

SKRIPSI

**APLIKASI FORMULASI EKSTRAK DAUN LEGUNDI (*Vitex trifolia* L.) DAN
KASGOT LALAT TENTARA HITAM *Hermetia illucens* (Diptera:
Stratiomyidae) TERHADAP BEBERAPA HAMA PADA TANAMAN MELON**

**RIAN IRAWAN
G111 16 044**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**APLIKASI FORMULASI EKSTRAK DAUN LEGUNDI (*Vitex trifolia* L.) DAN
KASGOT LALAT TENTARA HITAM *Hermetia illucens* (Diptera:
Stratiomyidae) TERHADAP BEBERAPA HAMA PADA TANAMAN MELON**

Disusun dan diajukan oleh

**RIAN IRAWAN
G111 16 044**



**DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI FORMULASI EKSTRAK DAUN LEGUNDI (*Vitex trifolia* L.) DAN
KASGOT LALAT TENTARA HITAM *Hermetia illucens* (Diptera:
Stratiomyidae) TERHADAP BEBERAPA HAMA PADA TANAMAN MELON**

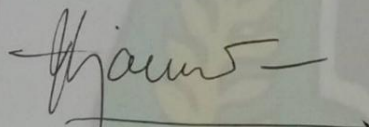
Disusun dan diajukan oleh

**RIAN IRAWAN
G11116044**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 07 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M. S.
NIP. 19570908 198303 2 001

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M. Si.
NIP. 19651227 198910 2 001

Ketua Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rian Irawan
NIM : G11116044
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

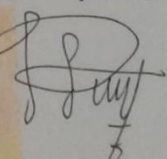
“Aplikasi Formulasi Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*, L.) dan Kasgot Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*) terhadap Beberapa Hama pada Tanaman Melon”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2021
Yang Menyatakan




Rian Irawan

ABSTRAK

RIAN IRAWAN (NIM. G11116044). Aplikasi formulasi ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia* L.) dan kasgot lalat tentara hitam *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) terhadap beberapa hama pada tanaman melon. Dibimbing oleh SYLVIA SJAM dan VIEN SARTIKA DEWI.

Latar belakang: Produksi buah melon dipengaruhi oleh OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang dapat merusak tanaman dan kualitas buah hingga di atas kerugian ekonomi. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas dari pengaplikasian ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) dan kasgot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) dalam mengendalikan OPT (hama) tanaman. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan 3 ulangan diantaranya adalah penggunaan ekstrak legundi, kasgot lalat tentara hitam, kombinasi ekstrak legundi dan kasgot lalat tentara hitam, dan kontrol (tanpa perlakuan). Cara aplikasi formulai ekstrak daun legundi dengan cara disemprot menggunakan konsentrasi 5% dengan dosis 5ml/liter, kasgot dengan cara ditabur di area batang dan akar tanaman dengan dosis 200 gram/tanaman. **Hasil:** Ditemukan 3 jenis hama utama yang terdapat di areal tanaman yaitu: (1) *Aulacophora similis*, (2) *Diaphania sp.*, dan (3) *Zeugodacus cucurbitae*. Populasi hama dan intensitas kerusakan pada perlakuan dengan menggunakan ekstrak legundi, kasgot, dan kombinasi ekstrak legundi dan kasgot lebih rendah dibandingkan dengan kontrol dan memperlihatkan perbedaan yang nyata. Populasi hama dan intensitas kerusakan yang terendah terdapat pada kombinasi ekstrak legundi dan kasgot, ekstrak legundi, dan kasgot. **Kesimpulan:** Formulasi esktrak daun legundi dan kasgot lalat tentara hitam pada tanaman melon mampu mengurangi populasi dan intensitas serangan hama lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Kata Kunci: Kasgot lalat tentara hitam, Formulasi ekstrak daun legundi, *Aulacophora similis*, *Diaphania sp.*, *Zeugodacus cucurbitae*.

ABSTRACT

RIAN IRAWAN (NIM. G11116044). *Application of leaf extract formulations of legundi (Vitex trifolia L.) and frass of black soldier fly Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae) against several pests on melon plants.* Under the guidance of SYLVIA SJAM and VIEN SARTIKA DEWI.

Background: Production of melon fruit was affected by plant pest organisms which can damage plant and fruit quality to economic losses. **Objective:** To determine the effectiveness of the application of legundi leaf extract formulations (*Vitex trifolia*) and black soldier fly frass (*Hermetia illucens*) in controlling plant pests. **Methods:** This type of research was a Randomized Block Design (RAK) which consisted of 4 treatments with 3 replications including the use of legundi extract, frass of black soldier fly, a combination of legundi extract and frass of black soldier fly, and control (without treatment). How to apply the legundi leaf extract formula by spraying using a concentration of 5% at a dose of 5 ml/liter, frass by stocked in the stem and root areas of the plant at a dose of 200 grams/plant. **Results:** Three main types of pests were found in the plant area, namely: (1) *Aulacophora similis*, (2) *Diaphania* sp., and (3) *Zeugodacus cucurbitae*. The pest population and intensity of damage in the treatment using legundi extract, frass, and combination of extract legundi and frass were lower than the control and showed significant differences. The lowest pest population and intensity of damage were found in the combination of legundi and frass extracts, legundi extracts, and frass. **Conclusion:** The formulation of legundi leaf extract and frass of black soldier fly on melon plants was able to reduce the population and the intensity of pest attacks was higher than the control.

Keywords: Black soldier fly frass, *Vitex trifolia* leaf extract formulation, *Aulacophora similis*, *Diaphania* sp., *Zeugodacus cucurbitae*.

UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Berkah, Rahmat dan Karunia-Nya karena berkat kehendakNya kami dapat menyelesaikan Laporan Lengkap berupa SKRIPSI dengan judul ‘Uji Efektivitas Formulasi Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia* L.) dan Kasgot Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*) terhadap Beberapa Hama pada Tanaman Melon’. Tak lupa pula penulis kirimkan shalawat dan salam kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW. semoga senantiasa tercurah dan kita semua yang mengaku ummatnya mendapat syafaatnya dihari Yaumul Kiamah. Amin.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. oleh karena itu dari lubuk hati yang paling dalam, penulis menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ibu Prof. Ir. Dr. Sylvia Sjam, M.S. selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si. selaku Pembimbing II atas segala keikhlasan, kesabaran dan ketulusannya mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, dan saran kepada penulis mulai dari penyusunan rencana penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Ibu Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc. selaku Kepala Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan sekaligus selaku penguji bersama Bpk. Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc. dan Ibu Dr. Sulaeha Thamrin, SP., M.Si. terima kasih atas saran dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Ibu Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S. selaku Penasihat Akademik atas saran, masukan dan motivasinya kepada penulis selama perkuliahan.

Organisasi Intrauniversiter Surau Firdaus Fakultas Pertanian tempat penulis dalam berproses dan belajar. Lembaga yang telah banyak mengajarkan banyak hal kepada penulis. Terima kasih kepada teman-teman angkatan Agroteknologi 16 dan Phytophila 2016 atas segala bantuan yang telah diberikan.

Akhirnya kepada ibunda, Siti Fatimah dan ayahanda, Sukarman, terima kasih atas kasih sayang dan semua yang telah saya terima dari kalian. Pengorbanan kalian tak ternilai bagiku. Doa anakda senantiasa menyertai kalian. Kepada kakak-kakakku tercinta, Taryumi dan Irnawati, terima kasih atas dukungan kalian yang luar biasa.

