

KEMAMPUAN PESTISIDA NABATI (MIMBA, GADUNG, LAOS DAN SERAI), TERHADAP HAMA TANAMAN KUBIS (*Brassica Oleracea L*)

[Efficacy of vegetable pesticides (neem, dioscorea, Laos and lemon grass) Against Pests Cabbage (*Brassica oleracea L*)]

Sri Rahayuningtias¹⁾ dan Wiwik Sri Harijani¹⁾
Fakultas Pertanian – UPN Veteran Jawa Timur
Email: Srirahayuningtias@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian Kemampuan Pestisida Nabati (Mimba, Gadung, Laos Dan Serai), Terhadap Hama Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea L*), dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Bahan yang digunakan , tanaman kubis (*Brassica oleracea L*), daun mimba, umbi gadung, Serai, laos, pupuk organik dan anorganik, keberadaan hama secara alamiah, pestisida kimia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pestisida nabati yang berasal dari mimba, gadung, laos dan serai terhadap hama yang sering dijumpai pada tanaman kubis ulat grayak (*Spodaptera litura L*), Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan pestisida yaitu mimba dan laos, mimha dan serai, mimba dan gadung, mimba, serai, laos, gadung, pestisida kimia Reagent, di ulang 5 kali. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas pestisida nabati yang berasal dari mimba, gadung, laos dan serai terhadap hama yang sering dijumpai pada tanaman kubis ulat grayak. Hasil penelitian menunjukkan populasi ulat graya (*Spodoptera litura L*) pada tanaman kubis menunjukkan tidak berbeda nyata (non significant) pada campuran dari pestisida nabati yang dicoba dari masing-masing perlakuan. Sedangkan presentase serangannya mulai dari serangga berat sampai sangat berat, kecuali kontrol yang memakai bahan kimia reagent dengan bahan aktif Tripronil persentase serangannya 11,62% serangga ringan.

Kata Kunci : Pestisida Nabati, Kubis,Ulat graya

ABSTRACT

Efficacy of vegetable pesticides (neem, dioscorea, Laos and lemon grass), Against Pests Cabbage (*Brassica oleracea L*), performed at the Green House of Faculty of Agriculture, University of Pembangunan Nasional "Veteran" East Java. The

materials used, cabbage (*Brassica oleracea* L), neem leaves, tubers yam, lemongrass, galangal, organic and inorganic fertilizers, natural pest, chemical pesticides. The purpose of this study was to determine the effectiveness of botanical pesticide derived from neem, yam, galangal and lemongrass against pests are often found on cabbage armyworm (*Spodoptera litura* L), This study uses a completely randomized design with five treatments of pesticides are neem and laos , Mimha and lemongrass, mimba and gadung, mimba, lemongrass, laos, gadung, chemical pesticide Reagent, in 5 replication. The aim of research to determine the effectiveness of botanical pesticide derived from neem, yam, galangal and lemongrass against pests are often found on cabbage armyworm (*spodaptera litura* L). The results showed population graya caterpillar (*Spodoptera litura* L) on cabbage showed no significantly different (non-significant) in a mixture of botanical pesticides were tested from each treatment. While the percentage of attacks ranging from heavy to very heavy insects, except the control that uses the chemical reagent with the active ingredient Tripronil percentage of 11.62% insect insects light.

Key Words : vegetable pesticides, Cabbage, cabbage armyworm

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki keunggulan komparatif pada keaneka ragam sumberdaya alamnya, terutama sumberdaya hayati, dengan demikian pembangunan pertanian diarahkan untuk dapat mencapai keunggulan komparatif. Pertanian yang memanfaatkan keunggulan komparatif pada akhirnya tidak dapat diandalkan, jika gagal memenuhi tuntutan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat.

Indonesia juga kaya akan Tanaman Rempah dan Obat (TRO). Pemanfaatan tanaman sebagai bahan baku obat dan atsiri telah dilakukan sejak zaman dahulu, secara turun-temurun. Saat ini bahan baku TRO melimpah di masyarakat. Pemanfaatan TRO dalam industri lainnya, selain industri jamu diharapkan mampu meningkatkan kemauan

petani untuk bercocok tanam TRO sehubungan dengan peningkatan permintaan pasar yang secara langsung mampu meningkatkan pendapatan petani. Minyak atsiri dari TRO diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku pestisida, hal ini berkaitan dengan sifatnya yang mampu membunuh, mengusir, dan menghambat serangga hama untuk makan, serta mengendalikan penyakit tanaman.

