

## **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BATANG MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss) SEBAGAI PESTISIDA NABATI *Spodoptera litura* PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* (L.))**

### ***EFFECT OF MIMBA STEM (Azadirachta indica A. Juss) AS BOTHANICAL PESTISIDE of Spodoptera litura Red chili (Capsicum annuum (L.))***

Oleh: Rahmawati<sup>1</sup>, Biologi, FMIPA, UNY

[Rahmawati\\_monal@gmail.com](mailto:Rahmawati_monal@gmail.com)

Prof.Dr.IGP Suryadarma, MS<sup>2</sup>, Dr.Ir.Suhartini, MS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>mahasiswa Biologi UNY

<sup>2,3</sup>dosen Pendidikan Biologi UNY

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis optimal ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) sebagai pengendali hama *Spodoptera litura* pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* (L.)), persentase mortalitas *Spodoptera litura*, pemendekan fase larva *Spodoptera litura* instar III menjadi pupa, pengaruh terhadap morfologi, tingkat kerusakan tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak. Jenis Penelitian ini adalah Rancangan Eksperimen dengan 5 variasi dosis dan 5 kali pengulangan dosis yang di gunakan yaitu 0%, 17,5%, 20%, 22,5% dan pestisida sintesis. Penginfeksi hama dilakukan pada tanaman cabai merah yang berumur 21 hari setelah tanam di *green house* FMIPA, UNY. Tanaman cabai merah diinfeksi masing-masing 5 ekor larva *Spodoptera litura*, perhitungan mortalitas larva dilakukan satu hari setelah penyemrotan pestisida nabati. Hasil uji normalitas  $p=0,325$  artinya data berdistribusi normal, hasil uji homogenitas  $p=0,367$  artinya persebaran data homogeny. Hasil uji *Oneway Anova* diperoleh  $p=0,000$  sehingga ( $p<0,05$ ) artinya ada perbedaan yang nyata atau bermakna pengaruh ekstrak batang mimba. Ekstrak batang mimba berpengaruh terhadap mortalitas dan pemendekan fase larva instar III *Spodoptera litura* namun tidak berpengaruh terhadap morfologi, tingkat kerusakan tanaman cabai merah. Dosis yang paling berpengaruh yaitu pada dosis 22,5% artinya semakin tinggi dosis maka mortalitas akan semakin tinggi dan *Spodoptera litura* akan mengalami percepatan fase larva instar III menjadi pupa.

Kata kunci: Ekstrak *Azadirachta indica* A. Juss, *Spodoptera litura*

#### **Abstract**

*This study aims to determine the optimal dose of the extract of stem of Mimba (Azadirachta indica A.Juss) pest control Spodoptera litura on red chili (Capsicum annuum (L.)), the percentage mortality of Spodoptera litura, shortening phase of pest Spodoptera litura third instar become pupae, the influence of the morphology, degree of damage to crops mustard (Capsicum annuum (L.)) after administration of the extract. This research is a kind of Research of experimental design with 5 variations in dose and 5 repetitions of doses used were 0%, 17.5%, 20%, 22.5% and synthetic pesticides. Infection pest performed on red chili plants aged 35 days after planting in the green house FMIPA, UNY. Red chili plants are infected each 5 larvae of Spodoptera litura, larval mortality calculation is done one day spraying pesticide plant. Normality statistical test results obtained thus  $p=0,325$  means normal distribution, Homogeneity statistical test results obtained thus  $p=0,367$  means the distribution of homogeneous data. Oneway ANOVA statistical test results obtained thus  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) means that there are significant differences or significant influence mimba stem extract mimba. Extract effect on mortality and shortening the cycle of the third instar larvae of Spodoptera litura but did not affect the morphology, degree of damage of red chili. The most influential dose at a dose of 22.5% which means that the higher the dose the higher mortality and pupae to accelerate the phase III instar larvae become pupae.*

Keywords: extract of *Azadirachta indica* A. Juss, *Spodoptera litura*

## PENDAHULUAN

Pestisida nabati adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan (daun, buah, biji, dan batang) yang berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya, dapat untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Pestisida nabati bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan, dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residu mudah hilang.

