

**UJI EFEKTIVITAS BEBERAPA EKSTRAK KULIT JERUK  
DALAM MENGENDALIKAN ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera litura* F.) PADA TANAMAN KUBIS  
DI RUMAH KASA**

**S K R I P S I**

Oleh

**RIFA RALIANA JASNI**

**NPM : 1404290182**

**Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**UJI EFEKTIVITAS BEBERAPA EKSTRAK KULIT JERUK  
DALAM MENGENDALIKAN ULAT GRAYAK  
(*Spodoptera litura* F.) PADA TANAMAN KUBIS  
DI RUMAH KASA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**RIFA RALIANA JASNI**  
NPM : 1404290182  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)  
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Komisi Pembimbing**



**Ir. Efrida Lubis, M.P.**  
Ketua



**Drs. Bismar Thalib, M.Si.**  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan



**Ir. Asritanarni Munar, M.P.**

Tanggal Lulus : 03 Februari 2020

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rifa Raliana Jasni

NPM : 1404290182

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul "Uji Efektifitas beberapa Ekstrak Kulit Jeruk dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) pada Tanaman Kubis di Rumah Kasa" adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. 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 (plagiarism), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, September 2019

Yang menyetujui

  
Rifa Raliana Jasni



## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul **Uji Efektivitas Beberapa Ekstrak Kulit Jeruk dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Kubis Di Rumah Kasa**. Dibimbing oleh : Ir. Efrida Lubis, M.P selaku ketua komisi pembimbing dan Drs. Bismar Thalib, M.Si selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Agustus 2019 di Rumah Kasa Balai Percobaan Tanaman Pertanian Hortikultura Jalan Jamin Ginting Medan-Berastagi, Desa Tongkoh Kecamatan Berastagi Kabupaten Tanah Karo Sumatera Utara dengan ketinggian tempat  $\pm 1300$  mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non-Faktorial dengan 10 perlakuan : P<sub>0</sub> (kontrol/tanpa pemberian ekstrak kulit jeruk), P<sub>1</sub> (ekstrak kulit jeruk nipis 5%), P<sub>2</sub> (ekstrak kulit jeruk nipis 10%), P<sub>3</sub> (ekstrak kulit jeruk nipis 15%), P<sub>4</sub> (ekstrak kulit jeruk purut 5%), P<sub>5</sub> (ekstrak kulit jeruk purut 10%), P<sub>6</sub> (ekstrak kulit jeruk purut 15%), P<sub>7</sub> (ekstrak kulit jeruk manis 5%), P<sub>8</sub> (ekstrak kulit jeruk manis 10%), P<sub>9</sub> (ekstrak kulit jeruk manis 15%). Parameter yang diamati meliputi persentase mortalitas, waktu kematian dan gejala kematian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian beberapa jenis ekstrak kulit jeruk berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* F. Mortalitas tertinggi 4 HSA terdapat pada perlakuan P<sub>6</sub> yaitu 100% dan yang terendah terdapat pada perlakuan P<sub>0</sub> 13,33% dan P<sub>1</sub> 30%.

## RESUME

This study entitled Effectiveness Test of Some Orange Peels Extracts in Controlling Grayak Caterpillars (*Spodoptera litura F.*) on Cabbage Plants in Kasa Houses. Supervised by Ir. Efrida Lubis, M.P as the head of the supervisory commission and Drs. Bismar Thalib, M. Si as a member of the supervisory commission. The study was conducted in March 2019 to August 2019 at the Kasa Houses Horticultural Agricultural Plant Experiment Center Jalan Jamin Ginting Medan-Berastagi, Tongkoh Village, Berastagi District, Tanah Karo Regency, North Sumatra with an altitude of 1300 mals. This study used a Non-Factorial Completely Randomized Design (CRD) with 10 treatments: P<sub>0</sub> (control / without administration of orange peel extract), P<sub>1</sub> (extract of lime peel 5%), P<sub>2</sub> (extract of lime peel 10%), P<sub>3</sub> (extract lime peel 15%), P<sub>4</sub> (kaffir lime extract 5%), P<sub>5</sub> (kaffir lime extract 10%), P<sub>6</sub> (kaffir lime extract 15%), P<sub>7</sub> (sweet orange peel extract 5%), P<sub>8</sub> (extract sweet orange peel 10%), P<sub>9</sub> (sweet orange peel extract 15%). The parameters observed included the percentage of mortality, time of death and symptoms of death.

The results showed that the application of several types of orange peel extract had a very significant effect on the mortality of *S. litura* larvea. The highest mortality of 4 HSA was in P<sub>6</sub> treatment namely 100% and the lowest was in P<sub>0</sub> 13.33% and P<sub>1</sub> 30%.

## **RIWAYAT HDUP**

**RIFA RALIANA JASNI**, dilahirkan pada tanggal 20 September 1995 di Desa Taluk, Kota Pariaman, Sumatera Barat. Anak ke lima dari delapan bersaudara dari pasangan Asrul dan Nurjasmi. Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2008 telah menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 06 Taluk, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman, Sumatera Barat.
2. Tahun 2011 telah menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 9 Pariaman, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman, Sumatera Barat.
3. Tahun 2014 telah menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Pariaman, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman, Sumatera Barat.
4. Tahun 2019 telah menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Mengikuti MPMB BEM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2014
6. Mengikuti MASTA (Masa Ta'aruf) PK IMM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2014.
7. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Tinjowan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akir dengan judul **“Uji Efektivitas Beberapa Ekstrak Kulit Jeruk dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) Pada Tanaman Kubis Di Rumah Kasa”** guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Risnawati, M.M., selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Muhammad Thamrin S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Ir. Efrida Lubis, M.P., selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Bapak Drs. Bismar Thalib, M.Si., selaku Anggota Komisi Pembimbing.
8. Staf dan karyawan Biro administrasi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

9. Ayahanda Asrul dan Ibunda Nurjasmi serta keluarga yang telah memberikan doa, motivasi serta dukungan materil dan kasih sayang yang luar biasa.
10. Teman-teman Fakultas Pertanian Stambuk 2014 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi Agroteknologi, Agribisnis dan Teknologi Hasil Pertanian. Khususnya Agroteknologi 5 dan Peminatan HPT 2014 dan 2015 yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Medan, September 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis .....	3
Kegunaan Penelitian .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Bioekologi Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> F.) .....	4
Siklus Hidup .....	4
Gejala Serangan .....	6
Habitat dan Tanaman Inang .....	7
Dinamika Perkembangan Populasi .....	7
Botani Tanaman Jeruk .....	8
Tanaman Jeruk Nipis ( <i>Citrus auantifolia</i> ) .....	8
Tanaman Jeruk Purut ( <i>Citrus hystrix</i> ) .....	9
Tanaman Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis</i> ) .....	10
Kandungan Ekstrak Kulit Jeruk .....	10
Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> ) .....	10
Jeruk Purut ( <i>Citrus hystrix</i> ) .....	11
Jeruk Manis ( <i>Citrus sinensis</i> ) .....	11
BAHAN DAN METODE .....	13
Tempat dan Waktu .....	13
Bahan dan Alat .....	13
Metode Penelitian .....	13

