

**EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ALAMI EKSTRAK DAUN LEGETAN UNTUK
MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA DAUN
CABAI SKALA LABORATORIUM**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh:

DESTA DARA DWI KUMALA
A420140128

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ALAMI EKSTRAK DAUN LEGETAN UNTUK
MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA DAUN
CABAI SKALA LABORATORIUM**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

DESTA DARA DWI KUMALA

A420140128

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Surakarta, 02 Agustus 2018



(Dra. Titik Suryani, M.Sc)

NIDN. 0511046402

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ALAMI EKSTRAK DAUN LEGETAN UNTUK
MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA DAUN
CABAI SKALA LABORATORIUM

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DESTA DARA DWI KUMALA

A420140128

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari Selasa, 31 Juli 2018

Dewan Penguji

1. Dra. Titik Suryani, M.Sc
(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Dra. Aminah Asngad, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Endang Setyaningsih, S.Si, M.Si
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Universitas Muhammadiyah Surakarta
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dekan,



Prof. Dr. Harun Joko Pravitno, M. Hum

NIP. 196504281993030001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 02 Agustus 2018

Penulis



Desta Dara Dwi Kumala
A420140143

EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ALAMI EKSTRAK DAUN LEGETAN (UNTUK MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA DAUN CABAI SKALA LABORATORIUM

ABSTRAK

Spodoptera litura atau ulat grayak merupakan salah satu jenis hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Tanaman yang diserang salah satunya tanaman cabai. Penggunaan insektisida alami dari tanaman legetan dapat membasmi ulat grayak (*Spodoptera litura*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas insektisida alami ekstrak legetan (*Synedrella nodiflora*) untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada daun cabai skala laboratorium. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 perlakuan yaitu L1 (3%), L2 (9%), L3 (15%), dan L4 (21%). Analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan menggunakan analisis *One Way Anova* dan Uji Lanjut *Post Hoc* secara *LSD*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida alami ekstrak daun legetan 21% efektif terhadap mortalitas ulat grayak sebesar 60%. Sedangkan insektisida alami ekstrak daun legetan 21% efektif terhadap berkurangnya bobot daun cabai sebagai ulat grayak sebesar 68,89%.

Kata Kunci : *Insektisida Alami, Spodoptera litura., legetan, daun cabai.*

ABSTRACT

Spodoptera litura or grayak caterpillar is one type of pest that can cause damage to the plant. Plants attacked one of them chili plants. The use of natural insecticides from legetan plants can eradicate grayak worms (*Spodoptera litura*). Legon leaves contain secondary metabolite compounds including terpenoid, flavonoids, saponins, tannins, steroids, alkaloids, bitter flavors, and essential oils. These compounds have the potential to be a natural insecticide. The purpose of this study was to determine the effectiveness of natural insecticide of legetan extract control the grayak caterpillar (*Spodoptera litura*) in pepper plant laboratory scale. This research is an experimental research with complete Random Design (RAL) single factor with 4 treatments that are L₁ (3%), L₂ (9%), L₃ (15%), and L₄ (21%). Data analysis used is descriptive quantitative by using *One Way Anova* analysis and *Post Hoc* Advanced Test by *LSD*. The results showed that the natural insecticide of leaf extract of 21% (L₄) leaves was effective against grayak caterpillar mortality by 60%. While natural insecticide leaf extract of legetan 21% (L₄) is effective againts the reduced weight of pepper leaves as armyworm to grayak caterpillar activity by 68,89%.

Keywords: *Natural Insecticide, Spodopteralitura., Legetan, pepper leaf.*

1. PENDAHULUAN

Pengendalian hama yang dilakukan petani selama ini menggunakan insektisida kimia. Cara ini dianggap praktis dan efisien dalam mengendalikan hama pada tanaman. Ketika hama mulai kebal terhadap insektida sintetik, petani cenderung mengulang-ulang dan menambah dosis. Hal ini justru menyebabkan pencemaran lingkungan dan terbunuhnya musuh alami. Selain pencemaran lingkungan, penggunaan insektisida kimia dapat menimbulkan resistensi hama terhadap pestisida (Sembel, 2012). Bagi kesehatan

residu dari insektisida sintetik akan mengganggu kesehatan, apabila makanan tersebut dikonsumsi dalam jangka waktu lama. Ulatgrayak (*Spodoptera litura*) termasuk jenis hama yang resesif terhadap beberapa pestisida sintetik.