Penggunaan pestisida sintetik pada umumnya kurang aman karena mempunyai dampak yang merugikan terhadap kesehatan dan lingkungan hidup, untuk itu pestisida sintetik yang merupakan komponen penting dalam pengendalian hama terpadu perlu dicari penggantinya. Alternatif yang perlu dikembangkan adalah produk alam hayati (Sastrodiharjo *et al.*, 1992).

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* (L.)) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Serangan berat organisme pengganggu pada tanaman menyebabkan daun rusak atau habis termakan sehingga dapat menurunkan produksi sampai mematikan tanaman. Hama ulat pemakan daun *Spodoptera* sp. paling banyak menyerang tanaman sayur-sayuran dan menyebabkan

kerusakan sekitar 80 % (Srinastuti, 2005). Pengendalian ulat pemakan daun oleh petani masih tergantung pada penggunaan insektisida sintetik yang diyakini praktis dalam aplikasi dan hasil pengendalian jelas terlihat. Namun, petani cenderung menggunakan pestisida dengan takaran yang berlebihan, sehingga penggunaan pestisida perlu dikelola dan dikendalikan secara efektif dan aman bagi lingkungan.

Pada umumnya, petani melakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida sintetik dengan asumsi bahwa pestisida sintetik lebih efektif untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman. Pestisida kimia mempunyai dampak negatif bagi kehidupan makhluk hidup dan lingkungannya. Hal ini disebabkan pestisida sintetik (kimia) dapat menimbulkan dampak residu dan mengakibatkan terjadinya pencemaran pada tanah, air dan udara. (Harno, 2012). Selain itu penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan dapat menyebabkan hama menjadi kebal, peledakan hama baru, penumpukan residu bahan kimia di dalam hasil panen, pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia. Oleh karena itu perlu dicari cara pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang lebih aman dan ramah lingkungan (Lubis, 2002). Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk

mengendalikan OPT adalah dengan penggunaan pestisida nabati yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan di lingkungan sekitar. Pestisida nabati dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangan ulat pada tanaman maupun gulma. Pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dari tumbuhan baik dari daun, buah, biji atau akar. Salah satu tumbuhan yang diperkirakan berpotensi sebagai pestisida nabati adalah tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete*) yang selama ini dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional untuk luka bakar dan diare. Dalam penelitian lain menjelaskan bahwa kandungan kimia yang terdapat pada Majapahit adalah: saponin, alkaloid, terpenoid, tannin dan flavonoid.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan selama 2 bulan yaitu pada bulan Desember 2016 hingga Februari 2017. Penelitian ini dilakukan di *green house* kebun Biologi FMIPA UNY. Hama *Spodoptera litura* didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman dan Pemanis Serat (Balittas) Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan antara lain polibag, blender, sarung tangan, *handsprayer*, baskom, pisau, gelas ukur, pot tray, kuas, gelas ukur, timbangan, gunting, kain pilla polos, erlenmeyer, dan pipet, sedangkan bahan-bahannya adalah batang mimba, hama *Spodoptera litura*,

air, benih cabai merah (*Capsicum annuum* (L.)), pupuk kompos, tanah, alkohol 90 % dan pestisida sintetik dursaban. Variabel Bebas: Dosis ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss), yaitu dosis 0%, 17,5%, 20%, 22,5% dan pestisida sintetik. Variabel Terikat: Persentase mortalitas hama *Spodoptera litura*, pemendekan fase larva *Spodoptera litura* instar III menjadi pupa, ada tidaknya perubahan morfologi tanaman cabai merah dan tingkat kerusakan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* (L.)). Variabel Kontrol : cara pengekstrakan batang, lama perendaman benih, umur hama *Spodoptera litura*, umur bibit cabai merah dan jenis tanaman cabai merah.