Akhir kata kami mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Nama **Rian Irawan**, lahir di Luwu Timur, 16 Desember 1998. Merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara. Putra dari pasangan Bapak Sukarman dan Ibu Siti Fatimah. Pendidikan formal yang pernah ditempuh :

1. SD Negeri 155 Karya Mukti Kalaena
2. MTs. Miftahul Ulum Kalaena
3. SMK Negeri 1 Tomoni

Pada tahun 2016, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur undangan (SNMPTN) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Tahun 2018 penulis memilih konsentrasi keilmuan di Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Selama menempuh pendidikan sebagai mahasiswa jenjang S1 penulis aktif mengikuti kegiatan akademik fakultas dan juga aktif dalam berorganisasi baik inter-intrauniversiter. Penulis pernah aktif dalam organisasi LDF Surau Firdaus Faperta UH tahun 2017-2019. Penulis juga pernah aktif mengikuti lomba seni tulis seperti Lomba ESSAY dan Lomba Puisi sebagai penulis TERPILIH sebagai penghargaan yang dibukukan karya tulisnya tahun 2019-2020. Penulis juga menjadi peserta terpilih mendapatkan bantuan penanaman Modal Usaha dalam kompetisi PMW (Program Mahasiswa Wirausaha) nama tenant Usaha Basis Mikroba Pertanian Berkelanjutan (Herba Atraktan) tingkat Universitas Hasanuddin yang diselenggarakan oleh Unhas tahun 2019. Penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada beberapa mata kuliah Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kehendakNya kami dapat menyelesaikan Laporan Lengkap berupa SKRIPSI dengan judul ‘Aplikasi Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia* L.) dan Kasgot Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*) terhadap Beberapa Hama pada Tanaman Melon’ ini dengan baik. Laporan ini berisi tentang pengujian formulasi ekstrak daun legundi terhadap Hama, dan pengujian aplikasi kasgot lalat tentara hitam pada tanaman melon terhadap hama untuk mengetahui bahan terbaik dalam mengendalikan serangan hama. Dengan segala kemampuan yang dimiliki, penulis mencoba menyajikan karya penulisan, tetapi disadari bahwa hasil yang dicapai masih jauh dari kesempurnaan. Penulis telah memberikan segala kemampuan dalam skripsi ini dan diharapkan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Berbagai ide telah tertuang dengan segala jerih payah yang tak akan lapuk oleh pemikiran dan pencarian yang tak terbatas namun hanya Allah pemilik segala kesempurnaan.

Dengan mempelajari laporan ini, kita akan memperoleh gambaran serta wawasan yang luas terhadap banyak hal yang terjadi di dalam suatu organisme, pengaruh kandungan zat tertentu dan senyawa aktif dari kedua bahan terhadap reaksi hama yang terjadi di dalam ekosistem makhluk hidup.

Semoga Laporan Lengkap ini dapat dijadikan pedoman dan pegangan bagi pembaca. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa setiap manusia memiliki keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki, maka masih banyak kekurangan, sehingga masih jauh dari kesempurnaan. Dalam rangka peningkatan Laporan ini, kami mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca yang budiman.

Akhir kata kami mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca. Semoga Laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
1.1. Kumbang daun.....	4
2.1.1 Klasifikasi Kumbang daun.....	4
2.1.2 Morfologi.....	4
2.1.3 Gejala Serangan.....	5
2.1.4 Pengendalian.....	5
2.2. Ulat Buah.....	5
2.2.1 Klasifikasi Ulat Buah.....	6
2.2.2 Morfologi.....	6
2.2.3 Gejala Serangan.....	7
2.2.4 Pengendalian.....	7
2.3 Lalat Buah Melon.....	8
2.3.1 Klasifikasi Lalat Buah.....	8
2.3.2 Morfologi.....	8
2.3.3 Gejala Serangan.....	9
2.3.4 Pengendalian.....	9
2.4 Legundi.....	10
2.4.1 Klasifikasi Legundi.....	10
2.4.1 Kandungan Daun Legundi.....	10
2.5 Kasgot Lalat Tentara Hitam.....	11
2.5.1 Klasifikasi Serangga BSF.....	12
2.5.2 Kandungan Kasgot BSF.....	12
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Persiapan Lahan.....	13

3.4. Persiapan Bahan.....	13
3.4.1 Benih.....	13
3.4.2 Formulasi Ekstrak Legundi.....	14
3.4.3 Kasgot Lalat Tentara Hitam.....	14
3.5. Rancangan Penelitian.....	14
3.6. Parameter Pengamatan.....	15
3.6.1 Populasi Hama	15
3.6.2 Intensitas Serangan	15
3.7. Analisis Statistik	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	17
4.1.1 Populasi Kumbang daun	17
4.1.2 Populasi Ulat Buah	18
4.1.3 Populasi Lalat Buah.....	19
4.1.4 Intensitas Serangan Kumbang daun.....	19
4.1.5 Intensitas Serangan Ulat Buah.....	20
4.1.6 Intensitas Serangan Lalat Buah	21
4.2. Pembahasan	22
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

1.	<i>Pengamatan Populasi Kumbang daun dan Hasil (Aulachopora similis) ...</i>	34
2.	<i>Jumlah Populasi Kumbang daun Selama Pengamatan</i>	34
3.	<i>Rata – rata Populasi Kumbang daun Setiap Hari Pengamatan</i>	34
4.	<i>Hasil Sidik Ragam Rata – rata Populasi Kumbang daun.....</i>	35
5.	<i>Pengamatan Populasi Ulat Buah dan Hasil (Diaphania sp.)</i>	37
6.	<i>Jumlah Populasi Ulat Buah Selama Pengamatan</i>	37
7.	<i>Rata-rata Populasi Ulat pada Buah Melon Setiap Hari Pengamatan.....</i>	37
8.	<i>Hasil Sidik Ragam Rata-rata Populasi Ulat Buah.....</i>	38
9.	<i>Pengamatan Populasi Lalat Buah dan Hasil (Zeugodacus cucurbitae).....</i>	39
10.	<i>Jumlah Populasi Lalat Buah Selama Pengamatan</i>	39
11.	<i>Rata-rata Populasi Lalat Buah Setiap Hari Pengamatan</i>	39
12.	<i>Hasil Sidik Ragam Populasi Lalat Buah.....</i>	40
13.	<i>Pengamatan Intensitas Serangan Kumbang Daun dan Hasil.....</i>	41
14.	<i>Rata-rata Intensitas Serangan Hama Kumbang daun</i>	41
15.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Kumbang daun</i>	42
16.	<i>Pengamatan Intensitas Serangan Ulat Buah dan Hasil.....</i>	44
17.	<i>Rata-rata Intensitas Serangan Ulat pada Buah Melon.....</i>	44
18.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat pada Buah Melon</i>	45
19.	<i>Pengamatan Intensitas Serangan Lalat Buah dan Hasil</i>	46
20.	<i>Rata-rata Intensitas Serangan Lalat Buah</i>	46
21.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Lalat Buah</i>	47

