. carpocapsae* jika ditemukan ≥ 2 larva instar III/10 tanaman contoh; PAE2: Bt ≥ 4 dan *S. carpocapsae* ≥ 3 larva instar III/10 tanaman contoh; dan PAE3: Bt ≥ 5 dan *S. carpocapsae* ≥ 4 larva instar III/10 tanaman contoh.

Hasil yang diperoleh menunjukkan aplikasi yang dilakukan tidak mampu menekan populasi hama kembali ke keseimbangan umum hama. Kondisi lingkungan menjadi salah satu faktor kurang berhasilnya pengendalian dengan menggunakan *S. carpocapsae* (All strain). Ada perbedaan jumlah aplikasi penyemprotan dan hasil produksi terbaik diperoleh dari perlakuan PAE1. Secara ekonomis pemakaian nilai AE untuk pengendalian hama *P. xylostella* dapat menguntungkan tetapi perlu memperhatikan harga produk kubis yang relatif tidak stabil pada daerah tersebut.

Kata kunci: Produksi Massal, S. carpocapsae (All strain), Kubis, B. thuringiensis, Ambang Ekonomi.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
RINGKASAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.3.1 Tujuan secara umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Budidaya Tanaman Kubis	5
2.2 Agensia Hayati	6
2.2.1 <i>Bacillus thuringiensis</i>	6
2.2.2 Nematoda entomopatogen	9
a. Patogenisitas Nematoda Entomopatogen	9
b. Potensi Nematoda Entomopatogen	10
c. Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen	13
2.3 Hama Utama Tanaman Kubis	14
2.3.1 Biologi dan Gejala Serangan Hama <i>Plutella xylostella</i>	14
2.3.2 Biologi dan Gejala Serangan <i>Crocidolomia binotalis</i>	15
2.4 Penggunaan Ambang Ekonomi Dalam Integrated Pest Management ..	16

2.5 Hipotesis	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Bahan dan Metode	19
3.2.1 <i>Bahan dan Alat Penelitian</i>	19
A. Penelitian Laboratorium	19
B. Penelitian Lapang (Uji Aplikasi <i>S. carpocapsae</i> (All Strain) dan <i>Bacillus thuringiensis</i> pada Tanaman Kubis	20
3.2.2 <i>Metode Penelitian</i>	20
A. Produksi Massal <i>In Vitro</i> dengan Menggunakan Spon	20
B. Uji Aplikasi <i>S. carpocapsae</i> (All Strain) dan <i>Bacillus</i> <i>thuringiensis</i> pada Tanaman Kubis	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Media, Konsentrasi dan Suhu Terhadap Hasil Produksi Nematoda <i>Steinernema carpocapsae</i> (All Strain)	28
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi, Suhu dan Media Terhadap Produksi Infektif Juvenile (IJ)	28
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi, Suhu dan Media Terhadap Produksi Nematoda Jantan dan Betina <i>S. carpocapsae</i> (All Strain)	36
4.2 Uji Aplikasi <i>S. carpocapsae</i> (All Strain) Hasil Produksi Massal dan <i>Bacillus thuringiensis</i> dengan Menggunakan Nilai AE Hama pada Tanaman Kubis	40
V. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Media tepung kedelai memberikan hasil produksi Ijs yang tinggi bagi produksi massal *Steinernema carpocapsae* pada konsentrasi inokulum 350.000 Ijs yang diinkubasi pada suhu 27 °C (MIT2K4 = 447596). Suhu 25 °C memberikan hasil produksi IJs tertinggi sampai dengan terendah berturut-turut pada media tepung kedelai, kuning telur dan konsentrat. Sedangkan pada suhu 27 °C dihasilkan oleh media tepung kedelai, konsentrat dan kuning telur.
2. Perlakuan PI, PBt, PN, PAE1, PAE2 dan PAE3 dalam penelitian ini tidak mampu menekan populasi *P. xylostella* kembali ke batas AE terutama pada masa kritis tanaman.
3. Aplikasi nematoda *S. carpocapsae* kurang mampu menekan populasi *P. xylostella* akibat pengaruh suhu yang tinggi dan curah hujan yang rendah.
4. Intensitas kerusakan daun kubis tertinggi terjadi pada perlakuan insektisida dengan kandungan aktif 500 g/L Profenofos, dan terendah terjadi pada perlakuan PAE1, sehingga produksi kubis yang tertinggi terjadi pada aplikasi PAE1 dan terendah pada perlakuan insektisida Profenofos. Selain itu jumlah aplikasi pengendalian dengan menggunakan nilai Ambang Ekonomi lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan insektisida yang terjadwal.
5. Aplikasi kombinasi perlakuan *B. thuringiensis* dan *S. carpocapsae* yang menggunakan nilai AE1 memberikan nilai ekonomis produksi yang tertinggi sedangkan perlakuan insektisida Profenofos memberikan hasil yang rendah.

