

Uji Efektivitas Pestisida Nabati Kombinasi Ekstrak *Chromolaena odorata* L. dan *Annona muricata* L. terhadap Mortalitas Hama Ulat Daun (*Plutella xylostella*)

Binti Choirul Latifa^{1*}, Nanang Tri Haryadi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Jember, 68121

E-mail: bintichoirl99@gmail.com

Abstract—*P. xylostella* is one of the main pests of cabbage plants. A combination of kirinyuh and soursop leaves is an effort to increase the effectiveness in controlling *P. xylostella*. The purpose of this study was to determine the effect of a combination of kirinyuh and soursop leaf extract on the mortality, toxicity, and feeding activity of *P. xylostella*. The application technique used was the feed dipping method on a laboratory scale. The experimental design used CRD (Completely Randomized Design), the experiment consisted of 7 treatments namely control, a single extract of kirinyuh leaves concentration of 40%, a single extract of soursop leaves with concentration of 40%, a combination extract kirinyuh and soursop leaves concentrations 10%, 20%, 30%, and 40%. Data were analyzed by analysis of variance and DMRT 5% for follow-up test. The results showed that the combination of extracts had an effect on the mortality, toxicity, and feeding activity of *P. xylostella*. The highest mortality was 51,72% at a combined concentration of 40%. The LC50 value was 36,61% and the LT50 value was 5,26 days at a combined concentration of 40%. The highest inhibition of eating activity with a value of 90% at a combined concentration of 40%.

Keywords—: *plutella xylostella*; kirinyuh; soursop; mortality

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah dengan iklim tropis yang berpotensi untuk mengembangkan komoditas hortikultura. Salah satu komoditas hortikultura yaitu kubis (*Brassica oleracea* L.) yang mengandung berbagai zat yang bermanfaat untuk tubuh sehingga banyak diminati. Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), produksi tanaman kubis di Indonesia dari tahun 2016-2020 berturut-turut yaitu 1.513.326 ton, 1.442.624 ton, 1.407.932 ton, 1.413.060 ton, dan 1.406.985 ton. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa produksi kubis mengalami fluktuatif dan menjadikan produksi cenderung tidak stabil. Kendala dalam budidaya tanaman yang dapat menyebabkan ketidakstabilan produksi tanaman tersebut disebabkan beberapa faktor, salah satunya yaitu adanya serangan organisme pengganggu tanaman hama ulat daun (*Plutella xylostella*) (Tarigan dkk., 2018).

P. xylostella merupakan hama utama pada tanaman kubis. Gejala serangan yang diakibatkan yaitu daun tanaman berlubang kecil, meninggalkan bekas berupa pola bergaris pada bagian yang dimakan, dan pada serangan berat hanya menyisakan tulang daun (Paling dkk., 2019). Hama ini juga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu dan berdampak pada tanaman kecil dan kurang padat (Suanda, 2021). Intensitas kerusakan tanaman yang terserang oleh *P. xylostella* dapat mencapai 25-≤50% dan terus meningkat seiring dengan beberapa faktor seperti umur larva, jumlah populasi hama, dan kondisi lingkungan (Puu, 2014). Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian *P. xylostella* untuk mencegah kerusakan tanaman dan penurunan produksi.

Pengendalian *P. xylostella* yang banyak dilakukan petani yaitu memakai pestisida kimia atau sintetik karena dianggap lebih cepat dan efektif dalam mengendalikan hama tersebut. Penggunaan pestisida sintetik yang dilakukan secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama dengan takaran yang berlebihan dapat memberikan akibat negatif seperti adanya penurunan populasi musuh alami, terjadi resurgensi dan resistensi hama, penurunan keragaman hayati, dan pencemaran lingkungan (Fitriani, 2018). Dampak negatif bagi kesehatan manusia dapat terjadi melalui residu kimia yang terdapat dalam hasil tanaman yang merupakan bahan konsumsi masyarakat (Arif, 2015). Oleh karena itu perlu dilakukan cara pengendalian hama lainnya yang dapat menggantikan atau mengurangi penggunaan pestisida sintetik yaitu dengan memakai pestisida nabati.