DAFTAR GAMBAR

1.	<i>Rata-rata populasi beberapa hama yang ditemukan di areal pertanaman melon selama pengamatan.....</i>	17
2.	<i>Rata-rata populasi hama A. similis yang ditemukan di areal pertanaman melon selama pengamatan.....</i>	18
3.	<i>Rata-rata populasi hama Diaphania sp. yang ditemukan di areal pertanaman melon selama pengamatan.....</i>	18
4.	<i>Rata-rata populasi hama Zeugodacus cucurbitae yang ditemukan di areal pertanaman melon selama pengamatan.....</i>	19
5.	<i>Rata-rata intensitas kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh serangan hama A. similis selama pengamatan.....</i>	20
6.	<i>Rata-rata intensitas kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh serangan hama Diaphania sp. selama pengamatan.....</i>	21
7.	<i>Rata-rata intensitas kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh serangan hama A. similis selama pengamatan.....</i>	21
8.	<i>Kenampakan Kondisi Lapangan di Area Tanaman Melon.....</i>	48
9.	<i>Kenampakan Larva Hermetia illucens di Media Sampah Organik (a), dan Telur Hermetia illucen (b).</i>	48
10.	<i>Kenampakan Kasgot BSF siap diaplikasikan pada tanaman.....</i>	49
11.	<i>Kenampakan Daun Legundi (Vitex trifolia)</i>	49
12.	<i>Kenampakan spesimen Diaphania sp. memakan dengan cara membuat lubang pada buah melon (a), spesimen memakan bagian kulit luar buah (b)</i>	50
13.	<i>Kenampakan serangan Diaphania sp. setelah buah dibelah (a), serangan fisik bagian luar hingga bagian dalam buah (b) dan (c), gerekkan pada permukaan buah (d), serangan pada daun dan buah muda</i>	50
14.	<i>Kenampakan serangan Zeugodacus cucurbitae</i>	50
15.	<i>Spesimen Zeugodacus cucurbitae</i>	51
16.	<i>Kenmpakan serangan A. similis pada daun.....</i>	51
17.	<i>Kenmpakan spesimen A. similis.....</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

1.	<i>Data Pengamatan Populasi Kumbang daun dan Hasil</i>	34
2.	<i>Hasil Sidik Ragam Populasi Kumbang daun</i>	35
3.	<i>Data Pengamatan Populasi Ulat Buah dan Hasil</i>	37
4.	<i>Hasil Sidik Ragam Populasi Ulat Buah</i>	38
5.	<i>Data Pengamatan Populasi Lalat Buah dan Hasil</i>	39
6.	<i>Hasil Sidik Ragam Populasi Lalat Buah</i>	40
7.	<i>Data Pengamatan Intensitas Serangan Kumbang daun dan Hasil</i>	41
8.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Kumbang daun</i>	41
9.	<i>Data Pengamatan Intensitas Serangan Ulat Buah dan Hasil</i>	44
10.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Buah</i>	45
11.	<i>Data Pengamatan Intensitas Serangan Lalat Buah dan Hasil</i>	46
12.	<i>Hasil Sidik Ragam Intensitas Serangan Lalat Buah</i>	47
13.	<i>Dokumentasi Kegiatan dan Pengamatan Selama Penelitian</i>	48

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas hortikultura yang potensi pengembangannya sangat besar adalah buah-buahan. Keanekaragaman varietas dan iklim yang sesuai, menghasilkan berbagai buah-buahan yang bervariasi. Buah memiliki peran penting bagi manusia karena merupakan sumber vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Salah satu jenis buah yang dibudidayakan di Indonesia adalah buah melon. Menurut Rukmana (1994 *dalam* Ginting A. P. *et al.*, 2017), melon merupakan salah satu jenis buah-buahan yang makin populer di dunia. Melon mempunyai karisma tersendiri di kalangan konsumen maupun produsen (petani). Permintaan pasar yang cenderung meningkat dikarenakan melon semakin digemari oleh berbagai kalangan masyarakat.

Tanaman melon (*Cucumis melo* L.) adalah tanaman merambat, anggota dari famili Cucurbitaceae. Buah melon merupakan jenis buah yang berdaging lunak dan manis dengan warna kulit dan daging yang berbeda menurut varietasnya. Melon berasal dari Afrika dan Asia Selatan bagian barat yang sekarang telah menyebar di dunia. Salah satu produk dari subsektor agribisnis yang cukup menjanjikan adalah hortikultura yang meliputi buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan tanaman obat. Komoditas hortikultura pula merupakan salah satu komoditas pertanian yang diperdagangkan secara luas di Indonesia. Perdagangan komoditas tersebut tidak hanya mencakup pemenuhan permintaan pasar domestik, namun juga permintaan pasar internasional. Tingginya permintaan terhadap hortikultura, menjadikan komoditas hortikultura memegang peranan penting dalam upaya mendukung perekonomian Indonesia (Ditjen Hortikultura, 2011).

Produksi dan produktivitas melon ditingkat nasional pada tahun 2010-2014 mengalami peningkatan yaitu dari 85.161 ton menjadi 150.356 ton. Rata-rata peningkatan melon tahun 2010-2014 sebesar 17,16 ton per hektar. Terjadinya peningkatan produksi melon dalam lima tahun terakhir dikarenakan luas panen yang semakin meningkat. Luas panen yang semakin meningkat menjadi peluang untuk peningkatan produksi melon nasional. Peningkatan luas panen dan produksi ini juga berpengaruh terhadap produktivitas melon itu sendiri, sehingga produktivitas melon mengalami peningkatan dari 15,85 ton per hektar di tahun 2010 menjadi 18,40 di tahun 2014 (Ditjend Hortikultura, 2015).

Permintaan pasar terhadap melon cukup tinggi sementara suplai tidak mampu memenuhi permintaan pasar. Menurut BPS Ditjend Hortikultura (2020), produksi melon pada tahun 2017 sebanyak 92.434 ton, pada tahun 2018 produksi melon meningkat sebanyak 118.708 ton sedangkan tahun 2019 mengalami peningkatan sebanyak 122.105 ton.

Produksi buah melon dipengaruhi oleh serangan OPT yang dapat merusak tanaman dan merusak kualitas buah, pestisida nabati perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas terhadap serangan hama pada tanaman melon. Hal ini disebabkan karena pesnab memiliki kandungan hara makro-mikro dan terdapat lebih dari satu senyawa, pestisida nabati memiliki kandungan hara makro-mikro lengkap dan enzim yang berperan sehingga unsur hara P dan K sudah berfungsi dalam proses pertumbuhan jaringan tanaman, sehingga tanaman lebih tahan terhadap serangan hama (Hasnah dan Susanna, 2010).

Hama dominan yang ditemukan pada tanaman melon di fase vegetatif adalah kumbang daun (*Aulacophora similis*), dan ulat daun. *Aulacophora similis* merupakan kumbang yang menimbulkan kerusakan cukup serius pada pertanaman *Cucurbitaceae*. Kerusakan pada tanaman menunjukkan hubungan linier dengan jumlah populasi hama. Kerusakan terbesar pada tanaman hingga mencapai 25% dan terjadi pada populasi 15 ekor per tanaman. Prosentase kerusakan daun tertinggi terjadi pada umur tanaman mencapai 7 dan 13 hst, dimana kerusakan mencapai 17%. Pada umur tanaman 25 hst kerusakan mengalami penurunan menjadi 4% dan mengalami peningkatan kembali pada umur 45 dan 65 Hst, peningkatan mencapai 5 dan 7% (Tarno, 2003).

Hama dominan pada fase generatif yaitu lalat buah sebanyak 327 individu. Lalat buah ini ditemukan masih berupa larva yang sudah menyerang buah-buah melon berukuran kecil. Serangan hama ini dicirikan dengan adanya titik hitam pada kulit buah. Akibatnya buah yang terinvestasi hama ini menjadi berair, membusuk, serta jatuh sebelum matang (Lizmah dan Resti, 2018).