#### **A. Cara Kerja**

Penyemaian bibit cabai merah dilakukan dengan menggunakan biji. Biji cabai merah tersebut direndam menggunakan air, kemudian memilih antara biji yang tenggelam dan mengapung. Biji yang tenggelam adalah biji yang terbaik untuk dilakukan penyemaian. Media tanaman yang digunakan adalah tanah dan pupuk kompos. Media tanam di masukkan ke dalam kotak-kotak tray, setiap kotak tray berisi 1 biji cabai merah. Penyemaian dilakukan selama 28 hari dengan penyiraman yang dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari pada pukul 09.00

WIB dan 15.30 WIB serta dilakukan pengendalian hama secara normal.

Media tanaman yang digunakan adalah tanah dan pupuk kompos, perbandingan campuran 2:1. Campuran media tanam tersebut dimasukkan di dalam polibag yang berukuran 35x35 cm.

Bibit yang telah mempunyai 3-4 helai daun, tidak terinfeksi penyakit dan hama, dipindahkan dalam 25 polibag. Masing-masing polibag berisi satu bibit cabai merah, setelah tanaman cabai merah memasuki umur 7 hari setelah tanam, maka dilakukan pemberian pupuk kompos untuk memenuhi nutrisi yang dibutuhkan tanaman cabai merah. Penyediaan hama yaitu didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran (Balittas) Malang yaitu ketika hama masih larva instar I yang kemudian diaklimatisasi selama  $\pm$  5 hari sampai pada tahap fase instar III.

Pelepasan hama dilakukan pada saat tanaman cabai merah berumur 35 hari setelah tanam. Setiap polibag diinfeksi sebanyak 5 hama *Spodoptera litura* untuk masing-masing polibag dengan jumlah 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan, yaitu pada konsentrasi 0%, 17,5%, 20%, 22,5% dan penggunaan pestisida dursban sebagai pembanding dengan konsentrasi 0,5 ml yang dilarutkan dalam 200 ml air.

Batang mimba ditimbang sebanyak 100 gram kemudian ditambahkan 200 ml air selanjutnya di tumbuk lalu diblender

dan setelah halus ditambahkan alkohol 90% sebanyak 1 ml agar senyawa yang ada pada tanaman mimba keluar semua, sehingga didapatkan ekstrak batang mimba sebesar 50%. Campuran tersebut diperas kemudian disaring menggunakan saringan dan diendapkan selama 24 jam. Campuran hasil saringan tersebut yang digunakan sebagai starter ekstrak batang mimba (Wiwin Setyati dkk,2008). Penggunaan pestisida sintetik yaitu dengan pengenceran 0,5 ml yang ditambahkan air hingga 200 ml air. L0 = Perlakuan kontrol, L1= Ekstrak 5% (20 ml ekstrak starter dicampur dengan 180 ml air), L2= Ekstrak 10% (40 ml ekstrak starter dicampur dengan 160 ml air), L3= Ekstrak 15% (60 ml ekstrak starter dicampur dengan 140 ml air), L4= Ekstrak 20% (80 ml ekstrak starter dicampur dengan 120 ml air). Aplikasi dilakukan satu hari setelah pemberian hama uji (Rahayu,2009), yaitu pada tanaman cabai merah yang berumur 35 hari setelah tanam, setelah hama sudah diletakkan di tanaman cabai merah kemudian tanaman ditutup dengan kain strimin kain tile, penutupan dengan kain strimin ini per polibag tujuannya agar ulat tidak keluar dari tanaman cabai merah tersebut supaya larva *Spodoptera litura* tidak berpindah ke tanaman lain.

Aplikasi penyemprotan dilakukan dengan handsprayer, waktu penyemprotan dilakukan pada sore hari 15.30 - 17.00

WIB dan dilakukan satu kali penyemprotan dalam satu hari.