Pelaksanaan Penelitian .....	15
Pembuatan Ekstrk .....	15
Penyediaan Larva Uji .....	15
Persiapan Areal Penelitian .....	15
Persiapan Media Tanam .....	16
Penyediaan Tanaman Uji (Kubis) .....	16
Pengaplikasian .....	16
Introduksi Larva Uji .....	16
Pemasangan Sungkup .....	17
Parameter Pengamatan .....	17
Persentase Mortalitas .....	17
Waktu Kematian.....	17
Ciri Kematian Larva .....	18
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN. ....	19
Hasil .....	19
Pembahasan .....	19
KESIMPULAN DAN SARAN .....	24
Kesimpulan .....	24
Saran .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN.....	27

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Siklus Hidup <i>Spodoptera litura</i> F. ....	5
2.	Gejala Serangan <i>Spodoptera litura</i> F. ....	6
3.	Grafik Persentase Mortalitas Larva <i>Spodoptera litura</i> F. pada 1 – 4 HSA .....	22
4.	Ciri Kematian Larva <i>Spodoptera litura</i> F. ....	23

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rataan Mortalitas <i>Spodoptera litura</i> F. pada pengamatan 1- 4 HSA .....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian .....	27
2.	Persentase Mortalitas 1 HSA .....	28
3.	Persentase Mortalitas 2 HSA .....	29
4.	Persentase Mortalitas 3 HSA .....	30
5.	Persentase Mortalitas 4 HSA .....	31
6.	Dokumentasi Penelitian .....	32

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh saudara Faqih Aulia Rahman dengan judul Uji Efektivitas Beberapa Jenis Kulit Jeruk Dalam Mengendalikan Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) di Laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian beberapa jenis ekstrak kulit jeruk berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura F.* di laboratorium dan efektif dalam mengendalikan ulat grayak (Faqih, 2018).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia merupakan penghasil produksi kubis terbanyak. Pada tahun 2011 Indonesia menghasilkan produksi sebesar 113,491 ton, tahun 2012 sebesar 135,837 ton, dan tahun 2013 sebesar 151,288 ton. Sedangkan pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 136,514 ton (BPS, 2015). Disamping penurunan produksi, kubis masih menghadapi masalah seperti penggunaan pestisida kimia yang tinggi dan pertanaman yang lebih dominan di dataran tinggi (Aanisah, 2017).

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama terpenting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Hama ini bersifat polifag. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun dan buah sayuran menjadi sobek, terpotong-potong dan berlubang. Hama tersebut bila tidak segera diatasi maka daun atau buah tanaman di areal pertanian akan habis. Serangan hama pengganggu tanaman yang tidak terkendali akan menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi para petani (Safirah.dkk., 2016).

Saat ini nilai ekspor Indonesia yang cukup tinggi dari sektor hortikultura adalah buah-buahan dan sayur-sayuran. Salah satu jenis sayuran yang banyak di ekspor adalah kubis. Kubis atau kol merupakan salah satu tanaman sayuran yang mendapat prioritas untuk ditingkatkan produksinya. Selain itu, pasar yang mampu menyerap sayuran kubis dalam jumlah besar adalah kota-kota besar. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, pada tahun 1960an diterapkan suatu teknologi pertanian yaitu Revolusi Hijau. Disadari ataupun tidak penerapan Revolusi Hijau juga dapat berdampak negatif, yaitu penggunaan pupuk dan pestisida yang tinggi (Ayu, 2012).

Pengendalian ulat grayak pada tingkat petani kebanyakan masih menggunakan insektisida kimia. Pengendalian hama dengan insektisida kimia telah menimbulkan banyak masalah lingkungan, resistensi, munculnya hama sekunder, tercemarnya tanah, air dan bahaya keracunan pada manusia yang melakukan kontak langsung dengan insektisida kimia. Pengurangan penggunaan pestisida di areal pertanian menuntut tersedianya cara pengendalian lain yang aman dan ramah lingkungan, diantaranya dengan memanfaatkan bahan alami seperti pestisida nabati (Tobing.dkk., 2015).

Daun jeruk mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, flavonoid, saponin, sitronella dan steroid. Senyawa-senyawa ini bekerja sebagai racun pada larva nyamuk baik sebagai racun kontak maupun racun perut. Genus Citrus atau yang lebih dikenal dengan jeruk telah teridentifikasi ada 16 spesies (Adriyanto.dkk., 2014).

Penggunaan pestisida sintetis secara berulang dapat menyebabkan resistensi terhadap hama dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Dengan menggunakan senyawa aktif yang berasal dari tanaman, seperti minyak atsiri atau

biasa disebut minyak esensial memainkan peran kunci dalam mengendalikan hama secara berkelanjutan. Aktivitas letal dan subletal dari minyak atsiri pada kulit jeruk dapat bersifat sebagai emulsi dan dimasukkan ke dalam polietilen glikol (PEG) nanopartikel (EO-NP) (Roger, 1997).

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui efektivitas beberapa ekstrak kulit jeruk dalam mengendalikan ulat grayak (*Spodopters litura* L.) dirumah kaca

### **Hipotesis Penelitian**

1. Beberapa ekstrak kulit jeruk efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan study Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan tentang pengendalian hama ulat grayak.



## TINJAUAN PUSTAKA

### **Bioekologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)**

Menurut Kalshoven (1981) *S. litura* F. dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : Spodoptera

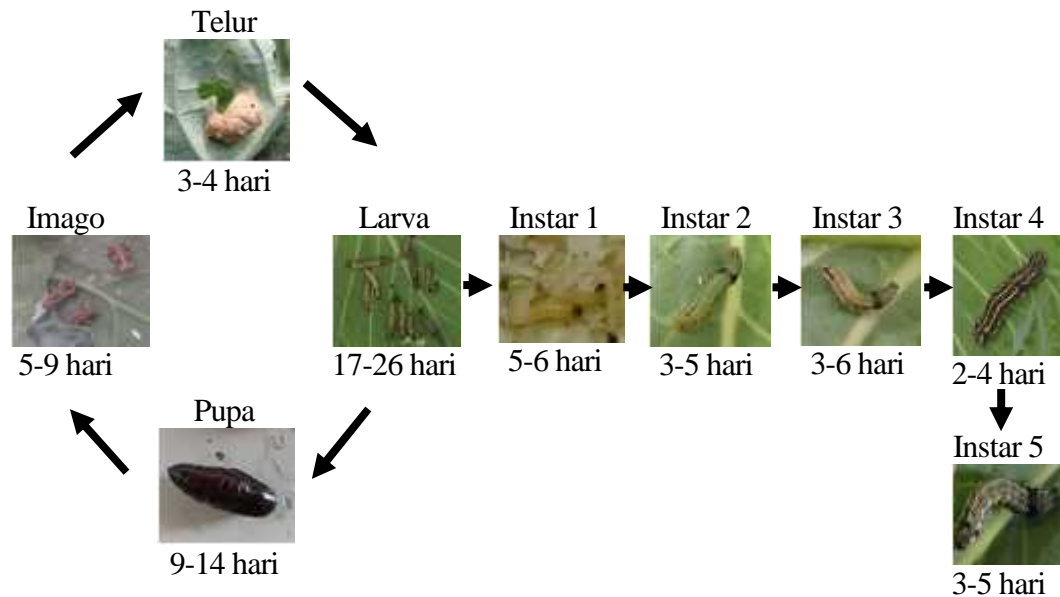
Species : *Spodoptera litura* F.