Selain lalat buah, hama dominan yang ditemukan pada tanaman melon adalah hama jenis Cerambycidae. Cerambycidae adalah serangga penting dalam ekosistem hutan karena ketergantungan mereka pada sumber makanan di berbagai jenis pohon. (Lizmah dkk, 2018). Kumbang dewasa merupakan pemakan nektar, pucuk daun, dan kulit kayu (Noerdjito, 2011).

Vitex trifolia mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati, bagian tanaman yang dapat digunakan daun dan batang. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak daun legundi sebagai pengendali hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi caisim (*Brassica juncea*) menyebabkan terjadinya perubahan siklus hidup hama *Plutella xylostella*. Secara normal larva instar III menjadi pupa membutuhkan waktu 6-7 hari tetapi dalam pengamatan ini setelah aktivitas penyemprotan ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*), larva instar III menjadi pupa berlangsung dalam waktu 3-4 hari saja (Lina, 2016).

Pengamatan menunjukkan akibat senyawa yang dikandung daun legundi menyebabkan serangga *Crociodolomia pavonana* sedikit makan daun yang diberi perlakuan dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang dikandung daun legundi memberikan respons terhadap alat indera pendeteksi penghambat makan sehingga serangga mempersingkat atau menghentikan aktivitas makannya (Arneti dan Cylfizha, 2018).

Hasil penelitian pada tanaman selada dan bok choy di petak kontrol (0 ton/Ha kasgot) berada dalam kondisi yang parah, konsisten dengan kerusakan selama hama menyerang, sementara di petak yang diberi kasgot BSF secara visual tetap sehat dan kuat. Selama beberapa hari ke depan, kondisi tanaman kontrol memburuk, konsisten dengan kerusakan yang sedang dimakan cacing tanah, mengakibatkan kematian akhirnya lebih besar dari 90%, sedangkan tanaman yang diberi perlakuan kasgot terus tumbuh normal, dengan mortalitas rendah. Analisis hasil ini dan kondisi lapangan menunjukkan bahwa perlakuan kasgot BSF memberikan efek perlindungan terhadap kerusakan makan cacing tanah (Vickerson *et al.*, 2015).

Hasil penelitian penggunaan kasgot terhadap spesies *Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus*, dan *Limonius canus*. Kumpulan kasgot alternatif yang diterapkan pada *A. lineatus* tingkat 7,5% (dwt / dwt) terbunuh dari 28% menjadi 88% di bawah lima hari. Secara umum, 8% (dwt / dwt) kasgot andal membunuh persentase tinggi cacing tanah dalam waktu 4 hari. Demikian pula, 10% kasgot (dwt / dwt) masing-masing membunuh 100% dan 80% *A.*

obscurus dan *L. canus* setelah 24 jam. Kasgot juga menunjukkan aktivitas insektisida terhadap chafer Eropa (Scarabidae), dalam pengujian yang membuktikan 20% lebih banyak larva chafer yang terbunuh setelah 20 hari terpapar dengan kasgot 8% (dwt / dwt), dibandingkan dengan kontrol. Demikian pula, tes membuktikan efektivitas kasgot BSF terhadap belatung kubis, dengan kasgot membunuh tahap larva dan pupa, dan mengurangi munculnya lalat (Vickerson *et al.*, 2015).

Data jumlah kutu daun pada kontrol ditemukan lebih tinggi daripada perlakuan penggunaan kasgot ($p=0,012$). Dalam percobaan inokulasi 9,4 kali serangga aphids ditemukan lebih sedikit pada perlakuan kasgot dibandingkan dengan kontrol. Meskipun terjadi tidak seragam pada semua perlakuan pemberian kasgot, hal ini merupakan bukan karena dampak produk, tetapi kesesuaian parameter yang diukur sebagai penanda aktivitas pestisida (Inagro *et al.* 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya penelitian tentang uji efektivitas kandungan kasgot BSF dan ekstrak daun legundi sebagai pestisida nabati untuk mengetahui potensi kasgot lalat tentara hitam dan tumbuhan legundi dalam mengendalikan hama tanaman melon. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan serta berguna dalam program pertanian berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variabel jenis kedua bahan terhadap serangan hama melon?
2. Dari kedua bahan tersebut yang manakah lebih efektif untuk mengendalikan hama melon?

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan Penelitian ini memberikan gambaran, informasi dalam pemanfaatan residu kasar dari sisa metabolisme larva *H. illucens* dan formulasi ekstrak daun legundi. Mengetahui efektivitas dari kedua bahan tersebut dalam mengendalikan hama, dan memberikan landasan bagi penelitian lanjutan dikemudian hari.

Kegunaan Penelitian ini sebagai bahan informasi terutama dalam pemanfaatan kedua bahan tersebut untuk diterapkan secara luas terhadap tanaman khususnya melon.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kumbang daun

Di Indonesia, jenis kumbang *Aulacophora sp.* yang banyak menyerang tanaman cucurbitacea adalah spesies *Aulacophora similis* Oliver. Di beberapa daerah, hama serangga ini dikenal dengan nama oteng-oteng atau kumbang daun. Di beberapa daerah juga dikenal dengan kumbang tempu atau kumbang tempurung lonjong. Populasi serangga ini pada tanaman cucurbitacea lebih tinggi dibandingkan populasi hama yang lain (Tarno, 2003).

2.1.1 Klasifikasi Kumbang daun

Sistematika Hama kumbang daun menurut Moore (2006), adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Phylum: Arthropoda, Class: Insecta, Ordo: Coleoptera, Family: Chrysomelidae, Genus: *Aulacophora*, Spesies: *Aulacophora similis* Oliver.

2.1.2 Morfologi

Imago kumbang daun memiliki tubuh yang relative kecil, pendek, dan gemuk. Panjang serangga dewasa sekitar 7 mm (Chanthy *et al.*, 2010). Stadium telur berkisar antara 10-13 hari. Telur dari serangga ini berbentuk bulat lonjong dan kecil, berwarna kuning cerah dan diletakkan satu persatu atau berkelompok di dalam tanah di sekitar pangkal tanaman inang. Telur yang diletakkan serangga betina bisa mencapai hingga 500 butir (Tsatsia. *et.,al.* 2011). Jika tingkat serangan dan populasi serangga pada saat tanaman masih muda cukup tinggi, maka telur yang dihasilkan juga banyak. Hal ini mengakibatkan produksi larva cukup tinggi sehingga dapat mematikan tanaman sebelum buah dipanen.

Pada saat akan menetas menjadi larva, telur berubah warna menjadi coklat kekuningan. Stadium larva berkisar antara 18-21 hari. Larva umumnya berwarna abu-abu kehitaman, berbentuk subsilindris, agak gemuk, memiliki tiga pasang tungkai, satu anal proleg dan memiliki duri-duri dipermukaan tubuhnya. Larva bersembunyi didalam tanah dan merusak akar tanaman dengan cara memakannya. Serangan larva dapat menyebabkan tanaman yang masih muda sangat merana dan mengalami kematian sejak fase kecambah (Tarno, 2003).

