

PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN CAMPURAN TANAMAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*), PRANAJIWA (*Euchresta harsfieldii*) DAN SRIKAYA (*Annona squamosa*) SEBAGAI PESTISIDA NABATI PENGENDALI HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

THE EFFECT of MIXED BOTANICAL PESTICIDES from Andrographis paniculata, Euchresta harsfieldii and Annona Squamosa for PEST CONTROLLING of Spodoptera litura on Brassica juncea L.

Oleh: Fanisa Tsabila H., Biologi, FMIPA, UNY
vannessa230496@gmail.com
Dr. Ir. Suhartini, M.S.
suhartini_27@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati campuran tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*), pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*), dan srikaya (*Annona squamosa*) terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura*, perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa, kerusakan daun tanaman sawi, berat basah tanaman sawi, serta variasi konsentrasi dan perlakuan penyemprotan pestisida nabati yang efektif dalam mengendalikan hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimen desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Berdasarkan data yang diperoleh, efektivitas dari pestisida nabati kombinasi terhadap mortalitas terlihat pada konsentrasi 20% perlakuan kombinasi penyemprotan. Efektivitas terhadap pemendekan fase larva terlihat pada konsentrasi 10% perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi hama. Efektivitas terhadap persentase kerusakan daun terendah terlihat pada konsentrasi 10% perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi hama. Sementara, pemberian pestisida nabati kombinasi tidak berpengaruh terhadap kenaikan berat basah tanaman sawi.

Kata kunci: Pestisida nabati, Sambiloto (*Andrographis paniculata*), Pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*), Srikaya (*Annona squamosa*), Sawi (*Brassica juncea* L.), *Spodoptera litura*.

Abstract

This study aims to determine the effect of mixed botanical pesticides of *Andrographis paniculata*, *Euchresta harsfieldii*, and *Annona squamosa* on whether mortality of *Spodoptera litura* larvae, formation in *Spodoptera litura* larvae to pupae, damage to mustard plants, mustard plant weight, and variations in concentration and treatment of botanical pesticide spraying which are effective in controlling *Spodoptera litura* pests in *Brassica juncea* L. Based on the data obtained, the effectiveness of combination botanical pesticides on mortality was seen at a concentration of 20% spraying combination treatment. The effectiveness of larval phase shortening was seen at a concentration of 10% spraying treatment after pest application. The effectiveness of combination botanical pesticides on the percentage of leaf damage was seen at a concentration of 10% spraying treatment after pest application. Meanwhile, the combination of botanical pesticides does not affect the increase in the wet weight of mustard plants.

Keywords: Botanical Pesticide, *Andrographis paniculata*, *Euchresta harsfieldii*, *Annona squamosa*, *Brassica juncea* L., *Spodoptera litura*.

PENDAHULUAN

Salah satu cara pengendalian hama dan penyakit yang paling umum dilakukan petani adalah dengan aplikasi pestisida, dan yang masih marak digunakan ialah dengan pestisida sintetik dikarenakan dianggap sangat efektif dan praktis

dan cepat dalam membunuh patogen dan hama. Penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian hama yang terus menerus dan berlebihan dapat menimbulkan banyak dampak negatif di antaranya resistensi dan resurgensi hama, pencemaran lingkungan pada air dan atmosfer, dan akibatnya residu pestisida tersebut

akan meningkat lewat rantai makanan sehingga juga dapat membahayakan manusia karena terdapat senyawa yang bersifat karsinogen (Norris *et al.*, 2003 dalam Nur, dkk., 2017: 27; Susanna *et al.*, 2003 dalam Idris dan Nurmansyah, 2016).

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan jenis tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli, tanaman ini menjadi komoditas sayuran yang cukup populer di Indonesia (Haryanto, dkk., 2003: 1; Rukmana, 1994 dalam Nusifera, 2001). Dalam budidaya tanaman sawi dihadapi beberapa kendala yakni adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Beberapa jenis hama pada tanaman sawi yang biasa dijumpai ialah ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat plutela (*Plutela xylostella*), dan penggerek pucuk (*Crociodomia binotlid*). Kehilangan hasil sawi akibat serangan hama *Spodoptera litura* di Indonesia cukup tinggi yakni dapat mencapai 58-100% (Rukmana, 1994 dalam Surya dan Zahara, 2016: 6). Serangan hama dan patogen mengakibatkan terjadinya kehilangan hasil panen dan menurunkan kualitas hasil panen, sehingga perlu dikendalikan. Namun, sampai saat ini pengendalian akan hama tanaman sawi masih marak menggunakan pestisida sintetik yang memiliki banyak kekurangan, sehingga perlu dicari alternatif lain dalam pengendalian OPT tanaman sawi yang lebih ramah lingkungan.

