



# BULETIN BUDIDAYA PERTANIAN

Vol. 6 No. 1  
APRIL 2000

ISSN : 0852-287X

## ISI (Contents)

- TUMBUHAN PAKU SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK BATANG VANILI [Fern as an Alternative for Controlling Vanilla Stem Rot] Ni'matuljannah Akhsan ..... 1
- KEHILANGAN HASIL TANAMAN TERUNG (*Solanum melongena* L.) DISEBABKAN OLEH NEMATODA PARASIT *Meloidogyne* sp. [Yield Loss of Eggplant (*Solanum melongena* L.) due to Plant Parasitic Nematode (*Meloidogyne* sp.)] Andi Suryadi dan Suyadi ..... 10
- PENGARUH MULSA PLASTIK DAN PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERSENTASE SERANGAN PENYAKIT LAYU *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc.) SNYDER DAN HANSEN PADA TANAMAN CABE BESAR (*Capsicum annuum* L.) [ The Influence of Plastic Mulch and Chicken Dung Application on Percentage of wilt Disease Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder and Hansen on Chillies (*Capsicum annuum* L.)] Hadi Purwanto ..... 16
- ANALISIS EKONOMI PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella* Snellen) DI KABUPATEN KUTAI [Economic Analysis for the Control of Cocoa Pod Borer *Conopomorpha cramerella* Snellen in the District of Kutai] I.M. Maitimu ..... 21
- PENGUNAAN EKSTRAK BIJI MIMBA (*Azadirachta indica* A. JUSS) SEBAGAI BIOAKTIF TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN *Plutella xylostella* PADA TANAMAN KUBIS [The Usage of Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Seed Extract as the Bioactive on Mortality and Development of *Plutella xylostella* Attacking Cabbage] Tjatjuk Subiono ..... 29
- KEMAMPUAN INFEKSI JAMUR MIKORIZA ARBUSKULAR (*Glomus fasciculatum*) PADA BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) DENGAN GULMA [Mycorrhizal Fungsi (*Glomus fasciculatum*) Infection On Garlic (*Allium sativum* L.) Association with Weeds] M. Alexander Mirza ..... 38
- EFEKTIVITAS PEMANFAATAN RESIDU PUPUK KANDANG DAN FOSFAT TERHADAP PENINGKATAN HASIL JAGUNG DI LAHAN KERING PODSOLIK MERAH KUNING [Effectivity of Animal Manure and Phosphate Utility on the Increase of Corn Yield at red Yellow Podzolic of Upland] M. Zainal Arifin ..... 47
- EFISIENSI PEMUPUKAN PADA PADI SAWAH MELALUI PENAMBAHAN KOMPOS JERAMI [Fertilization Efficiency on Low-land Rice Through Amendment Rice-straw Compost] S. Salma, Y. Fiana, D. R. Rhamdani, Heriansyah, J. Saragih, N. Roufik, dan L. Gunarto ..... 55

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN

**PENGGUNAAN EKSTRAK BIJI MIMBA  
(*Azadirachta indica* A. JUSS) SEBAGAI BIOAKTIF TERHADAP  
MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN *Plutella xylostella*  
PADA TANAMAN KUBIS<sup>1)</sup>**

*The Usage of Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Seed Extract as the  
Bioactive on Mortality and Development of *Plutella xylostella*  
Attacking Cabage*

Tjatjuk Subiono<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

The research was done in the Biological Laboratory Gadjah Mada University from June to November 1998. The objectives of the research were to determine LC25, LC50 and LC90 values of mimba seed extract and the larval mortality, molting trouble as the effect of bioactivity materials. It expected that mimba seed extract has the capacity as an botanical insecticide.

Experiment was arranged in a Completed Randomized Design (CRD) with five treatments and a control, with three replications. The concentration range used on this, experiment was based on the preliminary study of LC value. The parameter investigated were the effect of extract fractions (F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> and extracts with water solvent), stomach bioactivity of the material and contact bioactivity of the material on larval mortality and metamorphose failure.

The result indicated that the extract fractions (F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> and extract with water solvent) of mimba seed was influenced the mortality of *P. xylostella* larvae and metamorphose failure. The LC 50 for adult was lower than the LC 50 of for pupae, whereas LC 50 for molting stage was higher then the LC 50 for pupae. The other effect of test material also cause sorthened of larvae body, molting period become longer, and abnormality of adults wing.