Penggunaan pestisida nabati tunggal banyak dilakukan oleh petani. Beberapa jenis tanaman yang bisa digunakan menjadi bahan pembuatan pestisida nabati yaitu daun kirinyuh dan daun sirsak. Menurut Palit dkk (2019), daun kirinyuh mengandung senyawa fenol, triterpenoid, alkaloid dan steroid yang mampu menghambat aktivitas makan, bersifat antiparasit, dan berpotensi sebagai pestisida. Penelitian oleh Maulina (2022), menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kirinyuh dengan konsentrasi terbaik 40% memberikan pengaruh terhadap mortalitas *P. xylostella* sebesar 80%. Daun sirsak mengandung beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, tannin, flavonoid, dan terpenoid (Mayang dkk., 2021). Daun sirsak juga mengandung senyawa acetoginin yang berperan menjadi penghambat nafsu makan dan dapat menyebabkan mortalitas (Yusup dan Ukit, 2021). Penelitian oleh Sanjaya dkk (2017), menyatakan bahwa perlakuan ekstrak daun sirsak dengan persentase efikasi 80% terhadap mortalitas kematian larva *P. xylostella*, namun pada pengujian tersebut menunjukkan pengaruh terhadap kematian larva paling lambat daripada ekstrak lainnya, hal ini dikarenakan pertumbuhan larva yang terhambat karena adanya senyawa yang hanya bersifat anti-feedant sehingga bisa menyebabkan kematian larva. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan bahan racun sehingga mampu meningkatkan mortalitas larva.

Kombinasi pestisida nabati dari beberapa bahan alami merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan efektifitas pestisida nabati dan sudah banyak dilakukan. Menurut Supriadi (2013), aplikasi campuran pestisida dapat meningkatkan efektifitas dalam mengendalikan hama, mengurangi biaya dan upah aplikasi pestisida. Kombinasi pestisida nabati dilakukan untuk menghasilkan jumlah metabolit sekunder yang banyak daripada pada pestisida tunggal. Penelitian mengenai pestisida daun sirsak daun kirinyuh pada berbagai hama sudah banyak dilakukan namun hanya menggunakan satu bahan ekstrak dari salah satu tanaman tersebut. Oleh karena itu dilakukan pengkombinasian dari kedua bahan ini yaitu daun kirinyuh dan daun sirsak untuk mengetahui pengaruhnya terhadap *P. xylostella* dan diharapkan mampu meningkatkan keefektifan dalam meningkatkan mortalitas *P. xylostella*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun kirinyuh dan daun sirsak terhadap mortalitas, toksisitas, dan aktivitas makan *P. xylostella*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian “Uji Efektivitas Pestisida Nabati Kombinasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Mortalitas Hama Ulat Daun (*Plutella xylostella*)” dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, yang dilaksanakan pada bulan Juli – Desember 2022.

A. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples, toples kaca, pinset, timbangan analitik, kain tile, gelas ukur, tissue, kapas, penggaris, labu evaporator, *rotary evaporator*, kertas saring, gunting, blender, kotak pemeliharaan, label, karet gelang, alat tulis, kamera, dan alat pendukung yang dibutuhkan lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *P. xylostella*, kubis organik, daun kirinyuh, daun sirsak, air, aquades, etanol 96%, dan madu.

B. Pembuatan Ekstrak Daun Kirinyuh dan Ekstrak Daun Sirsak

Daun kirinyuh dan daun sirsak berasal dari lahan sekitar di daerah Jember. Pembuatan ekstrak mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Wijaya dkk (2018), yaitu membersihkan daun menggunakan air mengalir kemudian mengering anginkan daun selama kurang lebih 7 hari sampai kering dan ditimbang sebanyak 700 gr berat kering. Daun yang sudah kering kemudian digunting lalu dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk dan mengayaknya. Serbuk daun kemudian dimasukkan masing-masing ke dalam toples besar untuk dilakukan proses maserasi menggunakan etanol 96% selama 3 x 24 jam.