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dikaji potensi beberapa TRO untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati. Tanaman secara alamiah diketahui menghasilkan senyawa sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk melindungi dirinya dari serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Hasil ekstraksi senyawa kimia ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai

pestisida nabati yang lebih selektif dan kurang persisten di alam jika dibandingkan dengan bahan aktif pestisida sintetis sehingga penggunaannya aman bagi para petani, pengguna, dan lingkungan di sekitarnya (Regnault-Roger, 2005).

Saat ini ketersediaan pestisida yang berbahan baku tumbuhan (pestisida nabati) untuk pengendalian OPT yang telah diuji khasiat dan keamanannya secara ilmiah masih terbatas. Petani kerap kali membuat ramuan yang terdiri dari berbagai jenis tanaman yang secara empiris dikatakan efektif untuk suatu OPT namun belum ditunjang dengan data ilmiah agar produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan mutu dan keamanannya. Beberapa contoh TRO potensial sebagai bahan baku untuk pestisida nabati, antara lain jeringau untuk pengendalian *Dysdercus cingulatus*, *Pieris brassicae*, dan *Spodoptera litura*; babandotan (*Ageratum conyzoides* *hinh.*) digunakan untuk mengendalikan hama *Dysdercus* sp, *Tribolium* sp, dan *Dissosteira carolina*; brotowali (*Timospora crispa* L) sebagai anti serangga hama (*Glirisidia sepium*) untuk mengendalikan *Spodoptera* sp, *Aphid* dan *Coccidae*; sirih (*Piper betle* L.) untuk mengendalikan *Dysdercus* sp.; lempuyang (*Zingihcr zerurizhet*) untuk mengendalikan *Dysdercus* sp.; Lempuyang (*Zingiber zerumbet*) untuk mengendalikan *Udaspes* sp, rerak sebagai anti hama (racun kontak

2.1.1. Syarat Tumbuh Tanaman Kubis

Pengolahan lahan untuk tanaman kubis dengan ciri tanah dibajak sedalam 20-30 cm, kemudian dilakukan pembersihan dan pembuatan drainase yang baik, selanjutnya membuat garitan dangkal (+ 10 cm) sesuai dengan jarak antar baris dan diikuti pembuatan lubang tanam sesuai dengan jarak tanam kubis. Pada barisan lubang tanaman harus disiapkan juga untuk penempatan

pupuk dasar dan penanaman bibit kubis. Pemberian pupuk dasar berupa bokasi 2-3 ton/ha serta pupuk SP-36 280 kg/ha, KCl 50 kg/ha, Nitrogen/N (20 kg UREA ditambah 50 kg ZA) diberikan sebelum penanaman.

2.2.2. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Pada umumnya instar pertama tubuh larva berwarna hijau kuning, panjang 2,00 sampai 2,74 mm dan tubuh berbulu-bulu halus, kepala berwarna hitam dengan lebar 0,2-0,3 mm. Instar kedua, tubuh berwarna hijau dengan panjang 3,75-10,00 mm, bulu - bulunya tidak terlihat lagi dan pada ruas abdomen pertama terdapat garis hitam meningkat pada bagian dorsal terdapat garis putih memanjang dari toraks hingga ujung abdomen, pada toraks terdapat empat buah titik yang berbaris dua-dua.

Larva instar ketiga memiliki panjang tubuh 8,0 - 15,0 mm dengan lebar kepala 0,5 - 0,6 mm. Pada bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh. Instar keempat, kelima dan keenam agak sulit dibedakan. Untuk panjang tubuh instar ke empat 13-20 mm, instar kelima 25-35 mm dan instar ke enam 35-50 mm. Mulai instar keempat warna bervariasi yaitu hitam, hijau, keputihan, hijau k, kuning atau hijau keunguan. Ulat yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklat-coklatan. Ulat berkepompong dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa (kokon) berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm. Imago berupa ngengat dengan warna hitam kecoklatan. Pada sayap depan ditemukan spot-spot berwarna hitam dengan strip-strip putih dan kuning. Sayap belakang biasanya berwarna putih, (Ardiansyah, 2007).

