

EFEKTIVITAS PESTISIDA NABATI BIJI MINDI UNTUK PENGENDALIAN *Spodoptera litura* PADA SAWI

EFFECTIVENESS OF BOTANICAL PESTICIDES MINDI SEEDS FOR CONTROLLING *Spodoptera litura* IN LETTUCE

Oleh: Fenti Aryani ¹⁾, Suhartini ²⁾

Jurusan Pendidikan Biologi, Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Email : fentiaryani@student.uny.ac.id, suhartini@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan biji mindi terhadap mortalitas *Spodoptera litura*, perubahan larva menjadi pupa, tingkat kerusakan daun sawi, berat basah dan berat kering sawi, waktu penyemprotan dan konsentrasi larutan biji mindi yang efektif untuk pengendalian *Spodoptera litura*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap, dengan rincian P0 (air), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), dan P4 (pestisida Decis). Data dianalisis menggunakan Analisis Faktorial, apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan penelitian, aplikasi larutan biji mindi berpengaruh terhadap mortalitas *Spodoptera litura*, rata-rata mortalitas tertinggi pada konsentrasi 15%. Aplikasi larutan biji mindi berpengaruh terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa, dan efektif menurunkan persentase kerusakan daun sawi. Aplikasi larutan biji mindi tidak berpengaruh terhadap kenaikan berat basah dan berat kering sawi. Terdapat pengaruh waktu penyemprotan sebelum dan sesudah peletakan larva terhadap pengendalian *Spodoptera litura*, waktu penyemprotan yang efektif dilakukan sesudah peletakan larva.

Kata kunci: *Biji Mindi, Spodoptera litura, Mortalitas, Pupa, Kerusakan Daun.*

Abstract

The aim this research is to know the effect of spraying of mindi seed solution on *Spodoptera litura* mortality, change of larvae into pupa, the degree damage of lettuce leaves, wet and dry weight of lettuce plant, time of sprinkling and the most effective concentration of mindi seed solution for control *Spodoptera litura*. This research is an experimental research with a complete random design. This research use P0 (water), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), and P4 (Decis pesticides). Factorial analysis was used in this study, if the test results indicate a significant effect, then the result followed by Duncan. From this research, the application of the mindi seed solution had an effect on *Spodoptera litura* mortality, the highest mortality rate at 15% concentration. Application of mindi seed solution had an effect on *Spodoptera litura* into pupa phase, and effective decreased the percentage of damage to lettuce leaves. Application of mindi seed solution didn't affect the increase of wet weight and dry weight of lettuce. There is an effect of spraying time before and after larvae laying on *Spodoptera litura* control and the most effective time to spraying of botanical pesticide is after laying of larvae.

Keywords: *Mindi Seed, Spodoptera litura, Mortality, Cocoon, Leaf decay.*

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan penting dalam bidang pertanian adalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan pestisida sintesis yang tidak terkontrol. Penggunaan pestisida sintesis secara terus menerus akan mengakibatkan efek resistensi berbagai jenis hama. Misalnya pada beberapa hama *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, dan *Myzus persiae*

telah resisten terhadap piretroid sintesis (Subiyakto, 2000).

Melihat fenomena dampak negatif dari penggunaan pestisida sintesis yang terjadi maka untuk meminimalkan penggunaan pestisida sintesis diperlukan pestisida alternatif untuk substitusi pestisida sintesis. Pestisida alternatif tersebut harus efektif, tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, dan harganya relatif

mudah dengan bahan-bahan alami yang dapat diambil dari alam dan mudah diperoleh. Pestisida nabati merupakan alternatif yang dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida sintesis. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai pestisida nabati adalah mindi.

Tanaman mindi mudah dijumpai, biasanya ditanam di sisi jalan sebagai pohon pelindung. Pada umumnya bahan aktif yang terkandung pada tanaman ini berfungsi sebagai *antifeedant* terhadap serangga dan menghambat perkembangan serangga (Kartasapoetra, 2000). Menurut Setiawati, dkk. (2008: 133) daun, buah dan biji mindi mengandung saponin, flavonoid dan polifenol yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Kandungan minyak di dalam biji mindi mencapai 40%. Kandungan minyak ini mengandung bahan aktif alkaloid yang larut di dalam air (Glio, 2017: 43).