Proses maserasi dilakukan dengan merendam masing-masing serbuk daun menggunakan pelarut dengan perbandingan 1:10 (b/v) yaitu 700 gr simplisia dengan 7 liter etanol (7000 ml), dengan proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Hasil maserasi tersebut disaring memakai kertas saring kemudian melakukan penguapan filtrat menggunakan *rotary vacum evaporator* pada suhu 50°C. Hasil penguapan yang didapatkan yaitu berupa ekstrak kental berwarna pekat. Larutan stok kemudian disimpan di dalam kulkas untuk sementara waktu sampai digunakan sebagai perlakuan.

C. Perbanyakan *Plutella xylostella*

Larva *P. xylostella* diambil dari lahan pertanian kubis yang terserang hama tersebut dan menempatkannya pada toples untuk dilakukan rearing. Perbanyakan serangga ini mengacu pada penelitian oleh Rachmawati dkk (2016), yaitu dilakukan pada wadah yang tertutup kain tile yang berisi pakan imago yaitu berupa cairan madu 10% yang dioleskan pada kapas dan digantung pada kurungan. Pakan berupa kubis organik yang dicuci dahulu kemudian memasukkannya ke dalam wadah tersebut sebagai tempat bertelur imago *P. xylostella*. Larva yang digunakan sebagai perlakuan yaitu larva instar 3.

D. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan pada penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 7 perlakuan yaitu perlakuan ekstrak tunggal daun sirsak, perlakuan ekstrak tunggal daun kirinyuh, dan perlakuan kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun kirinyuh. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga terdapat 21 satuan percobaan. Berikut merupakan rincian perlakuan yang diberikan:

P0 : kontrol (100 ml aquadest)

P1 : 40% ekstrak daun sirsak (40 ml ekstrak + 60 ml aquadest)

P2 : 40% ekstrak daun kirinyuh (40 ml ekstrak + 60 ml aquadest)

P3 : 10% ekstrak kombinasi (5 ml ekstrak daun sirsak + 5 ml ekstrak daun kirinyuh + 90 ml aquadest)

P4 : 20% ekstrak kombinasi (10 ml ekstrak daun sirsak + 10 ml ekstrak daun kirinyuh + 80 ml aquadest)

P5 : 30% ekstrak kombinasi (15 ml ekstrak daun sirsak + 15 ml ekstrak daun kirinyuh + 70 ml aquadest)

P6 : 40% ekstrak kombinasi (20 ml ekstrak daun sirsak + 20 ml ekstrak daun kirinyuh + 60 ml aquadest)

E. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode celup daun. Metode ini mengacu pada penelitian oleh Maulina (2022) yang dilakukan dengan cara memotong kubis sebanyak 1 gram, kemudian mencelupkan kubis tersebut ke dalam ekstrak sesuai perlakuan selama 30 detik dan mengeringkannya selama 5 menit, selanjutnya memasukkannya ke dalam toples sebagai pakan. Larva yang digunakan sebanyak 10 ekor pada masing-masing perlakuan (larva dipuasakan selama 6 jam sebelum perlakuan). Toples

ditutup dengan kain tile dan mengikatnya dengan karet. Pergantian pakan dilakukan setiap hari dengan menggantinya menggunakan pakan segar tanpa dicelup ke dalam larutan ekstrak.

F. Variabel Pengamatan

1. Mortalitas Larva *P. xylostella*

Penghitungan mortalitas larva mengacu pada Azwana dkk (2019), dengan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kematian larva uji

A = Jumlah larva uji yang mati

B = Jumlah keseluruhan larva uji

Apabila terdapat kematian larva uji pada perlakuan kontrol, maka dilakukan koreksi menggunakan rumus Abbot (Azwana *et al.*, 2019):

$$PA = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan:

PA = Persentase serangga yang mati setelah dikoreksi

Po = Persentase serangga yang mati pada perlakuan

Pc = Persentase serangga yang mati pada kontrol

2. Uji toksisitas

Pengujian toksisitas dilakukan dengan menghitung nilai Lethal Concentration 50 (LC50) dan Lethal Time 50 (LT50). Nilai toksisitas ini diperoleh dari data mortalitas serangga, yang kemudian dilakukan analisis probit (finnel, 1971).

