

**APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI CAMPURAN *Crescentia cujete* (L.)
& *Calotropis gigantea* (L.) W.T. Aiton TERHADAP *Spodoptera*
frugiperda J. E. Smith**

RISKA PRIYANTI

G011 18 1004



DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

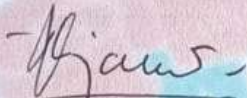
2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aplikasi Berbagai Konsentrasi Campuran *Crescentia cujete* (L.) &
Calotropis gigantea (L.) W.T. Aiton Terhadap *Spodoptera frugiperda*
J. E. Smith
Nama : Riska Priyanti
NIM : G011181004

Disetujui oleh:

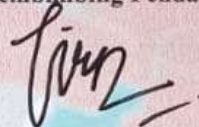
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.Si

NIP. 19570908 198303 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

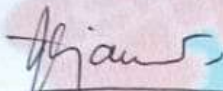
Tanggal Lulus: 11 November 2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aplikasi Berbagai Konsentrasi Campuran *Crescentia cujete* (L.) &
Calotropis gigantea (L.) W.T. Aiton Terhadap *Spodoptera frugiperda*
J. E. Smith
Nama : Riska Priyanti
NIM : G011181004

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.Si
NIP. 19570908 198303 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 "Aplikasi Berbagai Konsentrasi Campuran *Crescentia cujete* (L.) & *Calotropis gigantea* (L.) W.T. Aiton Terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 23 November 2022



Riska Priyanti

G011181004

ABSTRAK

Spodoptera frugiperda J.E. Smith merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung di Indonesia. Salah satu bentuk pengendalian yang dilakukan yakni penggunaan bahan alami berupa ekstrak tanaman maja (*Crescentia cujete*) & tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh berbagai konsentrasi campuran *C. cujete* & *C. gigantea* terhadap populasi *S. frugiperda*. Terdapat 6 perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yakni konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, kontrol dan perlakuan petani. Pengamatan dilakukan secara visual dengan mengambil sampel diagonal dimana dalam 1 petak diambil 10 sampel tanaman jagung dengan mengamati populasi *S. frugiperda* dan jenis-jenis arthropoda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata populasi *S. frugiperda* terendah terdapat pada konsentrasi 3% sebesar 13,2 larva dengan populasi tertinggi terdapat pada konsentrasi 1% sebesar 33,3 larva. Selain itu, ditemukan serangga lain pada tanaman jagung terdiri dari 8 ordo dan 11 famili yang berperan sebagai hama dan predator. Populasi hama terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 3% dan populasi predator tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol dan perlakuan konsentrasi. Penggunaan ekstrak campuran *C. cujete* dan *C. gigantea* dengan konsentrasi 3% dapat menekan populasi *S. frugiperda* dan tidak memengaruhi keberadaan dari predator pada tanaman jagung.

Kata Kunci : *Spodoptera frugiperda*, *Crescentia cujete*, *Calotropis gigantea*, Konsentrasi, Arthropoda.

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda J.E. Smith is an invasive insect that has become a pest on corn in Indonesia. The one of its control is the use of natural ingredients in the form of plant extracts of calabash tree (*Crescentia cujete*) & crown flower (*Calotropis gigantean*). This study aimed to examine the effect of various concentrations of *C. cujete* & *C. gigantea* mixtures on the population of *S. frugiperda*. There are 6 treatments used in this study, namely 1%, 2%, 3%, 4% concentration, control and farmer treatment. Observations were made visually by taking diagonal samples in 10 of a plot samples of corn were taken by observing the population of *S. frugiperda* and other types of arthropods. The results showed that the lowest population average of *S. frugiperda* was at a concentration of 3% of 13.2 larvae with the highest population was found at a concentration of 1% of 33.3 larvae. In addition, other insects were found on corn plants consisting of 8 orders and 11 families that act as pests and predators. The lowest pest population was found in the 3% concentration treatment and the highest predator population was found in the control treatment and concentration treatment. The use of mixed extracts of *C. cujete* and *C. gigantea* with a concentration of 3% can suppress the population of *S. frugiperda* and the application of *C. cujete* and *C. gigantea* does not affect the presence of predator on corn plant.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*, *Crescentia cujete*, *Calotropis gigantea*, Concentration, Arthropoda.