Serangga yang banyak menyerang tanaman sawi adalah *Spodoptera litura*. *Spodoptera litura* pada fase larva merusak tanaman dengan memakan daun hingga menjadi robek, berlubang dan tampak transparan (Suyanto, 1994). Sawi adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan pangan. Berdasarkan data BPS, tahun 2015 dan 2016 konsumsi sawi mengalami peningkatan, pada tahun 2015 kebutuhan konsumsi sawi mencapai 532,37 juta kg, dan tahun 2016 konsumsi sawi mencapai 539,80 juta kg (Badan Pusat Statistik, 2017).

Penelitian pemanfaatan biji tanaman mindi untuk mengendalikan populasi dan

serangan hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi perlu dilakukan supaya diperoleh atau diketahui alternatif pengendalian hama yang lebih murah, dan aman terhadap lingkungan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Januari 2018. Tempat penelitian di *Greenhouse* Biologi FMIPA UNY.

Alat yang digunakan antara lain pot, pot penyemaian (*tray*), cangkul, sprayer, toples, timbangan analitik, blender, batang kayu, gelas ukur, corong, penumbuk, kain klambu, tongkat penyangga, rafia, label, gunting, gunting, ayakan tanah, ember, sekop. Kain penyaring dan oven. Bahan yang digunakan yaitu biji tanaman mindi yang sudah jatuh masak dan dalam kondisi kering, larva *Spodoptera litura* instar III, tanaman sawi, tanah, kompos, pestisida Decis, air, alkohol 70%, label, aluminium foil, dan kertas milimeter blok.

Variabel bebas adalah konsentrasi larutan pestisida dari biji tanaman mindi, dan waktu penyemprotan. Variabel terikat meliputi mortalitas hama *Spodoptera litura*, jumlah larva yang menjadi pupa, tingkat kerusakan daun sawi, berat basah dan berat kering tanaman sawi (*Brassica juncea*). Variabel kontrol meliputi jenis tanaman sawi, umur tanaman sawi, jenis hama, jenis pestisida sintetik, dan kondisi media tanam.

Cara Kerja

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi dari biji tanaman mindi yang mulai efektif untuk digunakan dalam penelitian sesungguhnya. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah larutan biji tanaman mindi konsentrasi 5%, 10%,

15%, dan 20%. Dari hasil penelitian pendahuluan diperoleh hasil konsentrasi yang mulai efektif adalah 10%, sehingga dalam penelitian sesungguhnya diambil konsentrasi di atas 10% dan konsentrasi di bawah 10%, yaitu 5%, 10%, dan 15%.

Media penyemaian yang digunakan adalah tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Benih sawi dibeli di Toko Tani Maju. Benih disemai di atas media. Setiap lubang *tray* diisi dengan biji sawi sebanyak 3 biji. Benih yang digunakan direndam di dalam air, dipilih benih yang tenggelam. Benih yang telah disemai disiram secara teratur setiap pagi atau sore hari. Proses penyemaian berlangsung 2 minggu.

Memilih tanaman sawi yang telah berumur 14 hari setelah penyemaian. Selanjutnya memindahkan tanaman sawi yang telah berumur 14 hari ke dalam pot yang sudah berisi media tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Menutup masing-masing pot yang berisi tanaman sawi dengan kain klambu dan menyiram tanaman sawi setiap hari.

Larva *Spodoptera litura* diperoleh dari lahan pertanian organik CV. Tani Organik Merapi (TOM) Balangan, Wukirsari, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. Larva yang digunakan untuk penelitian adalah larva instar III dengan ciri-ciri memiliki panjang tubuh 8–15 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.

Pembuatan larutan biji mindi 100% dengan cara 81 gram biji mindi ditumbuk, kemudian ditambahkan 81 ml air, 1 ml alkohol 70% dan diblender. Larutan biji mindi didiamkan 24 jam setelah itu disaring. Mengambil sebanyak

5%, 10%, dan 15 dari volume larutan induk, masing-masing diencerkan menggunakan air hingga volumenya 270 ml. Pembuatan kontrol positif dengan melarutkan 1 ml pestisida Decis ke dalam 2000 ml air sesuai dengan petunjuk pada kemasan. Kontrol negatif terdiri dari air.

