

**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK PAKIS (*Christella dentata*)
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*) DARI KELAPA SAWIT
DILABORATORIUM**

SKRIPSI

Oleh:

**AMRIN SAKIRIN SIMAMORA
NPM : 1404290058
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK PAKIS (*Christella dentata*)
TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*) DARI KELAPA SAWIT
DILABORATORIUM**

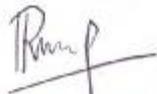
SKRIPSI

Oleh:

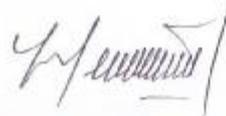
AMRIN SAKIRIN SIMAMORA
NPM : 1404290058
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Ir. Irna Syofia, M.P.
Ketua



Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P.
Anggota

Disahkan Oleh

Dekan



Ir. Asriyanti Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 04 April 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Amrin Sakirin Simamora

NPM : 1404290058

Judul Skripsi : **UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK *Christella dentata* TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) DARI KELAPA SAWIT DI LABORATORIUM**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari diri saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (Plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Medan, April 2018

Saya menyatakan



Amrin Sakirin Simamora

RINGKASAN

AMRIN SAKIRIN SIMAMORA, “Uji Efektifitas Ekstrak *Christella Dentata* Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura*) Dari Kelapa Sawit Di Laboratorium”. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Dibimbing oleh Ir. Irna Syofia, M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Hilda Syafitri Darwis S.P.,M.P, Selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Jl. Asrama No. 124 Pondok Kelapa Medan. dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Januari 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Ekstrak *Christella Dentata* Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura*) Dari Kelapa Sawit Di Laboratorium. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan pemberian ekstrak pakis (C), terdiri dari 8 taraf, yaitu : C0 : Kontrol, C1 : 2%, C2 : 4%, C3 : 6%, C4 : 8% C5 : 10%, C6 : 12%, C7 : 14%. Parameter yang diamatin yaitu persentase mortalitas dan waktu kematian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pakis dengan konsentrasi 14% berpengaruh sangat nyata menyebabkan kematian ulat grayak mencapai 100%.

SUMMARY

AMRIN SAKIRIN SIMAMORA, "Effectiveness Test of *Christella Dentata* Extract on Mortality of Grayak Caterpillars (*Spodoptera Litura*) From Oil Palm at Laboratory ". Faculty of Agriculture University of Muhammadiyah Sumatera Utara, Guided by Ir. Irna Syofia, M.P. as chairman of the supervising commission and Hilda Syafitri Darwis S.P., M.P, As a member of the supervising commission. The research was conducted at Central of Plantation Hatchery and Plant Protection (BBPPTP) Jl. No Dormitory 124 Pondok Kelapa Medan. with a height of ± 25 m above sea level. The research will be conducted in January 2017. This study aims to determine the effect of *Christella Dentata* Extract on Mortality of Grayak Caterpillar (*Spodoptera Litura*) From Palm Oil In Laboratory. The research was conducted using Non Factorial Completely Randomized Design with the administration of fern extract (C), consisting of 8 levels, namely: C0: Control, C1: 2%, C2: 4%, C3: 6%, C4: 8% C5: 10 %, C6: 12%, C7: 14%. Parameters observed were percentage of mortality and death time. The results showed that the administration of fern extract with a concentration of 14% had a very significant effect causing 100% grayak caterpillar death.

RIWAYAT HIDUP

AMRIN SAKIRIN SIMAMORA lahir pada tanggal 18 Juli 1993 di Padang Bujur, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara. merupakan Anak kelima dari dari tujuh bersaudara. Ayahanda Alm. Bersama Simamora dan Ibunda Derliana Siregar.

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis sebagai berikut:

1. Tahun 2006 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 104730 Padang Bujur Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2009 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Padang Bolak Julu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Padang Bujur Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2014 telah diterima sebagai mahasiswa Strata-1 (S1) pada program studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1. Mengikuti MPMB (Masa Perkenalan Mahasiswa Baru) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU tahun 2014.
2. Mengikuti MASTA (Masa Ta'aruf) PK IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) Fakultas Pertanian UMSU 2014.

3. Mengikuti seminar pertanian “Regenerasi Petani Dalam Mewujudkan Swasembada Pangan” pada 04 maret 2016.
4. Melaksanakan PKL (Praktek Kerja Lapangan) di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Bah Birong Ulu, Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara.
5. Melaksanakan penelitian skripsi di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Jl. Asrama No. 124 Pondok Kelapa Medan, Provinsi Sumatera Utara pada Februari 2018.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun judul Proposal ini "**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK PAKIS (*Christella dentata*) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) DARI KELAPA SAWIT DI LABORATORIUM**" skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua, ayahanda Alm Bersama Simamora dan ibunda Derliana Siregar yang senantiasa memberikan doa, cinta dan semangat serta dukungan baik moral dan materil. Salam cinta dari anakmu. Semoga Allah memberikan rahmat dan lindunganya.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Ir. Wan Afriani Barus M.P selaku ketua program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Ir. Ina Syofia., M.P selaku ketua komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan.
5. Ibu Hilda Syafitri Darwis SP., M.P selaku anggota komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan.
6. Biro administrasi yang mempermudah segala urusan administrasi perkuliahan.

7. Keluarga besar Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Jl. Asrama No.124 pondok kelapa Medan yang telah banyak memberikan saran dan dukungan selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Semua saudara kandung saya yang telah banyak memberikan dukungan materil dan moral.
9. Paman saya Maradohom Siregar S.E dan keluarga yang telah banyak memberikan penulis bantuan dan dukungannya.
10. Sahabat – sahabat penulis Rahmat Fazeri Ritonga, Rada MuliaLubis, Mardika Ade Sahputra, terimakasih atas dukungan serta bantuannya.
11. Terima kasih juga kepada teman-teman Agroekoteknologi 2 yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
12. Rekan-Rekan seperjuangan terutama stambuk 2014 yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| PERNYATAAN | i |
| RINGKASAN | ii |
| RIWAYAT HIDUP | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| PENDAHULUAN | 1 |
| LatarBelakang..... | 1 |
| TujuanPenelitian..... | 3 |
| HipotesisPenelitian..... | 3 |
| KegunaanPenelitian..... | 3 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| Botani Tanaman Pakis (<i>Christella dentata</i>) | 6 |
| SyaratTumbuh | 8 |
| Temperatur..... | 8 |
| Kelembaban | 8 |
| Intensitas cahaya..... | 9 |
| BiologiUlat Grayak (<i>Spododtera litura</i>)..... | 9 |
| Gejala Serangan <i>S. litura</i> | 11 |
| Metode Pengendalian <i>S. litura</i> | 13 |
| Pestisida Nabati | 13 |

| | |
|---|----|
| BAHAN DAN METODE | 15 |
| Tempat dan Waktu Penelitian..... | 15 |
| BahandanAlat | 15 |
| MetodePenelitian..... | 15 |
| Pelaksanaan Penelitian..... | 16 |
| Pengambilan bahan untuk Ekstrak dilapangan | 16 |
| Penyediaan pakan ulat grayak..... | 17 |
| Pembuatan ekstrak <i>Christella dentata</i> | 17 |
| Pengumpulan ulat grayak..... | 17 |
| Aplikasi ekstrak <i>Christella dentata</i> | 17 |
| Pengamatan | 17 |
| Parameter Pengamatan | 18 |
| Persentase Mortalitas <i>Christella dentata</i> | 18 |
| Gejala kematian <i>Christella dentata</i> | 18 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 19 |
| Hasil | 19 |
| Pembahasan | 19 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 25 |
| Kesimpulan | 25 |
| Saran | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | 28 |