**PENDAHULUAN**

Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) merupakan tanaman sayuran yang penting terutama pada hamparan lahan dataran tinggi. Produksi kubis di Indonesia dari tahun ketahun meningkat seiring dengan makin dikuasainya tehnik bercocok tanam kubis dan semakin bertambah luasnya areal tanam.

Kendala yang dihadapi dalam memacu peningkatan produksi tanaman kubis adalah gangguan hama dan penyakit. Serangga hama yang merupakan hama utama pada pertanaman kubis adalah *Crociodolomia binotalis*, *Plutella xylostella*. *P. xylostella* dapat menyerang dan merusak pertanaman kubis terutama pada pertanaman muda. Hama ini selalu dapat ditemukan pada pertanaman kubis di dataran tinggi Jawa, Bali, Sulawesi, serta sentra-sentra pertanaman kubis di Indonesia.

1) Bagian Thesis S-2 Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, 1999.

2) Lektor Muda pada Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.



Cara pengendalian yang dilakukan petani untuk mengurangi serangan hama *P. xylostella*, menerapkan pengendalian kimia (insektisida) sebagai agen pengendali. Dilema yang dihadapi jika tanpa memanfaatkan insektisida, produksi kubis dapat berkurang antara 50 – 100% (Nugrohati dan Untung, 1986).

Untuk mengurangi dampak penggunaan insektisida sintetik perlu dicari bahan yang akrab lingkungan tetapi berkemampuan sebagai insektisida atau disebut bahan bioaktif. Bahan bioaktif adalah insektisida berasal dari tumbuhan yang memiliki daya repelensi, atraktansi, mengganggu metamorfose dan mematikan serangga.

Mimba atau (neem tree) (*Azadirachta indica* A.Juss.) fam. Meliaceae pada dasa warsa terakhir banyak dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati yang potensial (Saxena, 1982). Bahan bioaktif yang berasal dari tanaman mimba memiliki syarat-syarat diatas serta memiliki nilai tambah yang lain. Bahan bioaktif yang diperoleh dari ekstrak biji mimba memiliki ragam substansi bioaktif yang paling banyak dan paling tinggi kadarnya. Ekstrak biji mimba dapat menimbulkan berbagai pengaruh pertumbuhan dan perkembangan pada serangga

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa cara ekstrak terhadap mortalitas *P. xylostella* pada pengamatan bahan bioaktif perut. Selain itu melihat pengaruh perlakuan larutan uji disekitar LC25 terhadap

pertumbuhan dan perkembangan hama tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Metode pembiakan massal dilakukan berdasarkan metode Liu dan Sun (1984), berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya. Bibit caisim tanpa insektisida digunakan sebagai pakan larva dan tempat ngengat meletakkan telur. Pembiakan yang sudah dilakukan modifikasi massal dilakukan di ruangan dengan suhu rata-rata 29-31 °C dan kelembaban 62 – 83% di Laboratorium Hayati, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Biji mimba didapat dari instalasi Penelitian Tembakau dan Serat Bondowoso, Jawa Timur. Selanjutnya dikering-anginkan sampai beratnya tidak berubah. Biji kering diperlakukan ekstrak dengan metode maserasi

Untuk mengetahui pengaruh efek toksisitas larutan uji, dilakukan pengujian terhadap larva *P. xylostella*. Dari uji ini diketahui bahwa larutan uji memiliki daya toksisitas pada media pakan. Tanaman caisim muda layu dan mati jika terkontaminasi larutan uji diatas konsentrasi 40%. Sehingga perlakuan uji pendahuluan dibatasi sampai konsentrasi 40% selanjutnya diturunkan separo yaitu 20%, 10%, 5%, 2,5 %, 1,25% dan 0,67%. Hasil uji pendahuluan adalah sebagai berikut:

Fraksi ekstrak  $F_2$  LC25 = 0,314; LC50 = 3,861; LC90 = 12,6

Fraksi ekstrak  $F_3$  LC25 = 0,343; LC50 = 4,124; LC90 = 13,843.