5.2 Saran

1. Pemakaian insektisida berbahan aktif 500 g/L Profenofos (Curacron) sebaiknya dikurangi karena terjadinya gejala resistensi pada pertanaman kubis di Desa Sabrang, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember.
2. Berdasarkan fluktuasi populasi hama terutama pada masa kritis tanaman maka rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan di Desa Sabrang, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember adalah sebagai berikut:

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* **18** : 265-267.
- Abidin, B. & L. Fransisca, (Editor). 1998. *Petunjuk Studi Lapang PHT-Sayuran (Bawang Merah, Cabai, Kacang Panjang, Kentang, Kubis dan Tomat)*. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu Departemen Pertanian. Jakarta.
- Akhurst, R. J. & N. E. Boemare, 1990. Biology and Taxonomy of *Xenorhabdus* in Entomopathogenic Nematodes in *Biological Control* (R. Gaugler & H. K. Kaya. Eds.) . CRC. Press. Boca Raton. Florida. 75 – 90.
- Anggorodi R. 1985. *Kemajuan Muktahir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. University Indonesia Press. Jakarta.
- Anonimous. 1992. *Sayur Komersial*. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Astuti, L. P., G. Mudjiono & T. Nur Rofi'yah. 1999. Telaah ambang kendali hama *Plutella xylostella* L. pada tanaman kubis. *Habitat* 10 (106): 5p.
- Baehaki & Noviyanti. 1993. Pengaruh umur biakan *Metarrizium anisopliae* strain lokal Sukamandi terhadap perkembangan wereng coklat. *Prosiding Makalah Simposium Patologi Serangga I*: 113-123.
- Baehaki, 1993. *Insektisida Pengendalian Hama Tanaman*. Angkasa. Bandung.
- Bedding R. A. 1980. Low coat in-vitro mass production of neoplectana and heterorhabditis species (nematode) for field control of insect pests. *Nematologica*. Vol 27 (1): P.110.
- Boemare, N. E., M. H. Boyer-Giglo, J. O. Thaler & R. J. Akhurst, 1993. The phages and bacteriocins of *Xenorhabdus* spp., symbiont of the nematodes *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis* spp., *Nematodes and the Biological Control of Pests*. 16 (3) : 137 – 145.
- Borror D. J., C. A. Triplehorn, & N. F Johnson. 1989. An Introduction to the Study Insects. Soetiyono Partosoetiono (penerjemah). 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Burges, H. D. & N. W. Hussey. 1971. *Microbial Control of Insects and Mites*. Academic Press. New York.
- Burnell, A., R. U. Ehlers, D. Sulistyanto, & R. Han. 2003. An integrate strategy for the sustainable control of Diamondbackmoth, *Plitella xylostella* by conservation of natural enemies and application of biocontrol agents. <http://www.may.ie/diabolo>

- Caroli, L. I. Glazer & R. Gaugler. 1996. Entomopatogenic nematode infectivity Assay : Comparison of penetration rate into different hosts. *Biocont. Sci. and Technol.* 6 (3) : 227-233.
- Chaerani, J. Harjosudarmo, M.A. Suhendar, & D. Koswanudin. 2000. Produksi Massal dan Formulasi Nematoda Patogen Serangga (NPS) *Steinernema* dan *Heterorhabditis* untuk Pengendalian Penggerek Batang Padi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan Bogor. Bogor. p. 217–228.
- Dent, D. 2000. *Insect Pest Management*. CABI Publishing. London.
- Dwiastuti, M. E., Suhardi, O. Endarto, Roesmiyanto & B. Siswanto. 1999. Pengkajian paket budidaya kubis hemat pestisida: Aplikasi ambang kendali hama penyakit dan residu pestisida. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 1 (2): 131-139.
- Ehlers, R. -U. 1996. Current and future use of nematodes in biocontrol: practise and commercial aspects with regard to regulator policy issues, *Biocontr. Sci. Technol.* 6 (3) : 304 – 315.
- _____ & A. Peters. 1995. *Entomopatogenic Nematodes in Biological Control; Feasibility, Perspectives and Possible Risks*. In *Biological Control: benefit and Risks* (H.M.T. Hokkanen and J.M. Lynch, Eds.). Cambridge University Press. Cambridge. 119-136.
- _____, S. Lunau, K. Krasomil-Osterfeld & K. H Osterfeld. 1998. Liquid culture of the entomopathogenic nematode-bacterium-complex *Heterorhabditis megidis/Photorhabdus luminescens*. *Biocontrol* 43, 77-86
- _____, I. Niemann, S. Hollmer, O. Strauch, D. Jende, M. Shanmugasundaram, U. K. Mehta, S. K. Easwaramoorthy & A. Burnell. 2000. Mass production potential of the Bacto-Helminthic Biocontrol Complex *Heterorhabditis indica-Photorhabdus luminescens*. *Biocontrol Sci. Technol.* 10: 607-616
- Falcon, L. A. 1971. Use of Bacteria for Microbial Control. In *H.H. Burges and N. W. Hussey. Microbial Control of Insects and Mites*. Academic Press. New York.
- Han R., L. Cao & X. Liu, 1993. Effect of inoculum size, temperature and time on *in-vitro* production of *Steinernema carpocapsae* Agriotos. *Nematologica* 39: 366-375.
- Han R., & R.-U. Ehlers. 1998. Cultivation of axenic *Heterorhabditis* spp. Dauer juveniles and their response to non-specific *Photorhabdus luminescens* food signals. *Nematologica* 44: 425-435.