DAFTAR TABEL

| No | Judul | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Rataan persentase kematian <i>Spodoptera litura</i> pada 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari setelah aplikasi..... | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Judul | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Telur Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) | 8 |
| 2. | Larva Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) | 9 |
| 3. | Pupa Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)..... | 9 |
| 4. | Imago Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)..... | 10 |
| 5. | Gejala Kematian Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Judul | Halaman |
|-----------|--|----------------|
| 1. | Bagan Penelitian | 29 |
| 2. | Persentase Mortalitas 2 Hari Setelah Aplikasi..... | 30 |
| 3. | Persentase Mortalitas 3 Hari Setelah Aplikasi..... | 31 |
| 4. | Persentase Mortalitas 4 Hari Setelah Aplikasi..... | 32 |
| 5. | Persentase Mortalitas 5 Hari Setelah Aplikasi..... | 33 |
| 6. | Persentase Mortalitas 6 Hari Setelah Aplikasi..... | 34 |
| 7. | Persentase Mortalitas 7 Hari Setelah Aplikasi..... | 35 |
| 8. | Gambar Dokumentasi Penelitian | 36 |

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia (Samsudin, 2008). Hama ini sering menyebabkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun dan buah berlubang. *S. litura* bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan. Tanaman inang dari ulat grayak adalah tanaman cabai, kubis, jagung, padi, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terong, kentang, kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah), kangkung, bayam, pisang dan tanaman hias. Kerusakan dan kehilangan hasil akibat serangan ulat grayak ditentukan oleh populasi hama, fase perkembangan hama, fase pertumbuhan tanaman, dan varietas tanaman. Serangan hama ini pada varietas rentan menyebabkan kerugian yang sangat signifikan (Marwoto, 2008).

Ulat grayak merupakan hama baru pada tanaman kelapa sawit. Serangan hama ini terjadi pada daun dan meyerang sejak tanaman belum menghasilkan 1 (TBM-1) sampai tanaman belum menghasilkan 3 (TBM-3). Ulat grayak menyerang bagian daun dengan memakan bagian epidermis daun. Sehingga pada serangan yang tinggi daun yang terserang berubah warna menjadi coklat kemerahan. Akibatnya pertumbuhan daun menjadi terhambat sehingga mengakibatkan proses fotosintesis tidak berjalan optimal dan dapat menyebabkan kematian tanaman.

Ulat grayak mulai menyerang tanaman kelapa sawit di PT. Hari Sawit Jaya sejak tahun 2011 yang menyerang tanaman belum menghasilkan (TBM1).

Terjadinya serangan ulat grayak pada tanaman kelapa sawit yang hanya di jumpai di PT. Hari Sawit Jaya dikarenakan lahan yang dijadikan sebagai areal pertanaman kelapa sawit memiliki tipe lahan gambut. Akibatnya tanaman yang menjadi inang dari ulat grayak tidak terdapat pada lahan ini. Sehingga untuk melanjutkan hidupnya ulat grayak memakan daun kelapa sawit. Hal inilah yang menyebabkan ulat grayak menjadi hama di areal perkebunan PT. Sawit Hari Jaya.

Secara umum petani mengatasi ulat grayak yang menyerang tanaman secara kimiawi dengan menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia dapat berdampak buruk bagi manusia dan lingkungan sekitarnya, akibat dampak negatif tersebut akhir ini masyarakat cenderung menggunakan (insektisida nabati) yang ramah terhadap lingkungan (Atmaja, 2011). Penggunaan pestisida yang secara terus menerus mengakibatkan timbulnya berbagai masalah diantaranya terjadinya resistensi pada hama target, mengakibatkan matinya serangga non target yang dapat berperan sebagai predator. Disamping itu penggunaan pestisida yang berkelanjutan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan akibat dari residu pestisida tersebut.

Semakin tingginya kesadaran manusia akibat dampak negatif yang ditimbulkan oleh pestisida kimia mendorong mereka untuk melakukan pengendalian yang bersifat ramah lingkungan. Salah satu cara yang mereka lakukan untuk mengendalikan ulat grayak adalah dengan menggunakan pestisida nabati. Penggunaan pestisida nabati dinilai dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh pestisida kimia. Keunggulan dari pestisida nabati antara lain, tidak menyebabkan resistensi hama, mudah terurai, mudah dalam pembuatannya dan bahan baku yang mudah didapat.

Insektisida botani/nabati adalah insektisida yang bahan dasarnya berasal dari bahan dasar alami seperti tanaman atau tumbuhan. Umumnya bersifat selektif dibandingkan dengan pestisida sintetik, tidak mencemari lingkungan karena mudah terurai di alam. Selain itu insektisida nabati mempunyai keunggulan dalam menurunkan jumlah hama pada tanaman. Pestisida nabati dapat dibuat berupa larutan, hasil perasan, rendaman, ekstrak hasil olahan bagian tanaman, seperti daun, batang, akar dan buah (Novizan, 2002).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pestisida nabati adalah tanaman pakis (*Christella dentata*). Berdasarkan hasil penelitian (Xavier, 2016) tanaman pakis mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan untuk mengendalikan ulat grayak diantaranya, alkaloid, steroid, tannin, flavonoid dan terpenoid. Potensi pembuatan pestisida nabati dari tanaman pakis di Indonesia cukup baik hal ini dikarenakan bahan bakunya yang cukup tersedia, mudah dalam pembuatannya serta biaya yang diperlukan cukup murah.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan tanaman pakis dalam mengendalikan ulat grayak. Sehingga nantinya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak yang melakukan pengendalian ulat grayak. Sehingga petani dalam mengendalikan ulat grayak tidak hanya terfokus pada penggunaan pestisida kimia namun ada alternatif lain yang bisa digunakan yaitu pestisida nabati dari tanaman pakis.

Tujuan Penelitian

Untuk menguji efektifitas ekstrak *Christella dentata* terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) dari kelapa sawit di laboratorium.

Hipotesis Penelitian

Ekstrak *Christella dentata* berpengaruh terhadap mortalitas ulat grayak (*spodoptera litura*) dari kelapa sawit di laboratorium.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata (S-1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Pakis (*Christella dentata*)

Menurut Tjitrosoepomo(1989) *C. dentata* dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Divicio : Pteridophyta

Classis : Filicinae

Ordo : Mixtae

Famili : Thelypterideceae

Genus : *Christella*

Species : *Christella dentata*

Christella dentata termasuk dalam jenis paku tanah karena tumbuhan di tanah atau darat, sering dijumpai di daerah bebatu-batuan yang lembab, sepanjang tepi sungai dan di pada sisa-sisa hutan tanah endapan. Rimpangnya menjalar pada permukaan batuan dan akar-akarnya masuk kecelah-celah batu. *C. dentata* termasuk tumbuhan kosmopolit yang dapat tumbuh tersebar luas keseluruh dunia *Christella dentata* memiliki akar sejati berwarna gelap bertipe akar serabut yang bercabang-cabang secara dikotom. Pada ujung akar terdapat tudung akar ataukaliptra. Akar dapat menjulur sampai pada sela-sela bebatuan sehingga dia dapat hidup di atas bebatuan dan juga melekat kuat dalam tanah (Alan, 2009).

Christella dentata mempunyai batang sejati dan tumbuh di atas permukaan tanah dengan percabangan lateral (monopodial) dan tidak bercabang. Permukaan batang tidak halus karena mempunyai ramenta yaitu suatu bentukan seperti sisik yang berwarna coklat. Ramenta sangat rapat susunannya sehingga seperti

membentuk lapisan padat. Bentuk batang berair pada waktu muda (terlihat jelas berairnya pada batang ental) dan berkayu setelah batang itu dewasa dan tua. Stele batang berkisar antara protostele sampai diktiostele sehingga berkas pengangkutnya tersusun konsentris amfikibral. Berkas pengangkut ini dapat terlihat jelas pada tangkai daun-daunnya. Batang mempunyai warna coklat kehitaman pada batang muda warnanya masih kehijau-hijauan. Batang *C. dentata* mempunyai ramentia. tinggi tumbuhan bisa mencapai 2 meter (Alan, 2009).