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Aplikasi Berbagai Konsentrasi Campuran *Crescentia cujete* (L.) & *Calotropis gigantea* (L.) W.T. Aiton Terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith**”. Shalawat dan salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang.

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, Bapak **Abd. Rauf** dan Ibu **Suharni** yang telah berjuang dan terus mendoakan sedari awal dan melakukan apapun untuk mengusahakan anaknya bisa berada di titik lebih dari dirinya. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk semua pengorbanan tulus yang tentunya tidak akan pernah bisa terbalaskan. Penulis percaya bahwa setiap langkah yang dimudahkan oleh-Nya adalah hasil pengijabahan doa kedua orang tua penulis.
2. Dosen Pembimbing pertama, **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M. Si** dan Pembimbing Kedua **Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M. Si** Terima kasih atas segala keikhlasan, kesabaran dan ketulusannya dalam mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi serta masukan-masukan kepada penulis dimulai dari penelitian, penulisan skripsi sampai dengan hari ini
3. Dosen penguji ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.** bapak **Ir. Fatahuddin, MP.**, dan bapak **Dr. Agr. Sc. Ir. Ahdin Gassa, M. Agr. Sc** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan kritik serta saran yang sangat membantu penulis dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini.
4. **Bapak Baso Daeng Majja dan Istri.** Terima kasih karena sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di lahan jagung bapak dan ibu.
5. **Sahabat penulis; Sukmawati, Ernianti, Husnul Inayah, St. Nurhalisa, Rahbiani.** Terima kasih untuk selalu meluangkan waktu untuk membantu, menemani, mengarahkan, memberikan motivasi serta memberikan semangat yang tak henti-hentinya.

Serta semua pihak yang turut serta dalam penyelesaian pendidikan, penelitian, dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyampaikan ucapan Terima Kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh bantuan yang diberikan. Dengan segala kerendahan hati penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Riska Priyanti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
Deklarasi	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PERSANTUNAN.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith	3
2.1.1 Klasifikasi	3
2.1.2 Distribusi	4
2.1.3 Gejala Serangan	5
2.2 Pengendalian <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
2.3 Tanaman Ekstrak	8
2.3.1 Tanaman Maja (<i>Crescentia cujete</i>)	8
2.3.2 Tanaman Biduri (<i>Calotropis gigantea</i>)	10
2.4 Hama Tanaman Jagung	10
2.5 Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays saccharata</i>)	12
3. METODOLOGI.....	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Pelaksanaan	13
3.3.1 Penyemaian	13
3.3.2 Persiapan Lahan	13
3.3.3 Penanaman	13
3.3.4 Pemupukan	13
3.3 Metode Pengamatan	13
3.4 Parameter Pengamatan	14
3.5 Analisis Data	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15