Kisaran konsentrasi uji yang digunakan berdasarkan nilai LC50 yang diperoleh dari uji pendahuluan. Nilai LC50 dipakai sebagai nilai tengah konsentrasi uji dan masing-masing persen bahan bioaktif dilarutkan dalam aseton hingga volume larutan menjadi 100 ml. Kisaran konsentrasi masing-masing ekstrak adalah sebagai berikut:

Konsentrasi uji ekstrak fraksi ( $F_2$ ) bioaktif perut 0 ; 1 % ; 2,5 % ; 3,5 % ; 4,5% ; 5,5%. Konsentrasi uji ekstrak fraksi ( $F_3$ ) bioaktif perut 0 ; 2 % ; 3 % ; 4 % ; 5 % ; 6 %.

Setelah diperoleh sejumlah larva dengan ukuran seragam pada instar ketiga dilakukan pengujian bahan bioaktif perut. Larva instar ketiga 20 ekor/perlakuan dilaporkan selama satu jam. Selanjutnya ditempatkan pada petridish yang diberi pakan yang terlebih dahulu dicelupkan selama 15 detik pada larutan bahan bioaktif sesuai konsentrasi perlakuan. Pengamatan dilakukan selama 1, 2, 4, 6 dan 7 hari untuk masing-masing larutan ekstrak.

Nilai LC25 hasil uji pendahuluan dari masing-masing fraksi dipakai sebagai patokan konsentrasi untuk uji pengganggu metamorfose. Pekerjaan dimulai dengan memilah 20 ekor untuk tiap perlakuan fraksi selanjutnya larva diperlakukan seperti pekerjaan di atas. Konsentrasi

yang digunakan untuk maksud pengujian ini harus lebih kecil dari LC25 Mandhava (1986) dan konsentrasi yang digunakan adalah  $F_2 = 0,30$  % dan  $F_3 = 0,30$  %.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah : mortalitas larva *P. xylostella* masing-masing ekstrak ( $F_2$  dan  $F_3$ ) pada pengamatan uji bahan bioaktif perut. Nilai persentase mortalitas larva *P. xylostella* dihitung berdasarkan rumus :

$$\% \text{ mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{Jumlah seluruh larva}} \times 100 \%$$

Data yang diperoleh dilakukan pengkoreksian jika ditemukan mortalitas pada perlakuan kontrol pada pengamatan uji bahan bioaktif perut dan kontak untuk masing-masing ekstrak. Adapun pengkoreksian pada angka persentase kematian berdasarkan rumus Abbot sebagai berikut :

$$P_t = \frac{P_o - P_c}{100 - P_c} \times 100 \%$$

$P_t$  = adalah persen kematian terkoreksi  
 $P_o$  = adalah persen kematian teramati  
 $P_c$  = adalah persen kematian kontrol

Selanjutnya data jumlah persentase kematian ditransformasikan ke  $\sqrt{\text{Arcsin}}$  ( $X =$  persentase mortalitas) (Matsumura, 1985).

Pada uji pengganggu aktivitas metamorfose yang diamati perubahan-perubahan yang terjadi setelah perlakuan,



pengamatan didasarkan pada skala 6. Larva instar ke III mati sebelum kriteria Mandhava. menjelang memasuki instar ke IV.

Analisis data dikerjakan sesuai dengan Skala nilai hasil pengamatan apabila

Tabel 1. Pengaruh Beberapa Cara Ekstrak Biji Mimba Terhadap Persentase Mortalitas Larva *P. xylostella* pada Pengamatan Bioaktif Perut

Perlakuan Bioaktif F <sub>2</sub>	Mortalitas Larva I	Perlakuan Bioaktif F <sub>3</sub>	Mortalitas Larva II
Kontrol	0,3699 d	Kontrol	0,3699 d
1,00	14,2383 c	2,00	19,8854 c
2,50	34,0613 b	3,00	34,2310 c
3,50	49,6143 a	4,00	44,9421 b
4,50	56,9184 a	5,00	58,9897 ab
6,50	60,3952 a	6,00	64,6944 a

rancangan percobaan yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) selanjutnya dianalisis dengan ANOVA, apabila terdapat beda nyata pada taraf 5%, perhitungan dilanjutkan dengan menggunakan Uji Kisaran Jarak Ganda Duncan (DMRT) (Stell dan Torie, 1981; Gomez dan Gomez, 1983; Vincens, 1989).