Daun dan penampang spora *Christella dentata* penampang daun dari permukaan daun penampang daun dari bawah daun Daun *christella dentata* termasuk daun majemuk, berbentuk lanset, berwarna hijau dan mempunyai 2 jenis daun yaitu daun sporofil (fertil) dan daun fotosfil(steril) serta memiliki daun muda yang disebut ental, ukuran kuran lebih 40-80 cm, daun lembut dengan bulu-bulu halus pada permukaan dan bagian bawah daun, daun mudah latu jika patah. *Christella dentata* tidak mempunyai daun penumpu. Ukuran satu daun dengan daun yang lain sama tidak ada perbedaan yang mencolok sehingga sifatnya isofil. Daun berwarna hijau dengan tepi daun berlekuk dalam. Tiap lekukan daun terdapat spora pada bagian bawahnya.pada tiap lekukan terdapat kurang lebih 4-5 pasang spora yang berjejer pada tepi. Daun tumbuh berkelompok dekat dengan tanah sehingga batang tumbuhan hampir tidak terlihat. Daun mempunyai vernasi bergulung sehingga pertumbuhan permukaan daun atas lebih lambat (Alan, 2009).

Spora pada bagian bawah daun.Spora dapat ditemukan sepanjang tahun, terletak disepanjang bagian bawah daun, tersusun rapi berjejer antara sorus yang satu dengan yang lain sampai membentuk kumpulan sori. Pada tiap lekukan daun terdapat kurang lebih 4-5 sorus. Indusium menutupi setiap sorus. Indusium yang

menutupi sorus berbentuk jantung. Indusium pada tumbuhan ini adalah indusium asli yaitu membrane penutup yang merupakan perkembangan dari epidermis bawah daun. Sorus juga dilindungi oleh parafisis yang merupakan rambut yang tumbuh diantara sporangium (sporangium adalah tempat pembentukan spora). Dilihat dari ukuran spora termasuk spora homospor (spora sama besar) karena tidak ada perbedaan ukuran pada tropofil sporofilmaka tidak dimorfisme (Alan, 2009).

Syarat tumbuh

Temperatur

Di daerah tropis, paku biasa ditemui dibawah penutupan tajuk pohon yang rapat. Tanaman ini menyukai temperatur sejuk dan kelembaban tinggi untuk pertumbuhannya (Thomas, 1999). Tanaman paku tumbuh baik pada temperatur yang sesuai dengan kebutuhan jenisnya. Paku-paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya menghendaki kisaran 21-27⁰Cuntuk pertumbuhannya (Hoshizaki,2001).

Kelembaban

kelembaban ialah salah satu faktor pembatas dalam budidaya paku.. Tingkat kelembaban 30% ialah persentase terendah yang masih dapat ditoleransi oleh paku untuk pertumbuhannya. (Hoshizaki, 2001) dalam bukunya tentang budidaya paku,menyatakan bahwa kelembaban relatif yang baik bagi pertumbuhan tanaman paku pada umumnya berkisar antara 60-80 %.

Intensitas Cahaya

Kebanyakan tanaman paku tumbuh baik pada kondisi ternaungi. Paku pada stadia dewasa membutuhkan cahaya yang lebih banyak dibandingkan paku

pada stadia yang lebih muda. Kondisi naungan yang rapat kurang cocok bagi pertumbuhan paku. Kondisi ini dapat menyebabkan frond memanjang dan kurus, memperlambat siklus produksinya, serta cenderung menguning dan mati lebih cepat. Pada kondisi cahaya tinggi, frond tanaman paku menjadi lebih keras, lebih banyak memproduksi sori, serta menjadi lebih toleran terhadap perubahan lingkungan. Sedangkan tanaman paku yang kelebihan cahaya biasanya berukuran lebih kecil, kurang subur, daunnya hijau menguning serta bagian tepi daunnya berwarna coklat (Hoshizaki, 2001).

Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Dalam sistematika klasifikasi, Menurut Nugroho (2013) *Spodoptera litura* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Lepidoptera

Famil : Noctuidae

Genus : Spodoptera

Spesies : Spodoptera litura

Telur ulat grayak berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang-kadang tersusun dua lapis), berwarna coklat kekuning-kuningan diletakkan berkelompok (masing-masing berisi 25-500 butir) yang bentuknya bermacam-macam terdapat pada daun atau bagian tanaman lainnya. Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina. Ngengat meletakkan telur pada umur 2-6 hari, antara

pukul 18.00 sampai dengan 03.00 dini hari dengan diameter 1sekitar 0,3 mm. Lama stadium telur berkisar antara3 hari sampai 5 hari (Abdul, 2016).



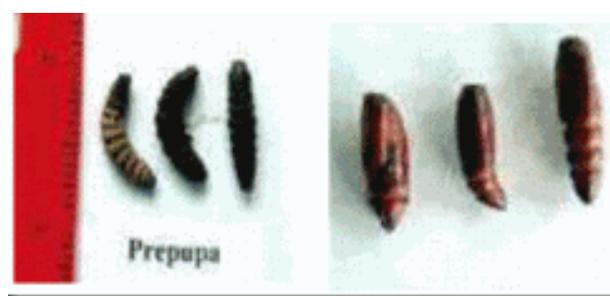
Gambar 1. Telur *S. Litura*
Sumber: www.google.com

Stadium larva terdiri atas enam instar dengan umur larva instar-1, instar-2 dan instar-3 berturut-berturut adalah 2-3 hari, 2-3 hari, dan 2-3 hari. Lama stadium telur, larva, pupa, dan ngengat berturut-turut sekitar 2, 16, 9, dan 9 hari. Lebih lanjut dilaporkan bahwa masa prapeneluran, peneluran, dan pasca peneluran berturut-turut selama 2, 6, dan 1 hari. Larva instar-3 dan instar-4 berpindah dari satu tanaman ke tanaman yang lain dengan cara berjalan dari daun ke daun yang lain atau melalui tanah. Pada siang hari larva instar-5 dan instar-6 berlindung di 20 dalam atau di atas tanah tertutupi oleh daun-daun kering dan aktif makan atau merusak daun kedelai pada malam hari (Bedjo, 2009).



Gambar 2. Larva *S. Litura*
Sumber: Dokumentasi Penelitian

Pupa *Spodoptera litura* pertama-tama berwarna coklat muda, kemudian pada saat menjadi imago berubah menjadi coklat kehitam-hitaman pupa berada dalam tanah pada kedalaman kurang lebih 10 cm. Proses pembentukan pupa terjadi di tanah, puparium dibentuk dari pasir dan partikel tanah yang disatukan dengan cairan yang keluar dari mulut yang mengeras ketika kering. Panjang pupa berkisar antara 9 sampai 12 mm stadium pupa berkisar antara 8 sampai 12 hari tergantung dari ketinggian tempat di permukaan laut (Abdul, 2016).



Gambar 3. Pupa *S. Litura*
Sumber: www.google.com

Imago *Spodoptera litura* memiliki panjang tubuh antara 10 sampai 14 mm dengan jarak rentang sayapnya berkisar antara 25 sampai 30 mm. Sayap bagian depan berwarna putih keabu-abuan. Pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak. Pada bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman. Peletakan telur berlangsung selama 2 sampai 3 hari, bahkan diperpanjang lebih dari 3 sampai 7 hari dan imago *Spodoptera litura*, stadiannya berkisar antara 9 sampai 10 hari (Abdul, 2016).



Gambar . Imago/ Ngegat *S litura*
 Sumber: www.google.com

Gejala Serangan Ulat Grayak *S. litura*

Larva yang masih muda merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas (transparan) dan tulang daun. Larva instar lanjut merusak tulang daun dan kadang-kadang menyerang polong. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun dan menyerang secara serentak dan berkelompok. Serangan berat menyebabkan tanaman rusak karena daun dan buah habis dimakan ulat. Serangan berat pada umumnya terjadi pada musim kemarau, dan menyebabkan defoliasi daun yang sangat berat (Marwoto, 2008).