Di Indonesia terdapat banyak tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati, dan banyak di antaranya yang telah diteliti khasiatnya sebagai pestisida nabati, contohnya srikaya, pepaya, kluwak, dan masih banyak lagi. Namun, masih cukup banyak yang belum banyak diketahui manfaatnya sebagai pestisida nabati, misalnya sambiloto dan pranajiwa. Srikaya telah cukup banyak diteliti akan keefektifannya sebagai pestisida nabati karena kandungan squamosin yang dimilikinya (Asnan, dkk., 2015: 89), namun sambiloto dan pranajiwa belum banyak diteliti akan pemanfaatannya sebagai pestisida nabati, dikarenakan lebih dikenal sebagai tanaman obat. Padahal, sambiloto mengandung andrografolid,

yang berpotensi menjadi senyawa aktif pestisida nabati, begitu juga pranajiwa yang mengandung isoquanolin alkaloid dan flavonoid (Susanti, dkk., 2017: 47; Hoiri, 2017: 16). Maka dari itu penelitian akan pemanfaatan tanaman sambiloto, pranajiwa, dan srikaya dalam mengendalikan hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) perlu dilakukan sebagai alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu diteliti mengenai pengaruh pemberian pestisida nabati kombinasi tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*), pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*), dan srikaya (*Annona squamosa*) terhadap mortalitas dan pemendekan fase larva *Spodoptera litura* menjadi pupa, pengaruhnya terhadap tingkat kerusakan dan berat basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), konsentrasi pestisida nabati yang efektif, serta pengaruh waktu penyemprotan terhadap pengendalian hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2018 – Juni 2018. Tempat pengambilan larva yakni di lahan pertanian organik milik TOM (Tani Organik Merapi) di Dusun Balangan, Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, serta diambil dari lahan perkebunan konvensional Indmira di Jalan Kaliurang KM.19, Pakembinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman. Penelitian dilakukan di *Green House* kebun Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah persentase mortalitas larva *Spodoptera litura*, persentase perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa, tingkat kerusakan daun, dan berat basah tanaman

sawi (*Brassica juncea* L.) dengan air sebagai kontrol negatif, variasi konsentrasi pestisida nabati (10%, 15%, 20%), dan pestisida sintetik merk dagang Buldok sebagai kontrol positif, serta variasi perlakuan penyemprotan sebelum, sesudah, serta kombinasi keduanya.

Prosedur

Prosedur kerja pada penelitian ini di bagi beberapa tahap meliputi: persiapan media semai, penyemaian biji sawi, persiapan media tanam, penanaman dan pemeliharaan tanaman sawi, penyiapan ulat *Spodoptera litura*, aplikasi ulat *Spodoptera litura* pada sawi, pembuatan larutan pestisida nabati, aplikasi perlakuan, pengamatan, hingga panen.

Rancangan penelitian yang digunakan menggunakan desain penelitian eksperimen yang terdiri atas tiga perlakuan konsentrasi pestisida nabati (konsentrasi 10%, 15%, 20%), kontrol negatif (konsentrasi 0%), dan kontrol positif (pestisida sintetik), dengan tiga variasi perlakuan penyemprotan yakni penyemprotan sebelum infeksi larva, sesudah infeksi larva, serta kombinasi keduanya.

Teknik Analisis Data

Data mortalitas (larva yang mati), pembentukan pupa, tingkat kerusakan daun sawi dan berat basah tanaman sawi dianalisis dengan analisis faktorial rancangan acak lengkap (RAL) untuk melihat pengaruh variasi perlakuan waktu penyemprotan serta konsentrasi penyemprotan. Hasil analisis faktorial yang berpengaruh atau berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian larutan Tanaman Sambilotto (*Andrographis paniculata*), Pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai pengendali hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap

mortalitas larva *Spodoptera litura*, jumlah larva *Spodoptera litura* yang menjadi pupa, tingkat kerusakan daun, dan berat basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) diuraikan sebagai berikut.