4.1 Hasil	15
4.1.1 Populasi <i>S. frugiperda</i>	15
4.1.2 Persentase Tanaman Terserang	16
4.1.3 Arthropoda yang Ditemukan	17
4.2 Pembahasan	18
5. KESIMPULAN	22
Daftar Pustaka	23
Lampiran.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Rata-rata Populasi <i>S. frugiperda</i> pada Setiap Pengamatan.....	15
Tabel 4-2. Arthropoda yang ditemukan pada tanaman jagung dengan berbagai perlakuan	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Morfologi <i>S. frugiperda</i> . (A) huruf Y terbalik di kepala, (B) 4 titik hitam membentuk persegi pada segmen ke-8 dan trapesium pada segmen ke-9, (C) tiga garis kuning di atas tubuh larva, (D) rambut pada setiap penula, (E) empat pasang tungkai, (F) penula berwarna hitam.....	3
Gambar 2-2. Gejala kerusakan tanaman. (A) daun terserang berwarna semitransparan, (B) bekas gerakan menyerupai serbuk gergaji, (C) kerusakan pada titik tumbuh tanaman, (D) larva bersembunyi didalam daun yang menggulung, (E) larva menyerang bagian tongkol.....	6
Gambar 3-1. Denah Perlakuan	14
Gambar 4-1. Jumlah Rata-rata Populasi <i>S. frugiperda</i> selama 6 Kali Pengamatan.....	16
Gambar 4-2. Persentase Tanaman Terserang	16
Gambar 4-3. Jumlah Predator Pada Tanaman Jagung.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 3 MS	26
Tabel Lampiran 1b. Analisis Sidik Ragam Populasi <i>S. frugiperda</i> Pada Beberapa perlakuan pada Pengamatan 3 MST.....	26
Tabel Lampiran 2a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 4 MST	26
Tabel Lampiran 2b. Analisis sidik ragam Populasi <i>S. frugiperda</i> Pada Beberapa perlakuan pada Pengamatan 4 MST	26
Tabel Lampiran 3a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 5 MST	27
Tabel Lampiran 3b. Analisis sidik ragam populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 5 MST	27
Tabel Lampiran 4a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 6 MST	27
Tabel Lampiran 4b. Analisis sidik ragam populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 6 MST	27
Tabel Lampiran 5a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 7 MST	28
Tabel Lampiran 5b. Analisis sidik ragam populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 7 MST	28
Tabel Lampiran 6a. Populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 8 MST	28
Tabel Lampiran 6b. Analisis sidik ragam populasi <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 8 MST	28
Tabel Lampiran 7a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 3 MST.....	29
Tabel Lampiran 7b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 3 MST	29
Tabel Lampiran 8a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 4 MST.....	29
Tabel Lampiran 8b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 4 MST	29
Tabel Lampiran 9a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 5 MST.....	30
Tabel Lampiran 9b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 5 MST	30
Tabel Lampiran 10a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 6 MST.....	30

Tabel Lampiran 10b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 6 MST	30
Tabel Lampiran 11a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 7 MST.....	31
Tabel Lampiran 11b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 7 MST	31
Tabel Lampiran 12a. Persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada 8 MST.....	31
Tabel Lampiran 12b. Analisis sidik ragam persentase tanaman terserang <i>S. frugiperda</i> pada beberapa perlakuan pada Pengamatan 8 MST	31
Tabel Lampiran 13. Rata-rata persentase tanaman terserang.....	32
Tabel Lampiran 14. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi ekstrak 1%	32
Tabel Lampiran 15. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi ekstrak 2%	33
Tabel Lampiran 16. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi ekstrak 3%	33
Tabel Lampiran 17. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi ekstrak 4%	34
Tabel Lampiran 18. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi tanpa ekstrak.....	34
Tabel Lampiran 19. Jumlah jenis-jenis arthropoda pada tanaman jagung dengan konsentrasi perlakuan petani	35
Gambar Lampiran 20. Lokasi lahan penelitian	36
Gambar Lampiran 21. Pengaplikasian ekstrak dan pengamatan.....	36
Gambar Lampiran 22. Serangan <i>S. frugiperda</i>	36
Gambar Lampiran 23. Larva <i>S. frugiperda</i>	36

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spodoptera frugiperda J.E. Smith jenis hama baru yang merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. *S. frugiperda* ini merupakan hama di daerah tropis dan subtropis Amerika yang pertama kali dilaporkan pada tahun 2016, demikian juga telah dilaporkan di Nigeria dan Togo. Hama ini diketahui telah menyebar dan menyerang tanaman di Afrika, Myanmar, India, Sri Lanka, Cina, Jepang dan Korea telah dilaporkan di tahun 2019. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera (Azwana, 2021).

Serangan *S. frugiperda* berpotensi merugikan petani karena dapat menyerang mulai dari pembibitan saat daun jagung masih menggulung sehingga daun saat mengembang akan terlihat berlubang-lubang. Hama ini juga menyerang tanaman dewasa dan bagian generatif tanaman dan menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk atau daun muda tanaman. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (Lubis *et al.*, 2020).