Metode Pengendalian Ulat Grayak *S. litura*

Banyaknya permasalahan serta dampak negatif yang ditimbulkan terhadap penggunaan insektisida kimia, kiranya upaya terbaik yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem pengendalian hama terpadu (PHT) yang melibatkan pengendalian serangga pengganggu secara kimiawi, biologis, kultur teknis dan penggunaan varietas resisten terhadap hama tertentu. Penggunaan bioinsektisida dapat dijadikan salah satu alternatif dalam menanggulangi organisme pengganggu tanaman (Dewi, 2007).

Untuk menunjang konsep PHT dalam rangka pengurangan penggunaan bahan insektisida perlu dicari alternatif pengendalian yang bersifat ramah lingkungan antara lain penggunaan bahan bioaktif (insektisida nabati, atraktan,

repellen), musuh alami (parasitoid dan predator serta patogen), serta penggunaan perangkap berpelekat (Thamrin, 2004). Penggunaan pestisida nabati sangat diharapkan sebagai salah satu insektisida alternatif yang dapat digunakan untuk menghindarkan terjadinya resistensi dan resurgensi terhadap serangga *S.litura* (Balfas, 2009).

Pestisida Nabati

Salah satu alternatif untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia yang banyak menimbulkan dampak negatif adalah menggunakan senyawa kimia yang berasal dari tanaman yang dikenal dengan pestisida nabati. Pestisida nabati mencakup bahan nabati (ekstraksi penyulingan) yang dapat berfungsi sebagai zat pembunuh, zat penolak, zat pengikat dan zat penghambat pertumbuhan organisme pengganggu tanaman. Menurut (Kardinan, 2010), didalam tumbuhan ada zat metabolit sekunder yang berfungsi untuk melindungi diri dari pesaingnya. Zat inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pestisida nabati, dengan karakteristik rasa pahit (mengandung alkaloid) berbau busuk dan berasa agak pedas sehingga tumbuhan ini tidak diserang oleh hama (Hasyimet al., 2010).

Pestisida nabati merupakan senyawa beracun yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan. Beberapa bahan tumbuhan seperti piretrum, deris, kamper dan terpentin sering digunakan sebelum pestisida sintetis ditemukan. Zat yang efektif sebagai pembasmi serangga adalah alkaloid yang terkandung didalamnya. Pada insektisida botani, ada 6 golongan yaitu nikotinoid, retinoid, piretroid, terpenoid, insektisida botani campuran dan insektisida botani lain (Baehaki, 1993). Cara kerja pestisida nabati yaitu merusak perkembangan telur, larva, pupa, menghambat pergantian kulit, mengganggu komunikasi serangga, menyebabkan

serangga menolak makanan, mengusir serangga dan menghambat perkembangan patogen. Kelemahan pestisida nabati adalah daya kerja relatif lambat, tidak tahan terhadap sinar matahari, dan tidak dapat disimpan lama jadi harus sering disemprotkan berulang-ulang (Sudarmo, 2005).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Jl. Asrama No. 124 Pondok Kelapa Medan. dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat grayak (*S. Litura*), *Christella dentata*, deterjen, etanol 96 % daun sawi dan air. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, toples, saringan, kawat jaring, kalkulator, kainkasa, pisau, gelas ukur, timbangan, blender, kertas label dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non Faktorial terdiri dari 8 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari :

- C₀ = Tanpa perlakuan (kontrol)
- C₁ = Konsentrasi 2%
- C₂ = Konsentrasi 4%
- C₃ = Konsentrasi 6%
- C₄ = Konsentrasi 8%
- C₅ = Konsentrasi 10%
- C₆ = Konsentrasi 12%

$$C_7 = \text{Konsentrasi 14\%}$$

Banyaknya ulangan yang dilakukan adalah :

$$t(r-1) \geq 15$$

$$8(r-1) \geq 15$$

$$8r - 8 \geq 15$$

$$8r \geq 23$$

$$r \geq 2,8$$

$$r \geq 3$$

Jumlah ulangan adalah : 3 ulangan

Jumlah perlakuan seluruhnya : 24 perlakuan

Data hasil penelitian dianalisis dengan metode *Analysis of Varians* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan (DMRT).

Menurut Gomes (1996), model linier rancangan yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} : Nilai pengamatan untuk faktor C (Ekstrak pakis) pada taraf ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

C_i : Perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Pengaruh galat perlakuan ke-i

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan bahan Ekstrak

C. dentata yang akan digunakan sebagai bahan ekstrak diambil di desa Gaharun kecamatan Galang bagian tanaman yang akan dijadikan sebagai bahan

ekstrak adalah daun. Jumlah bahan ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 kg.

Pembuatan ekstrak *C. dentata*

Bahan ekstrak segar yang telah diperoleh kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan semua kotoran yang menempel. Lalu dikering anginkan pada suhu kamar selama dua minggu. Kemudian dirajang menjadi bagian yang lebih kecil lalu di blender hingga menjadi serbuk. Serbuk yang telah diperoleh kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut organik yaitu etanol 96% sebanyak 1.5 liter selama 2 hari. Kemudian disaring dan ampasnya diremasasi sebanyak dua kali dengan 0,5 liter etanol 96 % masing- masing selama 1 hari. Kemudian dilakukan penyulingan maserat dengan menggunakan saringan. Hasil maserat yang diperoleh dijadikan satu. Kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator (Eyela)* pada suhu 74 derajat celcius hingga diperoleh ekstrak kental.

Pengumpulan ulat grayak

Dalam penelitian ini dibutuhkan 240 ekor ular grayak instar 3. Ulat grayak instar 2 dikumpulkan sebanyak-banyaknya dari lahan perkebunan PT. Hari Sawit Jaya di kecamatan Negeri Lama kabupaten Labuhan Batu adapun ciri- cirinya yaitu ditandai dengan tubuh berwarna hijau dengan panjang 3,75-10 mm, bulu- bulunya tidak terlihat lagidan pada ruas abdomen pertama terdapat garis hitam. Meningkat pada bagian dorsal terdapat garis putih memanjang dari toraks hingga abdomen, pada toraks terdapat empat buah titik yang berbaris dua-duadan berlangsung selama 3 hari (Utami et al., 2010).

Penyediaan pakan ulat grayak

Tanaman yang digunakan sebagai pakan serangga uji adalah daun sawi.

Pemeliharaan ulat grayak

Ulat grayak yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan pemeliharaan dilaboratorium Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Jl. Asrama No. 124 Pondok Kelapa Medan hingga mencapai instar 3 yang ditandai dengan panjang tubuh 8-15 mm dengan lebar kepala 0,5- 0,6 mm. Pada bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh. Instar 3 ini berlangsung selama 4 hari (Utami, 2010). Ulat grayak instar 2 dipelihara dalam toples besar berwarna putih dengan memberikan daun sawi sebagai pakannya. Pemberian pakan dilakukan satu hari sekali dengan daun sawi manis selama tiga hari dan membersihkan kotoran ulat grayak setiap hari dengan kuas.

Aplikasi ekstrak *C. dentata*

Daun sawi sebagai pakan ulat dicelupkan selama 5 menit kedalam konsentrasi ekstrak *C. dentata* yang telah disiapkan, kemudian dikeringkan selama 10 menit, setelah itu daun talas diletakkan kedalam toples berukuran 1 kg yang berisi 10 ekor ulat grayak. Toples ditutup kembali dengan kain kasa untuk meminimalisasikan kegagalan akibat lingkungan sekitar.