3. Penghambatan Aktivitas Makan

Penghitungan penghambatan aktivitas makan larva mengacu pada Prijono (1998) dengan rumus sebagai berikut:

$$p = 1 - \frac{T}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

p = persentase aktivitas makan

T = bobot pakan yang dimakan dari perlakuan

C = bobot pakan yang dimakan dari kontrol

G. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh tiap perlakuan terhadap serangga uji. Apabila terdapat perbedaan nyata pada perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mortalitas Larva *Plutella xylostella*

Hasil analisis ragam terhadap mortalitas *P. xylostella* pada pengamatan terakhir yaitu 6 HSP memberikan pengaruh mortalitas tertinggi pada perlakuan P6 konsentrasi kombinasi 40% dengan nilai rata-rata yaitu 51,72%, perlakuan ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan P5 konsentrasi kombinasi 30%, namun berbeda nyata dengan perlakuan P4 konsentrasi kombinasi 20%, P3 konsentrasi kombinasi 10%, P2 konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 40%, P1 konsentrasi ekstrak daun sirsak 40%, dan P0 kontrol. Berdasarkan hasil tersebut, rekomendasi yang dapat diberikan untuk mendapatkan hasil mortalitas tertinggi dengan pemberian ekstrak yang efektif yaitu perlakuan P5 konsentrasi kombinasi 30%. Berikut merupakan rata-rata persentase mortalitas terkoreksi larva dapat dilihat pada tabel 1.

Persentase mortalitas larva *P. xylostella* meningkat seiring dengan peningkatan persentase kombinasi ekstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yudiawati (2019), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu pestisida nabati maka semakin tinggi juga kandungan racunnya sehingga mortalitas meningkat. Hasil pengujian pada perlakuan kombinasi menunjukkan nilai mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan ekstrak tunggal daun sirsak dan ekstrak tunggal daun kirinyuh. Hal ini diduga karena adanya penggabungan senyawa aktif sehingga dapat menghasilkan ekstrak kombinasi yang memiliki senyawa lebih lengkap. Hal ini sesuai dengan Wahid (2010), yang menyatakan bahwa adanya penggabungan zat aktif

dari dua jenis bahan insektisida berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang sinergistik dalam meningkatkan efektivitas zat aktif dalam menekan kondisi larva uji.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Mortalitas Terkoreksi *P. xylostella*

Perla- kuan	Pengamatan pada ... HSP (Hari Setelah Perlakuan (%))					
	1	2	3	4	5	6
P0	0,00 c	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 c
P1	3,33 bc	6,67 bc	10,34 b	10,34 c	13,79 b	20,69 bc
P2	3,33 bc	6,67 bc	6,90 b	6,90 c	10,34 b	10,34 bc
P3	3,33 bc	3,33 bc	10,34 b	13,79 c	13,79 b	13,79 bc
P4	3,33 bc	20,00 ab	17,24 ab	20,69 bc	20,69 b	24,14 b
P5	16,67 a	33,33 a	34,48 a	37,93 ab	44,83 a	48,28 a
P6	13,33 ab	16,67 abc	34,48 a	48,28 a	48,28 a	51,72 a

Rendahnya nilai mortalitas berkaitan dengan keefektifan ekstrak yang dipengaruhi oleh tingkat kepekaan serangga dalam menguraikan racun dalam tubuhnya. Hal ini diduga tubuh larva masih mampu mentolerir senyawa aktif yang terkandung sehingga mempengaruhi mortalitas. Hal ini sesuai dengan Baideng (2016), bahwa serangga mempunyai tingkat kepekaan dan kecepatan yang berbeda dalam menguraikan bahan racun. Larva yang mampu mentolerir senyawa aktif ini tidak langsung mati dan mampu bertahan memasuki stadia selanjutnya dengan cara memaksimalkan energi di tubuhnya. Serangga yang toleran mampu menetralkan tubuhnya dari paparan senyawa aktif di dalam tubuhnya sehingga serangga mampu beradaptasi (Hasnah dan Nasril, 2009).