2.2.3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Kegiatan pengendalian hama dan penyakit merupakan faktor terpenting dalam budidaya kubis ramah lingkungan. Hal ini disebabkan

tujuan kegiatan ini adalah menghemat penggunaan pestisida dengan bertumpu pada konsep pengendalian hama terpadu (PHT).

2.3. Pestisida Nabati

Nirwana,(2012) menyatakan bahwa pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya didapat dari tanaman yang bergetah. Sudah lama digunakan oleh petani dan sekarang mulai diminati karena mahalnya pestisida kimiawi, dan disamping itu pestisida kimiawi telah mengakibatkan hama pengganggu tanaman menjadi kebal dan merusak tatanan siklus lingkungan, terutama mengakibatkan penurunan perlahan-lahan yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, baik yang melakukan penyemprotan dan juga terhadap sebagian hasil produksi yang langsung dikonsumsi seperti buah-buahan, tumbuhan sayur mayur dan lainnya pestisida nabati bisa dibuat dengan sederhana yang dikerjakan oleh kelompok tani atau petani perorangan. nabati yang dibuat berupa larutan, hasil perasan, rendaman, ekstrak dan rebusan dari bagian tanaman, daun, batang, akar dari jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan dengan cara sederhana, misalnya daun mimba, sirih, mahoni dsb.

2.3.1. Pemanfaatan Pestisida Nabati Dalam PHT.

Dalam peraturan pemerintah no.6/1995 ditetapkan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) harus mengacu pada prinsip PHT penekanan pengendalian tetap pada cara-cara bercocok tanam dan pendayagunaan musuh alami hama, sedang Insektisida botani hanya digunakan bila cara-cara non kimiawi tidak bisa menekan populasi hama pada tingkat ambang batas ekonomi (atau yang merugikan). Prinsip PHT yang lain dengan cara pemantauan teratur dan pengendalian dengan menggunakan musuh alami.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

3.2. Alat dan Bahan

Bahan : yaitu tanaman kubis (*Brassica oleracea L*), daun mimba, umbi gadung, Serai, laos, pupuk organik dan anorganik, keberadaan hama secara alamiah, pestisida kimia regent

Alat: cangkul, meteran, Kaca pembesar, ember plastik, alat tumbuk, alat semprot (*Hand Sprayer*) serta timbangan dan polibag semai.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan pestisida yaitu mimba dan laos, mimba dan serai, mimba dan gadung, mimba, serai, laos, gadung, pestisida kimia Regent. Dengan ulangan sebanyak 5 (lima) kali, denah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1

3.4. Pembuatan Pestisida Nabati

Cara pembuatan pestisida nabati daun mimba 1 kg, laos setengah kg, serai setengah kg, gadung setengah kilo, air dua liter. masing masing bahan ditumbuk dan sela jutnya direndam minimal selama 2 kali 24 Jam, setelah itu disaring, air hasil saringan ditambah enam liter air kemudian digunakan untuk pelaksanaan penelitian, penyemprotan dilakukan setiap lima hari sehari, kimia dilakukan tujuh hari sekali.

3.5. Penanaman Tanaman Kubis

Benih disemaikan terlebih dahulu ditempat persemaian, setelah berumur 2 minggu bibit dipindahkan keternpat penelitian dimana terlebih dahulu diolah dengan cara pemberian pupuk kandang dan kompos sesuai dengan kebutuhan tanaman selama pemeliharaan diberikan pupuk urea, TSP dan pupuk organik, sedangkan penyiraman dilakukan sesuai kebutuhan setelah tanaman

berumur 1 minggu setelah pemindahan dari persemaian mulai dilakukan pengamatan, dengan dilakukan penyemprotan sesuai dengan perlakuan masing masing.