Analisis data uji aktivitas pengganggu metamorfose dalam bentuk skala nilai berdasarkan kriteria (Mandhava, 1986) :  
Skor Kondisi

1. Ngengat tumbuh normal.
2. Ngengat tidak normal (tidak berhasil keluar secara sempurna dari kepompong atau tidak dapat terbang cacat)
3. Larva berkepompong normal tetapi mati menjelang menjadi ngengat
4. Larva instar ke IV mati menjelang dan saat berkepompong.
5. Larva berubah menjadi pupa hanya bagian-bagian tertentu atau pupa tidak membentuk kitin, larva tidak melewati instar IV tetapi langsung menjadi pupa.

sebaran normal diperbandingkan dengan uji Chi kuadrat dan uji Mann-Whitney apabila skala nilai tidak memenuhi syarat sebaran normal (Snedecor dan Cochran, 1961).

Jika chi kuadrat hasil perhitungan < dari nilai chi kuadrat tabel maka Ho diterima tetapi jika sebaliknya hipotesis tandingan yang diterima (Gasperz, 1989; Pollet dan Nasrullah, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Peranan Bioaktif Biji Mimba Terhadap Mortalitas Larva

Bahan bioaktif yang terdapat dalam larutan ekstrak memberikan pengaruh mortalitas yang beragam berdasarkan konsentrasi. Tanggapan cepat jika diberikan konsentrasi masing-masing F<sub>2</sub> = 1,50% dan F<sub>3</sub> = 2,00%. Perlakuan dengan konsentrasi diatas tanggapan cepat yang teramati adalah larva yang tidak mati, berukuran tubuh lebih kecil dibandingkan

larva kontrol. Ukuran tubuh yang lebih kecil disebabkan pada saat perlakuan larva mengurangi diet karena kehadiran bahan bioaktif pada media pakan. Diduga bahan aktif melalantriol, nimbin dan nimbidin yang memiliki daya antifedan (Sudarmaji, 1993). Penghentian atau mengurangi diet dari larva uji merupakan tanggapan cepat karena kehadiran bahan yang tidak disukai (Matthews (1981), dan ngengat yang bertahan hidup berukuran kecil. Larva yang melanjutkan diet karena tidak ada pilihan pakan mengalami mortalitas.

Mortalitas pada konsentrasi masing-masing  $F_2 = 1,50\%$  dan  $F_3 = 2,00\%$  rendah, disebabkan kecilnya titer yang dikandung larutan uji. Perlakuan konsentrasi ini menyebabkan mortalitas larva pada tahap metamorfose pupa, ngengat tidak mampu keluar dari kokon, atau ngengat bersayap keriput (saling melekat) sehingga mobilitas terganggu selanjutnya mati. Titer ezadirachtin yang kecil dalam larutan uji hanya mampu menghalangi sebagian hormon tropik. Gangguan kecil sistem hormon protorakotropik mengganggu proses metamorfose akhir serangga (Rembold, 1981; Prijono dan Hasan, 1993; Prijono dan Triwidodo, 1994).

Tanggapan lambat pengaruh perlakuan pemberian ekstrak bahan tanaman menurut Matthews (1981), adalah gangguan sistem hormonal dan menyebabkan kematian pada larva uji. Hasil pengamatan pada perlakuan konsentrasi  $2,50\%$  ekstrak  $F_2$ ,  $(3,00-4,00)\%$  ekstrak  $F_3$ , mengakibatkan

mortalitas larva pada tahap menjelang dan saat pupa. Pupa yang mati menunjukkan perubahan warna menjadi hitam sedang yang hidup putih kekuningan. Reaksi lambat yang ditunjukkan dan berakibat mortalitas larva uji ini diduga karena gangguan hormonal pada larva uji pengaruh perlakuan larutan ekstrak biji mimba. Seperti yang dijelaskan Saxena (1982), serta Priyono dan Triwidodo (1994), azadirachtin dalam tubuh larva dalam titer tertentu mengganggu sistem neurohormon. Pada perlakuan konsentrasi diatas azadirachtin dalam larutan ekstrak masuk ke lambung terserap oleh darah selanjutnya menuju ke SSP (susunan syaraf pusat). Kehadiran azadirachtin di SSP jika saat ganti kulit tiba, akan menghalangi sebagian atau seluruh sistem hormon protorakotropik melakukan aktivitasnya.