Ulat grayak merupakan salah satu hama pada fase instar 2-3. Hal ini mengacu pada hasil penelitian (Musyahadah, Hariani, & Hendra, 2015) menyatakan bahwa beberapa insektisida yang diaplikasikan yang lebih efektif terhadap *Spodoptera litura* dengan mortalitas 90% adalah instar 2-3 dan 70% untuk instar 3-4. Hal ini dikarenakan rentang umur instar 3 ke 4 hanya dua hari. Sehingga semakin umur larva tua, maka mortalitas cenderung semakin menurun. Berdasarkan (Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan, 2015), serangan ulat grayak pada daun di Kelurahan Tancung, Kabupaten Wajo mencapai 75%. Hampir semua tanaman berdaun (*herbaceous plant*) di serang oleh hama ulat grayak (*Spedoptera litura*).

Inovasi baru dibutuhkan untuk mengendalikan hama ulat grayak. Insektida alami menjadi alternatif dalam pengendalian hama ulat grayak. Hasil penelitian (Octavia, Andriani, Qirom, & Fathul, 2008) menunjukkan hasil berbagai jenis tanaman berpotensi untuk digunakan sebagai insektisida alami. Salah satu diantaranya yaitu gulma legetan. Daun legetan termasuk ke dalam gulma yang keberadaanya kurang diperhatikan. Hasil penelitian (Moniruzzaman & Nurul, 2012) menunjukkan bahwa ekstrak daun legetan (*Synedrella nodiflora*) berpotensi sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan hama serangga *Tribolium castaneum* pada skala laboratorium.

Legetan mampu membasmi hama *Spodoptera litura* yang resisten terhadap insektisida sintetik. Selain itu tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang meliputi terpenoid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, alkaloid, rasa pahit, dan minyak esensial. Dan berpotensi untuk menjadi insektisida alami (Ghayal, Anand, & Kondiram, 2010). Ekstrak daun legetan mempunyai senyawa-senyawa yang berpotensi untuk dijadikan sebagai insektisida alami. Berdasarkan hasil penelitian (Rajat, Debnath, & Deb, 2013) menghasilkan ekstrak daun legetan mengandung steroid, getah, turunan gula, senyawa fenolik, tanin, saponin, dan triterpenoid.

Keuntungan dari insektisida alami yaitu bahan yang mudah terurai sehingga mengurangi residu pada lingkungan dan produk pertanian relatif aman untuk dikonsumsi. Selain itu, toksisitas insektisida alami yang rendah relatif rendah sehingga aman bagi musuh alami parasit, predator, dan hewan peliharaan ternak lainnya. Sifat insektisida alami tidak memiliki efek negatif seperti insektisida sintetik (Wiratno, 2011).

Hasil penelitian (Muaddibah, 2016) menunjukkan bahwa peningkatan mortalitas larva paling besar terjadi pada konsentrasi ekstrak daun legetan 40% dan 80% pada 120 JSA (Jam Setelah Aplikasi) yaitu 79,44% dan 89,72%. Semakin rendah konsentrasi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mematikan larva uji. Pemberian ekstrak daun sebagai insektisida alami juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kematian larva dari *Spodoptera litura*. Hasil penelitian (Sa'diyah, Purwani, & Wijawati, 2013) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) yang ditambahkan pada pakan (tanaman cabai) adalah 2% yang paling efektif menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Spodoptera litura*. Konsentrasi berpengaruh terhadap mortalitas larva ulat grayak. Hasil penelitian (Hasnah & Fardhisa, 2012) menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3% dengan komposisi 3ml ekstrak daun rimpang jeringau (*Acorus calamus*) ditambah 97 ml aquades telah efektif dalam mortalitas larva ulat grayak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Februari 2018 sampai Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan rancangan yang digunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan faktor tunggal yaitu perbedaan konsentrasi ekstrak daun legetan yang terdiri atas L₁ (3%) = Ekstrak daun legetan 3ml : pelarut aquades 97 ml, L₂ (9%) = Ekstrak daun legetan 9ml : pelarut aquades 91 ml, L₃ (15%) = Ekstrak daun legetan 15ml : pelarut aquades 85 ml, L₄ (21%) = Ekstrak daun legetan 21ml : pelarut aquades 79 ml. Analisis data yang digunakan analisis data deskriptif kuantitatif menggunakan *One Way Anova* dan Uji Lanjut *Post Hoc* secara *LSD*. Penelitian ini menggunakan 60 ekor ulat grayak (*Spodoptera litura*) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan 6 kali pengambilan data (4 jam sekali).