Larva *Spodoptera litura* yang diaplikasikan pada masing-masing tanaman sawi berjumlah lima ekor. Peletakan larva dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu peletakan larva sebelum penyemprotan, peletakan larva setelah penyemprotan, dan peletakan larva kombinasi penyemprotan.

Tanaman sawi dipanen saat berusia 32 hari setelah masa tanam. Pengukuran berat basah dilakukan dengan cara menimbang sawi yang telah dibersihkan dari tanah dengan timbangan analitik. Mengukur berat kering tanaman sawi dengan cara membungkus tanaman sawi dengan aluminium foil dan memasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C sampai berat sawi stabil.

Teknik Analisis Data

Persentase mortalitas larva *Spodoptera litura* instar III dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase mortalitas} = \frac{\text{Larva yang mati}}{\text{Total larva}} \times 100\%$$

Persentase perubahan larva *Spodoptera litura* instar III menjadi pupa dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase pupa} = \frac{\text{Larva menjadi pupa}}{\text{Total larva}} \times 100\%$$

Tingkat kerusakan daun sawi diukur menggunakan kertas milimeter blok pada saat panen. Pengukuran berat basah sawi dilakukan sesaat setelah pemanenan dengan menimbang seluruh bagian tanaman pada masing-masing perlakuan. Pengukuran berat kering tanaman sawi

dengan cara membungkus tanaman sawi dengan aluminium foil dan memasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C sampai berat sawi stabil.

Rancangan Analisis

Hasil pengamatan dilakukan analisis menggunakan analisis faktorial untuk mengetahui pengaruh konsentrasi perlakuan dan waktu penyemprotan. Apabila hasil uji faktorial menunjukkan adanya pengaruh atau perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui efek perlakuan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian uji pestisida nabati dari biji tanaman mindi untuk pengendalian hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi meliputi mortalitas larva *Spodoptera litura*, perubahan larva menjadi pupa, tingkat kerusakan daun sawi, berat basah dan berat kering tanaman sawi adalah sebagai berikut.

1. Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi larutan biji mindi menyebabkan mortalitas larva *Spodoptera litura* instar III lebih tinggi dari pada kontrol negatif dan lebih rendah dari kontrol positif. Konsentrasi larutan mindi yang diberikan pada tanaman sawi berbanding lurus dengan mortalitas larva *Spodoptera litura*. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi mortalitas larva.

Mortalitas larva pada kontrol negatif disebabkan oleh kontaminasi larutan biji mindi. Keterbatasan peneliti yang menggunakan sprayer untuk perlakuan kontrol negatif yang tidak dibedakan dengan sprayer untuk perlakuan larutan biji mindi, mengakibatkan adanya kandungan bahan aktif saponin, flavonoid,

alkaloid, dan polifenol yang menempel pada tanaman sawi perlakuan kontrol negatif. Hal ini mengakibatkan aktivitas makan pada larva *Spodoptera litura* terganggu, sehingga larva kekurangan energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya, dan berdampak pada mortalitas larva.

Perlakuan kontrol positif dengan pestisida sintesis merek Decis memiliki mortalitas terbanyak dengan persentase mencapai 80%. Hal ini dikarenakan pada pestisida sintesis merek Decis memiliki kandungan bahan aktif deltametrin, sehingga apabila bahan aktif tersebut masuk ke dalam tubuh larva akan menyebabkan kematian larva sehingga mortalitas larva tinggi. Deltametrin mempengaruhi sistem periferal dan syaraf pusat serangga melalui kerja saluran sodium, menyebabkan paralisis (disebut juga sebagai *knockdown* pada serangga) dan akhirnya serangga mati (Matsumura, 1985; Garcia, 2011; Bhanu, et al., 2011).

Tabel 1. Data hasil pengamatan mortalitas larva *Spodoptera litura* instar III

kon sen trasi	Persentase Mortalitas Larva (%)		
	sebelum	sesudah	kombina si
0%	30	40	40
5%	36,67	46,67	40
10%	56,67	46,67	33,33
15%	63,33	66,67	46,67
Sint etis	46,67	80	80

Keterangan: jumlah mortalitas diambil dari akumulasi dua kali pengamatan.

Hasil uji faktorial menunjukkan bahwa faktor konsentrasi dan faktor waktu pada pengamatan I menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* dengan nilai Sig. <0.05, sedangkan faktor interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata

ditunjukkan dengan nilai Sig. >0.05. Pada pengamatan II menunjukkan bahwa konsentrasi larutan biji mindi, waktu penyemprotan, dan interaksi antar keduanya tidak terdapat pengaruh yang nyata.