Kehadiran azadirachtin dengan perlakuan konsentrasi  $2,50\%$  ekstrak  $F_2$ ,  $(3,00-4,00)\%$  ekstrak  $F_3$ , diduga tidak cukup menghalangi seluruh hormon protorakotropik. Aktivitas hormon masih dapat berlangsung, terlihat dengan tetap berlangsungnya proses metamorfose awal. Hormon tropik yang tidak dihalangi aktivitasnya oleh kehadiran azadirachtin merangsang organ lain yaitu korpora kardiaka mengeluarkan  $\alpha$  dan  $\beta$  ekdison sedangkan korpora alata mengeluarkan hormon belia (juvenil). Hormon  $\alpha$ -ekdison mengaktivasi hormon  $\beta$ -ekdison untuk menuju integumen, pengikatan  $\beta$ -ekdison dengan integumen akan



dideteksi dengan hormon juvenil selanjutnya akan dimulai sintesis protein untuk ganti kulit (Martono, 1994). Gangguan yang teramati pada perlakuan konsentrasi ini jangka waktu yang diperlukan untuk instar IV lebih lama dibandingkan instar IV perlakuan kontrol. Waktu yang diperlukan untuk instar akhir (IV) rata-rata 2-3 hari, sedangkan perlakuan dengan konsentrasi ini rata-rata 3-5 hari. Larva-larva yang terganggu masa instar IV menunjukkan warna yang lebih hijau, aktivitas geraknya lamban dan berukuran lebih kecil. Meskipun larva mampu melaksanakan proses ganti kulit tetapi berakibat kematian pada saat menjadi pupa. Pemberian bahan ekstrak mimba pada serangga tidak menimbulkan kematian yang segera setelah perlakuan (Rembold, 1981; Saxena, 1982; Prijono dan Triwidodo, 1994).

Larva-larva yang berhasil menjadi ngengat pada perlakuan konsentrasi 2,50 % ekstrak  $F_2$  dan (3,00-4,00)% ekstrak  $F_3$  sangat menurun tingkat kesuburannya (Tabel 2). Hasil uji lanjutan menunjukkan telur yang dihasilkan ngengat-ngengat ini rata-rata 30,6 butir sedangkan rata-rata ngengat kontrol 106,2 butir. Menurunnya daya fekonditas (kesuburan) ngengat diduga ada kaitannya dengan titer dan aktivitas juvenil hormon masa reproduksi serangga (Martono, 1994). Gangguan azadirachtin juga berakibat pada gangguan aktivitas hormon  $\alpha$  dan  $\beta$ -ekdison serta juvenil hormon, yang

berlanjut sampai ngengat menjadi dewasa, dan mempengaruhi organ korpora alata dalam menghasilkan hormon juvenil (Saxena, 1982).

Perlakuan dengan konsentrasi (3,50; 4,50; 6,50)% ekstrak  $F_2$  dan (5,00; 6,00)% ekstrak  $F_3$  memberikan pengaruh mortalitas yang hampir sama pada tahap metamorfose. Mortalitas larva uji terbanyak terjadi pada saat instar IV dan menjelang pupa. Gangguan mulai teramati pada saat instar ke III, waktu yang diperlukan untuk instar ini lebih lama 1-2 hari dari instar larva kontrol, sedangkan yang dibutuhkan untuk instar ke IV lebih lama 2-4 hari. Pada perlakuan konsentrasi 6,5% dan 6,0% larutan ekstrak  $F_2$  dan  $F_3$ , sebagian larva uji tidak melewati instar IV tetapi langsung menjadi pupa. Rata-rata waktu instar larva *P. xylostella* 2 hari (Sastrodiharjo, 1993). Gangguan saat metamorfose ganti kulit ini disebabkan kehadiran titer azadirachtin yang cukup mengganggu aktivitas hormon metamorfose. Kehadiran azadirachtin dalam titer yang cukup menghalangi sebagian besar aktivitas kerja hormon tropik dan hormon-hormon lain dalam proses metamorfose. Gangguan pada hormon tropik berpengaruh pada aktivitas  $\alpha$  dan  $\beta$  ekdison dan berlanjutnya pada pergerakan dan pengikatan  $\beta$ -ekdison dengan integumen. Pengikatan  $\beta$ -ekdison dengan integumen terhambat aktivitas cAMP sebagai duta kedua. Gangguan cAMP memperlambat sintesis protein kulit larva, gangguan mekanisme ini

yang menjadikan waktu yang diperlukan untuk instar larva lebih lama. dan mortalitas menjelang pupa. Terdapat kurang lebih 50% larva uji yang tidak