Stadium pupa berkisar 16-18 hari, lokasi pupa berada didalam gumpalan tanah yang dibuat pada akhir larva instar III. Pupa memiliki bentuk tipe *exarate* dan berwarna putih kekuningan (Tarno 2003). Imago yang baru terbentuk dari pupa berwarna kuning keputihan, berupa tubuh yang masih lunak dan akan berubah menjadi imago aktif terbang setelah berumur satu hari. Pada saat tersebut imago mulai aktif mencari makanan dari daun-daun muda. Usia imago bisa mencapai hingga beberapa bulan. Setelah bertelur, serangga betina dapat hidup hingga 10 bulan kemudian Stadium larva dan imago merupakan stadium infeksi atau stadium yang merusak pada pertanaman mentimun. Stadium ini memiliki rentang waktu yang lebih lama daripada stadium noninfeksi (telur dan pupa) (Tsatsia. *et.,al.* 2011).

2.1.3 Gejala Serangan

Kumbang daun merusak tanaman mentimun dengan dua cara, (1) imago memakan daun dan bunga dengan membuat lubang semisirkuler, (2) larva menyerang akar tanaman. Serangan larva dalam jumlah besar dapat mematikan tanaman, dan biasanya terjadi pada area yang ditanami satu varietas yang sama secara terus menerus tanpa adanya rotasi dengan tanaman yang bukan inang. Gejala yang ditimbulkan tanaman terserang menjadi layu karena jaringan akarnya dimakan larva dan daunnya berlubang dimakan kumbang. Kumbang daun aktif sepanjang tahun memakan daun dan bunga tanaman. Gejala khas yang ditunjukkan serangga ini adalah lubang gerakan pada daun yang membentuk semisirkuler. Aktifitas makannya pada daun dilakukan dengan cara memutar tubuhnya menggunakan ujung poros abdomen, sehingga menghasilkan luka melingkar dan pada akhirnya lingkaran tersebut akan luruh sehingga membentuk luka melingkar yang besar. Beberapa serangga menyerang daun yang sama hingga hanya menyisakan tulang daun (Chanthy, 2010).

2.1.4 Pengendalian

Pengendalian hama kumbang daun secara umum dapat dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Pengendalian secara preventif yang dapat dilakukan yaitu melaksanakan tindakan pergiliran tanaman dengan tanaman lain yang tidak sejenis, tidak menanam pada lahan bekas atau dekat dengan tanaman inang kumbang daun, pengolahan lahan secara tepat, pembalikan tanah dan penjemuran selama 2 minggu sebelum tanam agar telur dan larva kumbang daun mati, dan mencampur benih dengan nematisida sebelum tanam seperti curater, pentakur, karbofuran dan furadan. Pengendalian secara kuratif diantaranya dapat dilakukan secara fisik, penggunaan pestisida nabati, dan cara kimiawi. Cara fisik dengan menangkap hama secara langsung dan memusnahkannya. Penggunaan pestisida nabati yaitu memanfaatkan tumbuhan yang berpotensi dalam mengendalikan hama seperti daun pepaya, daun sirsak dan bawang putih. Keunggulan bahan alami dijadikan sebagai pestisida adalah tidak adanya resistensi hama sekalipun digunakan dalam dosis tinggi dan terus menerus. Racunnya juga mudah terurai oleh tanah sehingga tidak membahayakan makhluk hidup lainnya. Secara kimiawi dengan menaburkan nematisida pada pangkal batang segera setelah tanaman terlihat tumbuh dan dilakukan penyemprotan dengan insektisida. Penaburan nematisida sebaiknya hanya dilakukan pada saat tanaman baru tumbuh hingga tanaman berumur 10 HST karena nematisida bersifat sistemik yang dapat diserap oleh akar dan masuk ke seluruh jaringan tanaman, Pemberian nematisida jangan berlebihan dan tidak dianjurkan menjelang tanaman berbunga karena buah dan daun tanaman bisa mengandung racun yang mematikan. Penyemprotan insektisida dilakukan pada saat hama oteng-oteng aktif yaitu pada pagi dan sore hari .

2.2 Ulat Buah

Salah satu hama yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada tanaman adalah hama ulat daun. Hama ini ditemukan menyerang daun dan buah mentimun di Indonesia (Asikin, 2004). Dalam upaya pengendalian hama ulat buah dibutuhkan informasi dasar seperti

informasi biologi dan neraca kehidupan dari serangga tersebut. Pengetahuan mengenai berbagai aspek biologi yang diperlukan antara lain meliputi perilaku, siklus hidup, perkembangan, fisiologi, dan reproduksi (Fitriyana *et al.*, 2015).

2.2.1 Klasifikasi Ulat Buah

Sistematika Hama Ulat pada Buah Melon menurut Saunders (1851), adalah sebagai berikut : Kingdom: Animalia, Phylum: Arthropoda, Class: Insecta, Ordo: Lepidoptera, Family: Crambidae, Genus: *Diaphania*, Spesies: *Diaphania sp.*

2.2.2 Morfologi

Masa praoviposisi betina ulat buah berkisar antara 2 sampai 6 hari. Telur diletakkan berkelompok di sepanjang permukaan bawah tulang daun. Banyaknya telur dalam satu helai daun dapat mencapai 71 butir telur/ hari. Imago dapat bertelur hingga 6 hari. Selama hidupnya imago betina mampu menghasilkan 309 butir telur (Fitriyana *et al.*, 2015).

Siklus hidup ulat buah terdiri dari empat fase yaitu telur, larva, pupa dan imago. Larva terdiri dari lima instar (instar I, II, III, IV dan V).. Telur diletakkan secara berkelompok di bawah permukaan daun. Telur memiliki rata rata panjang 0,7 mm dan lebar 0,4 mm. Telur menetas setelah diletakkan 1 sampai 3 hari. Telur berbentuk bulat pipih. Pada hari pertama diletakkan telur berwarna kuning transparan, kemudian warna telur secara perlahan berubah menjadi kuning pekat yang menandakan telur akan segera menetas. Hasil analisis distribusi frekuensi ukuran lebar kepala menunjukkan bahwa larva mengalami lima instar yakni instar I hingga instar V. Tubuh larva terdiri dari 3 ruas toraks dengan 2 pasang spirakel dan 10 ruas abdomen dengan 8 pasang spirakel. Larva memakan daun, batang yang bertekstur lunak, dan buah. Tubuh larva instar I berwarna hijau kekuningan dengan kepala berwarna hijau muda. Ukuran rata-rata panjang tubuh 3,3 mm dan lebar kepala 0,3 mm. Larva instar I yang baru muncul tidak langsung aktif bergerak tetapi bersembunyi terlebih dahulu di antara tulang daun. Setelah dua hari larva instar I berubah warna menjadi kehijauan dan larva mulai aktif bergerak dan memakan bagian tengah menuju bagian tepi daun. Lama stadia larva instar I adalah 2 sampai 4 hari (Fitriyana *et al.*, 2015).

Tubuh larva instar II memiliki warna kehijauan yang lebih pekat dibandingkan dengan larva instar I. Pada larva instar II mulai muncul garis putih pada bagian dorsal larva. Ukuran rata-rata panjang tubuh larva instar II adalah 5,7 mm dengan rata-rata lebar kepala 0,4 mm. Pada fase ini larva sudah lebih aktif bergerak dibandingkan dengan larva instar I . Lama stadia larva instar II adalah 2 sampai 5 hari (Fitriyana *et al.*, 2015).