Terdapat signifikansi dari hasil uji faktorial pengaruh larutan biji mindi terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* pengamatan I, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan, yang disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 0% dan 5% tidak memiliki pengaruh yang berbeda, sedangkan konsentrasi 0% memiliki pengaruh yang berbeda terhadap konsentrasi 10%, 15% dan kontrol positif. Penyemprotan sebelum peletakan larva (SB) memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kombinasi penyemprotan (KB).

Tabel 2. Uji Faktorial Pengaruh Pestisida Nabati Biji Mindi terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Instar III

Mortalitas	Hasil	
	Pengamatan I Sig.	Pengamatan II Sig.
waktu	.047	.080
konsentrasi	.013	.844
waktu*konsentrasi	.502	.853

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 3. Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Larutan Biji Mindi terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Instar III pada Pengamatan I

Mortalitas			
Duncan			
Konsentrasi (%)	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0	9	.4444	
5	9	1.1111	1.1111
10	9		1.8889
kontrol +	9		2.1111
15	9		2.3333
Sig.		.252	.058

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 4. Uji Duncan Pengaruh Waktu Penyemprotan Larutan Biji Mindi terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Instar III pada Pengamatan I

Mortalitas			
Duncan			
Waktu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KB	15	1.0667	
SS	15	1.4667	1.4667
SB	15		2.20000
Sig.		.373	.108

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

2. Perubahan Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian larutan biji mindi berpengaruh terhadap sedikitnya persentase pembentukan pupa. Hal ini ditunjukkan dengan persentase pembentukan pupa terendah sebesar 16,67% terdapat pada perlakuan pemberian larutan biji mindi dengan konsentrasi 15%. Perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa berkaitan dengan mortalitas larva selama perlakuan. Larva *Spodoptera litura* yang menjadi pupa adalah larva yang tidak mengalami mortalitas. Pada konsentrasi yang semakin tinggi, mortalitas larva *Spodoptera litura* semakin banyak sehingga jumlah larva yang menjadi pupa sedikit. Dalam penelitian ini larva dapat dikatakan berada dalam kondisi lingkungan yang terpapar saponin, alkaloid, polifenol, dan flavonoid sehingga memberikan respon berubah menjadi pupa. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukholifah, dkk., (2014) hama akan membentuk pupa pada permukaan tanaman apabila dalam keadaan terpaksa.

Hasil pengamatan pada penelitian menunjukkan bahwa rata-rata larva *Spodoptera litura* instar III berubah menjadi pupa

membutuhkan waktu 5 hari. Berdasarkan hasil pengkajian yang dilaksanakan di Laboratorium BPTP Sulawesi Selatan (2015) menyatakan bahwa umur larva mulai dari instar I sampai instar VI sekitar 12-15 hari (Fattah & Ilyas, 2016: 836). Ditambahkan oleh Tengkanoo & Suharsono (2005: 45) sebelum menjadi pupa, larva instar III yang berlangsung selama 2-3 hari harus melewati instar IV, V dan VI terlebih dahulu yang berlangsung selama 6-9 hari baru setelah itu menjadi pupa. Namun dalam penelitian, pada hari ke-5 sudah terjadi pembentukan pupa. Hal ini berarti sebelum genap 6-9 hari larva instar III sudah berubah menjadi pupa. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi pemendekan fase larva *Spodoptera litura* instar III menjadi pupa yang disebabkan oleh penyemprotan larutan biji mindi.

Pestisida nabati dari biji mindi yang disemprotkan memiliki kandungan senyawa aktif alkaloid, polifenol, saponin dan flavonoid dapat menghambat perkembangan larva *Spodoptera litura* dan mengakibatkan larva mengalami gangguan dalam proses ekdisis atau molting. Pedigo (1991: 147) mendefinisikan ekdisis sebagai proses lepasnya kutikula dari tubuh serangga. Menurut Muta'ali & Purwani (2015: 58) senyawa yang mempengaruhi proses ekdisis adalah saponin, dimana saponin dapat mengikat sterol dalam saluran makanan yang akan mengakibatkan penurunan laju sterol dalam hemolimfa. Peran sterol sendiri bagi larva *Spodoptera litura* adalah sebagai prekursor hormon ekdisis. Dengan adanya penurunan persediaan sterol, maka proses ekdisis *Spodoptera litura* juga akan terganggu.

