

INSEKTISIDA NABATI SERBUK BIJI MIMBA (SBM) UNTUK PENGENDALIAN HAMA *Helicoverpa armigera* Hübner PADA TANAMAN KAPAS

Dwi Adi Sunarto dan Subiyakto^{*)}

PENDAHULUAN

Gangguan serangan hama penggerek buah *Helicoverpa armigera* Hübner pada tanaman kapas merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas hasil kapas berbiji. Untuk keperluan pengendalian hama ini petani belum mampu melepaskan diri dari penggunaan insektisida kimia sintetis. Pada umumnya pengendalian hama pada tanaman kapas dilakukan secara terjadwal, sehingga banyak menghabiskan insektisida. Untuk satu hektar tanaman kapas dibutuhkan insektisida sampai 6 liter (Sri-Hadiyani et al., 1999a). Dengan semakin mahalnya harga insektisida berakibat terhadap tingginya biaya usaha tani kapas. Dalam upaya mengatasi hal tersebut pemanfaatan insektisida nabati bisa ditawarkan sebagai alternatif. Penggunaan insektisida nabati ini sangat cocok untuk pertanaman kapas. Selain murah dan aman bagi lingkungan, insektisida nabati aman terhadap musuh alami. Seperti diketahui bahwa di dalam pertanaman kapas kaya akan musuh alami, sehingga secara bersama-sama dengan pestisida nabati diharapkan akan mampu menggantikan insektisida kimia.

Insektisida nabati adalah suatu bahan, baik yang berbahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan, dapat digunakan untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman. Ada banyak jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati dan salah satunya adalah tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Jussieu). Biji mimba yang diformulasi dalam bentuk serbuk telah dicobakan dan berhasil baik digunakan untuk mengendalikan hama penggerek buah *Helicoverpa armigera* Hübner pada tanaman kapas (Subiyakto et al., 1998; Sri-Hadiyani et al., 1999b).

INSEKTISIDA NABATI SERBUK BIJI MIMBA

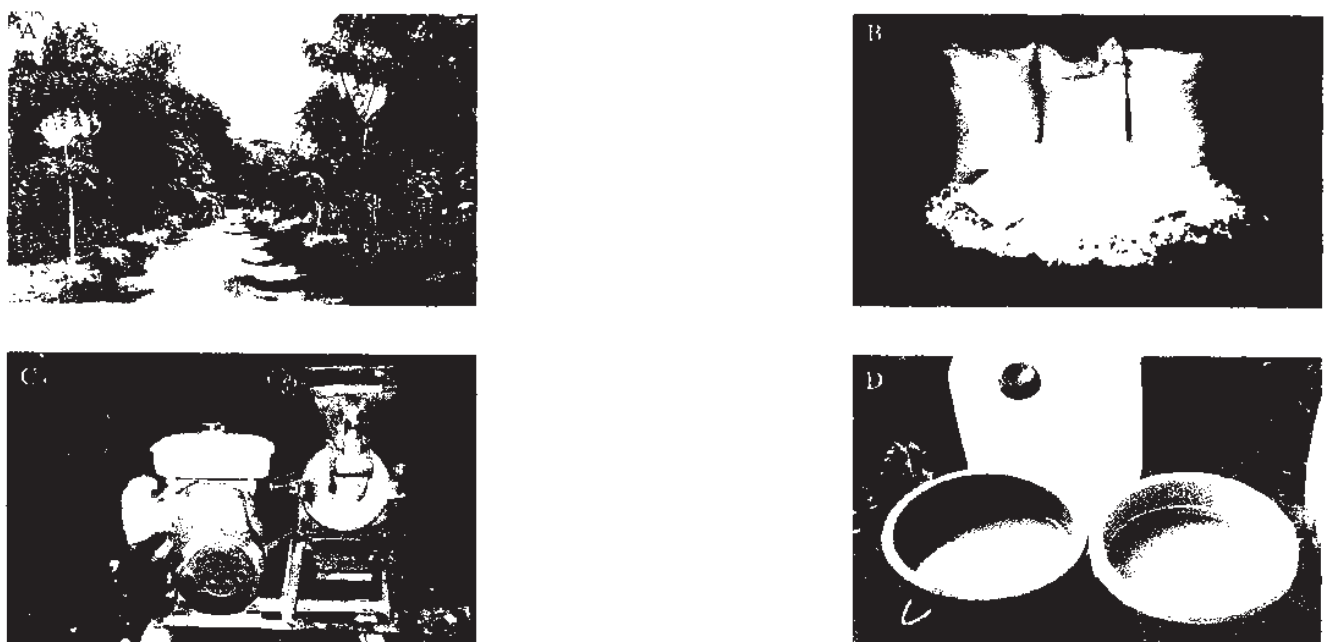
Tanaman mimba, *Azadirachta indica* A. Jussieu tergolong famili Meliaceae (Gambar 1 a). Tanaman ini banyak dijumpai tumbuh secara liar di pinggir-pinggir jalan, pekarangan, dan kebun-kebun di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Bagian tanaman mimba yang mengandung senyawa aktif sebagai insektisida nabati adalah biji dan daun, namun dalam biji kandungannya lebih banyak. Biji mimba mengandung beberapa komponen aktif pestisida antara lain azadirachtin, salannin, salannol, salannolacetate, 3-deacetylsalannin, azadiradion, 14-epoxy-azaradion, gedunin, nimbinen, dan deacetylnimbinen (Jones et al., dalam Schmutterer, 1990). Dari beberapa komponen aktif tersebut ada empat senyawa yang diketahui sebagai pestisida, yaitu azadirachtin, salannin, nimbinen, dan meliantriol, sedangkan yang lainnya belum diketahui secara pasti (Anonim, 1992).