### B. Cara mengukur data

Persentase Mortalitas Larva *Spodoptera litura*. Larva hama yang mati adalah larva yang tidak bergerak lagi. Pengamatan mortalitas dilakukan setelah 1 hari dilakukan penyemprotan pada tanaman cabai merah, yaitu pada tanaman cabai merah yang berumur 35 hari. Penyemprotan pestisida nabati dari ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dilakukan sebanyak dua kali yaitu setiap dua hari sekali. Penyemprotan pertama yaitu dilakukan pada hari Rabu, 8 Februari 2017 sedangkan penyemprotan ke dua yaitu dilakukan pada hari Jum'at, 10 Februari 2017. Pengamatan yang pertama yaitu pada hari Kamis, 9 Februari 2017 sedangkan pengamatan yang ke dua pada hari Sabtu 11 Februari 2017. Persentase mortalitas larva di hitung dengan rumus

$$M = \frac{a}{N} \times 100\%$$

Ket : M = Persentase Mortalitas

a = Jumlah hama yang mati

N = Jumlah hama yang diinfeksi

Persentase Larva *Spodoptera litura* yang menjadi Pupa. Pengamatan dilakukan 1 hari setelah aplikasi ekstrak yang dilakukan dengan cara disemprotkan. Penyemprotan pertama yaitu dilakukan pada hari Rabu, 8 Februari 2017

sedangkan penyemprotan ke dua yaitu dilakukan pada hari Jum'at, 10 Februari 2017. Pengamatan yang pertama yaitu pada hari Kamis, 9 Februari 2017 sedangkan pengamatan yang ke dua pada hari Sabtu 11 Februari 2017. Persentase larva yang menjadi pupa di hitung dengan rumus

$$P = \frac{p}{N} \times 100\%$$

Ket : P = Persentase Pupa

p = Jumlah larva instar III yang menjadi pupa

N = Jumlah hama yang diinfeksi

### C. Rancangan Analisis

Data pengamatan selanjutnya dianalisis dengan uji Normalitas dan Homogenitas, lalu uji ANOVA (*Analysis of Variance*). Hasil uji ANOVA yang berpengaruh atau berbeda nyata di lanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf nyata 5% (Hanafiah, 2004).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pemberian ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) sebagai pestisida nabati pengendali hama *Spodoptera litura* pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum*) dapat diuraikan sebagai berikut,

Tabel 1. Pengamatan Harian Jumlah Mortalitas Hama *Spodoptera litura*

Jumlah Hama	Dosis	Jumlah Total Mortalitas	Persentase Mortalitas
25	0%	0	0%
25	17,5%	18	72%
25	20%	22	88%
25	22,5%	25	100%
25	Pestisida Sintetik	25	100%

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengamatan mortalitas menunjukkan bahwa semakin tinggi suatu dosis yang diberikan, maka akan semakin tinggi pula mortalitas hamanya.

Tabel 2. Uji Anova Satu Arah Pengaruh Dosis Ekstrak Batang Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Mortalitas Larva Instar III *Spodoptera litura*

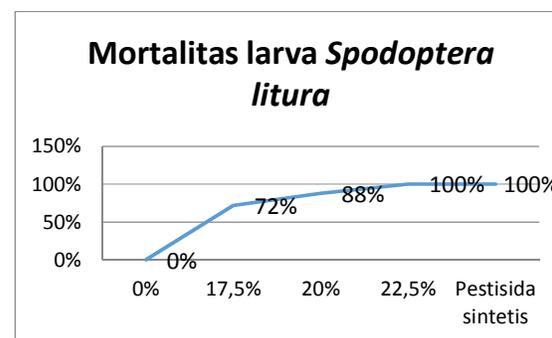
Sumber variasi	Sum of Squares	D f	Mean Square	F	Sig
Antar kelompok perlakuan	87.600	4	21.900	182.500	.000
Dalam kelompok perlakuan	2.400	20	120		
<b>Total</b>	<b>90.000</b>	<b>24</b>			

Berdasarkan hasil uji Anova Satu Arah diperoleh nilai p-value sebesar .000 ( $< \alpha = 0.05$ ) sehingga menolak  $H_0$  artinya terdapat perbedaan yang sangat signifikan rata-rata presentase mortalitas larva instar III menurut dosis ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss).