Tabel 5. Data Hasil Pengamatan Jumlah Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa

kon sen trasi	Persentase Pupa (%)		
	sebelum	sesudah	kombina si
0%	46,67	60	60
5%	20	53,33	60
10%	33,33	53,33	66,67
15%	16,67	33,33	53,33
Sint etis	36,67	20	20

Keterangan: jumlah persentase pupa diambil dari akumulasi dua kali pengamatan.

Hasil uji faktorial menunjukkan bahwa faktor konsentrasi, waktu dan interaksi antar kedua faktor pada pengamatan I menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa dengan nilai Sig. <0.05. Pada pengamatan II menunjukkan bahwa faktor waktu terdapat pengaruh yang nyata terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa dengan nilai Sig. <0.05, sedangkan pada faktor konsentrasi dan interaksi antar kedua faktor tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa yang ditunjukkan dengan nilai Sig. >0.05.

Terdapat signifikansi dari hasil uji faktorial pengaruh larutan biji mindi terhadap perubahan larva *S. litura* menjadi pupa, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan Tabel 7 pengaruh konsentrasi larutan biji mindi terhadap pembentukan pupa, pada pengamatan I menunjukkan bahwa konsentrasi 0% memiliki pengaruh yang berbeda terhadap konsentrasi 5% dan 15%.

Tabel 8 hasil uji Duncan pengaruh waktu penyemprotan larutan biji mindi terhadap pembentukan pupa, pada pengamatan I menunjukkan bahwa waktu penyemprotan

sebelum peletakan larva (SB) memiliki pengaruh yang berbeda terhadap waktu penyemprotan sesudah peletakan larva (SS) dan waktu penyemprotan kombinasi (KB). Tabel 9 menunjukkan bahwa antara ketiga waktu penyemprotan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa.

Tabel 6. Uji Faktorial Pengaruh Pestisida Nabati Biji Mindi terhadap Perubahan Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa

Pupa	Hasil	
	Pengamatan I Sig.	Pengamatan II Sig.
waktu	.000	.000
konsentrasi	.022	.496
waktu*konsentrasi	.021	.801

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 7. Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Larutan Biji Mindi terhadap Perubahan Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa pada Pengamatan I

Pupa			
Duncan			
Konsentrasi (%)	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5	9	.3333	
15	9	.4444	
10	9	.8889	.8889
kontrol +	9	1.1111	1.1111
0	9		1.5556
Sig.		.073	.111

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 8. Uji Duncan Pengaruh Waktu Penyemprotan Larutan Biji Mindi terhadap Perubahan Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa pada Pengamatan I

Pupa			
Duncan			
Waktu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KB	15	.0667	
SS	15	.0667	
SB	15		2.4667

Sig.		1.000	1.000
------	--	-------	-------

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 9. Uji Duncan Pengaruh Waktu Penyemprotan Larutan Biji Mindi terhadap Perubahan Larva *Spodoptera litura* Instar III menjadi Pupa pada Pengamatan II

Pupa				
Duncan				
Waktu	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
SB	15	.4667		
SS	15		2.1333	
KB	15			3.2667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

3. Tingkat Kerusakan Daun Sawi

Pada penelitian ini, salah satu parameter yang diamati adalah tingkat kerusakan daun akibat aktivitas makan larva larva *Spodoptera litura* instar III. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi pemberian konsentrasi larutan biji mindi berpengaruh terhadap tingkat kerusakan daun sawi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rusdy (2009: 52) yang menyatakan besar kecilnya konsentrasi pestisida nabati yang diberikan sangat berpengaruh terhadap tingkat mortalitas hama, sehingga berpengaruh pula terhadap tingkat populasi hama yang tertinggal yang pada akhirnya berpengaruh pula kepada besar kecilnya kerusakan yang ditimbulkan.