Azadirachtin merupakan senyawa yang paling banyak terdapat dalam biji mimba (Gambar 1b), dalam 1 gram biji mengandung 2—4 mg azadirachtin namun ada yang dapat mencapai 9 mg.

^{*)} Masing-masing Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.

Senyawa ini tidak langsung mematikan serangga, tetapi melalui mekanisme menolak makan, akhirnya serangga akan mati, mengganggu pertumbuhan, dan reproduksi serangga. Salamin mempunyai daya kerja sebagai penghambat makan serangga. Nimbinen mempunyai daya kerja sebagai antivirus atau virusida. Meliantriol mempunyai daya kerja penolak serangga (*repelen*) (Anonim, 1992).

Berdasarkan inventarisasi beberapa pustaka, ekstrak mimba mempengaruhi serangga melalui berbagai macam cara: antara lain (1) menghambat perkembangan telur, larva, maupun pupa, (2) menghambat pergantian kulit pada stadia larva, (3) mengganggu kopulasi dan komunikasi seksual serangga, (4) penolak makan, (5) mencegah betina untuk meletakkan telur, (6) menghambat reproduksi atau membuat serangga mandul, (7) meracuni larva dan dewasa, dan (8) mengurangi nafsu makan atau memblokir kemampuan makan (Harborne, 1982; Schmutterer, 1990; Anonim, 1992; Saxena et al., 1993; Anonim, 1996). Mekanisme kerja azadirachtin adalah mempengaruhi sel neurosekretori otak, sel ini mengaktifkan fungsi kelenjar prothorax yang menstimulasi sintesa protein, mencegah kehilangan air, meningkatkan atau mengurangi aktivitas dan pengaturan khususnya dalam metamorfose, ekdisis, dan diapause serangga (Mordue dan Blackwell, 1993).



Gambar 1. A) Tanaman, B) Biji mimba+SBM, C) Alat penggiling, dan D) Larutan SBM

KEUNGGULAN SBM

Insektisida nabati SBM (Gambar 1b) yang diproduksi secara sederhana antara lain mempunyai keunggulan-keunggulan sebagai berikut:

1. Biji mimba tersedia relatif banyak.

SBM sudah diproduksi untuk komersial (Multiguna SBM produksi Balittas) (Gambar 1b).

SBM diformulasi dalam bentuk serbuk, dikonstruksi dengan mengutamakan keefektifan yang tinggi sebagai pestisida nabati. SBM sama efektifnya dengan insektisida modern komersial berbahan aktif azadirachtin 1%.