- Harahap, M. dan D. Sulistyanto. 2004. Karakteristik Morfologi, Fisiologi Bakteri Simbiose Nematoda Entomopatogen Kompleks dan Virulensi Terhadap Larva *Plutella xylostella*. *J. Entomologi* 1: 40-49.
- Harjadi, S. S. 1979. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Horngren C. T., E. Foster, & S.M. Datar. 1994. *Akuntansi Biaya Dengan Manajerial*. Salemba Empat Prentice Hall. Jakarta.
- Indriastuti. 2003. Pemanfaatan Bioinsektisida Sebagai Agens Pengendali Hayati Serangga Hama Utama *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia binotalis* Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var . *capitata*). *Thesis Magister Agronomi Universitas Jember*. Juni 2003 (Tidak dipublikasikan).
- Jarosz, J., 1996. Do antibiotic compound produced *in vitro* by *Xenorhabdus nematophilus* minimize the secondary invasion of insect carcasses by contaminating bacteria? *Nematologica* 42: 367 – 377.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. Revised by Van der Laan. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701p.
- Krasomil-Osterfeld, K. C. 1994. Phase variation in *Photorhabdus*, *Xenorhabdus* and other bacteria a review, *Biotecnol. : Genetics of Entomopatogenic Nematode-Bacterium Complex*. European Commission. p. 194 – 203.
- Laksmoyoni, A. M. A., 1990. *Uji Biokimia Terhadap Isolat Bacillus thuringiensis dari Peternakan Ulat Sutera Bombyxmori, di Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Kediri dan Blitar*. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB. Bogor.
- Lavadia-Ilaio, S. S., & P. J. Lastimosa (Editor). 1985. *Research Techniques in Crops*. Philippine Agriculture and Resources Research Foundation, Inc. Los Banos. Laguna. Philippines.
- Lunau S. S. Stoessel, A. J. Schmidt, Paisher & R.-U. Ehlers. 1993. Establishment of Monoxenic For Scalling of In – Vitro Cultures of The Entomopathogenic Nematodes *Steinernema* spp and *Heterorhabditis* spp. *Nematologica*. 39(3): 385-399.
- Mcgaughey, W. H. 1985. Insect Resistance to biological insecticide *Bacillus thuringiensis*. Insecticides Resistance Characteristic as Diamondback moth. *Science*. 229: 193-195.
- Ogura N. & N. Haraguchi. 1993. Xenic Culture of *Steinernema kushidai* (nematode Steinernematidae) on Artificial Media. *Nematologica* Vol 29(2): 266-273.
- Oka, I. N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Othman, N. 1982. *Seameo regional Centre for Tropical Biology Biology of Crocidolomia binotalis Zell. (Lepidoptera; Pyralidae) and Its Parasities from Cipanas Area (West Java)*. Bogor. 1-17p.
- Pedigo, L. P. 1989. *Entomology and Pest Management*. Mac Milan Publi. Co. New York.
- Pracaya. 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pracaya, 2001. *Kol alias Kubis*. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Pranoto, I. H., 2003. Studi Resistensi Hama *Crocidolomia binotalis* Zell. Terhadap Insektisida *Bacillus thuringiensis* di Daerah Probolinggo dan Jember. *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jember*. Tidak dipublikasikan.
- Prijono, D. & E. Hassan. 1992. Life Cycle and Demografi of *Crocidolomia binotalis* Zell. (Lepidoptera; Pyralidae) on Brocoli in Laboratory. *Indon. J. Trop. Agriculture*. 4 (1): 18-24p.
- Rismunandar. 1986. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasminya*. Sinar Baru. Bandung.
- Rubatzky, V. E. & M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi*. ITB Bandung. 113-137p.
- Rukmana, R. & Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saranga, A. P. & I. D. Daud. 1993. Prospek Pemanfaatan Patogen Serangga Untuk Pengendalian Serangga Hama Di Sulawesi Selatan. P. 82-89. Yogyakarta: 12-13 Oktober 1993. Dalam *Prosiding Makalah Simposium Patologi Serangga I*. Kerjasama antara PEI cabang Yogyakarta, Fakultas Pertanian UGM dan Program Nasional PHT/ BAPPENAS. 352 p.
- Sastrodihardjo, S., A. D. Permana & A. Pancoro. 1994. Uji Biologis *Bacillus thuringiensis* Terhadap Serangga. *Makalah Seminar*. 24 Januari 1994. Jakarta: Komisi Pesticida. Departemen Pertanian.
- Setiawati, W. 1996. Status Resistensi *Plutella xylostella* strain Lembang, Pengalengan dan Garut Terhadap Insektisida *Bacillus thuringiensis*. *J. Hort.* 6(3): 367-391.
- Simões, N. & J. S. Rosa. 1996. Pathogenicity and Host Specificity of Entomopathogenic nematodes. *Biocontr. Sci. Technol.* 6 : 403 – 411.
- Sediaoetama A. D. 1996. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Stern, V. M., R. F. Smith, R. van der Bosch, & K. S. Hagen. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29 (2): 81-101