Larva instar III dan IV berwarna hijau dengan dua garis berwarna putih di sepanjang tubuh bagian dorsal, dan kepala berwarna hijau. Larva instar III memiliki panjang 8,1 mm dengan lebar kepala 0,7 mm. Larva instar IV memiliki ukuran rata-rata panjang 10,5 mm dengan rata-rata lebar kepala 0,9 mm. Pada kedua fase ini larva lebih aktif makan daun dan batang lunak. Larva instar III dan IV memiliki stadia sama yaitu berkisar 2 sampai 4 hari (Fitriyana *et al.*, 2015).

Larva instar V berwarna hijau dengan dua garis putih sepanjang tubuh yang semakin jelas dan kepala berwarna hijau kekuningan. Panjang tubuh dan lebar kepala larva instar V

adalah 12,0 mm dan 1,4 mm. Pada fase ini larva mulai memasuki masa prapupa yang berlangsung 1 sampai 2 hari. Menjelang masa prapupa tubuh larva berubah warna menjadi lebih pucat. Larva mulai menyelubungi tubuhnya dengan benang-benang yang dihasilkan dari mulutnya. Biasanya larva tersebut melipat daun dan kemudian bersembunyi di dalam lipatan daun tersebut. Lama stadia larva instar V 1-5 hari (Fitriyana *et al.*, 2015).

Pupa berwarna coklat mengkilap. Bagian bakal antena, alat mulut, bakal sayap dan bakal tungkai dapat dilihat dengan jelas. Pupa jantan memiliki bentuk ujung abdomen kerucut dan memiliki pola warna gelap terang yang jelas antar ruas abdomen, sedangkan pupa betina memiliki bentuk ujung abdomen yang lebih ramping serta pola warna gelap terang antar ruas abdomen yang kurang jelas. Selain itu, pada pupa betina terdapat celah pada sternum ruas abdomen terakhir. Pupa yang akan menjadi imago ditandai dengan perubahan warna dari coklat menjadi kehitaman. Stadia pupa berkisar antara 6 sampai 12 hari dan biasanya terdapat dalam gulungan daun (Fitriyana *et al.*, 2015).

Imago yang baru terbentuk berwarna putih kekuningan (krem). Sayap berwarna putih dengan pita berwarna coklat gelap di sepanjang pinggiran sayap. Pada abdomen imago betina terdapat rumbai (bulu-bulu halus) berwarna kuning dengan jumlah yang lebih banyak, dan ukuran abdomen yang lebih besar dibandingkan dengan imago jantan. Panjang larva umumnya berkaitan dengan jenis kelamin dari imago. Larva dengan panjang 12,8–15,0 mm umumnya menjadi imago betina, sedangkan dengan panjang 11,0–12,7 mm imago jantan (Fitriyana *et al.*, 2015).

2.2.3 Gejala Serangan

Larva memakan daun, batang muda yang lunak dan menggerek buah. Kerusakan yang paling merugikan adalah jika larva menyerang buah. Pada buah yang terserang ditemukan lubang pada permukaan buah, menyebabkan buah menjadi cepat busuk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi dan dijual (CABI, 2005).

2.2.4 Pengendalian

Pengendalian hama yang paling utama dilakukan petani adalah penggunaan pestisida. Akan tetapi apabila penggunaan bahan insektisida tersebut kurang bijaksana akan menimbulkan dampak negatif bagi flora maupun fauna serta lingkungan, dan disamping itu pula bahan kimia atau pestisida tersebut harganya cukup mahal. Untuk menunjang konsep PHT tersebut dalam rangka pengurangan penggunaan bahan insektisida perlu dicari alternatif pengendalian yang bersifat ramah lingkungan antara lain: (1) Kultur teknis (tanam tumpangsari), Keuntungan tanam tumpangsari diantaranya adalah selain dapat meningkatkan hasil total, cara tersebut juga dapat digunakan untuk menekan ledakan serangan hama tanaman; (2) Penggunaan bahan bioaktif (insektisida nabati, repelen); (3) Musuh alami (parasitoid dan predator serta patogen), salah satu musuh alami yang lazim digunakan adalah dengan memanfaatkan predator semut rang-rang dan semut hitam. Patogen yang sering digunakan untuk mengendalikan hama ulat buah adalah *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, dan *Metharizium anisopliae* (Kementerian Pertanian, 2020).

2.3 Lalat Buah Melon

Menurut Kalshoven (1981 dalam Siwi *et al.*, 2006), enam spesies lalat buah terdapat di Indonesia, yaitu *Dacus dorsalis*, *D. Pedestris*, *D. cucurbitae*, *D. umbrosus*, *D. Caudatus*, dan *Adrama determinata*. Genus *Dacus* yang sebelumnya diidentifikasi terdapat di daerah tropika termasuk Indonesia, diketahui merupakan kekeliruan identifikasi dari genus *Bactrocera*. *Dacus* kemudian direvisi merupakan spesies asli dari Afrika dan biasanya berasosiasi dengan bunga dan buah dari Cucurbitaceae dan polong kacang-kacangan (White *et al.*, 1992 dalam Siwi *et al.*, 2006). Dengan demikian, semua yang disebut sebagai *Dacus* di buku Kalshoven (1981) perlu diganti menjadi *Bactrocera*.

Menurut Weems (1964 dalam Siwi *et al.*, 2006), spesies ini mempunyai variasi inang lebih dari 125 tanaman dari jenis-jenis *cucurbitaceae* atau diluar kelompok tanaman itu, walau-pun demikian laporan tersebut hanya berdasarkan adanya lalat buah yang hinggap atau tertangkap pada perangkap yang di- pasang pada tanaman sekitarnya dan tidak termasuk inang utamanya.

2.3.1 Klasifikasi Lalat Buah

Sistematika Hama Lalat Buah menurut Hardy (1977), adalah sebagai berikut : Kingdom: Animalia, Phylum: Arthropoda, Class: Insecta, Ordo: Diptera, Family: Tephritidae, Subfamily: Tribe Dacini, Genus *Bactrocera*, Subgenus: *Bactrocera* (*Zeugodacus*), Spesies: *Zeugodacus cucurbitae* C.

2.3.2 Morfologi

Telur lalat buah telah dideskripsikan secara rinci yang memiliki bentuk lonjong. Bentuk telur hampir sama untuk semua spesies lalat buah. Warna putih kekuningan, ukuran panjang 0,8 mm, dan lebar 0,2 mm, *micropyle* sedikit meruncing pada ujung anterior. Larva: instar ke-3 dengan panjang 9,0 - 11,0 mm; lebar 1,0 -2,0 mm. Pupa: warna kuning kecoklatan, panjang pupa biasanya 60-80% panjang larva (Siwi *et al.*, 2006).

Bentuk imago berwarna coklat oranye, ukuran 8-10 mm termasuk ovipositor imago betina. Ovipositor berwarna pucat dan mempunyai bulu preapikal dekat piercer (sengat). Pada jenis jantan, tergite-3 pada kedua sisinya dengan sisir bulu (*pecten*), mata dan kepala berwarna coklat gelap (Siwi *et al.*, 2006).