Parameter Pengamatan

Persentase Mortalitas *S. Litura*(%)

Pengamatan mortalitas dilakukan 24jam setelah aplikasi (jsa) sampai adanya kematian yang mencapai 100% pada taraf perlakuan tertentu. Pengamatan tersebut dilakukan dengan menghitung jumlah ulat yang mati dan kemudian

dihitung persentase mortalitasnya. Persentase mortalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase mortalitas ulat

a = Jumlah ulat yang mati.

b = Jumlah ulat yang hidup.

Waktu Kematian

Pengamatan dilakukan dengan melihat hari keberapa larva *spodoptera litura* mengalami kematian setelah diaplikasikan dengan insektisida nabati juga diamati perlakuan mana yang lebih dulu mencapai kematian 100%.

Gejala kematian

Mengamati perilaku serangga uji yang ditimbulkan setelah memakan daun sawi yang telah diaplikasikan dengan ekstrak *Christella dentate*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Mortalitas

Data pengamatan dan daftar sidik ragam persentase mortalitas ulat grayak 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 HSA dapat dilihat pada lampiran 2- 8.

Berdasarkan data pengamatan dan hasil sidik ragam dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak pakis berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan persentase mortalitas 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 HSA. Rataan persentase mortalitas 2, 3, 4, 5,6 dan 7 HSA beserta notasi hasil uji coba beda rataaan dengan metode *Duncan's multiple range test*.(DMRT) dengan aplikasi ekstrak pakis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan persentase kematian *Spodoptera litura* pada 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari setelah aplikasi

| perlakuan | Hari Setelah Aplikasi | | | | | |
|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2 HSA | 3 HSA | 4 HSA | 5 HSA | 6HSA | 7 HSA |
| C ₀ | 0 (0,71)C | 0 (0,71)C | 0 (0,71)D | 0 (0,71)E | 0 (0,71)F | 0 (0,71)F |
| C ₁ | 7,00 (2,40)B | 17 (4,10)B | 23 (4,86)C | 37 (6,08)D | 47 (6,86)E | 60 (7,76)E |
| C ₂ | 10,00 (2,83)B | 17 (4,10)B | 27 (5,14)C | 43 (6,58)CD | 53 (7,31)E | 67 (8,19)DE |
| C ₃ | 13,00 (3,67)B | 20 (4,53)AB | 27 (5,19)C | 50 (7,08)C | 60 (7,76)DE | 70 (8,38)D |
| C ₄ | 16,67 (4,10)A | 23,33 (4,86)A | 33,33 (5,80)B | 53,33 (7,33)BC | 66,67 (8,19)CD | 73,33 (8,59)CD |
| C ₅ | 16,67 (4,10)A | 26,67 (5,19)A | 33,33 (5,72)BC | 60,00 (7,76)B | 73,33 (8,59)BC | 83,33 (9,15)BC |
| C ₆ | 20,00 (4,53)A | 27 (5,19)A | 40 (6,33)AB | 67,00 (8,19)AB | 80 (8,97)AB | 93 (9,68)AB |
| C ₇ | 23,00 (4,86)A | 27 (5,19)A | 47 (6,86)A | 77 (8,78)A | 90 (9,50)A | 100 (10,02)A |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 1%

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa persentase mortalitas pada pengamatan 2 hari setelah aplikasi dengan rataaan tertinggi terdapat pada

perlakuan C₇ yaitu 23% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C₃, C₄, C₅ dan C₆ tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan C₀, C₁ dan C₂.

Persentase mortalitas tertinggi pada pengamatan 3 hari setelah aplikasi terdapat pada perlakuan C₇ dengan konsentrasi 14% dengan rata-rata 27% tidak berbeda nyata dengan perlakuan C₃ dengan konsentrasi 6% yaitu 20%, perlakuan C₄ dengan konsentrasi 8% yaitu 23,33%, perlakuan C₅ dengan konsentrasi 10% yaitu 26,67%, perlakuan C₆ dengan konsentrasi 12% yaitu 27% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C₀ sebagai kontrol yaitu 0%, perlakuan C₁ dengan konsentrasi 2% yaitu 17% dan perlakuan C₂ dengan konsentrasi 4% yaitu 17%.

Rataan persentase kematian ulat grayak pada pengamatan 4 hari setelah aplikasi menunjukkan bahwa perlakuan C₇ dengan konsentrasi 14% menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 47% yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 12% (C₆) yaitu 40% tetapi berbeda sangat nyata terhadap perlakuan C₀, C₁, C₂, C₃, C₄ dan C₅, sedangkan perlakuan C₅ berbeda nyata dengan perlakuan C₀, C₁, C₂, C₃ tetapi tidak berbeda nyata dengan C₄. Perlakuan C₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan C₁ dan C₂ tetapi berbeda nyata dengan kontrol (C₀).

Pengamatan mortalitas ulat grayak 5 hari setelah aplikasi menunjukkan bahwa rata-rata mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan C₇ yaitu 77% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan C₆ tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C₅, C₄, C₃, C₂, C₁ dan C₀. Perlakuan C₆ tidak berbeda nyata dengan perlakuan C₅ dan C₄ tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C₃, C₂, C₁ dan C₀. Perlakuan C₅ tidak berbeda nyata dengan perlakuan C₄ tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C₃, C₂, C₁ dan C₀. Perlakuan C₄ berbeda tidak nyata dengan perlakuan C₃ dan C₂ tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C₁ dan C₀. Perlakuan C₃ berbeda tidak

nyata dengan perlakuan C_2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C_1 dan C_0 sedangkan perlakuan C_2 berbeda tidak nyata dengan C_1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C_0 .

Persentase mortalitas tertinggi pada pengamatan 6 hari setelah aplikasi dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan C_7 yaitu 90% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan E_6 namun berbeda nyata dengan perlakuan C_5 , C_4 , C_3 , C_2 , C_1 dan C_0 .

Persentase kematian ulat grayak pada pengamatan 7 hari setelah aplikasi dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan C_7 yaitu 100% berbeda tidak nyata dengan C_6 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C_5 , C_4 , C_3 , C_2 , C_1 , C_0 . Perlakuan C_6 berbeda tidak nyata dengan perlakuan C_5 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C_4 , C_3 , C_2 , C_1 dan C_0 . Perlakuan C_5 berbeda tidak nyata dengan C_4 tetapi berbeda nyata dengan C_3 , C_2 , C_1 dan C_0 . Perlakuan C_4 berbeda tidak nyata dengan C_3 dan C_2 tetapi berbeda nyata dengan C_1 dan C_0 . Perlakuan C_3 berbeda tidak berbeda nyata dengan C_2 tetapi berbeda nyata dengan C_1 dan C_0 . Perlakuan C_2 berbeda tidak nyata dengan C_1 tetapi berbeda nyata dengan C_0 .

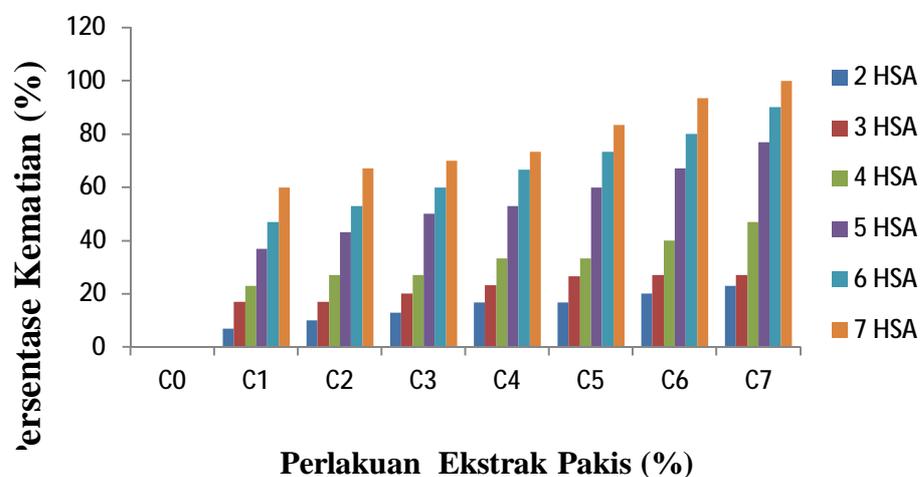
Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pakis pada konsentrasi konsentrasi 14 % (C_7) pada setiap aplikasi selalu konsisten secara terus menerus dapat mengendalikan ulat grayak. Hal ini terlihat dari rata-rata tertinggi selalu terdapat pada perlakuan C_7 dengan konsentrasi 14%. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka persentase mortalitas juga semakin meningkat. Hal itu terjadi dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi kandungan bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Sari (2003) dalam peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan

bahan racun sehingga daya bunuh semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak. Hasil penelitian Afifah (2015), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka kandungan bahan aktif dalam larutan juga lebih banyak sehingga daya racun dari biopestisida nabati semakin tinggi.