*Spodoptera litura* F. (ulat grayak) merupakan serangga hama yang terdapat dibanyak negara seperti Indonesia, India, Jepang, Cina, dan negara-negara lain di Asia Tenggara. Ulat grayak bersifat polifag atau mempunyai kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah dan perkebunan (Marwoto dan Suharsono, 2008).

### **Siklus Hidup**

Telur biasanya diletakkan di bawah permukaan bawah daun secara berkelompok berkisar 4-8 kelompok. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian dasar melekat pada daun (kadang-kadang tersusun dua lapis), berwarna coklat kekuningan, diletakkan berkelompok masing-masing 25–500 butir dan jumlah semua telur lebih kurang 2000-3000 butir, diameter telur 0,3 mm. Sedangkan lama stadia telur berkisaran antara 3-4 hari. Telur diletakkan pada bagian daun atau bagian tanaman lainnya, baik pada tanaman inang maupun bukan inang. Bentuk telur bervariasi,

kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina, berwarna kuning kecoklatan (Marwanto dan Suharsono, 2008).



Gambar 1. Siklus Hidup *Spodoptera litura F.*  
Sumber. Dokumentasi Penelitian, 2019.

Larva yang baru keluar dari telur berwarna kehijau-hijauan dengan sisi samping berwarna coklat hitam (Sudarmo, 1997). Kepala larva yang baru keluar dari telur berwarna kemerahan, tubuhnya putih transparan, tetapi ruas abdomen pertama dan kedelapan berwarna kehitaman. Larva yang keluar dari telur akan memakan epidermis daun bagian bawah sehingga daun kering (Adisarwanto, 2000).

Siang hari larva bersembunyi dekat permukaan atau didalam tanah dan ditempat-tempat yang lembab, lalu kering pada malam hari. Stadium larva berlangsung sekitar 17-26 hari. Larva yang lebih tua berwarna keabu-abuan, pada tiap ruas abdomennya terdapat bentuk seperti bulan sabit. Pada abdomen ruas pertama bentuk tersebut besar dan kadang-kadang bersatu. Panjang larva instar terakhir dapat mencapai 50 mm (Sumadi, 1997).

Ulat grayak berkepompong (pupa) berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm dengan membentuk kokon dari butiran-butiran tanah yang disatukan. Pupa berada dalam tanah dengan kedalaman 0-3cm. Lama stadia pupa menjadi imago antara 9 hari sampai dengan 14 hari. Pupa yang ada dalam tanah akan berubah ke fase berikutnya menjadi serangga kupu-kupu (Ardiansyah, 2007 dalam Masyitah, 2016).

Stadia imago sayap depan berwarna coklat atau keperakan, sayap belakang *Spodoptera litura* F. berwarna keputihan dengan noda hitam. Panjang kupu betina 14 mm sedangkan jantan 17 mm. Umur ngengat pendek, bertelur dalam 2-6 hari. Dalam beberapa hari kemudian mereka tersebar untuk mencari makanan. Siklus hidup *S. litura* F. berkisar antara 30-60 hari (Ardiansyah, 2007 dalam Masyitah, 2016).

### Gejala Serangan

Larva yang masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas/transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Larva instar lanjut merusak tulang daun dan kadang-kadang menyerang buah. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun menyerang secara serentak berkelompok. Gejala tampak yakni daun bergerigi akibat kerusakan dari alat mulutnya, yakni mandibulata atau mengunyah (Supriadi, 2011).



Gambar 2. Gejala Serangan *Spodoptera litura* F  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019

Larva instar lanjut merusak tulang daun. Serangan berat menyebabkan tanaman gundul karena daun dan buah habis dimakan larva. Serangan berat pada umumnya terjadi pada musim kemarau dan menyebabkan defoliasi daun yang sangat berat sehingga tanaman tidak dapat berproduktivitas secara optimum. Kerusakan akibat serangan ulat grayak dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Marwoto dan Suharsono, 2008).

### **Habitat dan Tanaman Inang**

Larva biasanya banyak terdapat pada daerah yang beriklim panas atau tropis. Hama mulai menyerang tanaman pada permukaan daun dan bagian bawah daun. Hama biasanya aktif menyerang pada pagi hari dan sore menjelang malam. Pada siang hari hama biasanya bersembunyi didalam tanah. Pemanfaatan tanaman inang sebagai sumber makanan serta tempat berlindung dan tempat bertelur. Tanaman inang merupakan tanaman yang dapat memenuhi kebutuhan serangga baik yang berhubungan dengan perilaku maupun dengan kebutuhan gizi serangga. Tanaman yang biasa dijadikan inang diantaranya yaitu tanaman cabai, kubis, kentang, padi, tembakau, dan tanaman pertanian lainnya. Tidak kurang dari 120 spesies tanaman dari jenis tanaman pangan, sayuran, perkebunan, tanaman hias, bahkan tanaman pelindung juga diserang oleh hama ini (Ayu, 2010).

### **Dinamika Perkembangan Populasi *Spodoptera litura***

Perkembangan hama sangat dipengaruhi oleh iklim, sistem budidaya, varietas, stadium pertumbuhan, topografi, musuh alami, dan faktor genetik hama. Perkembangan populasi hama dapat dikatakan bersifat dinamis. Larva mulai ditemukan pada saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam. Populasi *Spodoptera litura* mulai meningkat pada umur tanaman 3 minggu setelah tanam. Pada musim kemarau

populasi *S. litura* sangat tinggi dan kemampuan imagonya meletakkan telur sangat tinggi. Pada periode tersebut rata-rata populasi larva adalah 11,52 ekor per rumpun tanaman dengan intensitas serangan 63 % pada umur tanaman 7 minggu setelah tanam (Hendriani, 2013).

## **Botani Tanaman Jeruk**

### **Tanaman Jeruk Nipis ( *Citrus aurantifolia* )**

Klasifikasi tanaman jeruk nipis menurut Setiadi (2004) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rutales

Famili : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : *Citrus aurantifolia*

Jeruk nipis termasuk salah satu jenis jeruk. Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang memiliki dahan dan ranting. Batang pohonnya berkayu ulet dan keras, sedangkan permukaan kulitnya berwarna tua dan kusam. Daunnya majemuk, berbentuk elips dengan pangkal membulat, ujung tumpul, dan tepi beriring. Buah jeruk nipis diameternya berukuran 1,5-2,5 cm, daun mahkotanya berwarna putih kuning. Kulitnya berwarna hijau atau kekuning-kuningan dengan tebal 0,2-0,5 cm (Adinata, 2013).

**Tanaman Jeruk Purut ( *Citrus hystrix* D.C )**

Klasifikasi tanaman jeruk purut menurut Joesoef (1993) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Sapindales

Famili : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : *Citrus hystrix* D.C.