4. Pada kondisi tertentu SBM lebih baik dari insektisida komersial, karena SBM mengandung beberapa komponen aktif pestisida dan ampasnya dapat digunakan sebagai pupuk organik.
5. SBM harganya relatif murah, sehingga sangat sesuai untuk petani kapas.
6. SBM mempunyai spektrum luas. Azadirachtin yang merupakan komponen aktif insektisida yang terdapat dalam SBM efektif membunuh lebih dari 200 jenis hama, dan relatif sulit menimbulkan resistensi dibanding insektisida kimia.
7. Azadirachtin yang terkandung dalam SBM mudah terabsorpsi oleh tanaman, bekerja secara sistemik, sedikit racun kontak, aman bagi serangga berguna, sehingga kompatibel digunakan dalam pengendalian hama secara terpadu.
8. SBM sangat sesuai digunakan sebagai komponen pertanian organik baik sebagai insektisida ataupun sebagai pupuk.
9. SBM mudah diproduksi oleh petani, baik secara berkelompok maupun perorangan.
10. SBM merupakan insektisida yang ramah lingkungan, tidak meracuni manusia maupun tanaman.
11. Tanaman mimba dapat tumbuh baik di daerah kering.

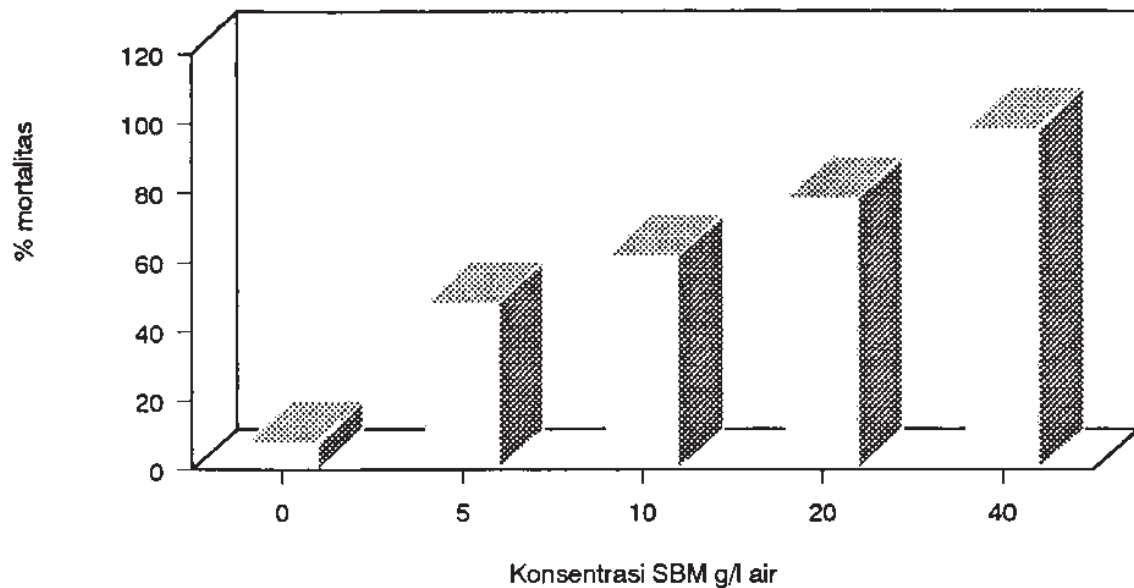
KELEMAHAN SBM

Insektisida nabati SBM yang diproduksi secara sederhana antara lain mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan SBM dinilai kurang praktis, karena sebelum SBM disemprotkan di pertanaman harus direndam selama sehari semalam (24 jam).
2. Kebutuhan SBM per hektar lebih banyak (10—12 kg per ha) dibanding penggunaan insektisida kimia (1—2 liter per ha).
3. Kandungan bahan aktif pestisida yang terkandung dalam SBM variasinya sangat tinggi, sehingga sulit dilakukan standarisasi.
4. Tidak semua areal pengembangan kapas dijumpai pohon mimba.
5. Tanaman mimba tidak dapat berbuah dengan baik di semua tempat.