Waktu Kematian

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 7 hari terhadap kelangsungan hidup dari ulat grayak setelah pemberian ekstrak pakis menunjukkan pengaruh nyata. Data waktu kematian hama ulat grayak dapat dilihat pada grafik berikut.

Tabel 2. Waktu kematian *Spodoptera litura* pada 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari setelah aplikasi



Histogram diatas menunjukkan bahwa ulat grayak yang mengalami kematian tercepat terdapat pada semua perlakuan pada 2 hari setelah aplikasi kecuali perlakuan kontrol (C₀) namun dengan jumlah kematian yang berbeda dimana ulat grayak yang mengalami kematian tertinggi terdapat pada perlakuan

C₇ dengan konsentrasi 14% dengan rata-rata yaitu 4,86%. Selanjutnya perlakuan yang paling lama mengalami kematian terdapat pada perlakuan kontrol (C₀).

Berdasarkan Histogram diatas dapat diketahui bahwa rata-rata kematian tertinggi dengan waktu tersingkat sampai mencapai 100% terdapat pada perlakuan C₇ pada 7 hari setelah aplikasi. Jumlah ulat yang mati pada perlakuan C₇ yaitu 100% berbeda nyata dengan perlakuan lain dengan waktu yang sama. Kandungan fitokimia pada ekstrak pakis yaitu saponin dapat menurunkan produktivitas kerja enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Hal ini disebabkan karena saponin dapat berinteraksi dengan membran sel mukosa sehingga menyebabkan permeabilitas berubah akibatnya aktivitas ikatan enzim pada membran. Saponin mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, sedangkan sterol berperan sebagai precursor hormon ecdison. Saponin biasanya menyebabkan iritasi pada membran pada kerongkongan (widodo, 2005 dalam kurniawan et al, 2013).

Gejala Kematian

Pengamatan gejala kematian selama delapan hari pengaplikasian ekstrak pakis dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 5: Gejala Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Sumber : Dokumentasi Penelitian

Dari gambar tersebut menunjukkan gejala kematian yang terjadi pada ulat grayak dengan aplikasi ekstrak pakis ditandai dengan terjadinya perubahan warna

kulit pada ulat grayak dari warna hijau tua menjadi merah. Gejala lain yang ditunjukkan pada kematian ulat grayak yaitu terjadi kebocoran cairan tubuh pada ulat grayak, pergerakan ulat melambat dan penghambatan pertumbuhan perkembangan instar ulat grayak . Gejala ini muncul akibat ulat mengkonsumsi sumber makanan yang di beri aplikasi perlakuan dalam hal ini ekstrak pakis. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak pakis dapat membunuh ulat grayak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian xavier, dkk (2016), yang menyatakan bahwa kematian larva menunjukkan retensi tubuh yang kurus, tubuh tembus pandang dan kebocoran bagian tubuh.

Akibat toksin yang masuk kedalam pencernaan ulat menghambat perkembangan instar dan eksidisi. Senyawa metabolit sekunder akan masuk dan mengalir keseluruh tubuh dengan membawa zat makanan senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak pakis. Senyawa bioaktif yang masuk melalui sistem pencernaan akan mengganggu proses fisiologis larva.

Adanya penghambatan perkembangan instar disebabkan ulat grayak mengalami gangguan pada saat eksidisi. Eksidisi atau ganti kulit diperlukan serangga tidak hanya untuk tumbuh melainkan juga mencapai tahap dewasa sehingga dapat berkembang biak. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan ulat grayak dan diserap oleh dinding usus kemudian beredar bersama darah keseluruh bagian tubuh akibatnya perkembangan ulat menjadi terhambat.

Senyawa yang dapat mengganggu proses eksidisi salah satunya adalah saponin. Diduga didalam ekstrak pakis mengandung senyawa saponin dan positif mengandung steroid. Saponin dapat mengikat sterol dalam saluran makanan yang akan mengakibatkan penurunan laju sterol dalam hemolimfa dimana peran sterol

bagi ulat grayak adalah sebagai prekursor bagi hormon ecdison dengan adanya penurunan laju sterol maka proses pergantian kulit juga akan terganggu yang berakibat terhadap pertumbuhan dan perkembangan ulat grayak Selvaraj (2002) metabolit sekunder tanin dan steroid adalah terkenal dengan sifat insektisida mereka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak pakis dengan konsentrasi 14% lebih efektif dalam mengendalikan ulat grayak jika dibandingkan dengan taraf konsentrasi yang lain.
2. Ekstrak pakis dengan konsentrasi 14% mampu menyebabkan kematian ulat grayak mencapai 100% kematian dengan waktu yang paling singkat yaitu pada hari ke 6 setelah aplikasi.
3. Gejala kematian yang ditimbulkan oleh ekstrak pakis terhadap ulat grayak yaitu adanya perubahan warna kulit ulat grayak dari warna hijau menjadi kemerahan serta bagian tubuh mengalami kebocoran.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan dilakukan pengujian dilapangan.