A. Mortalitas hama *Spodoptera litura*

Tabel 1. Hasil Pengamatan Mortalitas Larva *Spodoptera litura* pada Seluruh Variasi Perlakuan Penyemprotan

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Σ Mortalitas Pengamatan ke- (%)			Total (%)
		I	II	III	
Sebelum	0	0	6.7	13.3	20
	10	33.3	0	0	33.3
	15	26.7	20	6.7	53.3
	20	46.7	6.7	6.7	60
	Kontrol +	33.3	33.3	6.7	73.3
Sesudah	0	0	13.3	6.7	20
	10	6.7	6.7	0	13.3
	15	6.7	26.7	6.7	40
	20	20	26.7	0	46.7
	Kontrol +	33.3	20	6.7	60
Kombinasi	0	6.7	20	13.3	40
	10	6.7	26.7	0	33.3
	15	33.3	33.3	0	66.7
	20	20	40	6.7	66.7
	Kontrol +	33.3	33.3	0	66.7

Pada tabel 1 terlihat bahwa dari perbandingan variasi penyemprotan perlakuan kombinasi penyemprotan memiliki persentase total mortalitas tertinggi secara keseluruhan dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena pada perlakuan kombinasi penyemprotan, penyemprotan pestisida nabati dilakukan pada sebelum dan sesudah aplikasi larva, dimana pada saat larva diaplikasikan, larva langsung terpapar oleh senyawa aktif dari pestisida nabati dan dikarenakan pestisida nabati yang digunakan memiliki beberapa senyawa aktif yang seharusnya senyawa aktif tersebut langsung menyerang larva, terutama senyawa andrografolid yang berperan sebagai racun kontak, dan penyemprotan masih dilakukan kembali sebanyak dua kali, hal ini menjelaskan mengapa persentase mortalitas pada perlakuan kombinasi penyemprotan lebih tinggi daripada perlakuan penyemprotan sebelum dan sesudah aplikasi larva.

Pada tabel 1 juga terlihat bahwa terdapat

pengaruh yang berbanding lurus antara konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura*, yakni semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan, maka semakin tinggi mortalitas larva terlihat pada seluruh variasi penyemprotan perlakuan K3 (konsentrasi 20%) menunjukkan persentase tertinggi dibanding konsentrasi pestisida nabati lainnya dalam membunuh larva. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis yang diberikan, maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif yang dikandung pestisida nabati yang membuat daya bunuhnya terhadap larva *Spodoptera litura* meningkat. Hal ini sesuai dengan Rusdy (2009: 46), yang menyatakan semakin tinggi tingkat kepekatan suatu bahan kimia, maka akan semakin tinggi kadar bahan aktif yang dikandungnya, maka semakin tinggi daya bunuhnya.

Tabel 2. Uji Faktorial Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

Mortalitas	Signifikansi Pengamatan ke-			Total
	I	II	III	
Perlakuan (Waktu)	.010	.011	.719	.048
Konsentrasi	0	.052	.280	0
Perlakuan * Konsentrasi	.075	.632	.946	.970

Keterangan: $\alpha = 0.05$ (taraf kepercayaan 95%)

Pada tabel 2 ditunjukkan bahwa pada faktor variasi perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi terdapat pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* pada pengamatan satu, pengamatan dua, serta pada total pengamatan mortalitas, untuk faktor variasi konsentrasi penyemprotan pestisida nabati kombinasi terdapat pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* pada pengamatan satu, serta pada total pengamatan mortalitas, hal ini terlihat dari nilai Sig. < 0.05 pada faktor-faktor tersebut.

Tabel 3. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Perlakuan Penyemprotan Pestisida

Nabati Kombinasi terhadap Total Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
Duncan	Sesudah	15	1.80000	
	Sebelum	15	2.40000	2.40000
	Kombinasi	15		2.73333
	Sig.		.111	.369

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan sesudah peletakan larva peletakan larva memiliki pengaruh yang berbeda dengan perlakuan kombinasi penyemprotan, ini terlihat dari subset yang berbeda pada kedua perlakuan tersebut.