Gejala kematian *P. xylostella* dimulai dengan adanya perubahan pada warna tubuh menjadi cokelat kehitaman, ukuran tubuh menjadi lebih kecil dan mengering, tubuh melemah dan tidak ada pergerakan, sehingga mengalami kematian. Hal ini merupakan pengaruh dari senyawa yang terkandung pada ekstrak yang diberikan. Menurut Febrina et al (2020), menyatakan bahwa daun kirinyuh mengandung senyawa pyrrolizidine alkaloid, senyawa ini mempengaruhi selera makan larva *P. xylostella* sehingga mampu menghambat aktivitas makan dan menyebabkan larva mengalami kematian secara perlahan. Senyawa acetogenin yang berupa squamosin dan asimisin pada ekstrak daun sirsak mampu menghambat pertumbuhan hama, menghambat aktivitas makan sehingga mengalami kematian dan mengurangi intensitas kerusakan pada tanaman (Rustam dan Hariyati, 2021). Berikut merupakan larva sehat dan larva yang mengalami gejala kematian larva dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Larva *P. xylostella*: (a) kondisi sehat; (b) gejala kematian

B. Uji Toksisitas

Nilai LC50 adalah nilai yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu bahan yang dapat menyebabkan kematian hingga 50% dari jumlah organisme yang diuji. Berikut merupakan hasil analisis probit LC50 larva *P. xylostella* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC50 Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Kirinyuh terhadap *P. xylostella*

LC50 (%)	Persamaan regresi	Interval limit		Slope	SE slope
		Low-er	Upp-er		
36,61	$y = 2,044x - 6,3719$	25,64	52,29	2,044	0,58

Hasil analisis probit nilai LC50 pemberian kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun kirinyuh menunjukkan bahwa pada konsentrasi 36,61% mampu mematikan serangga uji 50% dengan persamaan regresi $y = 2,044x - 6,3719$, yang artinya bahwa setiap kenaikan 1 satuan konsentrasi akan menaikkan probit kematian sebesar 2,044. Nilai LT50 adalah waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari jumlah organisme yang diuji. Berikut merupakan hasil analisis probit LT50 larva *P. xylostella* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai LT50 Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Kirinyuh Terhadap *P. xylostella*

Kombinasi	LT50 (hari)	Persamaan regresi	Interval limit		Slope	SE slope
			Low-er	Upp-er		
10%	37,50	$y = 1,2446x + 3,041$	4,0	348,3	1,25	0,59
20%	24,83	$y = 1,0469x + 3,5397$	3,9	157,7	1,05	0,48
30%	6,12	$y = 1,1204x + 4,1178$	3,4	11,1	1,12	0,39
40%	5,26	$y = 1,7212x + 3,7584$	3,7	7,4	1,72	0,41

Waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari keseluruhan serangga uji paling cepat yaitu pada konsentrasi 40% dalam waktu 5,26 hari, sedangkan pada konsentrasi rendah membutuhkan waktu lebih lama. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Kusumastuti (2022), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka dapat mempercepat waktu kematian serangga uji, dan sebaliknya. Larva yang diujikan tidak langsung menunjukkan kematian, namun membutuhkan waktu yang lebih lama. Hasil penelitian Debasri dan Tamal (2012) menyatakan bahwa cara kerja senyawa kimia yang terdapat di dalam suatu insektisida nabati tidak mematikan secara langsung dan cenderung memerlukan waktu yang relatif lama, hal ini karena kandungan senyawa yang terdapat pada pestisida nabati umumnya bersifat repellen, antifeedant, mengganggu pertumbuhan dan reproduksi serangga.

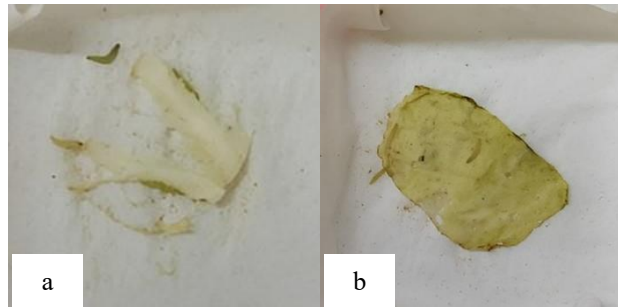
C. Penghambatan Aktivitas Makan

Hasil analisis ragam terhadap penghambatan aktivitas makan *P. xylostella* pada pengamatan terakhir yaitu 6 HSP memberikan pengaruh penghambatan aktivitas makan tertinggi pada perlakuan P6 konsentrasi kombinasi 40% dengan nilai rata-rata 90%, perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali pada P0 kontrol. Berikut merupakan tabel rata-rata persentase penghambatan aktivitas makan larva dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata penghambatan aktivitas makan larva