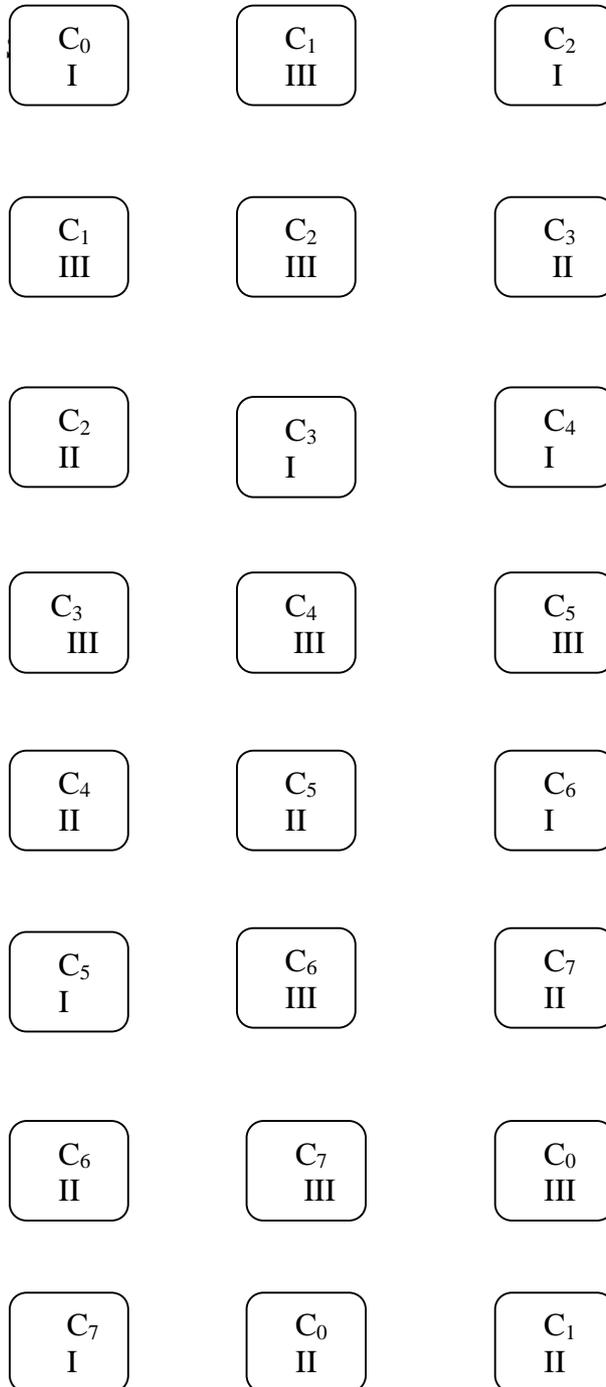
DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Fattah dan Asriyanti Ilyas. (2016). Siklus Hidup Ulat Grayak (Spodoptera litura F) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan Hlm: 824-832.
- Alan R. Smith. 2009. "Thelypteridaceae". in Flora of North America Vol.2.Oxford University Press.
- Atmaja, W. R. 2011. Pemanfaatan Lima Jenis Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (Spodoptera litura) pada Tanaman Cabe. Semnas Pesnab, 4: 163-176.
- Balfas, R., dan M. Willis. 2009. Pengaruh Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Mortalitas dan Kelangsungan Hidup Spodoptera Litura F. (Lepidoptera: Noctuidae). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 20 (2): 148–156.
- Bedjo. 2009. Potensi, Peluang dan Tantangan Pemanfaatan Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus (SINPV) untuk Pengendalian Spodoptera litura Fabricius pada Tanaman Kedelai. http://plasmanutfah.litbang.deptan.go.id/indexpn2.php?page=download_detail&&no=3. Diakses tanggal 24 Juli 2009.
- Dewi, I. R. 2007. Prospek Insektisida Berasal Dari Tumbuhan untuk Menanggulangi Organisme Pengganggu Tanaman. Makalah Pengendalian Hama Tanaman (PHT). Universitas Padjadjaran. Bandung. 36 p
- Hasyim, A., W. Setiawati, R. Murtiningsih, dan E. Sofiari. 2010. Efikasi dan persistensi minyak serai wangi sebagai biopestisida terhadap Helicoverpa armigera. Balitsa Lembang Bandung.
- Hoshizaki, B. J., and R. C. Moran. 2001. Fern Growers Manual. Timber Press. Portland.
- Mardiningsih, T. L, N. C. Salam, dan C. Sukmana. 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae). Semnas Pesnab, 4:51-60.
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Nugroho, Bayu Aji. 2013. Pengenalan dan Pengendalian Hama Ulat Grayak Pada Tanaman Kapas. Surabaya: BBPPTP Surabaya.

- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(4): 131-136.
- Sudarmo, S. 2005. *Pestisida nabati dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Utami, N., Anugrawati H.N, Busyairi, Noviana R., Pikindu Z. 2010. *Laporan Praktikum Pemeliharaan Serangga*. Departemen Proteksi Tanaman fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Xavier, G.S.A., Selvaraj, P, and Nida jhon. 2016. Impact of phytoecdysone fractions of the ferns *Cyclosorus interruptus*, *Christella dentata* and *Nephrolepis cordofolia* on the biology of *Spodoptera litura*(Fab.). *journal of biopesticides*, 9 (2):00-00.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Penelitian



Lampiran 2. Persentase Mortalitas 2 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|------|-----|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 0 | 10 | 10 | 20 | 7 |
| C2 | 20 | 0 | 10 | 30 | 10 |
| C3 | 10 | 10 | 20 | 40 | 13 |
| C4 | 20 | 10 | 20 | 50 | 16,67 |
| C5 | 10 | 20 | 20 | 50 | 16,67 |
| C6 | 20 | 20 | 20 | 60 | 20 |
| C7 | 20 | 30 | 20 | 70 | 23 |
| Σ | 100 | 100 | 120 | 320 | |
| rataan | 12,5 | 12,5 | 15 | | 13,33 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 0,71 | 3,24 | 3,24 | 7,19 | 2,40 |
| C2 | 4,53 | 0,71 | 3,24 | 8,48 | 2,83 |
| C3 | 3,24 | 3,24 | 4,53 | 11,01 | 3,67 |
| C4 | 4,53 | 3,24 | 4,53 | 12,30 | 4,10 |
| C5 | 3,24 | 4,53 | 4,53 | 12,30 | 4,10 |
| C6 | 4,53 | 4,53 | 4,53 | 13,58 | 4,53 |
| C7 | 4,53 | 5,52 | 4,53 | 14,58 | 4,86 |
| Σ | 26,01 | 25,71 | 29,83 | 81,55 | |
| rataan | 3,25 | 3,21 | 3,73 | | 3,40 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F. Hit | F Tabel 0.01 |
|-----------|----|------|------|--------|-----------------|
| Perlakuan | 7 | 39,2 | 5,6 | 5,65** | 4,03 |
| Galat | 16 | 15,9 | 0,99 | | |
| Total | 23 | 55,1 | | | |

Keterangan: ** = Sangat nyata

KK = 29%

Lampiran 3. Persentase Mortalitas 3 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-----|-----|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 10 | 20 | 20 | 50 | 17 |
| C2 | 20 | 10 | 20 | 50 | 17 |
| C3 | 20 | 20 | 20 | 60 | 20 |
| C4 | 20 | 30 | 20 | 70 | 23,33 |
| C5 | 20 | 30 | 30 | 80 | 26,67 |
| C6 | 30 | 20 | 30 | 80 | 27 |
| C7 | 30 | 30 | 20 | 80 | 27 |
| Σ | 150 | 160 | 160 | 470 | |
| rataan | 18,75 | 20 | 20 | | 19,58 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 3,24 | 4,53 | 4,53 | 12,30 | 4,10 |
| C2 | 4,53 | 3,24 | 4,53 | 12,30 | 4,10 |
| C3 | 4,53 | 4,53 | 4,53 | 13,58 | 4,53 |
| C4 | 4,53 | 5,52 | 4,53 | 14,58 | 4,86 |
| C5 | 4,53 | 5,52 | 5,52 | 15,57 | 5,19 |
| C6 | 5,52 | 4,53 | 5,52 | 15,57 | 5,19 |
| C7 | 5,52 | 5,52 | 4,53 | 15,57 | 5,19 |
| Σ | 33,10 | 34,10 | 34,39 | 101,59 | |
| rataan | 4,14 | 4,26 | 4,30 | | 4,23 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F. Hit | F Tabel |
|-----------|----|-------|------|---------|---------|
| | | | | | 0.01 |
| Perlakuan | 7 | 47,09 | 6,73 | 21,71** | 4,03 |
| Galat | 16 | 4,91 | 0,31 | | |
| Total | 23 | 52 | | | |