Persentase kerusakan tertinggi akibat *Spodoptera litura* terdapat pada perlakuan kontrol sebesar 62%, sedangkan persentase kerusakan terendah yaitu pada perlakuan pemberian larutan biji mindi 10% dengan tingkat kerusakan sebesar 22,33%. Hal ini disebabkan oleh kandungan saponin dan flavonoid dalam larutan biji mindi sebagai zat *antifeedant* yang berpengaruh pada penghambatan daya makan larva *Spodoptera litura*. Hal ini sesuai dengan teori yang

dikemukakan oleh Widawati & Prasetyowati (2013) bahwa saponin merupakan senyawa yang memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan penurunan aktivitas makan.

Tabel 10. Pengaruh Pestisida Nabati Biji Mindi terhadap Tingkat Kerusakan Daun Sawi

kon sen trasi	Persentase Kerusakan Daun (%)		
	sebelum	sesudah	kombinasi
0%	65,33	50,67	50,67
5%	51,67	39,33	50
10%	22,33	26,33	35
15%	27	35,33	24
Sint etis	35,33	42,33	42,33

Hasil uji faktorial menunjukkan bahwa faktor konsentrasi larutan biji mindi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kerusakan daun sawi dengan nilai Sig. <0.05. Terdapat signifikansi dari hasil uji faktorial pengaruh konsentrasi larutan biji mindi terhadap tingkat kerusakan daun sawi, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 0% memiliki pengaruh yang berbeda terhadap konsentrasi 10%, 15% dan kontrol positif. Larutan biji mindi yang disemprotkan ke tanaman sawi, dapat menurunkan persentase tingkat kerusakan daun sawi. Menurut Marhaeni (2001) semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati yang digunakan, maka kandungan bahan aktif dalam larutan lebih banyak sehingga daya racun pestisida nabati semakin tinggi sehingga tingkat kerusakan daun sawi menjadi rendah.

Tabel 11. Uji Faktorial Pengaruh Pestisida Nabati Biji Mindi terhadap Tingkat Kerusakan Daun Sawi

kerusakan daun	Hasil
	Sig.
waktu	.881
konsentrasi	.000

waktu*konsentrasi	.636
-------------------	------

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 12. Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Larutan Biji Mindi terhadap Tingkat Kerusakan Daun Sawi

Kerusakan Daun				
Duncan				
Konsentrasi (%)	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
10	9	27.8889		
15	9	28.7778		
kontrol +	9	37.6667	37.6667	
5	9		47.0000	47.0000
0	9			59.3333
Sig.		.160	.156	.064

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

4. Berat Basah Tanaman Sawi

Pengukuran berat basah tanaman sawi dilakukan sesaat setelah tanaman sawi di panen. Dari data Tabel 13 dapat dilihat bahwa rata-rata berat basah sawi tertinggi adalah pada peletakan larva sesudah penyemprotan dengan pemberian larutan biji mindi 5% dengan nilai 35,81 gram.

Tabel 13. Data Hasil Rata-Rata Berat Basah Tanaman Sawi

kons entra si	Rata-rata Berat Basah (gram)		
	sebelum	sesudah	kombina si
0%	21,46	26,48	26,48
5%	20,78	35,82	17,43
10%	18,79	29,16	9,84
15%	12,84	22,44	11,13
Sint etis	29,58	34	34

Pemberian larutan biji mindi tidak mampu memberikan efek pertambahan berat basah tanaman sawi. Semakin tinggi konsentrasi pemberian larutan biji mindi justru menghasilkan nilai berat basah yang lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat penyemprotan larutan mindi pada tanaman sawi menyebabkan daun menjadi rusak dan patah sehingga daun

menjadi busuk dan pada saat panen mengurangi nilai berat basah. Selain itu dari hasil pengamatan yang telah dilakukan larva *Spodoptera litura* menyerang sawi pada titik tumbuh sawi, sehingga tanaman sawi menjadi layu dan sebelum panen sudah mati. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh (Tengkano & Suharsono, 2005: 47) bahwa larva instar III biasanya merusak daun muda yang belum membuka penuh dan dapat ditemukan 1–3 ekor larva per helai daun.

Hasil uji faktorial pada Tabel 14 menunjukkan bahwa faktor waktu penyemprotan larutan biji mindi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat basah sawi dengan nilai Sig. <0.05. Terdapat signifikansi dari hasil uji faktorial, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Berdasarkan Tabel 15 hasil uji lanjut Duncan perlakuan penyemprotan sesudah peletakan larva (SS) memiliki pengaruh yang berbeda terhadap perlakuan penyemprotan sebelum peletakan larva (SB). Perlakuan penyemprotan sesudah peletakan larva (SS) juga memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kombinasi penyemprotan (KB).