Jeruk purut termasuk tumbuhan berkayu, mempunyai pohon dengan tinggi 5 – 7,5 m. Pohonnya memiliki batang tegak, bulat, percabangan simpodial, berduri dan berwarna hijau. Daunnya tunggal, lonjong, ujung meruncing, pangkal membulat, panjang 4 - 5,5 cm, pertulangan menyirip dan memiliki permukaan yang berwarna hijau. Kulit jeruk nipis memiliki permukaan yang berkerut-krut. Kulit buahnya memiliki komponen yang serupa dengan kulit buah jeruk nipis, dengan komponen utama adalah limonena dan -pinena (Medhyono, 2016)

**Tanaman Jeruk Manis (*Citrus sinensis* )**

Klasifikasi tanaman jeruk manis menurut Steenis (1992) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rutales

Famili : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : *Citrus sinensis*

Jeruk manis (*Citrus sinensis*), yang mempunyai ciri tanaman perdu dengan ketinggian 3- 10 meter, ranting berduri-duri pendek berbentuk paku. Tangkai daun panjang 0,5 – 3,5 cm, helaian daun bulat telur, elliptis atau memanjang, dengan ujung tumpul atau meruncing tumpul. Mahkota bunga putih atau putih kekuningan. Buah bentuk bola, atau bentuk bola tertekan berwarna kuning, oranye atau hijau dengan kuning. Daging buah kuning muda, oranye kuning atau kemerah-merahan dengan gelembung yang bersatu dengan yang lain.

**Kandungan Ekstrak Kulit Jeruk****Jeruk Nipis ( *Citrus aurantifolia* )**

Kulit jeruk nipis adalah lapisan luar dari kulit buah jeruk nipis yang berupa keping-kepingan atau pita-pita yang tipis dan licin. Kulit jeruk nipis mengandung minyak atsiri, damar dan glukosa. Minyak atsiri mengandung zat kimia citrol sebanyak  $\pm 7,5$  %. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tanaman

penghasilnya, minyak tersebut pada umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri sendiri merupakan salah satu hasil dari proses metabolisme dalam tanaman, yaitu terbentuk karena reaksi berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air (Ernawati, 2005).

#### **Jeruk Purut** ( *Citrus hystrix* )

Minyak atsiri jeruk purut telah diketahui memiliki kemampuan sebagai antibakteri karena kandungan senyawa yang dimilikinya. Penelitian yang dilakukan (Warsito, 2017) menyatakan bahwa minyak atsiri kulit buah jeruk purut mengandung komponen utama -pinen (21,44%) berfungsi sebagai sedative, sitronelal (20,91%) berperan dalam antibakteri, limonen (12,59%) berpotensi sebagai zat antimikroba, melancarkan peredaran darah, meredakan radang tenggorokan dan batuk dan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Dan terpinen-4-ol (11,93%) berfungsi sebagai penenang (sedative), sedangkan pada minyak atsiri jeruk purut komponen utamanya tersusun atas sitronella (81,52%) yang berfungsi sebagai penenang dan pengusir nyamuk, linalol (6,10%) yang berfungsi sebagai sedative, dan sitronelil asetat (3,62%) berperan sebagai antibakteri dan sedative. Pada minyak atsiri daun jeruk purut memiliki komponen utama sitronelal (85,07%), linalol (3,46%) dan sabinen (2,79%) yang dapat digunakan sebagai sedative (Jamaluddin, 2017).

#### **Jeruk Manis** ( *Citrus sinensis* )

Jeruk manis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, salah satunya adalah senyawa d-limonen. Analisis menggunakan gas chromatography mass spectrometer (GCMS) menunjukkan bahwa ekstrak limonen yang berasal dari kulit jeruk mencapai sekitar 73,15 %. Senyawa d-



Limonene ini telah dibuktikan dalam beberapa penelitian dengan memberikan efek insektisida terhadap beberapa jenis kutu dan hama. Manfaat bagi kesehatan tersebut karena minyak atsiri jeruk mengandung senyawa limonen yang berfungsi melancarkan peredaran darah, meredakan radang tenggorokan dan batuk, serta menghambat sel kanker. Minyak atsiri jeruk juga mengandung linalool, linalil, dan terpineol yang memiliki fungsi sebagai penenang (sedatif), serta sitronela sebagai penenang dan pengusir nyamuk.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilakukan di Rumah Kasa Balai Percobaan Tanaman Pertanian Hortikultura yang terletak di Jalan Jamin Ginting Medan-Berastagi. Desa Tongkoh, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Tanah Karo, Sumatera Utara dengan ketinggian tempat  $\pm 1300$  mdpl.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 hingga Agustus 2019.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ulat grayak, benih tanaman kubis, tanah kompos, pupuk kandang, pupuk NPK, air, etanol 96%, kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), kulit jeruk purut (*C. hystrix*), dan kulit jeruk manis (*C. sinensis*).

Alat yang digunakan adalah pisau, blender, batang pengaduk, timbangan analitik, kain saring, corong, handsprayer, polibeg, gelas ukur, sungkup jaring dan alat pendukung lainnya.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari sepuluh perlakuan dan tiga ulangan, yaitu :

P<sub>0</sub> : kontrol

P<sub>1</sub> : larutan ekstrak kulit jeruk nipis 5%

P<sub>2</sub> : larutan ekstrak kulit jeruk nipis 10%

P<sub>3</sub> : larutan ekstrak kulit jeruk nipis 15%

P<sub>4</sub> : larutan ekstrak kulit jeruk purut 5%

P<sub>5</sub> : larutan ekstrak kulit jeruk purut 10%

$P_6$  : larutan ekstrak kulit jeruk purut 15%

$P_7$  : larutan ekstrak kulit jeruk manis 5%

$P_8$  : larutan ekstrak kulit jeruk manis 10%

$P_9$  : larutan ekstrak kulit jeruk manis 15%

Jumlah ulangan diperoleh dengan menggunakan rumus, yaitu :

$$(t-1)(r-1) = 15$$

$$(9-1)(r-1) = 15$$

$$8(r-1) = 15$$

$$8r = 15 + 8$$

$r = 2.87$  dibulatkan menjadi 3 ulangan

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah unit pengujian : 30 polibeg

Jumlah larva perunit pengujian : 10 larva

Jumlah seluruh larva : 300 larva

Jumlah tanaman per polibeg : 1 tanaman

Data hasil penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

non faktorial dengan menggunakan model rancangan :

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_i$  : Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i

$\mu$  : rata-rata umum

$P_i$  : pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  : pengaruh acak / galat pada perlakuan ke-i.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Pembuatan Ekstrak**

Kulit masing-masing jenis tanaman jeruk dikumpulkan dan dikering anginkan selama 5 x 24 jam dengan menggunakan alas dari kertas koran yang bertujuan untuk mengurangi kadar air. Kulit jeruk dihaluskan dengan alat penggiling atau blender hingga menjadi serbuk. Kemudian serbuk kulit jeruk ditimbang sebanyak 1000 gr dan direndam dengan menggunakan etanol 96% selama 24 jam. Setelah direndam, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diulangi hingga 3 kali untuk mendapatkan ekstrak kasar. Dalam ekstrak kasar ini masih mengandung ekstrak etanol sehingga harus dipisahkan dengan alat *rotary vacuum evaporator* untuk mendapatkan ekstrak yang kental dan murni dari kulit jeruk tersebut.

### **Penyediaan Larva Uji**

Larva *Spodoptera litura* yang disediakan didapat dari hasil pembiakan dengan menggunakan metode rearing. Larva *S. litura* diambil dari areal pertanaman kubis dan tanaman sayuran lainnya. Kemudian dimasukan kedalam wadah toples dan diberi pakan dalam kurun waktu 2 hari sekali. Selama proses pereringan kelembapan wadah larva dijaga dengan penyemprotan air steril agar larva tidak terserang bakteri yang menyebabkan kematian.