Tabel 2. Pengaruh Ekstrak Biji Mimba Terhadap Fekonditas (kesuburan) Ngengat Betina

Ngengat betina 10 (1:1)	Produksi telur		Penetasan
	Jumlah telur	Rata-rata	
Ngengat kontrol	1062,00	106,20	± 80 %
Ngengat sayap keriput	706,00	70,60	± 68 %
Ngengat bersayap keriput	30,80	30,80	± 46 %

Tabel 3. Pengaruh Ekstrak Biji Mimba Terhadap Gangguan Metamorfose Larva Uji

Ekstrak (Extract)	Konsentrasi (Concentration)	Mortalitas larva (dalam skala) (Larvae mortality in Mandhava scale)					
		1	2	3	4	5	6
F2	0,3 %	10	6	3	1	0	0
F3	0,3 %	8	8	2	2	0	0

### B. Pengaruh Larutan Ekstrak Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Larva Uji.

Hasil uji dengan konsentrasi yang mematikan 25% larva uji, menunjukkan gangguan yang beragam pada tahapan metamorfose (Tabel 3). Konsentrasi yang dipakai pada ekstrak F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub> = 0,3%, penentuan konsentrasi-konsentrasi ini didasarkan uji pendahuluan.

Gangguan yang teramati pada perlakuan ekstrak F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub> terhadap larva uji adalah waktu instar ke IV rata-rata lebih panjang 5-12 jam dibandingkan waktu instar larva kontrol. Pengaruh ekstrak terhadap morfologi larva adalah larva bertubuh lebih kecil, ngengat bersayap mengerut sehingga mengganggu aktivitas terbang, mortalitas pada pupa

terganggu proses metamorfosenya, karena kehadiran, azadirachtin pada tubuh larva dalam titer yang kecil sehingga hanya menghalangi sebagian aktivitas hormon tropik dari larva uji. Penghalangan sebagian aktivitas hormon tropik tidak teramati pada saat instar ke III, tetapi mulai teramati saat instar IV. Larva uji yang terganggu saat instar IV akan mengalami gangguan hormonal pada pupa mengakibatkan sayap yang tidak sempurna, mortalitas pada saat pupa atau mortalitas menjelang pupa (Rembold dan Sieber, 1981; Rembold, 1983; Prijono dan Triwidodo, 1994).

Perlakuan beberapa cara ekstrak biji mimba ini pada LC25 menjadi ngengat dengan ukuran tubuh lebih kecil. Kecilnya ukuran tubuh larva ini pengaruh kandungan meliantriol sebagai bahan antifedan. Bahan



ini pada media pakan, mengurangi diet larva sehingga ukuran tubuh pupa dan ngengat lebih kecil dibandingkan pupa dan ngengat kontrol.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) mampu mengganggu pertumbuhan, perkembangan selanjutnya mematikan *P. xylostella*.
2. Konsentrasi ekstrak lebih dari 40%, mengakibatkan pertanaman mengalami fitotoksisitas.
3. Mortalitas larva uji pada LC25 terbanyak menjelang/saat ngengat, pada LC50 mortalitas terbanyak menjelang/saat pupa dan konsentrasi diatas LC50 saat molting.
4. Gangguan pertumbuhan dan perkembangan larva uji oleh pengaruh kandungan substansi bioaktif ekstrak adalah ukuran tubuh menjadi lebih kecil, masa molting lebih panjang, ngengat tidak dapat keluar dari kokon dan ngengat pertumbuhan sayapnya tidak sempurna serta kesuburannya terganggu.