Tabel 4. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Penyemprotan Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Total Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
Duncan	0%	9	1.33333	
	10%	9	1.33333	
	15%	9		2.66667
	20%	9		2.88889
	Kontrol +	9		3.33333
	Sig.		1.000	.192
	0%	9	1.33333	

Tabel 4 merupakan hasil uji Duncan dari pengaruh perbedaan konsentrasi penyemprotan pestisida nabati kombinasi terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* pada total pengamatan yang menunjukkan bahwa konsentrasi 0% dan 10% memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tiga perlakuan konsentrasi lainnya, dengan terlihat berada pada subset yang berbeda dari ketiganya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan maka semakin tinggi pula konsentrasi bahan aktif yang dikandungnya, yang menyebabkan semakin tinggi kemampuan pestisida nabati tersebut untuk membunuh hama.

B. Perubahan Larva Menjadi Pupa

Tabel 5. Hasil Pengamatan Perubahan Larva *Spodoptera litura* menjadi Pupa pada Seluruh Variasi Perlakuan Penyemprotan

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Σ Pupa Pengamatan ke- (%)			Total (%)
		I	II	III	
Sebelum	0	6.7	53.3	20	80
	10	13.3	33.3	20	66.7
	15	13.3	13.3	20	46.7
	20	6.7	20	13.3	40
	Kontrol +	0	13.3	13.3	26.7
Sesudah	0	26.7	46.7	6.7	80
	10	46.7	40	0	86.7
	15	20	26.7	13.3	60
	20	20	33.3	0	53.3
	Kontrol +	13.3	26.7	0	40
Kombinasi	0	0	33.3	26.7	60
	10	6.7	60	0	66.7
	15	6.7	20	6.7	33.3
	20	6.7	26.7	0	33.3
	Kontrol +	13.3	20	0	33.3

Pada tabel 16 terlihat bahwa dari perbandingan variasi penyemprotan perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi hama memiliki persentase total perubahan larva menjadi pupa tertinggi secara keseluruhan dibandingkan dengan dua perlakuan penyemprotan lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi larva pestisida nabati yang disemprotkan langsung melakukan kontak dengan larva yang telah diaplikasikan satu hari sebelumnya sehingga menyebabkan bahan aktif yang dikandung seperti isoquanolin alkaloid dari tanaman pranajiwa yang bekerja sebagai antifeedant membuat larva enggan makan serta menghambat perkembangan larva sehingga larva masuk pada fase pupa.

Jika membandingkan pengaruh dari pestisida nabati terhadap persentase mortalitas dengan persentase perubahan larva menjadi pupa, terdapat pengaruh yang berbanding terbalik antara konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa. Semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan, maka semakin rendah persentase perubahan larva, terlihat pada tabel 5 bahwa pada ketiga perlakuan penyemprotan K1 (konsentrasi 10%) memiliki persentase perubahan larva menjadi pupa tertinggi setelah kontrol negatif,

sedangkan K3 (konsentrasi 20%) memiliki persentase perubahan larva menjadi pupa terendah setelah kontrol positif, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan, maka semakin tinggi pula daya pestisida nabati tersebut dalam membunuh larva sehingga hasilnya lebih signifikan, apalagi pestisida nabati kombinasi tanaman sambiloto, pranajiwa, dan srikaya yang digunakan mengandung beberapa senyawa aktif antara lain andrografolid, isoquanolin alkaloid, flavonoid, squamosin, dengan beberapa dari senyawa tersebut merupakan insektisida dengan bekerja sebagai racun kontak, racun perut, antifeedant, dan racun pernapasan yang mampu membunuh serangga pada konsentrasi tinggi, dan apabila daya bunuhnya terhadap larva *Spodoptera litura* meningkat, sementara persentase perubahan larva menurun dikarenakan apabila larva telah mati, maka siklus hidupnya terhenti dan tidak mungkin menjadi pupa. Hal ini sesuai dengan Rusdy (2009: 46), yang menyatakan semakin tinggi tingkat kepekatan suatu bahan kimia, maka akan semakin tinggi kadar bahan aktif yang dikandungnya dan dengan demikian semakin tinggi daya bunuhnya.

