

**EFEKTIVITAS EKSTRAK METANOL KULIT BAWANG MERAH  
(*Allium cepa* L.) DAN KULIT BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)  
DALAM PENGENDALIAN ULAT GRAYAK JAGUNG  
*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**

**SUKMAWATI  
G011 18 1049**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK METANOL KULIT BAWANG MERAH  
(*Allium cepa* L.) DAN KULIT BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)  
DALAM PENGENDALIAN ULAT GRAYAK JAGUNG  
*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (*Lepidoptera: Noctuidae*)**

**SUKMAWATI**

**G011181049**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Dan Kulit Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Dalam Pengendalian Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)  
Nama : Sukmawati  
NIM : G011181049

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Dr. Sitacha, S.P., M.Si.  
NIP. 19771018 200501 2 001

Pembimbing Pendamping,



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

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan,



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


Tanggal Lulus : 11 NOVEMBER 2022

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

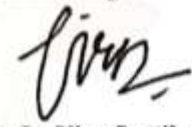
Judul Skripsi : Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Dan Kulit Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Dalam Pengendalian Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)  
Nama : Sukmawati  
NIM : G011181049

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,


  
Dr. Sulachna, SP., M. Si.  
NIP. 19771018 200501 2 001

Pembimbing Pendamping,

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

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi,

  
Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si  
NIP. 19670811 199403 1 003

Tanggal Lulus : 11 November 2022

## DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) dan Kulit Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) dalam Pengendalian Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 22 November 2022



Sukmawati  
NIM. G011181049

## ABSTRAK

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) merupakan hama eksotik dan termasuk hama baru di Indonesia. *S. frugiperda* menyerang titik tumbuh dan mengakibatkan kegagalan produksi tanaman jagung. Pengendalian *S. frugiperda* menggunakan pestisida nabati sangat diperlukan guna mengurangi banyak dampak buruk yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintetik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi ekstrak limbah kulit bawang merah dan bawang putih terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini berlangsung Juli 2021 hingga April 2022. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu perlakuan dari ekstrak kulit bawang merah, bawang putih, dan ekstrak campuran kulit bawang merah dan bawang putih, masing-masing terdiri dari 3 ulangan dengan konsentrasi 2,5%, 2%, 1,5%, 1%, dan 0,5%. Pelaksanaan penelitian terdiri dari: (1) perbanyakkan larva *S. frugiperda* hingga mencapai keturunan F2, (2) Pembuatan ekstrak, (3) Uji pendahuluan, dan (4) Uji inti. Parameter yang diamati dalam penelitian ini, yaitu mortalitas larva *S. frugiperda*. Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, bahwa pengaruh ekstrak kulit bawang merah, bawang putih, dan ekstrak campuran kulit bawang merah dan bawang putih 36 jam setelah aplikasi memperlihatkan tingkat mortalitas lebih dari 50%. Hal ini disebabkan karena kandungan dari kulit bawang merah yaitu, flavonoid, squamosin, saponin, terpenoid, dan alkaloid dan kandungan kulit bawang putih yaitu alkaloid, *allicin*, flavonoid, saponin, tannin dan sulfur yang bersifat toksik bagi serangga. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu, berdasarkan analisis *Lethal Concentration 50* pada perlakuan ekstrak limbah kulit bawang merah dan kulit bawang putih berpengaruh nyata terhadap pengendalian hama ulat grayak (*S. frugiperda*).

**Kata kunci:** Limbah Bawang, LC50, *Spodoptera frugiperda*

## ABSTRACT

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) is an exotic pest and new pest in Indonesia. *S. frugiperda* attacks growing points and results in the failure of maize production. Control of *S. frugiperda* using plant-based pesticides is necessary to reduce the many adverse effects caused by the use of synthetic pesticides. The purpose of this research was to determine the concentration of onion and garlic peel waste extract on the mortality of *S. frugiperda* larvae. This research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. The research method used a Completely Randomized Design (CRD), namely the treatment of onion peel extract, garlic, and a mixture of onion and garlic peel extract, each consisting of 3 replications with a concentration of 2.5%, 2%, 1.5%, 1%, and 0.5%. The implementation of the research consisted of: (1) propagation of *S. frugiperda* larvae until they reached F2 offspring, (2) Extraction, (3) Preliminary testing, and (4) Core testing. Parameters observed in this study, namely mortality of *S. frugiperda* larvae. The results of the research that has been carried out, show that the effect of onion peel extract, garlic, and a mixture of onion and garlic peel extract 36 hours after application showed a mortality rate of more than 50%. This is due to the content of the skin of the onion, namely, flavonoids, squamosin, saponins, terpenoids and alkaloids and the content of the skin of garlic, namely alkaloids, allicins, flavonoids, saponins, tannins and sulfur which are toxic to insects. The conclusion of this study is that, based on the Lethal Concentration analysis, of the waste extract of onion peel and garlic skin has a significant effect on the control of armyworm (*S. frugiperda*) pest control.