KINERJA SBM DI LABORATORIUM

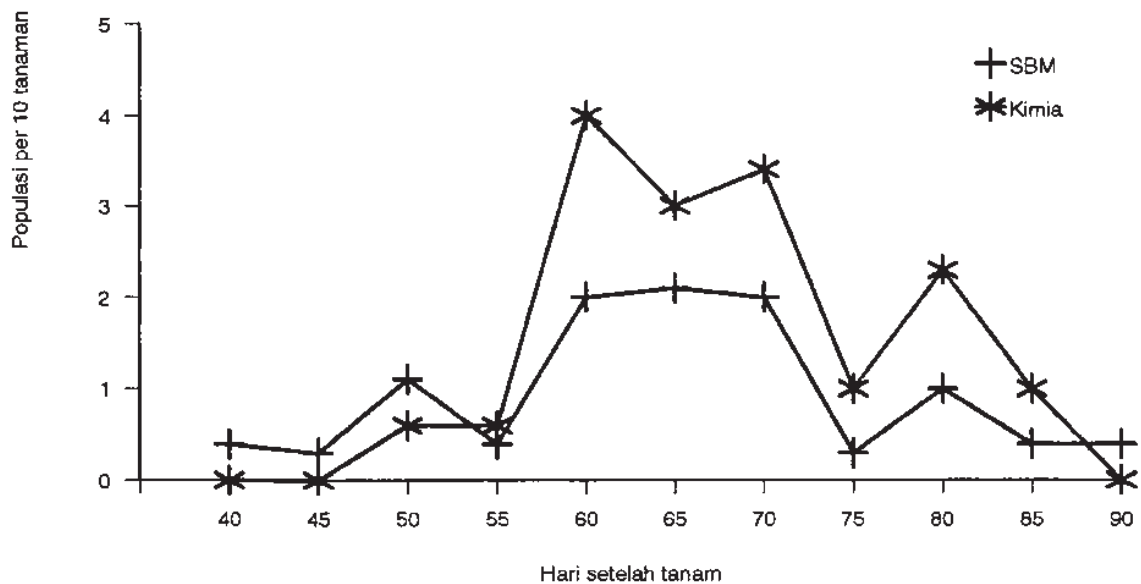
SBM menyebabkan kematian pada ulat *H. armigera* instar kecil. Semakin tinggi konsentrasi SBM persentase kematian semakin besar. Konsentrasi 5 g/l air menyebabkan mortalitas 48,33%, sedangkan konsentrasi 40 g/l air menyebabkan mortalitas ulat 98,33% (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi SBM terhadap % mortalitas ulat *H. armigera* instar ke-3 di laboratorium

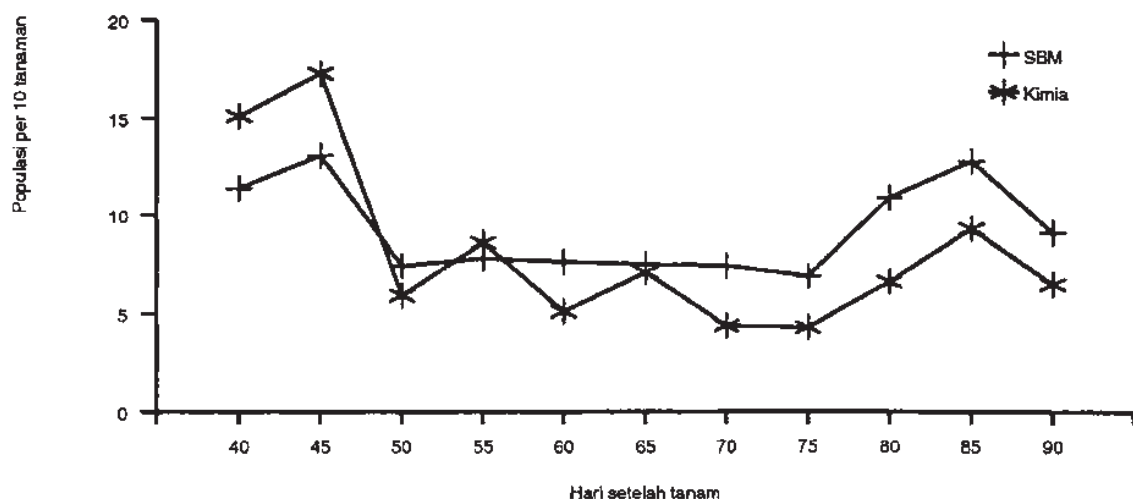
KINERJA SBM DI LAPANGAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurindah et al. (2000) pada umumnya populasi ulat *H. armigera* pada petak yang dikendalikan dengan SBM (15 g SBM/l air) lebih rendah bila dibandingkan dengan petak yang dikendalikan menggunakan insektisida kimia sintetis (asefat dan deltametrin) (Gambar 3).