### B. Saran

1. Hasil ekstrak biji mimba dapat digunakan sebagai insektisida alternatif dalam mengendalikan populasi *P. xylostella* pada kubis.
2. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh tiap-tiap substansi yang terkandung pada biji mimba terhadap *P. xylostella*

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. dan M. Grainae. 1986. Potential of Neem Tree. (*A. indica*) for Pest Control and Rural Development. *Econ. Bot.* 40 (2),201-209
- Anonim, 1992. *Neem . A Tree for Solving Global Problem.* National Council Nat. Academy Press. Washington DC
- Gasperz, V. 1989. *Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi.* Armico. Bandung. 470 h.
- Grainge, M. dan S. Ahmed. 1988. *Hand Books of Plant With Pest Control Properties,* John Wiley and Sons. New York. 473 h.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1983. *Statistical Procedures for Agricultural Research,* Second Edition, John Wiley and Sons. New York. 512 h.
- Hatcourt, D. G., 1993. Population Dynamics of Diamondback Moth in Southern Ontario p. (3-17) in N. S. Takelar (ed.) *Diamondback Moth Management.* Proceedings of the first International Workshop, AVRDC. Taiwan.

- Jacobson, M., (1986). The Neem Tree: Natural Resistance par Excellence, p 220-232. In J. T. Arnason, B. J. Philogen (ed), Natural Resistance of Plant to Pests. ACS, Washington DC.
- Martono, E. 1994. Hand Out Toksikologi Insektisida. Program Studi Ilmu Hama PPS UGM, Yogyakarta. 75 h.
- Martono, E. 1995. Hand Out Fisiologi dan Perilaku Serangga. Program Studi Ilmu Hama PPS UGM, Yogyakarta. 82 h.
- Martono, E. 1997. Insect Juvenile Hormon Regulation and Control: I Juvenile Hormon Analogues and Anti Juvenil Hormones. Agr UMY V:7-11. 3 Sept - Des. 1997.
- Mandhava, B N. (ed). 1986. CRD Hand Book of Natural Pesticide 11:34-35.
- Matsumura, F. 1985. Toxicology of Insecticides. Sinauer Associates. New York. 532 h.
- Nugrohati, S. dan K. Untung. 1986. Pestisida dalam Sayuran di Yogyakarta. PAU UGM. Yogyakarta.
- Prijono, D dan E. Hasan. 1993. Laboratory and Field Efficacy of Neem (*A. indica* A. Juss.) Ekstraks against Brocoli Pest. Indon. *J. Tropic. Agric.* 4, 18-24.
- Prijono, D dan Triwidodo. 1994. Pemanfaatan Pestisida Botani di Tingkat Petani p.76-85 dalam D. Sitepu, P. Wahid, M. Soehardjan, S. Rusli, I. Mustika (ed.) Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1-2 Desember 1993.
- Pollet, A. dan Nasrullah. 1995. Penggunaan Metode Statistik untuk Ilmu Hayati. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 423 h.
- Radwanski and R. E. Wickens. 1981. Vegetative follows and Potensial Value of the Neem (*A. indica* A. Juss.) in the Tropics. *Econ. Bot.* 35-398-414
- Rembold, H. and K. P. Sieber., 1981. Effect of Azadirachtin on Oocyte development in *Locusta Migratoria* migratrotoriades. in Natural Pesticide from Neem Tree. *Typo.Druch-rossdorf gmbh.* Germany. p. 75-79
- Sastroiswojo, S. 1984. Status Pengendalian Hayati Hama *Plutella xylostella* oleh Parasitoid *Diadegma encerophaga* di Jawa Barat. Risalah Seminar Hama dan Penyakit Sayuran Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Cipanas 29 - 30 Mei 1984. 20 h.
- Sastroiswojo, S. 1987. Perpaduan Pengendalian Secara Kimiawi dan Hayati Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* L.; Lepidoptera. Yponomentidae pada Tanaman Kubis. Disertasi Unpad. Bandung.
- Sastrodiharjo, S., 1993. Diamondback Moth in Indonesia p.235-242 in J. Harcourt (ed.) Diamondback Moth Management. Proceedings of the First International Workshop, AVRDC. Taiwan
- Saxena, R.C. 1982. Naturally Occuring Pesticide and the Potential Chemistry and Food Suplies. *New Frontier* II: 143-161.
- Sudarmadji, D. 1993. Prospek dan Kendala dalam Pemanfaatan Mimba Sebagai Insektisida Nabati p. 86-90 dalam D. Sitepu, P. Wahid, M. Soehardjan, S. Rusli, I. Mustika (ed.) Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1-2 Desember 1993.