3.6. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap 3 hari sekali dan di mulai pada saat tanaman telah berumur 10 hari setelah tanam sampai tanaman membentuk Crop diperkirakan kurang lebih 2 bulan. Parameter pengamatan meliputi gejala serangan, pada tunas, batang, daun. Populasi serangga hama (*Spodoptera* sp), dan presentase serangan dihitung dengan rumus umum sebagai berikut :

$$P = B/A \times 100 \%$$

P.= Prosentase Kerusakan

A = Jumlah tanaman yang amati

B = Jumlah tanaman yang terserang

Intensitas serangan, dengan mengamati kerusakan pada tanaman disetiap tanaman sampel. Penentuan tingkat kerusakan tanaman kubis adalah sebagai berikut : (Anonim, 2000)

1. Sangat berat, kerusakan > 50%
2. Berat, kerusakan 30%-50%
3. Cukup berat, kerusakan 15%-29%
4. Ringan, kerusakan 1%-14%
5. Tidak ada serangan, kerusakan 0%

3.7. Analisis Data

Hasil pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan, yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dan pengujian dilakukan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 0,05).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Populasi Hama Pada Tanaman Kubis

Analisis statistik penelitian efektifitas pestisida nabati (Mimba, Gadung, Laos, dan

Serai) terhadap hama pada tanaman kobis (*Brassica oleracea* L) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (*non significant*) pada taraf 5% pada seluruh hasil pengamatan jumlah populasi hama kobis (tabel lampiran I-10). Dari hasil pengamatan perlakuan A (Mimba+Gadung,-FLaos +Serai) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 memberikan jumlah populasi sebanyak 13,66. Perlakuan B (Mimba+Gadung) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 memberikan jumlah populasi sebanyak 4,97. Perlakuan C (mimba+serai) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 memberikan jumlah populasi sebanyak 12,24. Perlakuan D (mimba+laos) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 memberikan jumlah populasi sebanyak 13,09. Sedangkan perlakuan E (Kimia reagent Bahan aktif Fipronil 50 gr/l) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 memberikan jumlah populasi sebanyak 0,74. (Tabel 1). Dengan demikian dapat dikatakan diantara empat perlakuan campuran pestisida nabati tersebut yang paling baik adalah perlakuan B (mimba+gadung), kemudian perlakuan C (mimba+serai, perlakuan D (mimba+laos) kemudian perlakuan A (mimba+serai+laos+gadung), sedangkan perlakuan kimia tetap dapat memberikan jumlah populasi hama yang sangat kecil dengan jumlah sebanyak 0,74.

No	Perlakuan	Pengamatan ke																Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Rata
1	A	42	48	68	48	54	56	60	62	64	58	50	64	58	60	68	58	57,37
2	B	20	26	56	50	42	42	40	36	34	38	36	40	34	38	34	36	37,62
3	C	48	44	70	62	76	50	8	64	66	64	60	60	60	62	60	56	52,56
4	D	70	40	52	52	64	52	70	64	64	58	62	60	70	66	58	60	60,12
5	E	6	16	6	6	18	16	20	18	12	12	12	16	10	12	8	4	11,62
BNT																		
5%																		

Keterangan : A (Mimba + Gadung + Laos + serai), B (Mimba + Gadung) ; C (Mimba + Serai) ; D (Mimba + Laos) ; E (Kimia Reagent Bahan Aktif Fipronil 50 gr / l

Pestisida nabati saat ini banyak dipelajari peranannya dalam mengendalikan berbagai jenis hama di pertanaman. Pestisida ini diyakini lebih aman bagi kehidupan (Wiratno 2008) karena bahan aktifnya berasal dari senyawa sekunder tanaman sehingga residunya mudah terurai di alam (Regnault Roger 2005). Pemanfaatan senyawa sekunder tanaman sebagai bahan aktif pestisida didasari pada fungsinya bagi tanaman yang secara alamiah digunakan untuk perlindungan dari serangan hama.