Gambar 3. Pengaruh SBM dan insektisida kimia terhadap rata-rata populasi ulat *H. armigera* di lapangan (Nurindah et al., 2000)

Tertekannya populasi ulat pada petak yang dikendalikan dengan SBM selain karena efektivitasnya dalam membunuh, dibantu juga dengan keberadaan populasi kompleks predator yang pada umumnya lebih tinggi bila dibanding pada petak yang dikendalikan dengan insektisida kimia (Gambar 4). Hal ini membuktikan bahwa SBM aman bagi kehidupan musuh alami.



Gambar 4. Pengaruh SBM dan insektisida kimia terhadap rata-rata populasi kompleks predator (Kepik Mirid, Kumbang Staphylinid, Coccinellid, dan Semut) *H. armigera* di lapangan (Nurindah et al., 2000)

Tingkat efisiensi penggunaan SBM untuk pengendalian hama pada tanaman kapas dari hasil penelitian Sri-Hadiyani et al. (1999b) ternyata lebih tinggi dibanding dengan menggunakan insektisida kimia sintetis. Dengan menggunakan SBM produktivitas kapas berbiji lebih tinggi dan biaya pengendalian hama lebih rendah (Tabel 1). Dengan demikian telah terbukti bahwa SBM mampu menggantikan insektisida kimia sintetis dalam mengendalikan hama pada tanaman kapas.

Tabel 1. Tambahan atas biaya pengendalian hama dengan menggunakan SBM dan insektisida kimia untuk pengendalian *H. armigera*, Inlittas Asembagus, Situbondo 1998/99 (Sri-Hadiyani et al. 1999b)

Variabel pengamatan	Komponen pengendalian	
	SBM	Insektisida kimia
Produksi kapas berbiji (kg/ha)	1 562	1 170
Penerimaan (Rp/ha)	3 124 000	2 340 000
Biaya pengendalian hama (Rp)	172 267	432 150
Pendapatan atas biaya pengendalian hama (Rp)	2 951 733	1 907 850
Tambahan pendapatan atas biaya pengendalian hama (Rp)	1 043 883	

Keterangan:

1. Kapas berbiji = Rp 2.000,00/kg
2. SBM = Rp 4.000,00/kg
3. Insektisida = Rp75.000,00/l
4. Upah tenaga kerja = Rp7.000,00/HOK

TEKNIK PRODUKSI SBM

Pemanfaatan insektisida nabati dapat dipisahkan menjadi dua golongan, yaitu secara sederhana (tradisional) dan industri. Pemanfaatan secara sederhana berorientasi pada usaha tani berinput rendah. Cara sederhana ini sangat sesuai diterapkan untuk petani kapas. Teknik produksi SBM secara sederhana tersebut disajikan sebagai berikut:

1. Biji mimba yang digunakan sebagai insektisida nabati SBM adalah biji mimba yang sudah tua yaitu yang jatuh di tanah dan daging buahnya sudah hilang atau dihilangkan (Gambar 1b). Biji mimba dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering (kadar air 10—15%). Untuk mendapatkan kualitas yang lebih baik disarankan untuk mencuci biji mimba yang akan dikeringkan dan pengeringan dilakukan tidak di bawah sinar matahari langsung (kering angin).
2. Biji mimba setelah kering bisa langsung digiling dengan penggiling yang biasanya digunakan untuk menggiling kopi, jagung, beras, atau penggiling biji lainnya. Untuk mendapatkan hasil yang lebih halus dapat dilakukan penggilingan berulang-ulang dengan menggunakan ukuran lubang saringan mulai diameter 4 mm sampai dengan 1,5 mm secara bertahap. Dengan menggunakan mesin bertenaga 3,5 PK. (Gambar 1c) kapasitas produksinya mencapai 5—7 kg per jam.
3. Untuk produksi skala kecil, pembuatan serbuk bisa dilakukan dengan alat tumbuk manual/tradisional.
4. SBM selanjutnya dikemas dengan wadah kantong plastik dan disimpan di tempat yang kering serta terhindar dari sinar matahari langsung.
5. Untuk penyimpanan jangka lama sebaiknya tidak disimpan dalam bentuk serbuk, tetapi dalam bentuk biji kering.