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pemeliharaan ulat grayak, pembuatan insektisida dengan konsentrasi, parameter yang diuji mortalitas dan aktivitas makan ulat grayak. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan *One Way Anova* dan uji lanjut *LSD (Least Significant Difference)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tabel 1. Hasil Uji Efektivitas Insektisida Alami Ekstrak Daun Legetan Terhadap Mortalitas Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai

Perlakuan	Rata-Rata Mortalitas Ulat Grayak (%)	Keterangan
L1 (3%)	0 *	Ekstrak daun legetan 3ml : pelarut aquades 97 ml
L2 (9%)	33,33	Ekstrak daun legetan 9ml : pelarut aquades 91 ml
L3 (15%)	46,67	Ekstrak daun legetan 15ml : pelarut aquades 85 ml
L4 (21%)	60 **	Ekstrak daun legetan 21ml : pelarut aquades 79 ml

Keterangan :

* : Mortalitas ulat grayak terendah pada perlakuan L1 (3%)

** : Mortalitas ulat grayak tertinggi pada perlakuan L4 (21%)

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa mortalitas ulat grayak paling efektif pada perlakuan 21% dengan rerata sebesar 60%. Sedangkan mortalitas ulat grayak terendah pada perlakuan insektisida alami ekstrak daun legetan 3% dengan rerata mortalitas ulat grayak sebesar 0%.

Tabel 2. Hasil Berkurangnya Bobot Daun Cabai sebagai Pakan Ulat Grayak

Perlakuan	Rata-rata Aktivitas Makan Ulat Grayak (%)	Keterangan
L1 (3%)	35,55*	Ekstrak daun legetan 3ml : pelarut aquades 97 ml
L2 (9%)	46,67	Ekstrak daun legetan 9ml : pelarut aquades 91 ml
L3 (15%)	62,22	Ekstrak daun legetan 15ml : pelarut aquades 85 ml
L4 (21%)	68,89**	Ekstrak daun legetan 21ml : pelarut aquades 79 ml

Keterangan :

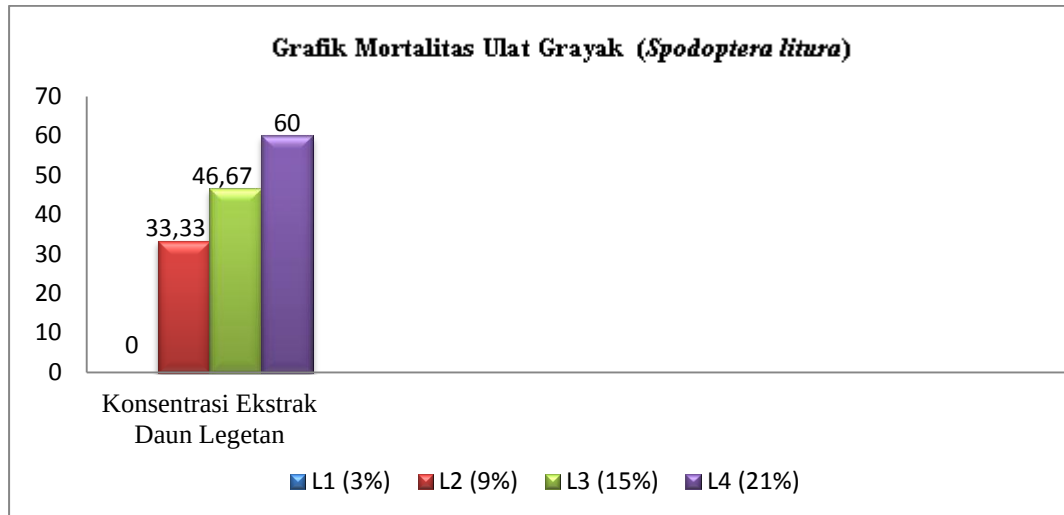
*: Bobot daun cabai sebagai pakan ulat grayak terendah pada perlakuan L1 (3%)