Tabel 3. Uji Duncan Pengaruh Dosis Ekstrak Batang Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Mortalitas Larva Instar III

Dosis	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
0%	5	.0000 <sup>a</sup>			
17,5%	5		3.6000 <sup>b</sup>		
20%	5			4.4000 <sup>c</sup>	
22,5%	5				5.0000 <sup>d</sup>
Pestisida Sintetik	5				5.0000 <sup>d</sup>
<b>Sig</b>		<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

Hasil uji Duncan menunjukkan perbedaan nyata tiap pengaruh dosis batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap mortalitas Larva *Spodoptera litura*.



Gambar 1. Persentase Mortalitas Hama menurut Dosis Ekstrak Batang Mimba.

Berdasarkan Grafik tersebut menunjukkan persentase mortalitas hama *Spodoptera litura* yang meningkat seiring bertambahnya dosis, pada pengamatan kedua tingkat mortalitas semakin tinggi dibandingkan dengan penyemprotan yang pertama ini dikarenakan pada pengamatan kedua hama *Spodoptera litura* diduga

sudah banyak terkena paparan pestisida nabati yang bersifat racun sehingga hama lebih banyak mengalami mortalitas.

Bahan aktif azadirachtin dari ekstrak batang mimba dapat diketahui dengan adanya bau yang dikeluarkan yaitu bau khas pahit. Penyemprotan ekstrak batang mimba pada tanaman cabai merah menyebabkan daun agak berbau sehingga larva menolak adanya makanan dan tidak mengenali sumber makanannya (*repellent*).

Pada batang mimba mengandung senyawa Azadirachtin, Salanin, dan Meliantriol. Senyawa Azadirachtin merupakan senyawa insektisida yang dapat menyebabkan tubuh larva mengalami penyusutan (mengkerut), hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan yaitu pada saat pengamatan tubuh larva *Spodoptera litura* yang mengalami mortalitas akan mengkerut.

Larva *Spodoptera litura* yang sudah terkena paparan pestisida nabati tubuhnya cenderung membengkok, warna yang semula hitam menjadi lebih abu-abu dan pergerakan cenderung melambat sehingga larva akan menurunkan aktivitas makannya dengan begitu larva akan cepat mengalami mortalitas atau memperpendek fase hidupnya hal ini dikarenakan di dalam batang mimba terdapat senyawa berupa salanin, senyawa salanin ini sebagai penurun nafsu makan pada *Spodoptera litura*.

Tabel 4. Pengamatan Harian Jumlah Larva yang Menjadi Pupa

Total Hama	Dosis	Ulangan					Persentase Pupa
		I	II	III	IV	V	
25	0%	5	5	5	5	5	100%
25	17,5%	2	1	1	2	1	28%
25	20%	1	0	1	1	0	12%
25	22,5%	0	0	0	0	0	0%
25	Pestisida sintesis	0	0	0	0	0	0%

Berdasarkan Tabel 4 pengamatan perubahan larva menjadi menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan, maka semakin sedikit larva yang menjadi pupa karena larva yang diberikan perlakuan dosis tinggi sudah mengalami mortalitas. Pemberian dosis ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) berpengaruh terhadap pemendekan fase larva menjadi pupa. Larva *Spodoptera litura* mengalami pemendekan siklus selama 1 hari.

Tabel 5. Uji Duncan Pengaruh Dosis Ekstrak Batang Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Pemendekan Fase Larva Instar III *Spodoptera litura* yang menjadi Pupa

Kode	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
Pestisida sintetik	5	.0000 <sup>a</sup>			
22,5%	5	.0000 <sup>a</sup>			
20%	5		.6000 <sup>b</sup>		
17,5%	5			1.4000 <sup>c</sup>	
0%	5				25.0000 <sup>d</sup>
<b>Sig.</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji duncan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pengaruh dosis ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap pemendekan fase larva instar III menjadi pupa pada dosis 0%, 17,5%, 20%, 22,5% dan penggunaan pestisida sintesis.