Tabel 6. Uji Faktorial Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Perubahan Larva *Spodoptera litura* Menjadi Pupa

Pupa	Signifikansi Pengamatan ke-			Total
	I	II	III	
Perlakuan (Waktu)	.002	.529	.043	.048
Konsentrasi	.333	.015	.227	0
Perlakuan * Konsentrasi	.456	.705	.823	.970
Keterangan: $\alpha = 0.05$ (taraf kepercayaan 95%)				

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa pada faktor variasi perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi terdapat pengaruh yang nyata terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa pada pengamatan satu, pengamatan tiga, serta pada total pengamatan perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa. Pengaruh yang nyata akan perubahan larva *Spodoptera litura*

menjadi pupa juga terlihat pada faktor variasi konsentrasi pestisida nabati kombinasi pada pengamatan dua dan total pengamatan, hal ini terlihat dari nilai Sig. < 0.05 pada faktor - faktor tersebut.

Tabel 7. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Perlakuan Penyemprotan Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Total Perubahan Larva *Spodoptera litura* Menjadi Pupa

Duncan	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
	Kombinasi	15	2.26667	
	Sebelum	15	2.60000	2.60000
	Sesudah	15		3.20000
	Sig.		.369	.111

Tabel 7 merupakan hasil uji Duncan dari pengaruh perbedaan perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa pada total pengamatan yang menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi penyemprotan memiliki pengaruh yang berbeda dengan perlakuan penyemprotan sesudah peletakan larva, ini terlihat dari subset yang berbeda pada kedua perlakuan tersebut.

Tabel 8. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Penyemprotan Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Total Perubahan Larva *Spodoptera litura* Menjadi Pupa

Duncan	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
	Kontrol +	9	1.66667	
	20%	9	2.11111	
	15%	9	2.33333	
	0%	9		3.66667
	10%	9		3.66667
	Sig.		.192	1.000
	Kontrol +	9	1.66667	

Tabel 8 merupakan hasil uji Duncan dari pengaruh perbedaan konsentrasi penyemprotan pestisida nabati kombinasi terhadap perubahan larva *Spodoptera litura* menjadi pupa pada total pengamatan yang menunjukkan bahwa konsentrasi 15%, 20% dan kontrol positif memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap konsentrasi 0%, dan 10% ditunjukkan dari letak subset yang berbeda. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan, maka semakin rendah persentase

perubahan larva, sementara persentase mortalitas semakin tinggi dikarenakan apabila larva telah mati, maka siklus hidupnya terhenti dan tidak mungkin menjadi pupa.

C. Tingkat Kerusakan Daun Tanaman Sawi

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kerusakan Daun pada Seluruh Variasi Perlakuan Penyemprotan

Perlakuan	Konsentrasi (%)	∑ Kerusakan Daun Pengamatan ke- (%)			Total (%)
		I	II	III	
Sebelum	0	26.87	40.47	11.67	79
	10	41.62	21.05	7.33	70
	15	58.33	23.67	4.67	86.7
	20	60.67	24.33	0	85
	Kontrol +	59	39.33	1.67	100
Sesudah	0	53.33	25.67	0	79
	10	30.67	4.67	0	35.3
	15	68.87	23.63	3.17	95.7
	20	43.33	9.33	0	53.7
	Kontrol +	57.93	5.33	0	63.3
Kombinasi	0	69.5	21.5	0	91
	10	45.83	14.33	0	60.2
	15	51.33	34	0	85.3
	20	62.2	28.5	0.33	91
	Kontrol +	80.27	5.57	0	85.8

Berdasarkan tabel 9, terlihat bahwa terdapat pengaruh yang berbanding lurus antara konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan pada ketiga perlakuan penyemprotan terhadap tingkat kerusakan daun sawi, padahal seharusnya pengaruh yang terjadi ialah berbanding terbalik dimana semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati yang diberikan maka semakin rendah tingkat kerusakan daun yang terjadi akibat berkurangnya aktivitas makan dari hama *Spodoptera litura*, hal ini dimungkinkan dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati yang diberikan berarti semakin tinggi kandungan bahan aktif yang dikandung, sesuai dengan Maharani (2001) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi dosis yang digunakan maka kandungan bahan aktif dalam larutan juga akan semakin tinggi, sehingga daya racun pestisida nabati tersebut semakin tinggi. Hal ini menyebabkan larva bersembunyi di area dekat titik tumbuh, hal ini terlihat dari larva yang menggerombol di dekat titik tumbuh, dan memakan bagian tunas apikal batang dari tanaman sawi sehingga tanaman tidak dapat membentuk krop baru yang berakibat lambat laun

tanaman menjadi layu dan pada akhirnya mati, ini dapat menjelaskan mengapa semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati yang diberikan menyebabkan kerusakan daun yang semakin tinggi.