S. frugiperda dianggap sebagai hama berbahaya karena mampu menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, salah satunya adalah tanaman jagung. Hama ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan apabila penanganan yang dilakukan tidak tepat. Di negara Afrika dan Eropa, kerugian akibat serangan hama ini mencapai 8,3-20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2,5-6,2 milyar per tahun (Septian *et al.*, 2021).

Dengan tingginya kerusakan yang ditimbulkan *S. frugiperda* pada tanaman jagung biasa dilakukan pengendalian dengan penggunaan pestisida kimia yang dapat diaplikasikan dengan mudah dan sangat efektif dalam memberantas hama dalam waktu yang singkat serta mudah didapatkan. Akan tetapi penggunaan bahan kimia secara terus menerus akan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan dan residu racun yang tertinggal pada tanaman akan menyebabkan timbulnya penyakit pada masyarakat sehingga, muncul teknologi yang dikembangkan untuk mengendalikan hama yang disebut Pengendalian Hama Terpadu.

PHT merupakan konsep sekaligus strategi penanggulangan hama dengan pendekatan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan (Nurindah *et al.*, 2009). Pengendalian Hama Terpadu dengan mengutamakan pemanfaatan bahan alami atau pestisida nabati sebagai salah satu sistem PHT. Pestisida nabati merupakan insektisida yang bahannya diambil langsung dari tanaman atau dari hasil tanaman. Pestisida nabati risikonya kecil bagi kesehatan dan lingkungan hidup.

Maja merupakan tanaman perdu, dengan kulit buah berwarna hijau sebesar bola voli dan memiliki kulit tempurung yang sangat keras. Buah maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah mengandung substansi semacam minyak balsem, *2-furo-coumarins-psoralen* dan marmelosia. Buah, akar dan daun bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Molekul yang dimiliki saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat anti eksudatif, mempunyai sifat inflamatori dan

mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah). Senyawa tanin merupakan salah satu senyawa rasanya pahit yang bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil untuk membentuk perikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang sangat pahit tidak disukai serangga yang menjadi hama pada tanaman (Anny *et al.*, 2019).

Tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan didaerah bermusim kemarau panjang seperti lereng-lereng gunung yang rendah dan pantai berpasir, namun keberadaanya belum sepenuhnya diketahui oleh masyarakat sekitar. Tanaman ini merupakan tanaman yang mengandung berbagai zat toxic yang biasa di sebut zat alelopati. Zat inilah yang melindunginya dari insekta pengganggu. Zat alelopati pada tanaman merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami. Salah satu racun yang terkandung dalam biduri adalah saponin (Amelia *et al.*, 2020). Saponin merupakan senyawa kimia yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan bersama dengan substansi sekunder tumbuhan lainnya berperan sebagai pertahanan diri dari serangan serangga, karena saponin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan.

Pemanfaat tanaman maja dan biduri pada tanaman jagung untuk mengendalikan *S. frugiperda* masih belum banyak dilakukan berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai aplikasi berbagai konsentrasi campuran maja (*Crescentia cujete*) & biduri (*C. gigantea*) terhadap *S. frugiperda* J. E. Smith.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi campuran maja (*C. cujete*) & biduri (*C. gigantea*) terhadap populasi *S. frugiperda*. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti dan masyarakat umum terkhusus petani pengaruh berbagai konsentrasi campuran maja (*C. cujete*) & biduri (*C. gigantea*) terhadap populasi *S. frugiperda*.