TEKNIK APLIKASI SBM

Supaya nantinya diperoleh hasil pemanfaatan SBM yang optimal, maka teknik aplikasi dilakukan sebagai berikut:

1. Rendamlah SBM minimal selama sehari-semalam (lebih kurang 24 jam) (Gambar 1d) dengan konsentrasi 15—20 g per liter air. Jumlah rendaman disesuaikan dengan luasan lahan dan umur tanaman yang akan disemprot (kebutuhan larutan 300—600 liter per ha). Untuk meningkatkan efektivitas dapat ditambahkan 3 g detergen per liter pada saat perendaman.
2. Sebelum digunakan saringlah larutan SBM dengan saringan halus.
3. Larutan yang telah disaring siap digunakan secara langsung (tanpa diencerkan atau ditambah air) sebagai pestisida nabati untuk disemprotkan di pertanaman, dengan menggunakan sprayer gendong atau sejenisnya.
4. Penyemprotan sangat baik bila dilakukan pada sore hari setelah pukul 15.00, untuk menghindari terik sinar matahari.
5. Untuk mengendalikan serangga hama tanah (uret, ulat tanah, nematoda, dll.) taburkan SBM langsung (tidak perlu direndam) didekat tanaman kapas 5—10 g SBM/tanaman.
6. Ampas SBM hasil rendaman dapat digunakan sebagai pupuk.

7. Pakailah SBM untuk penyemprotan pertama berdasarkan ambang 4 tanaman terinfeksi ulat *H. armigera* instar 1—3/25 tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa SBM efektif dan efisien digunakan sebagai bahan pengendali hama *H. armigera* pada tanaman kapas. SBM mampu menggantikan insektisida kimia dalam mengendalikan hama pada tanaman kapas dan aman bagi lingkungan. Konsentrasi yang efektif adalah 15—20 g SBM/l air, untuk 1 ha membutuhkan rata-rata 10 kg/aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. *Neem: A tree for solving global problems*. National Research Council. National Academy Press, Washington D.C.
- Anonim. 1996. *Neem Azal in rice crop protection in Asia, prospects and strategies*. EID Parry (India) Ltd. Chennai India.
- Harborne, J.B. 1982. *Introduction to ecological biochemical*. 2nd Edition. Academic Press. London.
- Mordue (Luntz), A.J. and A. Blackwell. 1993. Azadirachtin: An Up-date. *J. Insect Physiol.* 39: 903-924.
- Nurindah, D.A. Sunarto, dan Sujak. 2000. Peran serangga pemangsa dalam pengendalian *Helicoverpa armigera* (Hubner) pada kapas. Disampaikan dalam Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. Cisarua, 2—4 Oktober 2000. 13p.
- Saxena, R.C., Z.T. Zhang, and M.E.M. Boncodin. 1993. Neem oil effects courtship and mating behavior of brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal.) Females. *J. Appl. Entomol.* 116 (2): 127—132.
- Schmutterer, H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from neem tree, *Azadirachta indica*. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 271—297.
- Sri-Hadiyani, IG.A.A. Indrayani, S.A. Wahyuni, D.A. Sunarto, Suprpto, Hariyanto. 1999a. Efisiensi NPV dan *Trichogramma* untuk pengendalian ulat buah kapas *Helicoverpa armigera* Hbn. *Journal Litri.* 5(2): 74—79.
- Sri-Hadiyani, S.A. Wahyuni, D.A. Sunarto, Nurindah, Subiyakto, A.A.A. Gothama, Soebandrijo, M. Rizal, T. Yulianti, Suprpto, A. Salim, Sujak, dan Hariyanto. 1999b. Efisiensi pemanfaatan komponen PHT untuk pengendalian hama tanaman kapas. Laporan Hasil Penelitian Proyek ADB—Balittas 1998/99.
- Subiyakto, D.A. Sunarto, Singgih W., dan D.H. Parmono. 1998. Penggunaan ajuvan untuk peningkatan efektivitas insektisida nabati serbuk biji mimba (*Azadirachta indica*). Laporan Hasil Penelitian Balittas, Malang.