Perla-kuan	Pengamatan pada .					
	HSP (Hari Setelah Perlakuan) (%)					
	1	2	3	4	5	6
P0	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b
P1	46,67 bc	46,67 bc	50,00 bc	60,00 bc	73,33 abc	83,33 a
P2	33,33 c	40,00 c	40,00 c	53,33 c	66,67 c	80,00 a
P3	36,67 c	40,00 c	43,33 c	53,33 c	63,33 c	76,67 a
P4	53,33 ab	56,67 ab	56,67 ab	66,67 abc	60,00 bc	83,33 a
P5	63,33 a	66,67 a	66,67 a	76,67 a	83,33 ab	86,67 a
P6	53,33 ab	60,00 ab	63,33 a	73,33 a	86,67 A	90,00 a

Persentase penghambatan aktivitas makan larva *P. xylostella* menunjukkan adanya peningkatan dari awal hingga akhir pengamatan pada semua perlakuan kecuali pada perlakuan kontrol. Perbedaan hasil pada penghambatan aktivitas makan larva *P. xylostella* dapat dipengaruhi tinggi rendahnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Hal ini sesuai dengan Khaidir dan Hendriwal (2013), bahwa aktivitas makan serangga berhubungan dengan konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi juga penghambatan aktivitas makannya. Berikut merupakan aktivitas makan larva yang terlihat pada perbedaan sisa pakan pada perlakuan kontrol dan perlakuan yang diberi ekstrak dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas makan: (a) perlakuan kontrol; (b) perlakuan ekstrak

Mekanisme aktivitas makan larva diawali dengan larva merangsang untuk inisiasi aktivitas sehingga mampu mengenali makanannya (*feeding stimulant*) kemudian larva akan mendeteksi adanya kehadiran senyawa asing yang mampu menghambat aktivitas makan (*foreign compound*), baik itu secara sementara ataupun permanen (Khaidir dan Hendrival, 2013). Penghambatan aktivitas makan ini juga ditunjukkan dengan larva yang cenderung tidak melakukan pergerakan dan menjauhi pakan, hal ini diduga merupakan respon larva untuk memperkecil proses biokimia dalam tubuh sehingga mempengaruhi kematian yang terjadi lebih lambat. Penghambatan aktivitas makan ini juga merupakan salah satu penyebab larva mengalami kematian. Hal ini dikarenakan larva yang mengalami penurunan konsumsi pakan maka larva mengalami kekurangan nutrisi dan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, sehingga mengakibatkan larva mengalami kematian