### **Persiapan Areal Penelitian**

Ruangan rumah kasa dibersihkan guna untuk menjaga kebersihan selama penelitian dan untuk menghindari kemungkinan hal yang mengganggu kemurnian penelitian.

### **Persiapan Media Tanam**

Media yang digunakan pada penelitian yaitu tanah kompos dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1 sebagai media tumbuh tanaman kubis. Kemudian tanah dimasukkan kedalam polibeg yang berukuran 25cm x30cm. Polibeg yang digunakan sesuai jumlah pengujian yaitu sebanyak 30 unit polibeg dan tanaman sisipan sebanyak 20 unit polibeg yang gunanya jika salah satu tanaman sampel mati digantikan dengan tanaman sisipan.

### **Persiapan Tanaman Uji (Kubis)**

Benih tanaman kubis direndam dengan air hangat selama 30 menit. Kemudian disemai langsung ke dalam polibeg berukuran 25cm x 30cm yang telah diisi tanah. Penyemaian langsung dilakukan untuk menghindari terjadinya kematian tanaman akibat pemindahan tanam. Jarak tanam antar polibeg 50 cm dan antar ulangan 70 cm.

### **Pengaplikasian**

Pengaplikasian ekstrak dilakukan dengan cara penyemprotan langsung pada bagian permukaan daun dan bagian bawah daun tanaman dengan menggunakan alat handsprayer. Dalam melakukan pengaplikasian disesuaikan dengan perlakuan yang diujikan. Untuk perlakuan 5% diberikan ekstrak kulit jeruk 50 ml kedalam 1000 ml air, perlakuan 10% diberikan ekstrak kulit jeruk 100 ml dalam 1000 ml air dan perlakuan 15% diberikan ekstrak kulit jeruk 150 ml dalam 1000 ml air.

### **Introduksi Larva**

Sebelum larva diletakan pada tanaman uji (kubis), larva tidak diberi pakan (dipuasakan) selama 3 jam guna untuk merangsang nafsu makan. Larva uji yang

digunakan yaitu pada stadia 3. Setiap polibeg perlakuan dimasukkan 10 ekor larva *S. litura*. Jumlah keseluruhan larva *S. litura* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 300 ekor.

### **Pemasangan Sungkup**

Pemasangan sungkup dilakukan setelah pengaplikasian. Sungkup jaring ini dipasangkan satu per polibeg tanaman atau satu tanaman satu sungkup. Sungkup yang digunakan berukuran 70cm x 50 cm yang terbuat dari kayu dan kain kasa. Pembuatan sungkup tidak dilakukan, karena telah tersedia ditempat pelaksanaan penelitian.

### **Parameter Pengamatan**

#### **Persentase Mortalitas**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung larva yang mati dan jumlah larva yang hidup setelah hari aplikasi. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai larva mati 100%. Pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

M : Mortalitas larva

a : jumlah larva yang mati

b : jumlah larva yang hidup (Balse, 1985 dalam Sianturi,*dkk.* 2014).

#### **Waktu Kematian**

Pengamatan dilakukan selama 96 jam dengan melihat waktu keberapa larva *Spodoptera litura* F. mengalami kematian setelah aplikasi pestisida nabati dan juga diaamati perlakuan mana yang lebih dahulu mencapai nilai kematian 100%.

### **Ciri Kematian Larva**

Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati secara kasat mata perubahan yang terjadi pada larva setelah aplikasi pestisida nabati bertujuan untuk melihat reaksi yang tampak akibat pengaplikasian pestisida nabati. Pengamatan dilakukan selama 96 jam setelah pengaplikasian dan diamati secara kasat mata terhadap seluruh sampel penelitian.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Persentase Mortalitas (%)

Data mortalitas larva ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada pengamatan 1 sampai 4 hari setelah aplikasi (HSA) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 2-5. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam Uji Jarak Duncan (DMRT) pada taraf 1% dapat diketahui bahwa pengaplikasian beberapa jenis ekstrak kulit jeruk berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas *S. litura* F. 1 sampai 4 HSA dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan Mortalitas *Spodoptera litura* F. pada pengamatan 1- 4 HSA.

PERLAKUAN	PERSENTASE MORTALITAS (%)			
	1 HSA	2 HSA	3 HSA	4 HSA
P0	0 (0,71) E	6,67 (2,40) D	10 (3,24) F	13,33 (3,67) I
P1	3,33 (1,55) D	13,33 (3,16) D	23,33 (4,76) F	30 (5,47) GH
P2	16,67 (4,10) CD	16,67 (4,10) CD	46,67 (6,84) CD	60 (7,76) CD
P3	53,33 (7,33) AB	56,67 (7,54) AB	76,67 (8,78) AB	83,33 (9,15) AB
P4	30 (5,52) AB	40 (6,33) AB	73,33 (8,56) AB	83,33 (9,13) AB
P5	56,67 (7,55) A	66,67 (8,19) AB	86,67 (9,33) AB	100 (10,02) A
P6	63,33 (7,97) A	76,67 (8,77) A	100 (10,02) A	100 (10,02) A
P7	6,67 (2,40) CD	10 (2,83) D	23,33 (4,86) F	33,33 (5,80) GH
P8	13,33 (3,20) CD	20 (3,92) D	46,67 (6,68) CD	73,33 (8,57) AB
P9	23,33 (4,86) B	36,67 (6,00) AB	66,67 (8,19) AB	86,67 (9,33) AB

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama, berbeda nyata pada taraf 1% menurut Uji Jarak Duncan (DMRT).  
Angka dalam kurung hasil dari transformasi  $\sqrt{(y+0,5)}$ .



Berdasarkan tabel 1. dapat dilihat bahwa tingkat persentase mortalitas *S. litura* F. tertinggi 1 HSA terdapat pada perlakuan P6 yaitu 63,33% sangat berbeda nyata dengan P9, P8, P7, P2 dan P1 sedangkan mortalitas terendah terdapat pada perlakuan P0. Pada pengamatan 2 HSA tingkat persentase mortalitas larva *S. litura* F. yang tertinggi terdapat pada perlakuan P6 yaitu 76,67% tidak berbeda nyata dengan P5, P4, P3 dan P9 tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan P2, P8, P1, P7 dan P0. Pada pengamatan 3 HSA tingkat persentase mortalitas larva *S. litura* F. yang tertinggi terdapat pada perlakuan P6 yaitu 100% yang tidak berbeda nyata dengan P5, P4, P3 dan P9 tetapi berbeda sangat nyata dengan P8, P2, P7, P1 dan P0. Pada pengamatan 4 HSA tingkat persentase mortalitas larva *S. litura* F. yang tertinggi pada perlakuan P6 dan P5 yaitu 100% yang tidak berbeda nyata dengan P9, P4, P3 dan P8 namun sangat berbeda nyata dengan P2, P7, P1 dan P0.