** : Bobot daun cabai sebagai pakan ulat grayak tertinggi pada perlakuan L4 (21%)

Berdasarkan tabel 4.2 hasil uji efektivitas insektisida alami ekstrak daun legetan terhadap berkurangnya bobot daun cabai sebagai pakan ulat grayak menunjukkan bahwa perlakuan L4 (21%) merupakan perlakuan grayak paling efektif dengan presentase rerata sebesar 68,89%. Sedangkan bobot daun cabai sebagai pakan ulat grayak terendah pada perlakuan L1 (3%) dengan rerata sebesar 35,55%.

3.2 Pembahasan

Konsentrasi setiap perlakuan memiliki pengaruh terhadap mortalitas dan aktivitas makan ulat grayak. Pada mortalitas ulat grayak setiap perlakuan dari konsentrasi ekstrak legetan terendah hingga tertinggi memiliki hasil yang berbeda.. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik mortalitas ulat grayak sebagai berikut :



Gambar 1. Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan grafik mortalitas ulat grayak tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi 21% (L4) merupakan konsentrasi paling efektif dalam mortalitas ulat grayak sebesar 60%. Sedangkan mortalitas ulat grayak terendah pada konsentrasi ekstrak legetan 3% (L1) dengan presentasi 0%. Konsentrasi ekstrak legetan 9% memiliki konsentrasi sebesar 33,33%. Dan konsentrasi ekstrak daun legetan 15% (L3) mortalitas ulat grayak sebesar 46,67%. Hasil penelitian yang memiliki efektivitas terbaik adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Mortalitas ulat grayak paling efektif L4 (21%)



Gambar 3. Mortalitas ulat grayak pada perlakuan L3 (15%)



Gambar 4. Mortalitas ulat grayak pada perlakuan L2 (9%)



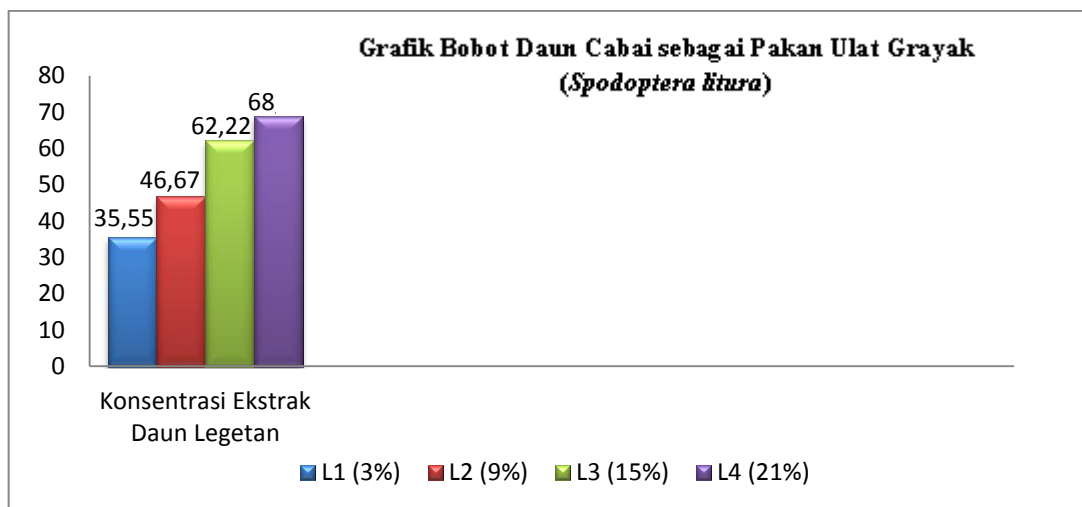
Gambar 5. Mortalitas ulat grayak pada perlakuan L1 (3%)

Konsentrasi ekstrak daun legetan 21% (L4) merupakan hasil paling efektif dalam mortalitas ulat grayak dengan jumlah larva yang mati sebanyak 9 ekor dari total pengulangan pertama hingga pengulangan ketiga. Dari ketiga ulangan, konsentrasi paling efektif untuk mortalitas ulat grayak adalah konsentrasi 21% pada ulangan ketiga dengan total mortalitas ulat grayak sebesar 4 ekor dengan presentase mortalitas sebanyak 80%. Hasil mortalitas terbanyak dari L3 (15%) adalah pada ulangan ketiga dengan jumlah ulat grayak yang mati sebanyak 3 ekor. Selanjutnya pada L2 (9%) mortalitas ulat grayak terbaik pada ulangan ketiga dengan jumlah mortalitas ulat grayak sebesar 3 ekor. Sedangkan pada L1 (3%) tidak terdapat ulat grayak yang mati.