**Keywords:** Onion Waste, LC50, *Spodoptera frugiperda*

## PERSANTUNAN

### *Assalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) dan Ekstrak Kulit Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) dalam Pengendalian Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae)”**. Salam dan shalawat tak lupa dipanjkatkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun itu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda Rusdin DG Gassing dan Ibunda Junaeda DG Rannu yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang yang luar biasa selama penulis menempuh pendidikan.
2. Adik-adik ku yang saya sayangi, Khaerul Akbar, Abu Hasyim, dan adikku yang maih dalam perut mama, yang selalu menjadi semangat penulis selama ini.
3. Dr. Sulaeha, S.P., M.Si, selaku dosen pembimbing I atas segala dukungan, keikhlasan, kesabaran dan ketulusannya dalam mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi serta masukan-masukan kepada penulis dimulai dari penelitian, penyusunan skripsi sampai dengan hari ini. Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan saran serta senantiasa memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M. Si., Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M. Sc., dan Bapak M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membantu dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Sahabat penulis Husnul inayah, Riska Priyanti, Sukmawati, dan St. Nurhalisa. Terima kasih telah menjadi orang yang selalu ada dalam kebersamai perjalanan sebagai mahasiswa sejak menjadi mahasiswa baru sampai hari ini masih senantiasa menjadi sahabat penulis.
6. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2018 (H18RIDA) dan (DIAGNOSIS) yang telah kebersamai selama penulis menempuh pendidikan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini baik dari materi ataupun penulisannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis itu sendiri. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah ilmu pengetahuan kepada pembaca.

*Wassalaamu'alaikum warohmatullahi wabarokaatuh.*

Makassar, November 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DEKLARASI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSANTUNAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
1.3 Hipotesis Penelitian.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Ulat Grayak <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) .....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Daerah Sebaran.....	4
2.1.2 Nilai Ekonomi dan Gejala Serangan.....	4
2.1.3 Bioekologi.....	5
2.2 Bawang Merah ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	6
2.3 Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> L.) .....	7
2.4 Penelitian Relevan.....	8
<b>3. METODOLOGI.....</b>	<b>9</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	9
3.3 Prosedur Penelitian.....	9
3.4.1 Penyiapan Serangga Uji.....	9
3.4.2 Ekstraksi Limbah Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih.....	10
3.4.3 Ekstraksi Limbah Kulit Campuran .....	10
3.5 Metode Pengujian.....	10
3.5.1 Uji Pendahuluan.....	10
3.5.2 Uji Inti.....	11
3.5.3 Parameter Pengamatan.....	11
3.5.4 Analisis Data.....	12
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>13</b>
4.1 Hasil.....	13
4.2 Pembahasan.....	16
<b>5. KESIMPULAN.....</b>	<b>21</b>
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>22</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-rata Persentase Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> Setelah Aplikasi Ekstrak Metanol Limbah Kulit Bawang Merah.....	13
Tabel 2.	Rata-rata Persentase Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> Setelah Aplikasi Ekstrak Metanol Limbah Kulit Bawang Putih.....	14
Tabel 3.	Rata-rata Persentase Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> Setelah Aplikasi Ekstrak Metanol Campuran Limbah Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih.....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a.	Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 12 Jam Setelah Aplikasi (JSA).....	25
Tabel Lampiran 1b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 12 JSA.....	25
Tabel Lampiran 2a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah ( <i>A. cepa</i> L.) 24 JSA.....	25
Tabel Lampiran 2b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 24 JSA.....	26
Tabel Lampiran 3a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 36 JSA.....	26
Tabel Lampiran 3b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 36 JSA.....	26
Tabel Lampiran 4a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 48 JSA.....	27
Tabel Lampiran 4b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 48 JSA.....	27
Tabel Lampiran 5a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 60 JSA.....	27
Tabel Lampiran 5b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 60 JSA.....	27
Tabel Lampiran 6a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 72 JSA.....	28
Tabel Lampiran 6b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Merah 72 JSA.....	28
Tabel Lampiran 7a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 12 JSA.....	28
Tabel Lampiran 7b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 12 JSA.....	28
Tabel Lampiran 8a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 24 JSA.....	28
Tabel Lampiran 8b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 24 JSA.....	29
Tabel Lampiran 9a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 36 JSA.....	29
Tabel Lampiran 9b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 36 JSA.....	29
Tabel Lampiran 10a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 48 JSA.....	29
Tabel Lampiran 10b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 48 JSA.....	30
Tabel Lampiran 11a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih	

	60 JSA .....	30
Tabel Lampiran 11b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 60 JSA.....	30
Tabel Lampiran 12a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 72 JSA.....	30
Tabel Lampiran 12b	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Kulit Bawang Putih 72 JSA.....	31
Tabel Lampiran 13a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 12 JSA.....	31
Tabel Lampiran 13b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 12 JSA .....	31
Tabel Lampiran 14a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 24 JSA.....	31
Tabel Lampiran 14b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 24 JSA.....	32
Tabel Lampiran 15a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 36 JSA.....	32
Tabel Lampiran 15b.	Hasil Transformasi Data ortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 36 JSA.....	32
Tabel Lampiran 16a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 48 JSA.....	32
Tabel Lampiran 16b.	Hasil Transformasi Data rtalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 48 JSA.....	33
Tabel Lampiran 17a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 60 JSA.....	33
Tabel Lampiran 17b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 60 JSA.....	33
Tabel Lampiran 18a.	Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran Kulit Bawang Merah dan Kulit Bawang Putih 72 JSA.....	34
Tabel Lampiran 18b.	Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi Ekstrak Campuran 72 JSA.....	34
Tabel Lampiran 19.	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Aplikasi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah Terhadap Mortalitas Larva.....	34
Tabel Lampiran 20.	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Aplikasi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Putih Terhadap Mortalitas Larva.....	34
Tabel Lampiran 21.	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Aplikasi Ekstrak Campuran Terhadap Mortalitas Larva.....	35
Tabel Lampiran 22.	Hasil Analisis Uji Lanjut Pengaruh Aplikasi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah Terhadap Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> ..	35
Tabel Lampiran 23.	Hasil Analisis Uji Lanjut Pengaruh Aplikasi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Putih Terhadap Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> .....	35
Tabel Lampiran 24.	Hasil Analisis Uji Lanjut Pengaruh Aplikasi Ekstrak Campuran Terhadap Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> .....	35

Gambar Lampiran 25a.	Alat dan Bahan Penelitian.....	36
Gambar Lampiran 25b.	Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah.....	36
Gambar Lampiran 25c.	Ekstrak Limbah Kulit Bawang Putih.....	36
Gambar Lampiran 25d.	Ekstrak Limbah Kulit Campuran.....	36
Gambar Lampiran 25e.	Proses Rearing Larva <i>S. frugiperda</i> .....	36

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan jenis hama baru yang pertama kali ditemukan di beberapa negara di kawasan Amerika dan telah menyebar di beberapa negara di kawasan Asia. Keberadaan serangga ini berasal dari China daratan kemudian bermigrasi ke Thailand, Myanmar, Malaysia. Larva *S. frugiperda* merusak banyak tanaman budidaya dan dapat menimbulkan kerugian ekonomi pada tanaman jagung, kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill), dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) (Subiono, 2020). *S. frugiperda* merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. Di Indonesia hama ini pertama kali ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera hingga menyebar ke Pulau Sulawesi pada tahun 2019. Hal ini menjadi sorotan Food And Agriculture Organization karena kerugian besar yang ditimbulkan oleh hama *S. frugiperda* (Maharani et al., 2019).

*S. frugiperda* menyerang pada titik tumbuh dari tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk atau daun muda pada tanaman yang di serang. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang sangat tinggi dan sangat aktif (CABI, 2019). Kerugian yang ditimbulkan oleh *S. frugiperda* dapat dilihat berdasarkan catatan dari The Centre for Agriculture and Bioscience Internasional (CABI) pada tahun 2018, yang mencatat mengenai kehilangan hasil produksi pertanian akibat adanya serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung di 12 negara di kawasan Afrika yang menimbulkan kerugian produksi berkisar antara 4 juta ton sampai 18 juta ton setiap tahunnya. Kerugian ini senilai dengan Rp64.561.000.000,00 per tahun. Hal ini merupakan *early warning* dalam pengendalian hama terpadu serta meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh hama *S. frugiperda*. Dampak buruk yang ditimbulkan akibat dari serangan hama ini membuat sebagian besar petani Indonesia menggunakan pestisida sintesis berbahan dasar zat kimia sebagai cara untuk mengendalikan hama *S. frugiperda* (CABI, 2018).

Penggunaan pestisida sintesis merupakan cara yang mudah, murah, praktis, dan efektif dalam mengurangi populasi hama *S. frugiperda*. Namun dalam melakukan pengendalian hama di lapangan, sebagian besar petani melakukan aplikasi insektida secara tidak bijaksana, aplikasi dilakukan tanpa mempertimbangkan dosis, waktu pengaplikasian, cara pengaplikasian, dan sasaran yang tepat, dapat mengakibatkan terbunuhnya organisme bukan sasaran, seperti terbunuhnya musuh alami hama, seperti parasitoid, predator, dan patogen serangga. Matinya musuh-musuh alami hama dapat mengakibatkan terjadinya resistensi, resurgensi, dan ledakan hama sekunder (Heviyanti & Mulyani, 2016).

Banyaknya dampak buruk dari pestisida sintesis membuat para peneliti melakukan beberapa penelitian mengenai pestisida nabati yang berasal dari tumbuhan untuk mengurangi dampak buruk yang akan ditimbulkan. Beberapa tumbuhan diketahui memiliki kandungan zat-zat kimia yang berpotensi untuk mengendalikan hama pada tanaman. Hal ini dikarenakan tumbuhan adalah sumber bahan kimia potensial yang dapat digunakan sebagai pestisida yang ramah lingkungan dan lebih aman secara kesehatan. Di Indonesia bahan pestisida nabati banyak tersedia di alam. Sebanyak 37.000 spesies flora telah diidentifikasi dan baru sekitar

1% yang telah dimanfaatkan (Wiratno et al., 2019). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan alami untuk menanggulangi hama *S. frugiperda* adalah kulit bawang merah (*A. cepa* L.) dan kulit bawang putih (*A. sativum* L.).

Berdasarkan uji fitokimia, senyawa kimia yang terdapat dalam kulit bawang merah yaitu, fraksi air mengandung flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid, dan alkaloid. Fraksi etil asetat mengandung flavonoid, polifenol, dan alkaloid. Fraksi n-heksana mengandung saponin, steroid, dan terpenoid (Rahayu, 2015). Selain mengandung *anti-fedein*, kulit bawang merah juga mengandung senyawa squamosin. Senyawa squamosin juga sebagai racun perut yang masuk melalui makanan yang dimakan oleh hama dengan cara kerja sebagai racun pencernaan. Squamosin bekerja dengan mengiritasi mukosa saluran pencernaan dan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva, sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif, yang menyebabkan serangga tidak dapat menerima nutrisi makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya. Sehingga, walaupun serangga memakan daun yang telah tercemar oleh zat squamosin, serangga sama saja seperti tidak memakan apapun, karena nutrisi yang terkandung dalam daun yang dimakan serangga tidak dapat disalurkan (Ramadhan, 2012).

Bawang putih merupakan tanaman yang memiliki kandungan alkaloid, alisin, flavonoid, saponin, tanin, dan belerang yang bermanfaat dan dapat digunakan sebagai pestisida yang berasal dari bahan alami karena senyawa-senyawa tersebut diduga dapat berfungsi sebagai insektisida (Yenie et al., 2013). Salah satu kandungan dari bawang putih yaitu *Allicin*. *Allicin* adalah komponen aktif utama bawang putih yang kerjanya menghambat pembentukan protein di dinding sel, sehingga akan cacat pada dinding sel dan sistem metabolismenya terganggu. Senyawa kimia yang terdapat dalam kulit bawang merah dan kulit bawang putih sudah terbukti efektif digunakan sebagai larvasida dan antibakteri. Tanaman ini telah diuji pada beberapa serangga seperti ekstrak kulit bawang merah yang diaplikasikan sebagai pengendali ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Lepidoptera: Noctuidae). Menurut Yulike (2020), rendaman kulit bawang merah efektif mengendalikan hama daun tomat pada masa vegetatif.

Ekstrak kulit bawang putih yang dapat digunakan untuk mengendalikan larva *Crocidolomia binotalis* pada tanaman kubis, memiliki daya kerja sebagai insektisida terhadap salah satu hama gudang jagung *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), berpengaruh terhadap tingkat kematian larva nyamuk rumah (*Culex pipiens* L.) dijadikan sebagai larvasida dan pupasida terhadap vektor utama nyamuk malaria (*Anopheles stephensi* L.). Namun, belum ada penelitian yang menyatakan bahwa kandungan senyawa kimia yang ada dalam kulit bawang merah dan kulit bawang putih efektif digunakan sebagai insektisida terhadap hama ulat grayak (*S. frugiperda*). Dengan demikian penelitian ini difokuskan pada pengujian efektivitas ekstrak kulit bawang merah dan ekstrak kulit bawang putih dalam pengendalian ulat grayak (*S. frugiperda*) di laboratorium.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji beberapa konsentrasi ekstrak limbah kulit bawang merah (*A. cepa* L.) dan limbah kulit bawang putih (*A. sativum* L.) terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai jenis konsentrasi ekstrak limbah kulit bawang merah dan limbah kulit bawang putih terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk peneliti selanjutnya dalam pengembangan biopestisida berbasis bahan alami.

### **1.3 Hipotesis Penelitian**

Diduga terdapat konsentrasi ekstrak limbah kulit bawang merah dan limbah kulit bawang putih yang efektif dan memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ulat Grayak Jagung *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Daerah Sebaran

CABI (2020) mengemukakan klasifikasi ulat grayak jagung atau *fall armyworm*, yaitu: Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Lepidoptera, Famili: Noctuidae, Genus: *Spodoptera*, Species: *Spodoptera frugiperda*.

Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuide), saat ini sudah mengalami perubahan strain, dikenal sebagai hama tanaman padi sebagai (*strain R*) dan *cornstrain* (*strain C*) pada banyak tanaman (Nagoshi et al., 2015). Hama ini bersifat polifag dan ditemukan di Amerika, Amerika latin, Afrika, Eropa, dan Asia (Clark et al., 2007). Diduga keberadaan serangga ini di Pulau Kalimantan berasal dari China daratan bermigrasi ke Thailand, Myanmar, Malaysia, dan masuk ke wilayah Indonesia diawali dari Kalimantan Utara. Hama *S. frugiperda* merusak banyak tanaman budidaya dan menimbulkan kerugian ekonomi di tanaman jagung (*Zea mays* L.), kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill), dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.).

Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera hingga menyebar ke Pulau Sulawesi. *S. frugiperda* bersifat polifag, beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok Graminae seperti jagung, padi, gandum, sorgum, cabai, dan tebu sehingga keberadaan dan perkembangan populasinya perlu untuk diwaspadai (Maharani et al., 2019).

Kisaran inangnya, *S. frugiperda* sangat luas disebut salah satu hama invasif berbahaya karena siklus hidupnya pendek, betina serangga dewasa dapat menghasilkan telur 900-1200 dalam siklus hidupnya dan populasi yang besar akan mengancam tanaman budidaya di daerah tropis. Pengendalian hama ini cukup menyulitkan di beberapa negara-negara Afrika. Hama ini dinilai resisten terhadap banyak insektisida. Di lingkungan pertanian serangga ini memiliki fenologi sama atau berbeda dengan daerah lain karena faktor iklim dan kisaran inang pada musim tanam yang sama sepanjang tahun. Fenologi yang lain pada populasi padat, kisaran inang yang saling berdekatan terkadang dapat mendorong perpindahan atau tidak serangga hama ini ke antar tanaman (Tjatjuk, 2020).

#### 2.1.2 Nilai Ekonomi dan Gejala Serangan

Serangga *S. frugiperda* adalah salah satu hama yang bersifat polifag, beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok Graminae seperti jagung, padi, gandum, sorgum, dan tebu sehingga keberadaan dan perkembangan populasinya perlu diwaspadai. Adapun kerugian yang terjadi akibat serangan hama ini pada tanaman jagung di negara Afrika dan Eropa antara 8,3 hingga 20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2,5 - 6,2 milyar per tahun (FAO & CABI 2019).

Hama *S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara larva menggerok daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Masuk instar II hingga instar III membuat lubang gerekan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga bagian dalam. Larva instar akhir dapat menyebabkan

kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung. Kepadatan rata-rata populasi 0,2-0,8 larva per tanaman dapat mengurangi hasil 5-20% (Kementan, 2019).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh *S. frugiperda* berpengaruh terhadap penurunan hasil produksi tanaman jagung. Apabila kerusakan dibiarkan terus menerus, maka akan mengancam kestabilan ketahanan pangan. Kerugian terbesar dirasakan oleh petani yang berdampak di bidang ekonomi (Baudron et al., 2019).

Fase pertumbuhan tanaman jagung yang diserang mulai umur muda (vegetatif) hingga fase pembungaan (generatif). Larva *S. frugiperda* ditemukan pada pucuk tanaman. Pucuk tanaman yang terserang bila daun belum membuka penuh (kuncup) tampak berlubang dan terdapat banyak kotoran fases larva. Jika daun sudah terbuka maka akan terlihat banyak bagian daun yang rusak, berlubang bekas gerakan larva. Larva biasanya menetap pada pucuk tanaman. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, maka akan mengakibatkan kematian tanaman (Nonci dan Hishar, 2019).

### **2.1.3 Bioekologi**

*S. frugiperda* bermetamorfosis sempurna yaitu: telur, 6 instar larva, pupa, dan imago. *S. frugiperda* memiliki telur berwarna krem, abu-abu atau keputihan, dengan penutup seperti rambut, dan biasanya diletakkan di bagian bawah daun tetapi kadang-kadang di sisi atas daun (CABI, 2020).

Telur berwarna putih, merah muda atau hijau muda dan berbentuk bulat. Masa inkubasi telur hanya 2–3 hari selama kondisi hangat. Jumlah telur yang dihasilkan setiap imago betina rata-rata sekitar 1500 butir dan maksimum mencapai 2000 butir telur (Prasanna et al., 2018).

Larva *S. frugiperda* memiliki 6 instar. Larva *S. frugiperda* instar 1–6 merupakan serangga hama bersifat destruktif dan sangat berpotensi menyebabkan kegagalan panen tanaman jagung. Maharani et al. (2019) menyebutkan beberapa ciri spesifik larva *S. frugiperda* yang dapat digunakan untuk identifikasi, yaitu sebagai berikut: 1) Bagian dorsal memiliki garis berwarna pucat; 2) Memiliki empat pasang tungkai palsu di bagian abdomen dan sepasang pada bagian dekat abdomen; 3) Memiliki tiga garis pada bagian atas tubuh yakni sebuah pada bagian dorsal dan masing-masing subdorsal; 4) Memiliki garis tebal seperti pita pada sisi tubuh; 5) Terdapat empat buah bintik besar (pinacula) pada abdomen segmen kedelapan; 6) Kepala larva berwarna gelap, terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat di bagian depan kepala.

Larva *S. frugiperda* membentuk pupa di dalam tanah pada kedalaman 2-8 cm. Larva yang akan berubah menjadi pupa membuat kokon yang terbentuk dari partikel tanah yang dilekatkan satu sama lain dengan menggunakan benang sutera. Pupa *S. frugiperda* berwarna coklat kemerahan, berukuran panjang 14-18 mm dan lebarnya sekitar 4,5 mm. Stadium pupa berlangsung sekitar 8-9 hari selama musim panas, sedangkan pada musim dingin stadium pupa dapat mencapai 20-30 hari (Huesing et al., 2018).

Imago *S. frugiperda* memiliki lebar bentangan sayap antara 3-4 cm. Sayap bagian depan berwarna coklat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan. Sayap imago jantan berbintik-bintik (coklat muda, abu-abu, dan berwarna jerami) sedangkan betina berwarna coklat tanpa memiliki pola warna sayap. Imago hidup selama 7-21 hari dengan rata-rata masa hidup 10 hari sebelum mati (Prasanna et al., 2018).

## 2.2 Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Bawang merah (*A. cepa* L.) merupakan komoditas hortikultura yang tergolong sayuran rempah. Sayuran rempah banyak dibutuhkan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah cita rasa dan kenikmatan masakan. Selain sebagai bumbu masak, bawang merah dapat juga digunakan sebagai obat tradisional yang banyak bermanfaat untuk kesehatan. Bawang merah tergolong komoditas yang mempunyai nilai jual tinggi di pasaran. Daerah sentra produksi dan pengusaha bawang merah perlu ditingkatkan mengingat permintaan konsumen dari waktu ke waktu terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan daya belinya. Mengingat kebutuhan terhadap bawang merah yang kian terus meningkat, maka usaha ini memberikan prospek yang cerah (Estu, 2007).

Varietas bawang merah di Indonesia sangat banyak. Terdapat tujuh varietas unggul bawang merah, yaitu varietas Mentas, Katumi, Trisula, Maja Cipanas, Manjung, Sembrani, dan Bima Brebes. Di antaranya ada tiga jenis varietas yang adaptif ditanam di tanah gambut Indonesia, yaitu Maja Cipanas, Sembrani dan Bima Brebes. Berdasarkan uji organoleptik, varietas Maja Cipanas disukai karena warnanya, varietas Trisula kurang disukai dan hasil produksinya rendah, dan varietas Bima Brebes lebih disukai karena aroma dan penampilan secara keseluruhan (Mariati, 2015).

Bagian pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimenter). Dari bagian bawah cakram tumbuh akar-akar serabut. Di bagian atas cakram terdapat mata tunas yang dapat menjadi tanaman baru. Tunas ini dinamakan tunas lateral, yang akan membentuk cakram baru dan kemudian dapat membentuk umbi lapis kembali (Estu, 2007).

Kulit bawang merah merupakan bagian terluar dari bawang merah yang diambil dagingnya. Biasanya kulit bawang merah tidak pernah dimanfaatkan, melainkan langsung dibuang setelah didapatkan isinya. Kulit bawang merah ini sangat berguna sekali, karena kulit bawang merah mengandung zat dan senyawa yang berpotensi melawan hama ulat (Djafarudin, 2007).

Menurut Estu (2007), klasifikasi kulit bawang merah yaitu: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Sub Divisi: Angiospermae, Class: Monokotiledonae, Ordo: Liliales/Liliflora, Family: Liliaceae, Genus: *Allium*, Spesies: *Allium ascalonicum* atau *Allium cepa* var. *Ascalonicum*.

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai pestisida alami yaitu, bawang merah yang diambil kulitnya. Kulit bawang merah adalah bagian terluar atau pembalut dari daging bawang merah yang berpotensi dapat membunuh hama pada tanaman, kulit bawang merah mengandung senyawa acetogenin. Pada konsentrasi tinggi, senyawa tersebut memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant*. Dalam hal ini, serangga tidak lagi bergairah dan menurunnya nafsu makan yang mengakibatkan serangga enggan untuk melahap bagian tanaman yang disukainya. Sedangkan dalam konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga mati. Serangga mengonsumsi daun yang mengandung senyawa *acetogenin* konsentrasi rendah, akan menyebabkan terganggunya proses pencernaan dan merusak organ-organ pencernaan, yang mengakibatkan kematian pada hama (Ramadhan, 2012).

Kulit bawang merah juga mengandung senyawa squamosin. Senyawa squamosin juga

sebagai racun perut yang masuk melalui makanan yang dimakan oleh hama dengan cara kerja sebagai racun pencernaan. Squamosin bekerja dengan mengiritasi mukosa saluran pencernaan dan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva, sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. yang menyebabkan serangga tidak dapat menerima nutrisi makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya. Sehingga, walaupun serangga memakan daun yang telah tercemar oleh zat squamosin, serangga sama saja seperti tidak memakan apapun, karena nutrisi yang terkandung dalam daun yang dimakan serangga tidak dapat disalurkan (Ramadhan, 2012).

### **2.3 Bawang Putih (*Allium sativum* L.)**

Bawang putih termasuk salah satu jenis tanaman umbi lapis. Sebuah umbi bawang putih terdiri atas 8-20 siung (anak bawang). Antara siung yang satu dengan yang lain dipisahkan oleh kulit tipis dan liat, sehingga membentuk satu kesatuan yang rapat. Di Indonesia bawang putih sering dipakai sebagai bumbu masak. Namun dalam beberapa penelitian menunjukkan bahwa bawang putih dapat digunakan sebagai biopestisida (Rusdy, 2010).

Tanaman bawang putih merupakan tanaman yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 30-60 cm dan membentuk rumpun. Sistem perakarannya yaitu serabut yang tidak panjang, tidak terlalu dalam berada di dalam tanah. Dengan perakaran yang demikian, bawang putih tidak tahan terhadap kekeringan. Daunnya berbentuk pipih rata dan agak ke dalam ke arah membujur dan terdiri dari sekitar 10 helai. Meskipun kelopak-kelopak daunnya tipis tetapi termasuk kuat dan membungkus kelopak-kelopak daun muda yang ada di dalamnya sehingga membentuk batang semu. Kelopak-kelopak daun inilah yang membalut umbi yang terdapat di bagian bawah tanaman. Bagian dasar atau pangkal umbi berbentuk cakram yang sebenarnya merupakan batang pokok tidak sempurna (rudimenter) (Wibowo, 2007).

Klasifikasi tanaman bawang putih dalam taksonomi tumbuhan, adalah: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Monocotyledoneae, Ordo: Liliales, Famili: Liliales, Genus: *Allium*, Spesies: *Allium sativum* L. (Samadi, 2000).

Bawang putih merupakan tanaman yang memiliki kandungan alkaloid, *allicin*, flavonoid, saponin, tanin dan sulfur yang bermanfaat dan dapat digunakan sebagai pestisida yang berasal dari bahan alami karena senyawa-senyawa tersebut diduga dapat berfungsi sebagai insektisida (Yenie et al., 2013).

*Allicin* memiliki sifat dapat larut dalam minyak (Hernawan dan Setyawan, 2003). *Allicin* merupakan senyawa yang berperan memberi aroma khas pada bawang putih. *Allicin* adalah komponen aktif utama bawang putih yang kerjanya menghambat pembentukan protein di dinding sel, sehingga akan cacat pada dinding sel dan sistem metabolismenya terganggu (Hanani, 2013).

Saponin yang terkandung dalam kulit bawang putih merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin yang bersifat racun biasa disebut saptotoksin. Saponin masuk ke dalam tubuh serangga melalui dua cara, yaitu melalui sistem pernapasan dan melalui kontak fisik serta bekerja dengan cara menghambat enzim pencernaan sehingga metabolisme serangga akan terganggu dan akan mengakibatkan kematian pada serangga (Muta'ali, 2015).

Kandungan flavonoid berperan sebagai antioksidan yang juga memiliki sifat sebagai racun perut (*stomach poisoning*), yang bekerja apabila senyawa tersebut masuk dalam tubuh

serangga maka akan mengganggu organ pencernaan (Nisma, 2011). Sebagian besar flavonoid yang terdapat pada tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosidanya dan dalam bentuk campuran atau jarang sekali ada sebagai senyawa tunggal (Noer et al., 2018).

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin tergolong senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya. Senyawa tanin dapat memblokir ketersediaan protein dengan membentuk kompleks yang kurang bisa dicerna oleh serangga atau dapat menurunkan kemampuan mencerna bagi serangga. Senyawa tersebut dapat menghambat atau memblokir aktivitas enzim pada saluran pencernaan sehingga akan merobek pencernaan serangga, dan akhirnya menimbulkan efek kematian bagi serangga (Pabbage dan Tenrirawe, 2007).

Ekstrak bawang putih dapat berfungsi sebagai penolak kehadiran serangga. Pestisida dari bawang putih juga dapat berfungsi untuk mengusir keong, siput dan bekicot, bahkan mampu membasmi siput dengan merusak sistem saraf (Novizan, 2002).

## **2.4 Penelitian Relevan**

Kemampuan ekstrak bawang putih untuk mengendalikan hama sudah banyak diteliti seperti penelitian dalam mengendalikan hama *Crocidolomia pavonana* F. pada tanaman sawi dengan menggunakan ekstrak bawang putih, menunjukkan bahwa pengendalian dengan bawang putih menghasilkan mortalitas yang tinggi (97,5%) dengan konsentrasi 70 ml (Hasnah dan Abubakar, 2007).

Selain itu, penelitian mengenai pengaruh pemberian ekstrak bawang putih dilakukan terhadap keong mas *Pomacea canaliculata* yang menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih dapat digunakan sebagai molusisida nabati yang menghambat aktivitas makan sehingga mengakibatkan kematian pada keong mas (Rusdy, 2010). Ada pula penelitian tentang efektivitas ekstrak bawang putih yang dilakukan terhadap kutu daun *Myzus persicae* L. pada tanaman cabai menunjukkan bahwa pengendalian dengan menggunakan ekstrak bawang putih menghasilkan mortalitas yang tinggi yaitu 72,33% (Tigauw et al., 2015). Ekstrak bawang putih juga dapat digunakan dalam mengendalikan hama gudang *Sitophilus zeamais* pada jagung di penyimpanan yang menghasilkan tingkat mortalitas tinggi hingga 85% pada konsentrasi 6% (Hasnah dan Hanif, 2010).