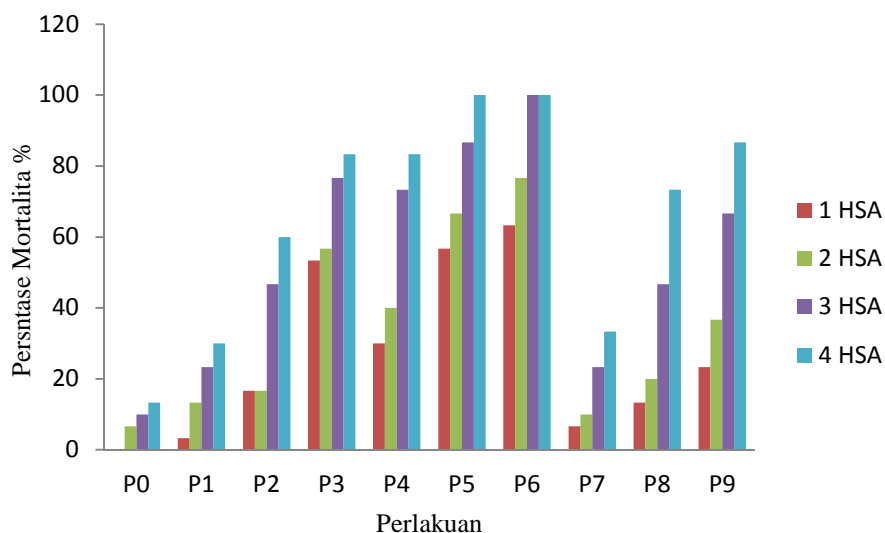
Pada tabel 1. dilihat bahwa pada perlakuan P6 dan P5 menunjukkan tingkat mortalitas tertinggi dari semua perlakuan yakni mencapai 100% pada 4 HSA. Hal ini terjadi karena ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) berperan sebagai repelen yakni penolak dan racun perut dengan cara merusak sistem pencernaan dari larva *Spodoptera litura* F. yang mengakibatkan larva tidak memiliki selera makan, hal ini didukung ketika waktu pengaplikasian ulat tidak diberi makan (dipuaskan) selama tiga jam dengan tujuan ketika pengaplikasian pertama ulat akan langsung memakan pakan yang telah disemprot insektisida nabati (Ningsih, 2013). Pada pengamatan 4 HSA kematian paling tinggi terjadi pada penyemprotan ekstrak kulit jeruk purut dengan konsentrasi 10% dan 15% karena sudah mengalami 3 kali penyemprotan sehingga ulat menjadi lemas akibat

konsentrasi yang tinggi dan mengakibatkan keracunan sehingga banyak ulat yang mati.

Kejadian kematian yang cukup tinggi pada perlakuan ekstrak kulit jeruk purut diduga diakibatkan oleh senyawa racun perut seperti linalool, limonen, sitronella, -kariofilen yang diduga ikut berperan dalam menyebabkan kematian ulat uji . Kemampuan makan yang semakin menurun diduga akibat senyawa Geraniol dan -Terpineol sebagai penolak atau *repellent*. Hal ini sesuai dengan (Shofiah, 2016) yang menyatakan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk purut adalah flavonoid yang memiliki mekanisme kerja dengan mengganggu fungsi sel sehingga senyawa ini bekerja sebagai racun kontak atau racun perut yang dapat menghambat makan sehingga sistem pencernaan larva *S. litura* menjadi rusak. Mekanisme limnoida yang merupakan minyak esensial dalam jeruk yang dapat menyebabkan hilangnya koordinasi organ larva sehingga sistem saraf larva *S. litura* rusak. Senyawa saponin yang terdapat dalam daun jeruk dapat bekerja mengiritasi mukosa traktus digestivus dan merusak membran sel larva pada konsentrasi rendah menyebabkan hemolisis sel darah merah. Kulit jeruk purut memiliki senyawa aktif yaitu flavonoid, minyak atsiri, steroid triterpenoid, fenol dan kumarin, serta senyawa tanin geraniol sitronella dan limnoid.

Dilihat dari data tabel 1. maka ekstrak kulit jeruk purut (P6, P5, P4) merupakan perlakuan yang tingkat mortalitasnya diatas jeruk nipis dikarenakan jeruk purut memiliki konsentrasi senyawa, kepekatan senyawa serta keragaman senyawa yang berguna untuk mengendalikan larva *S.litura* yang cukup tinggi dalam filtratnya. Hal ini sesuai dengan (Warsito, 2017) yang menyatakan bahwa

minyak atsiri kulit buah jeruk purut mengandung komponen utama -pinen (21,44%), sitronelal (20,91%), limonen (12,59%) dan terpinen-4-ol (11,93%), sedangkan pada minyak atsiri jeruk purut komponen utamanya tersusun atas sitronella (81,52%), linalol (6,10%), dan sitronelil asetat (3,62%).



Gambar 3. Grafik Persentase Mortalitas Larva *Spodoptera litura* F. pada 1-4 HSA

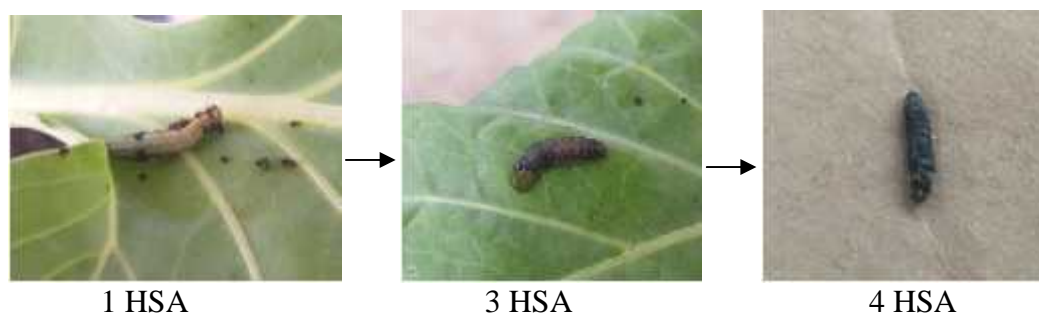
### Waktu Kematian

Waktu kematian yang dibutuhkan ekstrak kulit jeruk untuk mengendalikan larva *Spodoptera litura* F. memerlukan beberapa hari tergantung dari jenis kulit jeruk dan konsentrasi yang digunakan. Waktu kematian yang paling cepat terjadi pada ekstrak kulit jeruk purut 15% (P6) yakni hanya membutuhkan 3 hari setelah aplikasi untuk mengendalikan larva *S. litura* diikuti dengan ekstrak kulit jeruk purut 10% (P5) yang membutuhkan waktu 4 hari setelah aplikasi. Hal ini dikarenakan senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk purut lebih kompleks dibandingkan ekstrak kulit jeruk nipis dan ekstrak kulit jeruk manis.

### Ciri Kematian Larva

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, tampak perubahan menjelang kematian pada larva *Spodoptera litura* F. yakni berwarna hijau pucat tanda mulai

lemasnya tubuh, diikuti dengan berkurangnya daya makan dari ulat akibat senyawa penyebab racun perut, dan tampak cairan oranye kehijauan tanda rusaknya sistem pencernaan dari larva *S. litura* (diare) dan menghambat pergantian kulit pada 1 HSA.



Gambar 4. Ciri Kematian Larva *Spodoptera litura* F.  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019.