1.3 Hipotesis

Penggunaan campuran maja (*C. cujete*) & biduri (*C. gigantea*) sekurang-kurangnya terdapat satu konsentrasi yang lebih efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

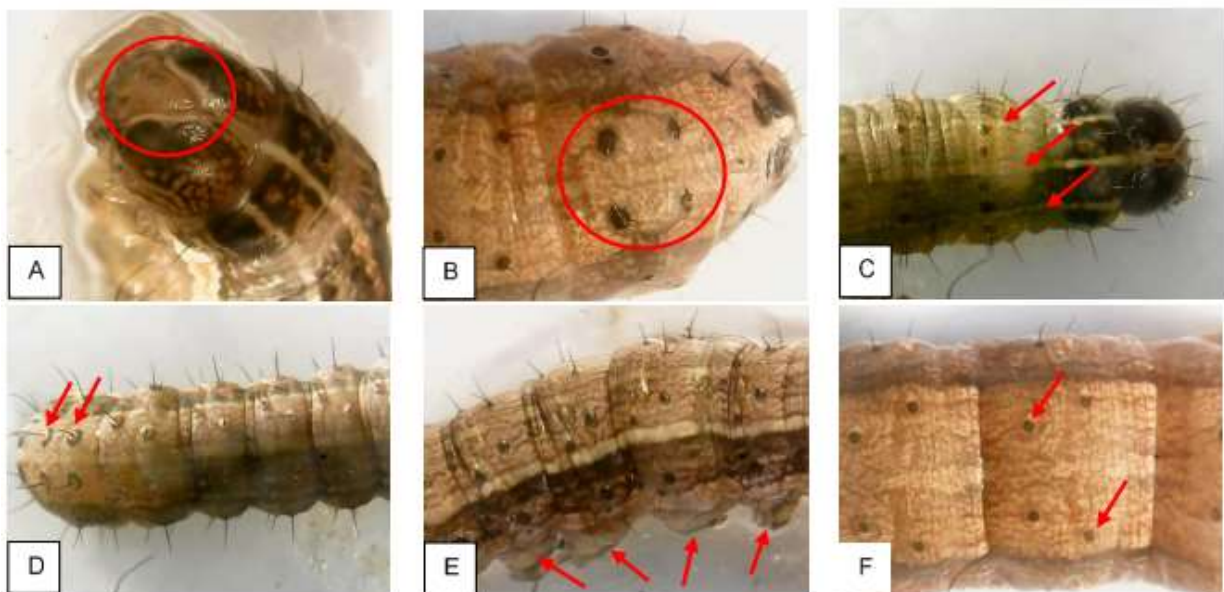
2.1 *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith

2.1.1 Klasifikasi

Menurut Hutagalung (2020) *S. frugiperda* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia;
Filum : Arthropoda;
Kelas : Insecta;
Ordo : Lepidoptera;
Family : Noctuidae;
Genus : *Spodoptera*;
Species : *Spodoptera frugiperda*.

S. frugiperda J.E. Smith merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. Serangga ini berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera. Hama ini 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 (Lubis *et al.*, 2020).



Gambar 2-1. Morfologi *S. frugiperda*. (A) huruf Y terbalik di kepala, (B) 4 titik hitam membentuk persegi pada segmen ke-8 dan trapesium pada segmen ke-9, (C) tiga garis kuning di atas tubuh larva, (D) rambut pada setiap penula, (E) empat pasang tungkai, (F) penula berwarna hitam (Septian *et al.*, 2021).

Kisaran inang *S. frugiperda* sangat luas dan termasuk hama invasif karena memiliki siklus hidup yang pendek. Serangga betina *S. frugiperda* mampu menghasilkan 900-1200 telur. Siklus hidupnya berkisar antara 32-46 hari. Hama *S. frugiperda* menyerang seluruh stadia tanaman jagung mulai dari fase vegetative hingga fase generatif dan menyebabkan kerusakan tertinggi pada fase vegetative. Kehilangan hasil yang ditimbulkan oleh kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan *S. frugiperda* mencapai 40% (Megasari dan Syaiful, 2021).

S. frugiperda bermetamorfosis sempurna yaitu: telur, 6 instar larva, pupa, dan imago. Hama ini memiliki massa 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 ketika tidak sepenuhnya keluar dari siulan. 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 (Hutagalung, 2020). Pada kondisi hangat, seekor ngengat betina dapat bertelur 6 hingga 10 kelompok telur yang terdiri lebih dari 1000 butir telur semasa hidupnya (2-3 minggu). Serangga dewasa dapat hidup 12 – 14 hari (Kementan, 2019).