Sayap tembus pandang panjang 12-15 mm dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke bentuk spot di pucuk (*apeks*) sayap, pita coklat gelap juga terdapat pada garis anal (*cubitus*) dan vena melintang *dm-cu*. Toraks: skutum berwarna coklat kemerahan, dengan garis lateral dan medial berwarna kuning. Postpronotal (*humeral*) lobe pucat (kuning atau oranye). Notopleuron kuning, mempunyai rambut pada anterior supra alar, dua rambut *scutella* dan 3 pasang rambut pada fronto-orbital. Mesonotum berwarna coklat muda dengan pita lateral berwarna kuning, memanjang sampai di dekat rambut supra alar, pita longitudinal tengah sempit. Abdomen: didominasi warna oranye coklat, garis medial longitudinal terdapat pada tergite (T 3-5), jantan mempunyai *pecten* (Siwi *et al.*, 2006).

2.3.3 Gejala Serangan

Gejala serangan lalat buah di lapangan ditandai dengan adanya bintik hitam bekas tusukan opivisor lalat betina. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2000), melaporkan bahwa lalat buah betina meletakkan telur pada buah, kemudian telur menetas menjadi larva. Larva ini memakan daging buah yang menyebabkan buah menjadi layu, dan terjadi perubahan warna yang makin lama semakin melebar keseluruh bagian buah (Vargas *et al.* 2008). Lalat buah betina meletakkan telur pada kulit buah yang sudah matang atau setengah matang. Seekor imago lalat buah betina meletakkan telur antara 1-10 butir di satu buah dan dalam sehari mampu meletakkan telur sampai 40 butir (Weems, 2015).

2.2.4 Pengendalian

Pengendalian lalat buah yang dapat dilakukan yaitu: (1) Fisik (pembungkusan), Pembungkusan atau pemberongsongan buah sudah umum diterapkan petani untuk mencegah lalat buah betina meletakkan telur pada buah yang masih muda hingga menjelang tua/masak; (2) Mekanik, lalat buah merespon terhadap umpan berwarna dan metil eugenol menunjukkan bahwa lalat buah betina tertarik dengan umpan berwarna kuning dan putih walalupun tanpa metil eugenol. Pilihan tersebut didasari oleh kebiasaan lalat betina mencari buah untuk meletakkan telur, yakni buah yang berwarna kuning atau putih; (3) Kultur teknis, pengendalian yang dapat dilakukan yaitu sanitasi kebun dan pengendalian gulma. Sanitasi dilakukan dengan mengumpulkan buah yang jatuh atau busuk kemudian dimusnahkan dengan dibakar atau dibenamkan di dalam tanah. Untuk mengganggu daur hidup lalat buah dapat juga dilakukan dengan membalikkan tanah di bawah tajuk pohon Dengan membalikkan tanah, pupa yang terdapat di dalam tanah akan terkena sinar matahari, terganggu hidupnya, dan akhirnya mati. Semak-semak atau gulma di sekitar areal pertanaman dapat menjadi inang alternatif, terutama pada saat tidak musim berbuah, sehingga perlu dibersihkan sampai radius 1,5–3,0 km; (4) Pestisida biorasional: Biopestisida, *Biorepellent*, Musuh Alami, Atraktan, Teknik Serangga Mandul, dan Kimia. (a) Penggunaan biopestisida pada sayuran dapat menjamin produk bersih dari cemaran pestisida sintesis, selain mampu mendukung pelaksanaan PHT secara utuh. Biopestisida Spinosad and *Lecanicillium muscarium* dapat mengendalikan lalat buah yang menyerang labu-labuan; (b) Minyak atsiri dari tumbuhan telah digunakan sebagai *biorepellent* untuk mengusir serangga karena minyak atsiri bersifat menolak hama; (c) Musuh alami yang dapat digunakan baik dari parasitoid, predator maupun patogen, namun di Indonesia teknik pengendalian ini belum banyak diterapkan. Jenis parasitoid yang banyak ditemukan adalah *Biosteres* sp., *Tetrastichus giffardianus*, dan *Opius* sp. (Braconidae), serta *Psytalia* sp. Predator lalat buah yang umum adalah semut rangrang, *Oecophylla smaragdina* dan *Odontomachus* sp. Ada juga predator dari famili Reduviidae (*Zelus renardi*), semut (Hymenoptera: Formicidae: *Pheidole megacephala*), laba-laba (Arachnida: *Argyope*), kumbang Stafilinid (Coleoptera: Staphylinidae: *Philantus turbidus*), dan cocopet (Dermaptera: Chelisochedae); (d) Atraktan dapat digunakan untuk mengendalikan lalat buah dengan tiga cara, yaitu: mendeteksi atau memonitor populasi lalat buah, menarik lalat buah ke dalam perangkap, dan mengacaukan lalat buah dalam melakukan

perkawinan, berkumpul maupun makan. Atraktan yang sering digunakan berbahan aktif metil eugenol tergolong sebagai *food lure*, artinya lalat jantan akan datang tertarik untuk keperluan makan (*food*). Beberapa tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kandungan bahan aktif metil eugenol ialah *Melaleuca bracteata* dan selasih (*Ocimum* spp.). Terdapat dua kelompok tanaman selasih dengan kandungan utama yang berbeda, yakni kelompok penghasil eugenol (*O. basilicum* dan *O. Gratissimum*) dan kelompok penghasil metil eugenol (*O. tenuiflorum*, *O. sanctum*, dan *O. minimum*); (e) Prinsip kerja teknik serangga mandul (TSM) adalah menggunakan serangga hama yang telah dibiakkan di laboratorium dan dimandulkan dengan iradiasi sinar gama untuk menekan populasi hama di kebun. Serangga mandul yang dilepas di kebun akan berbaur dan bersaing dengan serangga normal sehingga dapat mencegah pembentukan keturunan. (f) Pengendalian menggunakan bahan kimia dilakukan dengan mencampur insektisida dengan zat penarik (atraktan) maupun *food attractant* yaitu menarik dengan makanan (Hasyim A. *et al.*, 2020).

2.4 Legundi

Salah satu tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai insektisida botani dari famili Verbenaceae adalah legundi (*Vitex trifolia*). Legundi mempunyai banyak jenis diantaranya adalah *V. agnuscastus*, *V. incisa*, *V. divaricata*, *V. glabrata*, *V. negundo*, *V. parviflora*, dan *V. trifolia*. *V. negundo* dan *V. incisa* berasal dari Asia, *V. Agnus-castus*, L. berasal dari Mediterania, sedangkan *V. trifolia* berasal dari India dan Mexico (Gilman 1999). Di daerah Bali tumbuhan legundi digunakan sebagai bahan dasar produksi obat nyamuk. Legundi memiliki kekhasan tersendiri. Daunnya berbau aromatik dan menyebarkan bau seperti rempah-rempah (Suryaguna *et al.*, 2009).

2.4.1 Klasifikasi Legundi

Sistematika Tumbuhan Legundi menurut Heyne (1987), adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Sub divisi: Angiospermae, Class: Dicotyledonae, Ordo: Lamiales, Family: Verbenaceae, Genus: *Vitex*, Spesies: *Vitex trifolia* Linn.

2.4.2 Kandungan Daun Legundi

Bagian tumbuhan yang dijadikan sebagai insektisida botani adalah daun. Senyawa aktif yang terdapat pada daun legundi adalah alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri daun legundi mengandung minyak atsiri yang tersusun dari seskuiterpen, terpenoid, senyawa ester; alkaloid (vitrisin), glikosida flavonoid (artemetin dan 7- desmetil artemetin) dan komponen non flavonoid friedelin, β -sitosterol, glukosida dan senyawa hidro-karbon (Sudarsono *et al.*, 2002).