Mortalitas ulat grayak berkaitan dengan jumlah ekstrak yang berada dalam setiap konsentrasi. Semakin pekat konsentrasi daun legetan maka kemungkinan mortalitasnya akan semakin tinggi, sebaliknya jika semakin sedikit konsentrasi ekstrak daun legetan yang ada maka semakin rendah tingkat mortalitas pada ulat grayak. Hal ini sejalan dengan penelitian Asmaliyah (2010) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diujikan maka pola mortalitasnya semakin tinggi, dimana semakin tinggi konsentrasi semakin banyak pula kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi larva. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun legetan semakin tinggi mortalitas ulat grayak. Hal tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan pada konsentrasi ekstrak tertinggi memiliki tingkat mortalitas yang besar pula. Seperti pada penelitian (Hasnah & Fardhisa, 2012) konsentrasi ekstrak terendah saja yaitu 3% sudah memiliki hasil mortalitas ulat yang banyak juga sebesar 57,5% dan sudah dapat dikatakan efektif dalam membunuh larva *Spodoptera litura*. Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian (Muaddibah, 2016) menunjukkan hasil pada konsentrasi ekstrak daun legetan 80% mencapai mortalitas larva ulat grayak sebesar 84,72%.

Hasil penelitian sebelumnya sejalan dengan hasil yang ada di penelitian kali ini yaitu konsentrasi 21% (konsentrasi terbesar) memiliki jumlah mortalitas ulat grayak tertinggi yaitu 43,33 % dengan jumlah total larva yang mati yaitu 9 ekor ulat grayak.

Parameter kedua aktivitas makan ulat grayak. Konsentrasi setiap perlakuan memiliki pengaruh akitivitas makan ulat grayak. Pada aktivitas makan ulat grayak setiap perlakuan dari konsentrasi ekstrak legetan terendah hingga tertinggi memiliki hasil yang berbeda.. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik aktivitas makan ulat grayak sebagai berikut :



Gambar 6. Berkurangnya bobot daun cabai sebagai pakan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan grafik bobot pakan ulat grayak tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi 21% (L4) memiliki bobot pakan paling tinggi dengan presentase sebesar 68,89%. Sedangkan bobot pakan ulat grayak paling rendah sebesar 35,55% pada konsentrasi ekstrak daun legetan 3% (L1). Pada konsentrasi 9% (L2) bobot pakan ulat grayak sebesar 46,67%. Konsentrasi 15% (L3) memiliki hasil bobot pakan ulat grayak sebesar 62,22%. Gambar hasil bobot pakan ulat grayak sebagai berikut :



Gambar 7. Bobot Daun Cabai pada perlakuan L4 (21%)



Gambar 8. Bobot Daun Cabai pada perlakuan L3 (15%)



Gambar 9. Bobot Daun Cabai pada perlakuan L2 (9%)



Gambar 10. Bobot Daun Cabai pada perlakuan L1 (3%)

Bobot daun cabai yang dimakan ulat grayak pada konsentrasi 21% (L4) memiliki presentase tertinggi yaitu sebesar 68,89% dan sebanyak 9 gram daun cabai telah di makan ulat grayak. Pada ulangan ketiga pada konsentrasi 21% bobot pakan yang dimakan ulat grayak terbanyak sebesar 4 gram daun cabai yang termakan oleh ulat grayak. Selanjutnya pada perlakuan L3 (15%) bobot pakan yang dimakan ulat grayak sebesar 62,22% dengan jumlah berat daun cabai yang dimakan ulat grayak sebanyak 8 gram. Kemudian pada perlakuan L2 (9%) presentasi bobot pakan yang dimakan ulat grayak sebesar 46,67% dengan daun cabai yang dimakan ulat grayak sebesar 7 gram daun cabai dan daun cabai yang dimakan ulat grayak terbanyak pada ulangan ketiga. Sedangkan pada perlakuan L1 (3%) bobot pakan yang dimakan ulat grayak sebesar 35,55% dengan jumlah bobot daun cabai yang sebanyak 4 gram, dan hasil terbaik pada ulangan kedua dengan total daun daun cabai yang dimakan ulat grayak sebanyak 2 gram.