Larva *S. frugiperda* memiliki 6 instar. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerekkan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam (Wilyus *et al.*, 2021). Pada tahap selanjutnya, larva instar 2-3 bahkan mampu membuat lubang gerekkan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga bagian belakang (Sari, 2020). Instar terakhir memiliki tanda dan bercak yang khas, kepala gelap, dengan tanda berbentuk Y pucat terbalik di bagian depan. Masing-masing segmen tubuh ulat memiliki pola empat titik jika dilihat dari atas. Ia memiliki empat bintik hitam yang membentuk bujur sangkar pada segmen tubuh kedua hingga terakhir. Kulit larva tampak kasar tetapi halus saat disentuh. Larva *S. frugiperda* berukuran sedikit lebih pendek dari batang korek api (panjang 4-5 cm) (Hutagalung, 2020).

Pupa umumnya memiliki ukuran panjang 15 mm dan berada 2-8 cm dalam tanah. Pupa berwarna coklat gelap, pupa sangat jarang ditemukan pada batang, namun jika tanah terlalu keras, dalam beberapa kasus, pupa juga dapat ditemukan di tongkol jagung. Lama stadia pupa adalah sekitar 8 – 9 hari selama musim panas, tetapi mencapai 20 hingga 30 hari selama musim dingin (Hutagalung, 2020). Pupa juga dapat ditemukan pada sisa-sisa daun atau material lainnya dalam kokon pada permukaan tanah (Kementan, 2019)

S. frugiperda termasuk dalam Ordo Lepidoptera, family Noctuidae. Imago 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 (Hutagalung, 2020). Ngengat betina *S. frugiperda* meletakkan telur di bagian atas atau bawah permukaan daun jagung (Azwana, 2021).

2.1.2 Distribusi

S. frugiperda merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina. Hama ini pertama kali ditemukan di Indonesia pada awal tahun 2019 tepatnya di pertanaman jagung manis di daerah Sumatera. Meskipun berstatus sebagai hama baru, serangan

S. frugiperda sudah menyebar secara luas di Indonesia (Wilyus *et al* 2021). *S. frugiperda* dianggap sebagai hama berbahaya karena mampu menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, salah satunya adalah tanaman jagung. Hama ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan apabila penanganan yang dilakukan tidak tepat. Di negara Afrika dan Eropa, kerugian akibat serangan hama ini mencapai 8,3 – 20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2,5 – 6,2 milyar per tahun (Septian *et al.*, 2021).

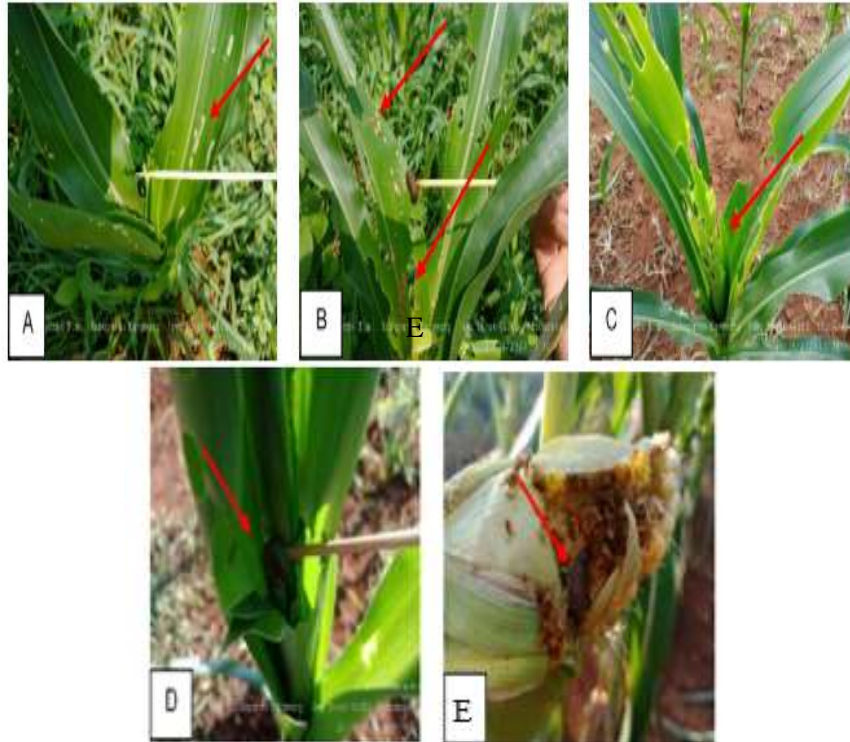
Ulat grayak *S. frugiperda* telah dilaporkan masuk ke Indonesia, tepatnya di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat pada awal tahun 2019. *S. frugiperda* ditemukan merusak tanaman jagung dengan tingkat serangan yang berat dan populasi larva yang berkisar antara 2–10 ekor pertanaman. Sampainya hama ini di Indonesia berkaitan dengan karakteristik imagonya yang khas, yaitu dapat terbang hingga 100 km dalam satu malam (Kementan 2019).