IV. KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak daun kirinyuh dan daun sirsak memberikan pengaruh terhadap mortalitas, toksisitas, dan penghambatan aktivitas makan larva *P. xylostella*. Mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi ekstrak daun kirinyuh dan daun sirsak konsentrasi 40% dengan nilai 51,72%, sedangkan mortalitas terendah terdapat pada perlakuan ekstrak tunggal daun kirinyuh konsentrasi 40% dengan nilai 10,34%. Nilai LC₅₀ kombinasi ekstrak daun kirinyuh dan daun sirsak yang dapat mematikan 50% dari seluruh larva uji adalah 36,61%. Nilai LT₅₀ yaitu 5,26 hari pada konsentrasi kombinasi ekstrak 40%. Penghambatan aktivitas makan tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi ekstrak daun kirinyuh dan daun sirsak konsentrasi 40% dengan nilai 90%, sedangkan penghambatan aktivitas makan terendah terdapat pada perlakuan ekstrak tunggal daun kirinyuh konsentrasi 40% dengan nilai 76,67%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih ditujukan kepada Kepala Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Kepala Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, rekan-rekan, dan semua pihak yang membantu memberikan saran dan masukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *JF FIK UINAM*, 3(4), 134-143.
- Azwana, A., Mardiana, S., Zannah, R. R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Sawi di Laboratorium. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2):131-141.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Baideng, E. L. (2016). Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Larva Kubis *Plutella xylostella* (Linn) (Lepidoptera: Plutellidae). *Jurnal Ilmiah Sains*, 16(2): 98-103.
- Debasri, M. Tamal, M. (2012). A Review on Efficacy of *Azadirachta indica* A. Juss Based Biopesticides: An Indian Perspective. *Research Journal of Recent Sciences*, 1(3):181-184.
- Febrina, I., Fitriyanti, D. (2020). Kemanjuran Beberapa Jenis Pestisida Botani terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) di Rumah Kawat. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 3(1):181-184.
- Fitriani, F. (2018). Identifikasi Predator Tanaman Padi (*Oryza sativa*) pada Lahan yang Diaplikasikan dengan Pestisida Sintetik. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2):65-69.
- Hasnah, H. Nasril. (2009). Efektivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Mortalitas *Plutella xylostella* L. pada Tanaman Sawi. *Jurnal Floratek*, 4(1):29-40.
- Khaidir, Hendrival. (2013). Pengujian Penghambatan Aktivitas Makan dari Ekstrak Daun *Lantana camara* L. (Verbenaceae) terhadap Larva *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Jurnal Floratek*, 8(1):35-44.
- Maulina, R. (2022). Uji Toksisitas Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Untuk Mengendalikan Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.) Secara In Vitro. *Doctoral Dissertation*: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Mayang, A., Abdul, A., dan Ariastuti, R. (2021). Uji Toksisitas Akut Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) pada Hewan Uji Mencit. *Jurnal Farmasetis*, 10(1):37-44.
- Paling, S., Inri, I., Polona, L. (2019). Identifikasi Jenis-Jenis Hama yang Menginvasi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. parachinensis) di Lahan Pertanian STKIP Kristen Wamena. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 12(1):34-40.
- Palit, F. B., Rampe, H. L., Rumondor, M. (2019). Intensitas Serangan Akibat Hama Pemakan Daun Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 19(2):99-104.
- Prjojono, D. (1988). *Pengujian Insektisida: Penuntun Praktikum Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan*, Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- Puu, Y. M. S. W., Yustina. (2014). Eksplorasi dan Identifikasi Parasitoid Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Kubis Brassica oleracea. *AGRICA*, 7(2):111–121.
- Rachmawati, R., Mayang, D. M., Himawan, T. (2017). Virulensi Jamur *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (*Hypocreales: Cordycipitaceae*) dengan Pemurnian Kembali pada Serangga (Passage Insect) terhadap *Plutella xylostella* Linnaeus (*Lepidoptera: Plutellidae*). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 4(1):45–53.
- Suanda, I. W. (2021). Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Brotowali Untuk Insektisida Nabati pada Larva *Plutella xylostella*. *Prosiding Seminar Nasional Universitas PGRI Palangkaraya Raya* (pp. 1–7). Palangkaraya, Indonesia: Universitas PGRI Palangka Raya.
- Supriadi, S. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 32(1):30913.
- Tarigan, R., Manik, F., Hutabarat, R. C. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jeruk dalam Mengendalikan Ulat *Plutella xylostella* Tanaman Kubis Skala Laboratorium. *Jurnal Agroteknosains*, 2(2):230–237.
- Wahid, A. (2010). Efikasi Bioinsektisida Dan Kombinasinya Terhadap Serangan Hama Ulat Kantong *Pagodiella* spp. Pada Bibit Mangrove *Rhizophora* spp. di Persemaian. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 17(2):162–168.
- Wijaya, I. N., Wirawan, I. G. P., Adiartayasa, W. (2018). Uji Efektivitas Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap Perkembangan Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana* F.). *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 8(1):11–19.
- Yudiawati, E. (2019). Efektifitas Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Larva *Spodoptera exigua* Hubner. (*Lepidoptera: Noctuidae*) di Laboratorium. *Jurnal Sains Agro*, 4(2):1–6.
- Yusup, I. R., & Ukit, U. (2021). Perbandingan Daya Toksisitas Biopestisida bawang Putih (*Allium sativum*) dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) pada Ulat *Plutella xylostella*. In *Gunung Djati Conference Series*, 6:193–198.