Semakin tinggi presentase, maka semakin banyak daun cabai yang dimakan oleh ulat grayak. Pada ekstrak daun legetan terdapat senyawa-senyawa toksik. Senyawa tanin dan alkanoid dapat menghambat daya makan larva (*antifedant*). Hasil penelitian (Cahyadi, 2009) menunjukkan bahwa senyawa alkaloid dan flavonoid dapat menjadi racun perut atau sering disebut *stomach poisoning*. Oleh karena itu, pencernaan larva akan terganggu apabila senyawa alkaloid dan flavonoid masuk ke dalam tubuh larva. Selain itu senyawa tersebut juga dapat menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva sehingga larva akan menolak untuk makan dan mati. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun legetan semakin tinggi pula senyawa-senyawa toksik yang berada di dalamnya. Jika senyawa toksik tersebut semakin banyak maka tingkat aktivitas makan ulat semakin sedikit. Hal ini karena senyawa-senyawa tersebut dapat menghambat makan ulat dan menyebabkan ulat grayak mengalami kematian lebih cepat. Serangga mengalami dua hal untuk

memulai aktivitas makannya. Menurut (Reddy, Balaji, Reddy, Sailaja, Vaidyanath, & Narasimha, 2009) senyawa anti makan didefinisikan sebagai zat yang apabila diujikan pada serangga akan menghentikan aktivitas makan secara sementara atau permanen tergantung potensi zat tersebut. Selain itu senyawa yang bersifat sebagai anti makan sebagai besar ditemukan pada metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, fenolit. Pada daun legetan mrmiliki metabolit sekunder yang juga dapat menghambat aktivitas makan ulat grayak. Sejalan dengan hal tersebut menurut (Sa'diyah, Purwani, & Wijawati, 2013) menjelaskan bahwa senyawa bioaktif yang masuk melalui sistem pencernaan akan mengganggu proses fisiologis larva, diantaranya dapat mengganggu sistem kerja enzim dan hormon.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Insektisida alami ekstrak daun legetan efektif terhadap mortalitas ulat grayak sebesar 60% dan aktivitas makan ulat grayak pada daun cabai sebesar 68,89%.

Terimakasih kepada ibu Dra. Titik Suryani, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses skripsi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik, serta kepada teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini dan penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, R. (2009). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica carantica* L.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode Brine Shrimp Letrhalitiy Test (BST). *Skripsi Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ghayal, N., Anand, P., & Kondiram. (2010). Larvacidal Activity of Invansive Weeds *Casia uniflora* and *Synedrella nodiflora*. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* , I (3).
- Hasnah, H., & Fardhisa, A. (2012). Pengaruh Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. *Florateg* , VII (1).
- Musyahadah, N., Hariani, N., & Hendra, M. (2015). Uji Efektivitas Daun Tigaron (*Crateva religiosa* G. Forst) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi* (hal. 1-7). Samarinda: FMIPA Universitas Mulawarman.

- Octavia, D., Andriani, S., Qirom, M. A., & Fathul, A. (2008). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan sebagai Pestisida Alami di Savana Bekol Taman Nasional Baluran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* , V (4).
- Wiratno. (2011). Efektivitas Psetisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, dan Serai Wangi Terhadap Mortalitas *Nilaparpata lugens* Stahnl. *Semnaas Pesnab IV* .
- Sa'diyah, N. A., Purwani, K., & Wijawati, L. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Sains dan Seni Pomits* , II (2).
- Syah, B. W., & Purwani, K. I. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averhoa blimbi*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Sains dan Seni ITS* , V (2).
- Tohir, A. M. (2010). Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di Laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian* , XV (1).
- Wiratno. (2011). Efektivitas Psetisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, dan Serai Wangi Terhadap Mortalitas *Nilaparpata lugens* Stahnl. *Semnas Pesnab IV* .