Tabel 10. Uji Faktorial Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Tingkat Kerusakan Daun Sawi

Kerusakan Daun	Signifikansi Pengamatan ke-			Total
	I	II	III	
Perlakuan (Waktu)	.002	.529	.043	.048
Konsentrasi	.333	.015	.227	0
Perlakuan * Konsentrasi	.456	.705	.823	.970

Keterangan: $\alpha = 0.05$ (taraf kepercayaan 95%)

Pada tabel 27 menunjukkan bahwa pada faktor variasi perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi terdapat pengaruh yang nyata terhadap kerusakan daun sawi (*Brassica juncea* L.) pada pengamatan dua, serta pada total pengamatan kerusakan daun sawi. Pengaruh yang nyata akan kerusakan daun sawi (*Brassica juncea* L.) juga terlihat pada faktor variasi konsentrasi pestisida nabati kombinasi pada total pengamatan, hal ini terlihat dari nilai Sig. < 0.05 pada faktor - faktor tersebut.

Tabel 11. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Perlakuan Penyemprotan Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Total Tingkat Kerusakan Daun Sawi

Duncan	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
	Sesudah	15	6.51867E1	
	Kombinasi	15		8.26667E1
	Sebelum	15		8.41333E1
	Sig.		1.000	.836

Tabel 11 merupakan hasil uji Duncan dari pengaruh perbedaan perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi terhadap tingkat kerusakan daun sawi pada total pengamatan yang menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan sesudah peletakan larva memiliki pengaruh yang berbeda dengan perlakuan penyemprotan sebelum peletakan larva dan perlakuan kombinasi penyemprotan, ini terlihat dari subset yang berbeda dari kedua perlakuan lainnya.

Tabel 12. Uji Duncan Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Penyemprotan Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Total Tingkat Kerusakan Daun Sawi

Duncan	Perlakuan (Waktu)	N	Subset	
			1	2
	10%	9	5.51667E1	
	20%	9		7.62222E1
	0%	9		8.30000E1
	Kontrol +	9		8.30333E1
	15%	9		8.92222E1
	Sig.		1.000	.201
	10%	9	5.51667E1	

Pada tabel 12 terlihat bahwa konsentrasi 10% memiliki pengaruh yang berbeda dengan keempat perlakuan lainnya, ini terlihat dari letak subset yang berbeda pada konsentrasi 10% dari keempat konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan terdapat pengaruh yang berbanding terbalik antara konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan terhadap tingkat kerusakan daun tanaman sawi. Semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan, maka semakin rendah persentase kerusakan daun, dikarenakan semakin tinggi dosis yang diberikan, maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif yang dikandung pestisida nabati yang memberikan pengaruh pada hama, baik itu mortalitas, pemendekan fase larva, ataupun membuat larva enggan makan yang pada akhirnya juga berpengaruh pada tingkat kerusakan daun akibat dari aktivitas makan larva.

D. Berat Basah Tanaman Sawi

Tabel 13. Hasil Pengamatan Berat Basah Tanaman pada Seluruh Variasi Perlakuan Penyemprotan

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Σ Berat Basah (gr)			Rata-rata (gr)
		I	II	III	
Sebelum	0	3.006	0.953	1.297	1.752
	10	3.759	2.188	2.505	2.817
	15	0.057	0.953	3.564	1.525
	20	0.305	0.82	1.795	0.973
	Kontrol +	0.92	0.077	0.23	0.409
Sesudah	0	3.006	0.953	1.297	1.752
	10	1.533	1.823	4.651	2.669
	15	1.424	0.07	0.822	0.772
	20	1.804	2.445	1.785	2.011
	Kontrol +	1.179	4.925	1.862	2.655
Kombinasi	0	3.743	0.865	0.766	1.791
	10	1.468	1.196	3.829	2.164
	15	0.765	1.912	0.264	0.98
	20	0.12	0.678	1.261	0.686
	Kontrol +	2.645	0.545	0.096	1.095