- Sudarwohadi, S. & Permadi., 1992. *Kubis*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang.
- Sulistyanto, D., 1998. Biopestisida Sebagai Alternatif Pengendali Serangga Hama yang Berwawasan Lingkungan. *Makalah Seminar Interdisipliner Universitas Jember* 24 Agustus 1998.
- Sulistyanto, D., & M. Harahap. 2003. Respon hama utama kubis *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia binotalis* terhadap adaptasi dan virulensi nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (All Strain), *Makalah Kongres VI PEI dan Simposium Entomologi 2003*, Cipayung Bogor, Maret 6–7, 2003.
- Suharto; D. Sulistyanto, & Entin, 2003. Resistensi *Plutella Xylostella* L dari Jawa Timur Terhadap Insektisida *Bacillus thuringiensis*. *Disajikan pada Kongres VI Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Simposium Entomologi*, Cipayung Bogor, Maret 6 – 7, 2003.
- Tabashnik, B.E.; N.Finson; J.M. Schwartz; M.A. Caprio & M.W. Johnson. 1990. Diamondback Moth Resistance to *Bacillus thuringiensis* in Hawaii. Diamondback Moth and other Crucifer pests. *Proceeding of the second international workshop Tainan, Taiwan: 10-14 Desember 1990*. Asian Vegetable Research and Development Centre.
- Tjahjadi, N., 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta.
- Untung, K. 1984. Pengantar Analisis Ekonomi Pengendalian Hama Terpadu. Andi Offset. Yogyakarta.
- Untung, K. 1993. *Pengantar pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wang, J. & R. A. Bedding. 1996. Population development of *Heterorhabditis bacteriophora* and *Steinernema carpocapsae* in larvae of *Galleria mellonella*. *Fundam. Appl. Nematol.* 19 (4): 363-367.
- Wihartiningsih, W. 2004. Aplikasi formulasi nematoda entomopatogen *Steinernema* spp dan dosis efektif mikroorganisme terhadap populasi hama dan produksi tanaman kubis (*Brassica oleracea*). *Thesis Magister Agronomi Universitas Jember*. Juni 2004 (Tidak dipublikasikan).
- Williams, C. N., J. O. Uzo, & W. T. H. Peregrine. (1996). *Produksi Sayuran Daerah Tropika (Edisi indonesia)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Woodring, J. L. & H. K. Kaya, 1988. Steinernematid and Heterorhabditid Nematodes: A Handbook of Biology and Techniques. *Southern Cooperative Series Bulletin 331*. Arkansas Agriculture Experiment Station. Fayetteville. Arkansas.

Yeh, T. & S. R. Alm, 1992. Effects of entomopathogenic nematode species, rate, soil moisture, and bacteria on control of japanese beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) larvae in the laboratory. *J. Econ. Entomol.* 85 : 2144 – 2147.

Zuroidah, E., 1999. Patogenisitas nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* All strain terhadap hama *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae), *Makalah seminar hasil penelitian untuk skripsi jurusan hama dan penyakit tumbuhan fakultas Pertanian Universitas Jember*, Januari 1999, Tidak dipublikasikan.