Akibat berkurangnya daya makan dari larva *Spodoptera litura* F. integumen (bagian ruas) ulat menjadi lebih lunak dan rapuh serta mudah robek, diikuti perubahan warna dari hijau-pucat ke hijau-kehitaman, bahkan menjadi hitam-pekat disertai penyusutan ukuran tubuh dan bau yang agak menyengat serta gagal pupa (ulat mati sebelum menjadi pupa). Dalam beberapa sampel uji, tampak ulat seperti menggulung dirinya diduga akibat racun perut senyawa Sitronela yang memiliki rasa getir. Hal ini sesuai dengan (Isnaini, 2015) yang menyatakan bahwa senyawa sitronela merupakan racun perut dan menyebabkan dehidrasi dan diare sehingga serangga kehilangan cairan terus menerus dan mengakibatkan kematian.

Pada 3 HSA tampak larva yang mati sudah menunjukkan gejala pembusukkan akhir yang ditandai dengan semakin menghitamnya seluruh tubuh ulat mulai dari mulut, abdomen, integumen hingga anus. Larva menunjukkan tanda semakin mengering.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini adalah :

1. Eksrak kulit jeruk yang lebih efektif dalam mengendalikan larva *Spodoptera litura F.* yaitu ekstrak kulit jeruk purut dengan konsentrasi 15% (P6).
2. Ekstrak kulit jeruk purut dengan konsentrasi 15% (P6) lebih cepat dalam mengendalikan larva *S. litura F.* (3 HSA).
3. Pada pengamatan 3 HSA perlakuan ekstrak kulit jeruk purut 15% (P6) mencapai 100% kematian, sedangkan pada 4 HSA ekstrak kulit jeruk manis 15% (P9) hanya mampu mengendalikan 86,67% kematian, begitu pula dengan ekstrak kulit jeruk nipis 15% (P3) yang hanya mampu mengendalikan 83,33% kematian.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih rendah dan untuk hama lain agar dapat digunakan oleh petani.

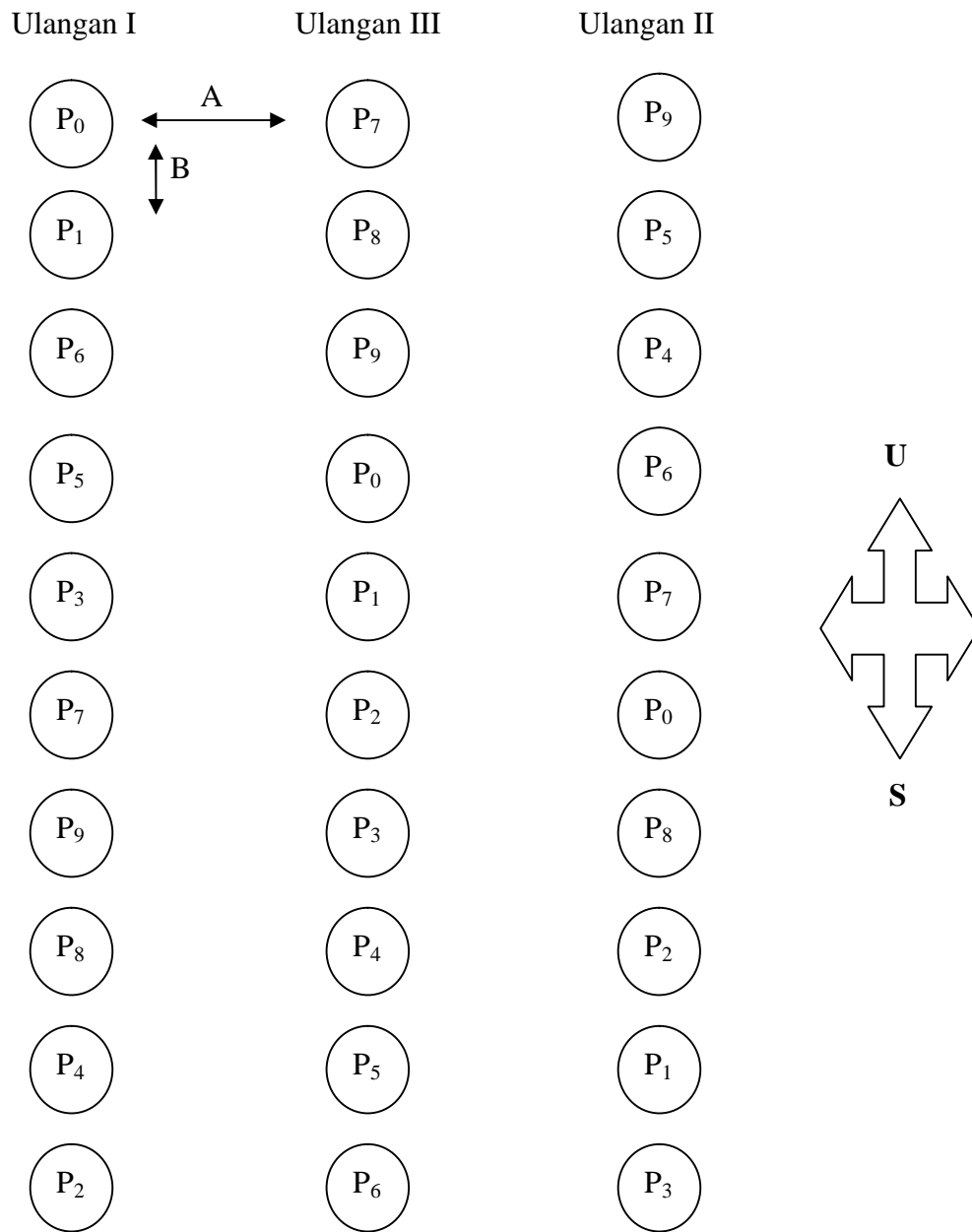
## DAFTAR PUSTAKA

- Aanisah, A.R. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Bio-Slurry dan Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan Kubis Bunga ( *Brassica oleraceae* var. *Botrytis L.* ). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Adinata, P. 2013. Pengaruh Pelukaan Fisik Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Kandungan Klorofil Dan Aktivitas Enzim Dehidrogenase Selama Proses Pematangan. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Adisarwanto, T. 2000. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adriyanto, H., Subagyo dan Hamidah. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. Aspirator 6(1):1-6.
- Ayu, I. 2012. Pengaruh Pemberian Biofertilizer dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis ( *Brassica oleraceae* )Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airriangga.
- Ayu, Y. 2010. Patogenesitas Isolat S/NPV (*Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis Virus*) Terhadap Tingkat Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ernawati. 2005. Efektivitas Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dalam Meminimalisir Bakteri Patogen di Lantai Rumah Sakit Sufina Azis Medan. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Faqih, A.R. 2018. Uji Efektifitas Beberapa Jenis Ekstrak Kulit Jeruk Dalam Mengendalikan Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) Di Laboratorium. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Hendriyal, Latifah, dan Rega H. 2013. Perkembangan *Spodoptera litura F.* (Lepidoptera : Noctuidae) Pada Kedelai. J.Floratek 8:88-100.
- Isnaini, M., Elfira R.P., dan Suci P. 2015. Pengujian Beberapa Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae L.*). Biota 1(1):1-8.
- Jamaluddin, N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) terhadap *Klebsiella pneumoniae* ATCC. Teknologi dan Manajemen Agroindustri 6(2): 61-66.
- Joesoef, M. 1993. Penuntun Berkebun Jeruk. Bhratara. Jakarta.