Patra Bunga Nirwana, (2012) menyatakan bahwa pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya didapat dari tanaman yang bergetah. Sudah lama digunakan oleh petani dan sekarang mulai diminati karena mahalanya pestisida kimiawi. Dan disamping itu pestisida kimiawi telah mengakibatkan hama pengganggu tanaman menjadi kebal dan merusak tatanan siklus lingkungan kesehatan manusia, baik yang melakukan penyemprotan dan juga terhadap sebagian hasil produksi yang langsung dikonsumsi seperti buahbuahan,tumbuhan

sayur mayur dan lainnya. Pestisida nabati bisa dibuat dengan sederhana yang dikerjakan oleh kelompok tani atau petani perorangan. Pestisida nabati yang dibuat berupa larutan, hasil perasan,rendaman,ekstrak dan rebusan dari bagian tanaman, daun, batang, akar dari jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan dengan cam sederhana, misalnya daun nimba, sirih, mahoni dsb. Pemakaian pestisida organik dan penerapan PHT adalah dua hal yang saling mendukung. Penerapan PHT bertujuan untuk menekan dampak negatif pemakain pestisida sintesis, mencegah resurgensi dan kekebalan OPT, serta memanfaatkan semaksimal mungkin kemampuan alam untuk mengendalikan OPT, hal ini sangat sejalan dengan tujuan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan (Novizan, 2002).

Pestisida nabati tidak hanya mengandung satu jenis bahan aktif (*single active ingredient*), tetapi beberapa jenis bahan aktif (*multiple active ingredient*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis pestisida nabati cukup efektif terhadap beberapa jenis hama, baik hama di lapangan,

rumah tangga (nyamuk dan lalat), maupun di gudang (Kardinan dan Iskandar 1999, 1999).

4.1.3. Prosentase Serangan Hama

Dari hasil pengamatan perlakuan A (Mimba+Gadung,+Laos+Serai) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16, intensitas serangan hama pada tanaman kubis sebesar 57,37 % (sangat berat). Perlakuan B (Mimba+Gadung) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 intensitas serangan hama pada tanaman kubis sebesar 37,62 % (berat).

Perlakuan C (mimba+serai) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 intensitas serangan hama pada tanaman kubis sebesar 52,56 % (sangat berat). Perlakuan D (mimba +laos) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 intensitas serangan hama pada tanaman kubis sebesar 60,12 % (sangat berat). Sedangkan perlakuan E (Kimia reagent Bahan aktif Fipronil 50 gr/l) rata-rata mulai pengamatan 1 sampai dengan pengamatan 16 intensitas serangan hama pada tanaman kubis sebesar 11,62 % (ringan). (Tabel 2).

Hal ini mendorong para pakar biologi untuk mencari cara alternatif yang lebih aman digunakan; cara tersebut antara lain, mencari insektisida nabati yang berasal dari bahan tanaman berupa biji, daun, akar maupun bagian tanaman lainnya. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) merupakan tumbuhan yang umum ditanam sebagai tanaman peneduh. Tanaman ini mempunyai potensi yang tinggi sebagai insektisida botanik. Karena bersifat toksid terhadap beberapa jenis hama dari ordo Orthoptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera dan Heteroptera (Jacobson, 1981). Daun dan biji mimba diketahui mengandung *Azadirachtin* (Partopuro, 1989; Sudarmadji, 1994). Mengingat tanaman ini tersedia dalam jumlah yang relatif banyak,

maka para ahli biologi di Indonesia sejak tahun 1980-an mulai banyak yang mencoba menggunakan ekstrak mimba untuk mengendalikan hama tanaman.

Ekstrak mimba dapat dibuat secara sederhana dengan menggunakan air sebagai pelarut. Salah satu cara pengendalian hama di lapangan ialah dengan menyemprotnya pada tanaman. Konsentrasi penyemprotan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengendalian hama dan produksi tanaman. Penyemprotan ekstrak daun mimba secara periodik dan tepat konsentrasi diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman termasuk sawi yang merupakan objek penelitian. Karena senyawa tumbuh-tumbuhan umumnya mempunyai tingkat resin yang pendek (singkat), sehingga kurang menguntungkan pada saat serangan hama yang berat (Priyono dan Triwidodo, 1994). Konsentrasi penyemprotan ekstrak daun mimba secara periodik dan tepat konsentrasi diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman ke depan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang selektif + pestisida nabati (mimba, gadung, laos, dan serai) terhadap hama pada tanaman kubis, dapat disimpulkan bahwa :