Tabel 14. Uji Faktorial Pengaruh Larutan Biji Mindi terhadap Berat Basah Sawi

Berat Basah	Hasil
	Sig.
waktu	.026
konsentrasi	.156
waktu*konsentrasi	.936

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

Tabel 15. Uji Duncan Pengaruh Waktu Penyemprotan Larutan Biji Mindi terhadap Berat Basah Sawi

Berat Basah			
Duncan			
Waktu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KB	15	17.8933	
SB	15	20.6940	
SS	15		30.5593

Sig.		.551	1.000
------	--	------	-------

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%).

5. Berat Kering Tanaman Sawi

Berat kering sawi tertinggi terdapat pada perlakuan peletakan larva sebelum penyemprotan, pada kontrol negatif dengan nilai berat kering 3,67 gram. Selain pengukuran berat basah sawi dilakukan juga pengukuran berat kering yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman sawi. Menurut Gardner, et al. (1991) fotosintesis akan menghasilkan asimilat yang terakumulasi menjadi berat kering tanaman. Berat kering merupakan bagian dari efisiensi penyerapan dan pemanfaatan sinar matahari yang tersedia selama musim penanaman. Berat kering yang meningkat menunjukkan peningkatan efisiensi penyerapan dan pemanfaatan radiasi matahari oleh tajuk, sehingga asimilat yang dihasilkan akan meningkat.

Tabel 16. Pengaruh Pestisida Nabati Biji Mindi terhadap Berat Kering Sawi pada Penyemprotan

kon sen trasi	Rata-rata Berat Kering (gram)		
	sebelum	sesudah	kombina si
0%	3,67	2,42	2,42
5%	2,25	2,11	2,61
10%	2,47	1,96	2,46
15%	2,11	2,84	2,98
Sint etis	3,42	1,5	1,5

Pemberian larutan biji mindi tidak memberikan efek peningkatan nilai berat kering. Hal ini dikarenakan kondisi tanaman sawi pada perlakuan biji mindi mengalami kelayuan, pada saat melakukan penyemprotan ada yang menyebabkan daun menjadi rusak dan patah akibatnya tanaman menjadi layu dan mati. Kondisi daun sawi yang rusak dan patah

mengakibatkan penurunan kemampuan daun sawi dalam menyerap intensitas cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis menjadi terhambat dan berakibat terhadap rendahnya nilai berat kering tanaman sawi. Hal ini sesuai dengan teori yang dinyatakan oleh Fitter & Hay (1991) bahwa 90% berat kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya berat kering tanaman.

Hasil uji faktorial pengaruh larutan biji mindi terhadap berat kering sawi dapat dilihat bahwa faktor konsentrasi, faktor waktu dan interaksi antar kedua faktor tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman sawi yang ditunjukkan dengan nilai Sig. >0.05.

Tabel 17. Uji Faktorial Pengaruh Larutan Biji Mindi terhadap Berat Kering Sawi

Berat Kering	Hasil
	Sig.
waktu	.447
konsentrasi	.846
waktu*konsentrasi	.761

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (taraf kepercayaan 95%)

6. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang dapat mempengaruhi kondisi dari penelitian yang dilakukan. Adapun keterbatasan tersebut antara lain:

- Sprayer yang digunakan untuk perlakuan kontrol negatif tidak dibedakan dengan sprayer untuk perlakuan larutan biji mindi, sehingga terjadi kontaminasi pestisida nabati biji mindi pada perlakuan kontrol negatif.
- Pemberian jarak pada peletakan pot antar perlakuan kontrol positif, negatif, dan larutan

biji mindi terlalu dekat, jarak pada penelitian tidak mencapai 30 cm antar perlakuan.