Berdasarkan tabel 13, terlihat bahwa terdapat pengaruh yang berbanding terbalik antara konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang diberikan terhadap berat basah tanaman sawi, padahal seharusnya pengaruh yang terjadi ialah berbanding lurus dimana semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati yang diberikan maka semakin tinggi pula berat basah tanaman sawi yang terjadi akibat berkurangnya aktivitas makan dari hama *Spodoptera litura*. Dimungkinkan karena pestisida nabati yang digunakan memiliki senyawa flavonoid dan saponin yang ternyata dapat digunakan sebagai bahan aktif untuk herbisida, dan pada tiap-tiap tanaman yang digunakan, baik sambiloto, pranajiwa, dan srikaya mengandung senyawa flavonoid yang menyebabkan senyawa ini terkonsentrasi kuat pada pestisida nabati yang digunakan, hal ini mengakibatkan pestisida nabati yang digunakan juga berfungsi sebagai herbisida bagi tanaman sawi. Menurut Kristanto (2006) kandungan senyawa alelokimia berupa fenolik dan flavonoid dapat menghambat aktifitas enzim selama proses perkembangan dan perkecambahan (biji), ini diduga karena terjadinya penghambatan oleh kandungan allelopat, allelopati menghambat pertumbuhan melalui berbagai proses fisiologi, yaitu pembelahan sel, penyerapan air dan hara,

cekaman air, aktivitas hormon, respirasi, fotosintesis, fungsi enzim dan ekspresi gen (Li *et al.*, 2010; Khalaj, 2013 dalam Sari, 2014: 198). Tentunya hal ini akan berpengaruh pada berat basah tanaman diakhir pengamatan. Menurut Salisbury dan Ross (1995) berat basah tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara, dan hasil metabolisme, ini dapat menjelaskan dengan layunya tanaman dikarenakan tingginya konsentrasi pestisida nabati yang diberikan menyebabkan berat basah tanaman yang semakin rendah.

Tabel 14. Uji Faktorial Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Kombinasi terhadap Berat Basah Tanaman Sawi

Berat Basah	Signifikansi
Perlakuan (Waktu)	.356
Konsentrasi	.112
Perlakuan * Konsentrasi	.633
Keterangan: $\alpha = 0.05$ (taraf kepercayaan 95%)	

Pada tabel 14 menunjukkan bahwa seluruh faktor yang diujikan, baik itu faktor perlakuan penyemprotan, faktor konsentrasi, maupun interaksi antara kedua faktor tersebut tidak terdapat pengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), hal ini ditunjukkan dengan nilai Sig. > 0.05 pada ketiga faktor tersebut.

Tabel 15. Efektivitas Larutan Pestisida Nabati Kombinasi Ditinjau dari Perbedaan Perlakuan Penyemprotan dan Perbedaan Konsentrasi Penyemprotan

Konsentrasi	Sebelum				Sesudah				Kombinasi			
	M	P	K D	B B	M	P	K D	B B	M	P	K D	B B
0%												
10%						√	√					
15%												
20%										√		
Kontrol Positif												

Ditinjau dari aspek mortalitas, perubahan larva menjadi pupa, dan kerusakan daun, maka dari tabel 33 dapat diketahui bahwa konsentrasi pestisida nabati kombinasi yang paling efektif untuk mengendalikan hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi yaitu konsentrasi 10% dengan

perlakuan waktu penyemprotan sesudah aplikasi larva (ada serangan hama), hal ini dikarenakan pestisida nabati kombinasi yang digunakan berasal dari tiga jenis tanaman yang berbeda, dan tiap-tiap tanaman mengandung beberapa senyawa aktif yang dapat dijadikan pestisida nabati antara lain tanaman sambiloto mengandung senyawa utama andrografolid yang dapat berfungsi sebagai racun kontak dan racun perut, tanaman pranajiwa mengandung isoquanolin alkaloid yang dapat berfungsi sebagai *antifeedant* (menyebabkan serangga tidak makan), serta senyawa flavonoid yang dapat mengganggu pernafasan serangga, dan tanaman srikaya mengandung senyawa utama squamosin yang dapat berfungsi untuk menghambat proses respirasi sel serangga (Susanti, dkk., 2017: 47; Hoiri, 2017: 16; Asnan, dkk., 2015: 89). Dengan kompleksnya bahan aktif yang terkandung dalam pestisida nabati yang dapat memberikan efek saling berkesinambungan, tentunya dengan cukup konsentrasi yang rendah saja sudah dapat memberikan hasil yang optimal dan efektif dalam membunuh hama tanaman, sehingga tidak harus menggunakan konsentrasi tinggi untuk mendapatkan hasil yang efektif. Terlihat juga bahwa penyemprotan setelah ada serangan hama lebih efektif untuk dilakukan dikarenakan pestisida nabati kombinasi yang digunakan dapat langsung memberikan pengaruh dalam pengendalian hama tanaman ketika hama langsung terpapar oleh pestisida nabati kombinasi ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Persentase mortalitas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 20% dengan perlakuan kombinasi penyemprotan.
2. Persentase perubahan larva menjadi pupa tertinggi diperoleh pada konsentrasi 10% dengan perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi larva.
3. Persentase tingkat kerusakan daun terendah diperoleh pada konsentrasi 10% dengan

perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi hama.

4. Pemberian pestisida nabati kombinasi tanaman sambiloto, pranajiwa, dan srikaya tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).
5. Konsentrasi larutan pestisida nabati kombinasi tanaman sambiloto, pranajiwa, dan srikaya yang efektif dalam pengendalian hama *Spodoptera litura* adalah konsentrasi 10%.
6. Waktu perlakuan penyemprotan pestisida nabati kombinasi yang paling efektif dalam pengendalian hama *Spodoptera litura* ialah dengan perlakuan penyemprotan sesudah aplikasi hama.

Saran

1. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan kombinasi ekstrak tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*), pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*) dan srikaya (*Annona squamosa*) yang berpotensi sebagai pestisida nabati pada tanaman lain dan pada hama pertanian lainnya.
2. Peneliti dapat melakukan uji lanjut dalam skala besar (di lahan pertanian) akan efektivitas kombinasi ekstrak tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*), pranajiwa (*Euchresta harsfieldii*) dan srikaya (*Annona squamosa*) untuk mengendalikan hama *Spodoptera litura*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnan, Trijanti, dkk. (2015). Keefektifan ekstrak *Piper retrofractum* Vahl., *Annona squamosa* L. dan *Tephrosia vogelii* Hook. serta campurannya terhadap imago kutu putih pepaya *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12 (2): 80-90.
- Haryanto, E., Suhartini, T., dan Rahayu, E. (2003). *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Hoiri, A. dan Sopandi T. (2017). Konsentrasi Letal Ekstrak Daun Pronojiwo (*Euchresta horsfieldii*) Terhadap Tiga Serangga Hama Padi Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*), Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) dan Penggerek Batang (*Tryporiza innotata*). *Jurnal Stigma*, 6 (2): 13-16.
- Idris, Herwita dan Nurmansyah. (2016). Potensi Ekstrak Gambir, Sirih-Sirihan Dan Sambiloto Untuk Mengendalikan *Aphis schneideri* Pada Tanaman Klausena. *Bulentin Littro*, 27 (2): 171-178.
- Kristanto. (2006). Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus* L.). *J. Indon. Trop. Anim. Agric*, 31 (3): 189-194.
- Maharani dan Widyayanti. (2010). Pembuatan Alginat dari Rumput Laut untuk Menghasilkan Produk dengan Rendemen dan Viskositas Tinggi. *Skripsi*, dipublikasikan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nur, Vani dkk. (2017). Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Cabai di Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut: Permasalahan dan Profil Petani. *Jurnal Fauna Indonesia*, 16 (2): 26-34.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C. W. (1995). *Plant Physiology*. California: Wadsworth Publishing Company Belmont.
- Nusifera, Sosiawan. (2001). Respons Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Daun Nutra-Phos N dengan Konsentrasi Bervariasi. *Jurnal Agronomi*, 8 (1): 27-29.
- Rusdy, Alfian. (2009). Efektivitas Ekstrak Nimba dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Selada. *J. Floratek* 4: 41 – 54.
- Sari, Kurnia, dkk. (2014). Potensi Ekstrak *Peperomia pellucida* L. Terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan *Mikania micrantha* K. *JOM FMIPA*, 1 (2): 193-201.
- Surya, Erdi dan Zahara, Riska. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal EduBio Tropika*, 4 (2): 1-52.
- Susanti, N. M. P., Warditiani, N. K., Juwianti, C., Wisesa, I. N. T. (2017). Potensi Toksisitas Andrografolid dari Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) pada Kulit dan Mata secara In Silico. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6 (1): 47-49.