- Kalshoven, L. G. E. 1981. The Pest Of Crop In Indonesia. Revisel And Traslate by P. A Pan Der Laan. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tabel Hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan Pemberian Pakan Buatan 179 Tanaman Kedelai. *J. Litbang. Pertanian* 2(7): 131-136.
- Masyitah, I. 2016. Potensi Jamur Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) Pada Tanaman Tembakau Di Rumah Kasa. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ningsih, T.U., Yuliani., dan Tjipto H. 2013. Pengaruh Filtrat Umbi Gadng, Daun Sirsak dan Herba Anting-Anting terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* F. *Lentera Bio* 2(1):33-36.
- Roger, C.R. 1997. The Potential of Botanical Essential Oils for Insect Pest Control. *Integrated Pest Management Reviews* 2 :25–34.
- Safirah, R., W, Nuw dan Mochammad A.K.B. 2016. Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Secara *Invitro* sebagai Sumber Belajar Biologi. *Pendidikan Biologi Indonesia* 2(3): 265-276.
- Setiadi dan Parimin. 2004. Budidaya Jeruk Asam di Kebun dan di Pot. Penebar Swadaya. Depok.
- Steenis, C.G.G.J. 1992. Flora. Penerjemah : M Soeryowinoto, dkk. Cetakan 5. PT.Pradnya Paramita. Jakarta
- Sumadi, W. 1997. Pengendalian Hama Tanaman Pangan dengan Mengenal Jenis Serangga Hama, Aneka. Solo.
- Shofiah, E., Euis E., dan Jeti R. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* D.C) dan Daun Jeruk Bali (*Citrus Maxima* (Burm.F.) Merr) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Bioed* 4(1):36-40.
- Supriadi, D. 2011. Pemanfaatan Kulit Ubi Kayu dan Daun Tomat Sebagai Insektisida Nabati dalam Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Sawi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Tobing, S.S., L, Marheni dan Hasanuddin. 2015. Uji Efektivitas *Metharizium anisopliae* Metch. dan *Beauveria bassiana* Bals. Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Rumah Kasa. *Agroekoteknologi* 4(1):1659-1665.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian



Keterangan : A : Jarak antar ulangan 70 cm

B : Jarak antar polibeg 50 cm



## Lampiran 2. Persentase Mortalitas 1 HSA.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
<b>P0</b>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
<b>P1</b>	0,71	0,71	3,24	4,65	1,55
<b>P2</b>	4,53	3,24	4,53	12,30	4,10
<b>P3</b>	7,78	7,11	7,11	21,99	7,33
<b>P4</b>	5,52	5,52	5,52	16,57	5,52
<b>P5</b>	7,78	7,11	7,78	22,66	7,55
<b>P6</b>	8,40	8,40	7,11	23,90	7,97
<b>P7</b>	0,71	3,24	3,24	7,19	2,40
<b>P8</b>	4,53	4,53	0,71	9,76	3,25
<b>P9</b>	4,53	4,53	5,52	14,58	4,86
<b>Jumlah</b>				135,72	45,24

## Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas 1 HSA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0,01
<b>Perlakuan</b>	9	179,23	19,91	18,30 **	3,46
<b>Galat</b>	20	21,76	1,09		
<b>Total</b>	29	201,00			

Keterangan :      \*\* : Sangat nyata  
 KK : 15,51 %

## Lampiran 3. Persentase Mortalitas 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
<b>P0</b>	3,24	3,24	0,71	7,19	2,40
<b>P1</b>	0,71	3,24	5,52	9,47	3,16
<b>P2</b>	4,53	3,24	4,53	12,30	4,10
<b>P3</b>	7,11	7,11	8,40	22,61	7,54
<b>P4</b>	7,11	5,52	6,36	18,99	6,33
<b>P5</b>	8,40	7,78	8,40	24,57	8,19
<b>P6</b>	8,40	9,51	8,40	26,31	8,77
<b>P7</b>	0,71	3,24	4,53	8,48	2,83
<b>P8</b>	5,52	5,52	0,71	11,75	3,92
<b>P9</b>	4,53	7,11	6,36	18,00	6,00
<b>Jumlah</b>				159,66	53,22

## Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas 2 HSA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,01
<b>Perlakuan</b>	9	179,23	19,91	18,30**	3,46
<b>Galat</b>	20	21,76	1,09		
<b>Total</b>	29	201,00			

Keterangan : \*\* : Sangat nyata  
 KK : 21,01%

## Lampiran 4. Persentase Mortalitas 3 HSA

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
<b>P0</b>	3,24	3,24	3,24	9,72	3,24
<b>P1</b>	3,24	5,52	5,52	14,29	4,76
<b>P2</b>	7,78	6,36	6,36	20,51	6,84
<b>P3</b>	8,97	8,40	8,97	26,34	8,78
<b>P4</b>	9,51	8,40	7,78	25,69	8,56
<b>P5</b>	9,51	9,51	8,97	28,00	9,33
<b>P6</b>	10,02	10,02	10,02	30,07	10,02
<b>P7</b>	4,53	4,53	5,52	14,58	4,86
<b>P8</b>	8,40	7,11	4,53	20,03	6,68
<b>P9</b>	8,40	8,40	7,78	24,57	8,19
<b>Jumlah</b>				213,79	71,26

## Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas 3 HSA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					0,01
<b>Perlakuan</b>	9	135,95	15,11	19,56**	3,46
<b>Galat</b>	20	15,44	0,77		
<b>Total</b>	29	151,40			

Keterangan : \*\* : Sangat nyata  
 KK : 10.41%

Lampiran 5. Persentase Mortaliatas 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
<b>P0</b>	3,24	4,53	3,24	11,01	3,67
<b>P1</b>	4,53	6,36	5,52	16,41	5,47
<b>P2</b>	8,40	7,11	7,78	23,28	7,76
<b>P3</b>	9,51	8,97	8,97	27,46	9,15
<b>P4</b>	10,02	8,97	8,40	27,39	9,13
<b>P5</b>	10,02	10,02	10,02	30,07	10,02
<b>P6</b>	10,02	10,02	10,02	30,07	10,02
<b>P7</b>	5,52	5,52	6,36	17,41	5,80
<b>P8</b>	8,97	7,78	8,97	25,72	8,57
<b>P9</b>	9,51	8,97	9,51	28,00	9,33
<b>Jumlah</b>				236,83	78,94

Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas 4 HSA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,01
<b>Perlakuan</b>	9	128,50	14,28	41,97**	3,46
<b>Galat</b>	20	6,80	0,34		
<b>Total</b>	29	135,31			

Keterangan: \*\* : Sangat nyata  
 KK : 6,56%

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Kulit Jeruk Dipotong Kecil



Kulit Jeruk Dihaluskan



Perendaman Serbuk Kulit Jeruk dengan Ethanol



Penyaringan Ekstrak ethanol menggunakan kertas saring



Penyulingan memisahkan ekstrak ethanol dan ekstrak murni



Hasil ekstrak murni kulit jeruk



Pereringan/Pembiakan Ulat Uji



Tanaman Uji (Kubis)



Pemasangan sungkup kain kasa



Pengaplikasian Larutan Ekstrak Kulit jeruk



Peletakan Ulat Uji pada Tanaman Kubis