Keterangan: ** = Sangatnyata
 KK = 3%

Lampiran 4. Persentase Mortalitas 4 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataaan |
|-----------|---------|-----|-------|----------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 20 | 30 | 20 | 70 | 23 |
| C2 | 20 | 40 | 20 | 80 | 27 |
| C3 | 30 | 20 | 30 | 80 | 27 |
| C4 | 30 | 40 | 30 | 100 | 33,33 |
| C5 | 30 | 20 | 50 | 100 | 33,33 |
| C6 | 50 | 40 | 30 | 120 | 40 |
| C7 | 40 | 50 | 50 | 140 | 47 |
| Σ | 220 | 240 | 230 | 690 | |
| rataan | 27,5 | 30 | 28,75 | | 28,75 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataaan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 4,53 | 5,52 | 4,53 | 14,58 | 4,86 |
| C2 | 4,53 | 6,36 | 4,53 | 15,42 | 5,14 |
| C3 | 5,52 | 4,53 | 5,52 | 15,57 | 5,19 |
| C4 | 5,52 | 6,36 | 5,52 | 17,41 | 5,80 |
| C5 | 5,52 | 4,53 | 7,11 | 17,16 | 5,72 |
| C6 | 7,11 | 6,36 | 5,52 | 18,99 | 6,33 |
| C7 | 6,36 | 7,11 | 7,11 | 20,58 | 6,86 |
| Σ | 39,80 | 41,48 | 40,54 | 121,83 | |
| rataan | 4,98 | 5,19 | 5,07 | | 5,08 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F Tabel |
|-----------|----|-------|-------|---------|---------|
| | | | | | 0.01 |
| Perlakuan | 7 | 74,54 | 10,64 | 19,34** | 4,03 |
| Galat | 16 | 8,93 | 0,55 | | |
| Total | 23 | 83,5 | | | |

Keterangan : ** = Sangat nyata

KK = 14%

Lampiran 5. Persentase Mortalitas 5 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-----|------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 30 | 40 | 40 | 110 | 37 |
| C2 | 30 | 50 | 50 | 130 | 43 |
| C3 | 50 | 40 | 60 | 150 | 50 |
| C4 | 60 | 50 | 50 | 160 | 53,33 |
| C5 | 60 | 50 | 70 | 180 | 60,00 |
| C6 | 70 | 60 | 70 | 200 | 67 |
| C7 | 80 | 70 | 80 | 230 | 77 |
| Σ | 380 | 360 | 420 | 1160 | |
| rataan | 47,5 | 45 | 52,5 | | 48,33 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 5,52 | 6,36 | 6,36 | 18,25 | 6,08 |
| C2 | 5,52 | 7,11 | 7,11 | 19,74 | 6,58 |
| C3 | 7,11 | 6,36 | 7,78 | 21,25 | 7,08 |
| C4 | 7,78 | 7,11 | 7,11 | 21,99 | 7,33 |
| C5 | 7,78 | 7,11 | 8,40 | 23,28 | 7,76 |
| C6 | 8,40 | 7,78 | 8,40 | 24,57 | 8,19 |
| C7 | 8,97 | 8,40 | 8,97 | 26,34 | 8,78 |
| Σ | 51,78 | 50,93 | 54,83 | 157,54 | |
| rataan | 6,47 | 6,37 | 6,85 | | 6,56 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F Tabel |
|-----------|----|--------|-------|---------|---------|
| | | | | | 0.01 |
| Perlakuan | 7 | 133,15 | 19,02 | 59,43** | 4,03 |
| Galat | 16 | 5,12 | 0,32 | | |
| Total | 23 | 138,27 | | | |

Keterangan : ** = Sangat nyata

KK = 6%

Lampiran 6. Persentase Mortalitas 6 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 40 | 50 | 50 | 140 | 47 |
| C2 | 40 | 60 | 60 | 160 | 53 |
| C3 | 60 | 50 | 70 | 180 | 60 |
| C4 | 70 | 70 | 60 | 200 | 66,67 |
| C5 | 80 | 70 | 70 | 220 | 73,33 |
| C6 | 80 | 80 | 80 | 240 | 80 |
| C7 | 90 | 80 | 100 | 270 | 90 |
| Σ | 460 | 460 | 490 | 1410 | |
| Rataan | 57,5 | 57,5 | 61,25 | | 58,75 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 6,36 | 7,11 | 7,11 | 20,58 | 6,86 |
| C2 | 6,36 | 7,78 | 7,78 | 21,92 | 7,31 |
| C3 | 7,78 | 7,11 | 8,40 | 23,28 | 7,76 |
| C4 | 8,40 | 8,40 | 7,78 | 24,57 | 8,19 |
| C5 | 8,97 | 8,40 | 8,40 | 25,77 | 8,59 |
| C6 | 8,97 | 8,97 | 8,97 | 26,92 | 8,97 |
| C7 | 9,51 | 8,97 | 10,02 | 28,51 | 9,50 |
| Σ | 57,07 | 57,44 | 59,16 | 173,66 | |
| Rataan | 7,13 | 7,18 | 7,39 | | 7,24 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F Tabel 0.01 |
|-----------|----|--------|-------|----------|-----------------|
| Perlakuan | 7 | 162,01 | 23,14 | 105,18** | 4,03 |
| Galat | 16 | 3,54 | 0,22 | | |
| Total | 23 | 165,55 | | | |

Keterangan : ** = Sangat nyata
 KK = 6%

Lampiran 7. Persentase Mortalitas 7 Hari Setelah Aplikasi

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 50 | 70 | 60 | 180 | 60 |
| C2 | 60 | 70 | 70 | 200 | 67 |
| C3 | 70 | 60 | 80 | 210 | 70 |
| C4 | 80 | 70 | 70 | 220 | 73,33 |
| C5 | 90 | 80 | 80 | 250 | 83,33 |
| C6 | 90 | 100 | 90 | 280 | 93 |
| C7 | 100 | 100 | 100 | 300 | 100 |
| Σ | 540 | 550 | 550 | 1640 | |
| Rataan | 67,5 | 68,75 | 68,75 | | 68,33 |

Transformasi Data $\sqrt{x + 0,5}$

| perlakuan | ULANGAN | | | Σ | rataan |
|-----------|---------|-------|-------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| C0 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 2,12 | 0,71 |
| C1 | 7,11 | 8,40 | 7,78 | 23,28 | 7,76 |
| C2 | 7,78 | 8,40 | 8,40 | 24,57 | 8,19 |
| C3 | 8,40 | 7,78 | 8,97 | 25,15 | 8,38 |
| C4 | 8,97 | 8,40 | 8,40 | 25,77 | 8,59 |
| C5 | 9,51 | 8,97 | 8,97 | 27,46 | 9,15 |
| C6 | 9,51 | 10,02 | 9,51 | 29,05 | 9,68 |
| C7 | 10,02 | 10,02 | 10,02 | 30,07 | 10,02 |
| Σ | 62,01 | 62,70 | 62,76 | 187,47 | |
| Rataan | 7,75 | 7,84 | 7,85 | | 7,81 |

Data Sidik Ragam

| SK | DB | JK | KT | F. Hit | F Tabel |
|-----------|----|--------|--------|----------|---------|
| | | | | | 0.01 |
| Perlakuan | 7 | 185,26 | 26,,46 | 203,53** | 4,03 |
| Galat | 16 | 2,14 | 0,13 | | |
| Total | 23 | 187,4 | | | |

Keterangan : ** = Sangat nyata
 KK = 4%

Lampiran 8. Gambar dokumentasi penelitian



Gambar 1: Pengambilan bahan ekstrak di lapangan.



Gambar 2: Pemisahan daun dan ranting bahan ekstrak.



Gambar 3: Pengeringan Bahan Ekstrak di Suhu kamar.



Gambar 4: Bahan ekstrak di blender



Gambar 5: Bahan ekstrak yang di blender diisatukan dalam wadah



Gambar 6: Mengayak bahan ekstrak



Gambar7: Perendaman bahan ekstrak dengan etanol 96%



Gambar 8: Penyaringan bahan ekstrak



Gambar 9: Penyulingan bahan ekstra



Gambar 10: Bahan ekstrak yang sudah jadi



Gambar 11: Penyediaan pakan ulat grayak



Gambar 12: Pengambilan ulat grayak di lapangan



Gambar 13: ulat grayak instar 2



Gambar 14: Pemeliharaan ulat grayak di laboratorium



Gambar 15: Ulat grayak instar 3



Gambar 16: Pencampuran bahan ekstrak dengan Aquades



Gambar 17: Perendaman pakan dalam ekstrak



Gambar 18: Pakan dikering anginkan



Gambar 19: Aplikasi ekstrak