- Keterbatasan dari kedua aspek tersebut mempengaruhi terjadinya mortalitas larva *Spodoptera litura* pada perlakuan kontrol negatif yang mencapai 40%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

- Semakin tinggi konsentrasi larutan pestisida nabati biji mindi (*Melia azedarach*), semakin efektif terhadap mortalitas hama *Spodoptera litura*. Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi 15% menyebabkan mortalitas hama *Spodoptera litura* paling tinggi.
- Semakin tinggi konsentrasi larutan pestisida nabati biji mindi (*Melia azedarach*), semakin sedikit jumlah perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa.
- Semakin tinggi konsentrasi larutan pestisida nabati biji mindi (*Melia azedarach*), semakin rendah tingkat kerusakan daun tanaman sawi.
- Pemberian larutan pestisida nabati biji mindi (*Melia azedarach*), tidak berpengaruh terhadap kenaikan berat basah dan berat kering tanaman sawi (*Brassica juncea*).
- Terdapat pengaruh waktu penyemprotan sebelum dan sesudah peletakan larva terhadap pengendalian hama *Spodoptera litura*, waktu penyemprotan pestisida nabati efektif dilakukan sesudah peletakan larva.
- Konsentrasi larutan pestisida nabati biji mindi (*Melia azedarach*) yang efektif terhadap pengendalian hama *Spodoptera litura* adalah 15%.

Saran

1. Bagi Peneliti
 - a. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang tingkat efektivitas larutan biji mindi terhadap OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) lain.
 - b. Diperlukan penelitian mikroskopis tentang anatomi larva *Spodoptera litura* untuk mengetahui kerusakan organ tubuh larva *Spodoptera litura* yang diakibatkan oleh pemberian larutan biji mindi.
2. Bagi Petani
 - a. Diperlukan sosialisasi tentang pembuatan pestisida nabati dari biji mindi kepada petani.
 - b. Para petani diharapkan dapat mengaplikasikan pestisida nabati dari biji mindi pada tanaman yang terserang hama *Spodoptera litura* secara langsung berdasarkan pada pengamatan tentang dinamika populasi hama dan musuh alami serta keseimbangan ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnetha, A.Y. (2008). *Efek Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum L.) sebagai Larvasida Nyamuk Aedes sp.* Jurnal. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Konsumsi Buah dan Sayur Susensi Maret 2016*. Diakses tanggal 5 Januari 2018 dari <http://gizi.depkes.go.id>
- Bhanu, S., S. Archana, K. Ajay, Bhatt, J.L., Bajpai, S.P. P.S. Singh & B. Vandana. (2011). Impact of deltamethrin, us as an insecticide and its bacterial degradation a preliminary study. *Int. J. Environ. Sci. 1: 977-985*.
- Fattah, A. & Ilyas, A. (2016). Siklus Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, Banjarbaru, 834-842*.
- Fitter & R. K. Hay. (1991). *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press
- Garcia, P. (2011). *Sublethal effects of pyrethroids on insect parasitoid: what we need to further know*. In *Pesticides-Formulations Effects Fate*. India: Eds Stoytcheva, M. InTech. P 477-494.
- Gardner, F.P., RB. Pearce & R.L. Mitchell. (1991). *Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa: H.Susilo)*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Glio, M. T. (2017). *Membuat Pestisida Nabati*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Kartasapoetra. (2000). *Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Marhaeni, K.S. (2001). Pengaruh Beberapa Konsentrasi Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Perkembangan *Spodoptera litura* (*Lepidoptera, Noctuidae*). *Skripsi*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: UPN
- Matsumura, F. (1985). *Toxicology of Insecticide*. New York: Plenum Press.
- Mukholifah, S. (2014). Inventarisasi dan Identifikasi Musuh Alami pada Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella L.* dan Ulat Krop Kubis *Crociodolomia binotalis Zell* di Bromo. *Skripsi*. Universitas Jember
- Pedigo, L.P. (1991). *Entomology and Pest Management*. New York: Macmillan Publishing Company
- Rusdy, A. (2009). Efektivitas Ekstrak Nimba dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F) pada Tanaman Selada. *Jurnal Floratek, 4: 41-54*
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., et al. (2008). *Tumbuhan Bahan Pestiisda*

Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

Subiyakto. (2000). Ulat Buah Kapas dan Pengendaliannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 10(2).

Suyanto, A. (1994). *Hama Sayur dan Buah.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Tengkano & Suharsono. (2005). Ulat Grayak *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Kedelai dan

Pengendaliannya. *Bul. Palawija* No. 10: 43–52.

Widawati, A dan Prasetyowati, H. (2013). Efektivitas Ekstrak Buah *Beta vulgaris* L.(Buah Bit) dengan Berbagai Fraksi Pelarut terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Aspirator*, Vol 5, No.1, :23-29.