Daun legundi mengandung minyak atsiri dan alkaloid. Kandungan alkaloid pada daun 8,7% dan kandungan minyak atsiri pada daun berkisar 0,28%. Minyak atsiri yang tersusun dari seskuiterpen, terpenoid, senyawa ester, vitrisin, glikosida flavonoid (persikogenin, artemetin, luteolin, penduletin, viteksikarpin dan krisosplenol-D) dan komponen non

flavonoid friedelin, β -sitosterol, glukosida dan senyawa hidro-karbon, selain itu daun legundi mengandung alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (Lina, 2016).

Daun legundi memenuhi kriteria sebagai tanaman sumber bahan baku pestisida nabati karena bahan aktif yang dimiliki menunjukkan cara kerja lebih dari satu. Secara garis besar bahan aktif tersebut berinteraksi satu sama lain, alkaloid dan tanin menurunkan aktivitas makan larva (*antifeedant*), penurunan aktivitas makan secara langsung berdampak pada kurangnya nutrisi larva. Berkurangnya nutrisi juga dapat disebabkan oleh saponin yang mengganggu proses metabolisme dan kehilangan air. Interaksi lainnya yaitu antara flavonoid dan tanin Flavonoid mengakibatkan denaturasi protein yang berujung pada tidak tersalurnya bahan makanan dan kekurangan ATP. Tanin menurunkan aktivitas enzim protease dalam tubuh serangga sehingga mengakibatkan sintesis protein tidak dapat berlangsung dan ATP tidak akan terbentuk sehingga larva hama akan mengalami kekurangan energy (ATP) (Lina, 2016).

2.5 Kasgot Lalat Tentara Hitam

Istilah *frass* umumnya dipahami untuk merujuk pada kotoran serangga larva, atau sampah yang ditinggalkan oleh serangga yang dikenal dengan nama Kasgot (bekas maggot). Dalam penemuan ini, kasgot lalat tentara hitam terdapat campuran yang mencakup ekskresi larva, exuvia larva dan bagian lain dari tahap pertumbuhan dan perkembangan lainnya (termasuk telur mati, tubuh larva, pupa atau dewasa), bahan yang tidak dapat dicerna misalnya berserat atau bahan berbasis selulosa, produk metabolisme lainnya, misalnya, hormon, antibiotik atau enzim, kitin, dan organisme lain yang terkait dengan campuran organik ini, seperti bakteri, jamur, protozoa dan ragi. Kasgot dari lalat tentara hitam adalah hasil dari proses di mana mayoritas (50% hingga 100%) dari bahan kering dan bahan baku telah melewati sistem pencernaan larva untuk menghasilkan residu yang merupakan limbah dari larva berupa kasgot (Vickerson et al., 2015).

Lalat dari *Black Soldier Fly* (BSF) berarti lalat tentara hitam adalah spesies lalat tropis yang mempunyai kemampuan mengurai materi organik di alam dengan sangat baik. BSF mampu mengekstrak energi dan nutrisi dari sisa sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya, seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya. Larva atau maggot dari BSF dapat mendaur ulang sampah organik baik jenis padat maupun cair, serta cocok untuk dikembang-biakan secara monokultur karena mudah disebarkan, aman, dan mudah dikembangbiakan di segala kondisi. Selain itu, tidak mudah terpengaruh oleh mikroorganisme dan tidak mudah terjangkit parasit. BSF juga mampu bertahan dalam kondisi ekstrem untuk mendegradasi sampah organik. BSF bukan hama tetapi merupakan jenis lalat yang memiliki risiko penyebaran penyakit yang lebih rendah dibanding jenis lalat lainnya (Pathiassana et al., 2020).

Larva dari lalat tentara hitam adalah serangga yang cocok untuk mengkonversi produk-produk limbah organik, seperti buah dan sayuran, daging dan ikan, roti dan biji-bijian, dan pupuk, menjadikan produk berharga pasar, seperti bahan pakan makanan hewan ternak (unggas) dan ikan, bahan makanan untuk konsumsi manusia, dan suplemen pertumbuhan tanaman. Larva BSF tumbuh diberbagai macam produk sampah organik, larva BSF dan prepupa memiliki kandungan protein yang tinggi dan kandungan asam lemak. Residu dari sisa

metabolisme larva bsf disebut kasgot (bekas maggot). Imago BSF tidak membutuhkan makanan dan oleh karena itu tidak dikenal sebagai vektor penyakit (Vickerson *et al.*, 2015).

2.5.1 Klasifikasi Lalat Tentara Hitam

Sistematika *Black Soldier Fly* (BSF) menurut Sastro (2016), sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Class: Insecta, Ordo: Diptera, Family: Stratiomyidae, Genus: Hermetia, Spesies: *Hermetia illucens*.

2.6.2 Kandungan Kasgot Lalat Tentara Hitam

Konversi materi organik oleh larva BSF (maggot) merupakan teknologi daur ulang yang sangat menarik dan memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi. BSF dianggap menguntungkan, karena maggot memanfaatkan sampah organik, baik dari hewan, tumbuhan, maupun kotoran manusia sebagai makanannya, serta meningkatkan nilai daur ulang dari sampah organik. Hasil akhir proses biokonversi, yaitu perubahan komposisi bahan organik sampah akibat penguraian oleh larva BSF menjadi senyawa organik yang lebih sederhana. Hasil biokonversi dari larva BSF menghasilkan bahan stabil, seperti kompos. Kompos adalah bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah setelah mengalami dekomposisi. Dekomposisi biologis yang terjadi pada saat pengomposan secara umum dibantu oleh bakteri, actinomycetes, jamur, protozoa, cacing, dan beberapa jenis larva (Pathiassana *et al.*, 2020).

Residu sisa dari proses pengolahan dengan larva BSF merupakan material yang mirip dengan kompos, mengandung nutrisi dan unsur organik, dan ketika digunakan di pertanian dapat membantu untuk mengurangi penipisan nutrisi di dalam tanah (Hidayanti, 2020). Di dalam kasgot BSF juga teridentifikasi 10 mikrobiota aktif yaitu *Bacillaceae*, *Sporosarcina*, *Xantomonadaceae*, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Virgibacillus*, *Aerococcaceae*, *Trichococcus*, *Natronobacillus*, dan *Eritsipelotrichaceae* (Kawasaki *et al.*, 2020).

Kandunga hara dalam kasgot lalat tentara hitam ditentukan oleh jenis media bahan makanan yang digunakan untuk proses makan larva. Kandungan pospor (P) pada pemberian limbah darah sapi ml yaitu 15,29 ppm, kadar nilai pospor dari maggot BSF 15.29 ppm merupakan nilai pospor yang baik untuk tanah karena normal pospor yang terkandung dalam tanah yaitu 12.00. Kandungan kalium (K) tertinggi pada pemberian limbah darah sapi 75 ml yaitu 0.42%. Kadar pH dalam kasgot BSF yaitu 6,60. Permentan No. 70/permentan/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik dan pembenahan tanah menyatakan bahwa untuk kandungan pH memiliki rentang antara 4 sampai 9 (Rezafie, 2019). Hal tersebut diperkuat dengan SNI No 19-7030-2004 dan Permentan No 70/permentan/SR.140/10/2011 serta diperkuat dengan penelitian (Pattnaik, 2010) yang menyatakan bahwa untuk pertumbuhan yang baik, rentang kandungan pH dari 5 sampai 9, berarti tanah yang telah tercampur dengan kasgot BSF memiliki pH standart untuk ditanam.