Tabel 6. Morfologi Tanaman Cabai Merah Berdasarkan Warna dan Tingkat Kerusakan yang ditimbulkan

Dosis	Warna Daun	Tingkat Kerusakan
0%	Daun tanaman cabai tetap berwarna hijau, tidak menguning.	Sangat banyak (+++++)
17,5%	Daun tanaman cabai tetap berwarna hijau, tidak menguning	Banyak(++++)
20%	Daun tanaman cabai tetap berwarna hijau, tidak menguning.	Banyak (+++)
22,5%	Daun tanaman cabai tetap berwarna hijau, tidak menguning.	Sedikit (++)
Pestisida sintetik	Daun tanaman cabai berwarna hijau namun lebih hijau dengan pestisida nabati	Sedikit (+)

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) tidak memberikan pengaruh negatif terhadap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* (L.)).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) berpengaruh terhadap pemendekan fase larva *Spodoptera litura* menjadi pupa, yang ditunjukkan dari proses pembentukan pupa berlangsung selama 8 hari.
2. Ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) berpengaruh terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* sehingga berpengaruh terhadap morfologi dan tingkat kerusakan tanaman cabai merah.
3. Ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) berpotensi sebagai bahan aktif pestisida nabati. Dosis ekstrak batang mimba yang paling berpengaruh yaitu pada dosis 22,5%.
4. Peningkatan dosis ekstrak batang mimba berbanding lurus terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura*.

### B. Saran

Bagi Saintis:

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap tanaman

cabai merah (*Capsicum annuum* (L.))  
untuk jenis hama lain.

Bagi Masyarakat

1. Diharapkan para petani mengurangi penggunaan pestisida sintetis dan lebih diharapkan menggunakan pestisida nabati contohnya yaitu batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) yang mempunyai kandungan sebagai pestisida nabati, *antifeedant* dan *repellent* bagi hama *Spodoptera litura*.
2. Penggunaan ekstrak batang mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dapat menjaga kualitas produksi pertanian karena pestisida nabati tidak meninggalkan residu kimia pada hasil pertanian yang terpapar sehingga tidak membahayakan manusia yang mengkonsumsi.
3. Petani seharusnya menyemprot pestisida nabati sebelum hama *Spodoptera litura* sebelum larva instar III karena pada tahap larva instar III larva lebih rakus.

#### DAFTAR PUSTAKA

Mudjiono, A., Suyantodan W. Prihayana. 1994. *Kemampuan insektisida nabati, mikroba dan kimia sintetis terhadap ulat Spodoptera litura*. Prosiding Seminar. Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.

Nazaruddin, 2000. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran*

*Dataran Rendah*. Nusantara. Yogyakarta.

Ogbuagu MN, 2008. *The Nutritive and Antinutritive Compositions of Calabash (Crescentiacujete L) Fruit Pulp*. *Journal of food technology* 6(6): 267-270.

Rismayani.2013. *Efektivitas Ekstrak Daun Mojo (Larva Nyamuk Aedes Aegypti)*. Mojokerto:Agromedia Pustaka

Sastrodihardjo,et al.1992.Pestisida Nabati.Penebar Swadaya. Jakarta.

Sriniastuti.2005.*Efektifitas Penggunaan Bacillus thuringiensis terhadap Serangan Ulat Daun (PSpodoptera litura) pada TanamanSawi (Brassica juncea) di Sungai*. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Steenis, C.G.G.J., D.D. Hoed, P.J. Bloembergen, J. Eyme. 1981. *Flora PT*. Predaya Paramita. Jakarta. 495p.

Sunarjono.2004. *Hepatoprotective Activity of Ethanolic Extracts of Fruit pulp of AeglemarmelosL.Corr*. *Journal*. Sivagangai.

Sunarto. 1997. *Pemuliaan Tanaman*. IKIP Semarang Press.

Tenrirawe, A dan A.H.Talanca. 2008. *Bioekologi dan Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kacang Tanah*. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan.