

FEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KEMBANG BULAN (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) SEBAGAI PESTISIDA NABATI PENGENDALIAN HAMA *Crocidolomia binotalis* PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

The Effectiveness of Tree Marigold Leaf Extracts as Pesticides Vegetable for *Crocidolomia binotalis* Pest Control on Mustard Greens Plants

Oleh: Dwi Indah Prawesti¹, Biologi, FMIPA, UNY

prawesti28@gmail.com

Prof. Dr. IGP Suryadarma², Dr. Ir. Suhartini, M.Si.³

¹ mahasiswa Biologi UNY

^{2,3} dosen Pendidikan Biologi UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pestisida nabati dari ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) terhadap mortalitas hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), jumlah pupa *Crocidolomia binotalis*, dan tingkat kerusakan sawi. Penelitian ini dilaksanakan di *Green house* Biologi, FMIPA, UNY pada bulan Februari-Maret 2017. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan perlakuan variasi dosis ekstrak daun kembang bulan. Perlakuan yang digunakan ada 7 macam yaitu dosis ekstrak kembang bulan 0% (P1), 15% (P2), 17,5% (P3), 20% (P4), 22,5% (P5), 25% (P6) dan pestisida sintetik sebagai kontrol positif (P7). Parameter yang diamati adalah mortalitas hama, jumlah pupa, dan tingkat kerusakan daun sawi. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji anova satu arah. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun kembang bulan pada dosis 25% berpengaruh terhadap mortalitas *Crocidolomia binotalis*, jumlah pupa, dan tingkat kerusakan daun sawi.

Kata Kunci: pestisida nabati, kembang bulan, *Crocidolomia binotalis*, sawi (*Brassica juncea* L.)

Abstract

The aim of the study is to determine the effectiveness of botanical pesticide from Tree Marigold leaf extracts to mortality of *Crocidolomia binotalis* pest n mustard greens plants, the number of *Crocidolomia binotalis* pupa, and the damage level of mustard leaves. This research was held in green house FMIPA, UNY on February-March 2017. This research was experiment research with variation of dose of tree marigold leaf extracts. There are 7 kinds of treatments used in this research, they are dose of tree marigold leaf extract 0% (P1), 15% (P2), 17,5% (P3), 20% (P4), 22,5% (P5), 25% (P6) and synthetic pesticide as positive control. The observed parameters are the mortality of pest, the number of pupa, and damage level of mustard leaves. Data analysis was performed by normality test, homogeneity test, and one way anova test. The finding of the study show that the tree marigold leaf extracts at 25% dose affect the mortality of *Crocidolomia binotalis*, the number of pupa, and the damage level of mustards leaves.

Keywords: pesticides vegetable, tree marigold, *Crocidolomia binotalis*, *Brassica juncea* L.

PENDAHULUAN

Gangguan pada tanaman dapat disebabkan oleh faktor biotik ataupun abiotik. Faktor pengganggu biotik adalah semua penyebab gangguan yang terdiri atas organisme atau makhluk hidup yang secara umum disebut organisme pengganggu tanaman/tumbuhan (OPT). Faktor abiotik adalah penyebab gangguan yang bukan disebabkan oleh OPT, tetapi disebabkan oleh faktor lain misalnya faktor struktur tanah, pencemaran, keadaan udara, cuaca dan iklim, kesalahan cara bercocok tanam, kekeringan dan faktor lingkungan lainnya (Djojosenarto, 2000: 67-68). Penanggulangan hama yang menghambat pertumbuhan tanaman khususnya serangga yang sudah dilakukan dan umum dilakukan oleh petani di Indonesia salah satunya menggunakan pestisida sintetik. Pestisida adalah substansi yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama. Pengendalian hama secara kimiawi menggunakan pestisida sintetik menimbulkan permasalahan, terutama berkenaan dengan pelaksanaannya dan resiko terhadap lingkungan. Banyak zat kimia adalah racun seperti insektisida khususnya tergolong dalam organofosfat dan beberapa golongan karbamat yang biasa digunakan dalam pengendalian hama pada umumnya (Williams, dkk, 1993: 115).

Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan akibat dari penggunaan pestisida ialah timbulnya resistensi jasad pengganggu terhadap senyawa kimia yang digunakan. Resistensi menyebabkan suatu jenis jasad pengganggu dapat menjadi tahan atau kebal atau tidak mempan lagi terhadap pestisida yang digunakan. Keadaan ini biasanya timbul sebagai akibat dari penggunaan sejenis pestisida secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama. Akibat dari timbulnya resistensi ini maka anggaran yang dibutuhkan untuk mengendalikan jasad pengganggu menjadi meningkat karena dosis yang biasa digunakan harus ditingkatkan, atau senyawa kimianya harus diganti (Sastroutomo, 1992: 42).

Penggunaan pestisida sintetik yang merugikan perlu diminimalisir untuk mencegah dampak negatif yang berkelanjutan. Alternatif untuk mengurangi dan menggantikan penggunaan pestisida sintetik adalah dengan menggunakan

pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasar pembuatannya berasal dari tumbuhan. Tumbuhan sendiri mempunyai senyawa-senyawa hasil metabolit sekunder dalam tubuhnya yang digunakan untuk mempertahankan diri terhadap organisme pengganggu/predator. Bagian tumbuhan yaitu daun, batang, dan akar diketahui memiliki senyawa hasil metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpen dan sebagainya yang digunakan untuk melindungi tumbuhan terhadap serangan hama dan penyakit. Pestisida nabati sendiri aman dan ramah lingkungan karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan dan membahayakan makhluk hidup lainnya terutama organisme yang bukan sasaran.

Dalam bidang pertanian sayuran, sawi merupakan sayuran yang banyak ditanam maupun dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Umur panen sawi yang relatif pendek, sekitar 35 hari dan rasanya yang enak. Sawi memiliki kandungan vitamin K, A, C dan E yang tinggi (Rukmana, 1994). Tanaman sawi memiliki umur panen yang relatif singkat karena dipanen sebelum fase generatif dan bagian yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah bagian daunnya. Tanaman sawi juga sangat reaktif terhadap pupuk dan pestisida. Tanaman sawi rentan mengalami kegagalan panen akibat dari faktor lingkungan, hama, penyakit maupun budidaya yang dilakukan. Hama yang sering menyerang tanaman sawi di antaranya adalah ulat tritip (*Plutella xylostella*), ulat tanah (*Agrotis* sp), ulat grayak (*Spodoptera litura* dan *Spodoptera exigua*), ulat krop (*Crociodolomia binotalis*), siput (*Agriolimas* sp), belalang (*Locusta* sp) dan penggorok daun (*Liriomyza* sp) (Saputra, 2001).

Besarnya kerusakan akibat serangan hama pada tanaman sawi bervariasi antara 5% sampai 100%. Beberapa hama seperti *Plutella xylostella* dan *Crociodolomia binotalis* pada tanaman sawi dapat menimbulkan kerusakan sampai 100%. Masalah hama dan penyakit merupakan penghambat utama bagi budidaya tanaman hortikultura pada umumnya. Hama *Crociodolomia binotalis* merupakan hama utama kedua yang menyerang tanaman sawi setelah *Plutella xylostella*. Hama ulat krop ini sering ditemukan bersamaan dengan

hama *Plutella xylostella*. Petani biasanya menggunakan pestisida sintetik untuk mengendalikan hama yang menyerang pertanian sawi. Penggunaannya mungkin tidak terkontrol dan dosis pestisida sintetik yang diaplikasikan tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus tentunya berdampak pada resistensi hama itu sendiri. Dampak yang berbahaya lainnya adalah akumulasi zat kimia pestisida sintetik yang bersifat racun. Untuk menanggapi permasalahan tersebut, peneliti mempunyai terobosan untuk memecahkan masalah pada lingkungan pertanian agar hasil pertanian dapat maksimal dari segi kuantitas dan terbebas dari akumulasi zat kimia dan tetap aman untuk dikonsumsi. Terobosan yang akan dibuat adalah menggunakan pestisida nabati yang aman dan ramah lingkungan yang terbuat dari ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) untuk mengendalikan hama yang menyerang pertanian. Salah satu hama yang menyerang tanaman sawi yaitu *Crociodolomia binotalis*. Dengan dikembangkannya pestisida nabati ini diharapkan petani dapat menggunakan pestisida nabati untuk mengendalikan hama yang aman dan ramah lingkungan. Kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) lebih dikenal masyarakat sebagai tanaman insulin. Tanaman ini tersebar luas di Indonesia dan merupakan tanaman semak yang mudah tumbuh. Bagian dari tanaman kembang bulan yang dapat digunakan sebagai obat adalah daun, akar dan bunga, namun senyawa aktif sebagai pestisida nabati yang terdapat pada bagian daun kembang bulan lebih banyak dibandingkan senyawa pada bagian akar dan bunga. Daun kembang bulan mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid dan saponin sedangkan pada bunga hanya mengandung senyawa saponin, flavonoid dan diterpenes, dan pada bagian akar hanya mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa yang berpotensi sebagai pestisida nabati terbanyak pada bagian daun (Odeyemi, 2014). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Efektivitas Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) sebagai Pestisida Nabati

Pengendalian Hama *Crociodolomia binotalis* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2017. Penelitian ini dilakukan di *green house* FMIPA, UNY. Bahan yang digunakan adalah daun kembang bulan segar nomor 3-5 dari pucuk yang diambil dari wilayah Muntilan, Magelang. Hama *Crociodolomia binotalis* dikumpulkan dari pertanian kubis di Ketep, Magelang serta benih sawi. Alat yang digunakan adalah polybag, sprayer, blender, sekop, baskom, ember, toples, kuas, dan penyaring

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis ekstrak daun kembang bulan yaitu 0%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%, 25% dan pestisida sintetik sebagai kontrol positif. Variabel terikat meliputi mortalitas larva *Crociodolomia binotalis*, jumlah pupa *Crociodolomia binotalis*, dan tingkat kerusakan daun sawi.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari enam perlakuan dosis ekstrak daun kembang bulan sebagai pestisida nabati dan pestisida sintetik sebagai kontrol positif, masing-masing lima ulangan. Data yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitas kemudian dianalisis menggunakan anova satu arah dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil/DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Persentase Mortalitas Hama *Crociodolomia binotalis*

Pengamatan dilakukan tiga kali setelah aplikasi ekstrak daun kembang bulan terhadap mortalitas larva *Crociodolomia binotalis*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mortalitas larva tertinggi pada penggunaan pestisida sintetik sebagai kontrol positif yaitu 100%, sehingga larva instar III *Crociodolomia binotalis* mengalami mortalitas dengan satu kali penyemprotan. Pada

penggunaan pestisida nabati dari ekstrak daun kembang bulan menunjukkan, semakin tinggi dosis pestisida nabati daun kembang bulan yang diberikan, maka semakin tinggi juga mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*. Hal ini berkaitan dengan banyaknya jumlah kandungan bahan aktif dalam ekstrak daun kembang bulan. Persentase mortalitas larva instar III *Crocidolomia binotalis* mulai dari dosis 0%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%, dan 25% adalah 0%, 52%, 68%, 76%, 84%, dan 100%. Persentase tertinggi pada dosis 25% yang mampu mematikan semua larva uji. Persentase terendah pada dosis 0% karena pada dosis tersebut tidak ada kandungan ekstrak daun kembang bulan yang dapat mematikan larva uji. Rata-rata persentase mortalitas larva *Crocidolomia binotalis* adalah 7 dengan standar deviasi 1,77. Data mortalitas dianalisis dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan data mortalitas terdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data homogen.

Tabel 1. Hasil Uji Anova Satu Arah Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Mortalitas Larva Instar III *Crocidolomia binotalis*

Mortalitas	Sig.
Antar Kelompok	.000
Dalam Kelompok	
Total	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dari 6 perlakuan dosis ekstrak daun kembang bulan (0%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%, 25%) dan pestisida sintetik diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang berarti terdapat pengaruh nyata perlakuan pemberian dosis ekstrak daun kembang bulan dan pestisida sintetik terhadap mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*. Data mortalitas instar III *Crocidolomia binotalis* dianalisis lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 2. Hasil Uji DMRT Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Mortalitas Larva Instar III *Crocidolomia binotalis*

Dosis	Subset untuk $\alpha = 0.05$				
	1	2	3	4	5
0%	.00				
15%	^a	5.2			
17,5%		^b	7.00		
20%			^c		
22,5%			7.20	8.40 ^d	
25%			^c		10.00 ^e
Pestisida sintetik					10.00 ^e
Sig.	1.0	1.0	.615	1.0	1.0

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan persentase mortalitas sama.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan ekstrak daun kembang bulan sebagai pengendali hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman sawi pada dosis 17,5% dan 20% mempunyai pengaruh yang sama terhadap tingkat mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*. Pada dosis 25% dibandingkan dengan kontrol dengan menggunakan pestisida sintetik mempunyai pengaruh yang sama terhadap tingkat mortalitas hama *Crocidolomia binotalis*. Hasil analisis uji DMRT menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh tingkat mortalitas larva *Crocidolomia binotalis* pada perlakuan dosis 15% dan 17,5%, dosis 15% dan 20%, dosis 15% dan 22,5%, dosis 15% dan 25%, dosis 15% dan pestisida sintetik, dosis 17,5% dan 22,5%, dosis 17,5% dan 25%, dosis 17,5% dan pestisida sintetik, dosis 22,5% dan pestisida sintetik serta dosis 22,5% dan 25% ekstrak daun kembang bulan sebagai pengendali hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman sawi.

Peningkatan dosis ekstrak daun kembang bulan yang diaplikasikan memberikan dampak peningkatan mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*. Pestisida nabati dari ekstrak daun kembang bulan ini berpengaruh terhadap mortalitas larva *Crocidolomia binotalis* karena mengandung senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak dan kembang bulan yaitu terpen, glikosida, alkaloid, flavonoid,

saponin yang berdampak pada gangguan syaraf pada larva, racun perut, racun kontak, dan menghambat indra perasa pada larva yang terpapar ekstrak.

2. Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Jumlah Pupa *Crocidolomia binotalis*

Berdasarkan data hasil pengamatan, semakin tinggi dosis ekstrak daun kembang bulan yang diaplikasikan berdampak pada penurunan jumlah larva *Crocidolomia binotalis* yang menjadi pupa. Hal ini berkaitan dengan semakin tinggi dosis ekstrak daun kembang bulan maka semakin banyak pula konsentrasi senyawa aktif yang menyebabkan mortalitas pada larva *Crocidolomia binotalis* sehingga larva mati dan gagal menjadi pupa. Dosis optimal pemberian pestisida nabati daun kembang bulan adalah dosis 25%. Dosis yang semakin tinggi menyebabkan larva mengalami kematian dan tidak menjadi pupa. Persentase jumlah pupa tertinggi pada dosis 15%-20%, sedangkan jumlah pupa terendah pada dosis ekstrak daun kembang bulan 25% dan pestisida sintetis. Pada dosis 0% (air) larva *Crocidolomia binotalis* banyak mengalami perubahan menjadi pupa karena tidak ada senyawa aktif dari ekstrak daun kembang bulan yang menghambat proses pemupaan maupun menyebabkan mortalitas larva sehingga gagal menjadi pupa. Rata-rata pupa adalah 2 dengan standar deviasi 1,80. Data jumlah pupa dianalisis dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan data mortalitas terdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data homogen.

Tabel 3. Hasil Uji Anova Satu Arah Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Jumlah Pupa *Crocidolomia binotalis*

Jumlah Pupa	Sig.
Antar Kelompok	.000
Dalam Kelompok	
Total	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa dari 6 perlakuan dosis ekstrak daun kembang bulan (0%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%, 25%) dan pestisida

sintetik diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang berarti terdapat pengaruh nyata perlakuan pemberian dosis ekstrak daun kembang bulan dan pestisida sintetis terhadap jumlah *Crocidolomia binotalis*. Data mortalitas instar III *Crocidolomia binotalis* dianalisis lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 4. Hasil Uji DMRT Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Jumlah Pupa *Crocidolomia binotalis*

Dosis	Subset untuk $\alpha = 0.05$				
	1	2	3	4	5
0%	.00 ^a				
15%					4.80 ^c
17,5%				3.20 ^d	
20%			2.40 ^c		
22,5%		1.60 ^b			
25%	.00 ^a				
Pestisida sintetis	.00 ^a				
Sig.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan persentase mortalitas sama.

Hasil uji DMRT menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pengaruh dosis ekstrak daun kembang bulan terhadap perubahan larva *Crocidolomia binotalis* menjadi pupa. Perbedaan ini terlihat pada dosis 0%, 15%, 17,5%, 20%, dan 22,5%, sedangkan pada dosis antara 0%, 25% dan pestisida sintetis tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal ini karena pada dosis 0% tidak ada larva yang menjadi pupa dan pada dosis 25% dan pada perlakuan pestisida sintetis semua larva mengalami mortalitas sehingga tidak ada yang berubah menjadi pupa. Berbanding terbalik pada mortalitas, perubahan larva *Crocidolomia binotalis* menjadi pupa terjadi pada dosis ekstrak daun kembang bulan yang rendah yaitu pada dosis 15%, 17,5%, 20%, dan 22,5%. Larva yang mengalami perubahan menjadi pupa diduga karena senyawa aktif dapat mempengaruhi kondisi larva sehingga menjadi pupa. Larva dapat dikatakan dalam kondisi lingkungan yang terpapar ekstrak daun kembang bulan dan responnya adalah larva terpaksa berubah

menjadi pupa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mukholifah, dkk, (2014) bahwa pupa *Crociodolomia binotalis* umumnya terdapat di dalam atau pada permukaan tanah. Hama akan membentuk pupa pada permukaan tanaman apabila dalam keadaan terpaksa, dan tidak dapat membentuk pupa apabila kekurangan air.

3. Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) terhadap Tingkat Kerusakan Sawi (*Brassica juncea* L.)

Hasil pengamatan pengaruh dosis ekstrak daun kembang bulan terhadap tingkat kerusakan sawi dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap tanaman sawi pada berbagai dosis ekstrak daun kembang bulan, tidak ada perubahan kondisi tanaman akibat pengaruh penyemprotan ekstrak daun kembang bulan. Hal ini berarti ekstrak daun kembang bulan yang diaplikasikan pada tanaman sawi tidak mempengaruhi perubahan tanaman sawi dari segi warna daun, warna daun sawi setelah penyemprotan ekstrak daun kembang bulan tetap hijau seperti warna sebelum penyemprotan ekstrak daun kembang bulan.

Kerusakan pada daun dikarenakan daun sawi dimakan oleh larva *Crociodolomia binotalis*. Setelah penyemprotan ekstrak, intensitas makan larva *Crociodolomia binotalis* berkurang karena senyawa aktif yang mempengaruhi indera perasa larva yaitu terpen dan menyebabkan larva tidak dapat mengenali sawi sebagai makanannya. Infeksi larva satu hari sebelum penyempotan menyebabkan larva memakan tanaman sawi dan larva *Crociodolomia binotalis* menyerang sampai pada bagian krop atau pada bagian daun sawi yang masih muda. Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kerusakan tanaman sawi mulai dari yang tertinggi sampai terendah yaitu pada dosis 0%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%, 25% dan pada pestisida sintetik. Tingkat kerusakan daun sawi terbanyak pada dosis 0% karena tidak ada kandungan ekstrak daun kembang bulan yang menyebabkan gangguan aktivitas memakan pada larva *Crociodolomia binotalis*, sehingga larva dapat memakan tanaman sawi sampai tingkat kerusakan lebih dari 80%. Tingkat kerusakan tanaman sawi turun seiring dengan peningkatan dosis ekstrak daun kembang

bulan yang diperlakukan, hal ini berkaitan dengan kandungan ekstrak daun kembang bulan yaitu glikosida, terpen, saponin, flavonoid, alkaloid yang semakin besar jumlahnya. Kandungan ekstrak tersebut memberikan pengaruh terhadap larva *Crociodolomia binotalis* sehingga larva pencernaannya terganggu akibat racun cerna dari kandungan ekstrak daun kembang bulan. Larva kemudian tidak dapat mengenali sawi sebagai makanannya karena sawi tersebut sudah terpapar ekstrak daun kembang bulan. Larva kemudian tidak makan, kemudian lemas dan akhirnya mati. Banyaknya larva yang mati mengakibatkan daun sawi tetap utuh dan tidak mengalami kerusakan yang parah.

Penggunaan pestisida nabati dari ekstrak daun kembang bulan berdasarkan hasil pengamatan tidak mempengaruhi kondisi fisik tanaman sawi sehingga tidak menurunkan kualitas tanaman sawi sendiri. Penggunaan ekstrak daun kembang bulan dapat menekan serangan dan aktivitas memakan larva *Crociodolomia binotalis* pada tanaman sawi sehingga dampak kerusakan yang ditimbulkan dapat berkurang. Penggunaan pestisida nabati ekstrak daun kembang bulan aman diaplikasikan pada tanaman sawi karena kandungan ekstrak daun kembang bulan sendiri tidak mempengaruhi tanaman sawi. Ekstrak daun kembang bulan juga aman dan ramah lingkungan, berbeda dengan pestisida sintetik, ekstrak daun kembang bulan mudah terdegradasi dan tidak menyebabkan akumulasi zat yang berbahaya. Hal ini sesuai pernyataan Tjokronegoro (1987) bahwa penggunaan pestisida nabati memiliki beberapa keuntungan, antara lain mempunyai tingkat keamanan yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan racun senyawa anorganik karena susunan molekulnya sebagian besar terdiri dari karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen yang mudah terurai menjadi senyawa-senyawa yang tidak membahayakan lingkungan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Semakin tinggi dosis ekstrak daun kembang bulan yang diberikan, maka semakin tinggi persentase mortalitas larva *Crociodolomia binotalis*.
2. Semakin tinggi dosis ekstrak daun kembang bulan yang diberikan, maka

semakin rendah persentase jumlah pupa *Crocidolomia binotalis*. Jumlah pupa terbanyak pada dosis rendah karena larva yang belum mati dapat berkembang menjadi pupa.

3. Semakin tinggi dosis ekstrak daun kembang bulan yang diberikan, maka semakin rendah tingkat kerusakan pada tanaman sawi. Tingginya kandungan pada ekstrak daun kembang bulan menyebabkan aktivitas makan larva terganggu sehingga tidak dapat memakan daun sawi dan tingkat kerusakan sawi rendah.
4. Ekstrak daun kembang bulan berpotensi dan efektif sebagai pestisida nabati. Ekstrak daun kembang bulan berpengaruh optimal pada dosis 25% terhadap mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*, jumlah pupa *Crocidolomia binotalis*, dan tingkat kerusakan sawi.

Saran

1. Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai efektivitas ekstrak daun kembang bulan sebagai pestisida nabati yang efektif dan aman untuk mengendalikan hama *Crocidolomia binotalis*. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan ekstrak daun kembang bulan yang dikombinasikan dengan bahan aktif yang berpotensi sebagai pestisida nabati pada tanaman lain dan pada hama pertanian lainnya.
2. Peneliti dapat mengembangkan ekstrak daun kembang bulan dengan teknologi terbaru untuk membuat ekstrak yang praktis dalam kemasan sehingga dapat dengan mudah digunakan oleh masyarakat.
3. Masyarakat pada umumnya dapat membuat ekstrak daun kembang bulan dengan tahapan yang tepat sesuai dosis optimal dari hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Djojosedarto, Panut. 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Mukholifah, S. 2014. Inventarisasi dan Identifikasi Musuh Alami pada Ulat Daun Kubis *Plutella xylostella* L. dan Ulat Krop Kubis *Crocidolomia binotalis*

- Zell di Bromo. Skripsi Universitas Jember
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Saputra, K. 2001. *Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sastroutomo, Sutikno. 1992. *Pestisida: Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: PT Gramedia
- Tjokronegoro, R.K. 1987. Studi Kimiawi Senyawa-senyawa Bioaktif Asal Tumbuhan di Indonesia terhadap Serangga. Disertasi Universitas Padjajaran, Bandung
- Williams, C.N. 1993. *Produksi Sayuran di Daerah Tropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press