1. Presentase serangga tidak berbeda nyata tapi bisa sebagai alternative tanpa menggunakan bahan kimia.
2. Efektifitas pestisida nabati yang terdapat pada perlakuan B, yang diikuti perlakuan C, dan D

5.2. Saran

1. Penggunaan pestisida nabati di dalam aplikasinya khususnya pada tanaman kubis dilakukan setiap hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1992. *Bioekologi, Serangan dan pengendalian* Hama Pemakan Daun Kedelai. Dafam Risalah lokakarya PHT Tanaman Kedelai. _ Grainge, M. dan Ahmed, S. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. New York.: John Wiley and Sons.
- Heyne K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Pertanian: Yayasan Sarana Wanajaya. Jakarta.
- Indriyani. I.G.A.A, Subiyakto dan A.A.A Ghotama. 1990. Prospek NPV untuk Pengendalian Ulat *Buah* Kapas *Helicoverpa armigera* dan Ulat grayak *S. litura*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Jacobson, M. 1981. Neem research in the US department of agriculture: chemical, biologi and cultural aspect: Natural Pesticides from the Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss) edited by Schurmutterer., K.R.S. Ascher, and R.Rembold. German Agency for Technical Cooperation. German.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised by Van der Laan. PT. Ichtiar Baru - Van Hoeve, Jakarta., Kardinan, A. 1999". Prospek minyak daun *Melaleuca bracteata* sebagai pengendali populasi hama lalat buah *Bactrocera dorsalis* di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 18(1): 10-18.
- 1999^b. Mimba (*Azadirachta indica*) pestisida nabati yang sangat menjanjikan. Perkembangan Teknologi Penelitian Tanaman Rempah dan Obat 11(2): 5-13
- . 1999^c. Pengaruh azadirachtin A terhadap serangga *Dolleschalia polibete*.~Jurnal Penelitian Tanaman Industri 5(1): 8-13.
- . 1999^d. Pengaruh CNSL terhadap imago dan larva *Sitophilus* sp. Prosiding Seminar Nasional Entomologi, Perhimpunan Entomologi Indonesia 1: 217-223.
- Litbangtan, 2007. *Piretrum Mimba*, Lembar Informasi Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang Jawa Barat. Diakses dari <http://www//Jabar.litbang.deptan.go.id/lpdlipptan/nabati.pdf>.
- Mardiningsih, Tri. L dan Barriyah Barimbing. 1995. *Biologi S.litura F. Pada Tanaman - Kemiri*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi pada Abad XXI. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Balai Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 96-102 hal.
- Novizan, 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Partopuro, F.P. 1989. *Ekstraksi daun Nimba*. Pusat Antar Universitas Ilmu hayati. Institut Teknologi Bandung.
- Patra Bunga Nirwana, 2012. pemanfaatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman. <http://buriqanirwana.co:n/2011/02/15/pemanfaatan-pestisidanabati-untuk-mengendalikan-hama-pengganggu-tanamanl> . .
- Peni. 1997^s. *Biopestisida Mendesak Diaplikasikan*. Trubus 337 - TH XXVIII. Yayasan Sosial Tani Membangun. Jakarta.
- Sudarmo, S. 2005. *Pestisida nabati dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmadji, D. 1994. *Prospek dan kendala dalam pemanfaatan nimba sebagai insektisida nabati*. Him. 222-229. Dalam *Prosiding Hasil Penelitian dalam rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*. D. Soetopo (editor). Bogor. Supr-apto. 1994. *Toksisitas Nimba dan Bengkuang terhadap Pengisap Buah Lada*. Him. 216 - 220.

Dalam Prosiding Hasil Penelitian dalam rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. D. Soetopo (editor). Bogor.

Tjitrosoepomo, G . 2005. *Morfologi Tumbuhan.* Yogyakarta: Gadjah Mada . University.

Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu.* Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Wardoyo, S. 1988. A Major Hindrance to Cocoa Development. Indonesian Agricultural Research and Developmental Journal 2:1-4.

Widayat, W. 1994. *Pengaruh lamanya waktu perendaman serbuk daun dan biji nimba (Azadirachta indica) terhadap ulat jengkal.* Him. 208-212. *Dalam Prasiding Hasil Penelitian dalam rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati.* D.Soetopo(editor).Bogo