S. frugiperda merupakan hama yang polyfag dan menyukai tanaman dari family *Poaceae*. Hama ini umum ditemukan pada rumputan liar atau yang dibudidayakan, jagung, padi, sorghum dan tebu. Jagung manis merupakan inang yang paling penting bagi *S. frugiperda*. Ada 353 spesies tanaman yang diserang hama ini, ada 76 famili terutama *Poaceae* (106), *Asteraceae* (31) dan *Fabaceae* (31). Spesies *S. frugiperda* telah beradaptasi dengan lingkungan yang hangat, temperatur optimum untuk perkembangan larva 28°C (Azwana, 2021). Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembedakan pucuk/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (Silap dan Caroulus, 2020).

Spesies *S. frugiperda* telah beradaptasi dengan lingkungan yang hangat, temperatur optimum untuk perkembangan larva 28°C. Hama ini dapat berkembang 4-6 generasi dalam 1 tahun. Populasi yang besar akan mengakibatkan defoliasi dan kehilangan hasil yang nyata pada jagung dan tanaman lain. Tingkat serangan 26,4% an 55,9% akan mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 11,57%. Penelitian lain melaporkan, kerusakan daun, rambut jagung dan bunga jantan antara 25-50 % mengakibatkan berkurangnya hasil sebesar 58% (Azwana, 2021).

2.1.3 Gejala Serangan

Gejala yang sangat awal dari *S. frugiperda* adalah lubang kecil atau disebut "*Window Pane*". Larva grayak yang lebih besar memakan jaringan daun dalam jumlah besar sehingga mirip dengan kerusakan yang disebabkan belalang. Larva juga biasanya ditemukan jauh di dalam lingkaran titik tumbuh. Di dalam tersebut, larva akan terlindungi dari aplikasi insektisida (Hutagalung, 2020). Serangan *S. frugiperda* terlihat dari mulai daun tanaman jagung masih menggulung hingga menyerang bunga jantan yang masih belum mekar. Serangan pada daun yang menggulung, saat daun tersebut mengembang akan memperlihatkan gejala berupa lubang-lubang yang tidak teratur bentuknya. Serangan hama ini juga dapat mengakibatkan pucuk atau titik tumbuh menjadi terputus. Tanaman yang terserang dapat menetralsirnya dengan terbentuknya pucuk baru. Pada daun yang terserang terlihat adanya sisa kotoran dari hama tersebut (Azwana, 2021).



Gambar 2-2. Gejala kerusakan tanaman. (A) daun terserang berwarna semitransparan, (B) bekas gerakan menyerupai serbuk gergaji, (C) kerusakan pada titik tumbuh tanaman, (D) larva bersembunyi didalam daun yang menggulung, (E) larva menyerang bagian tongkol (Septian *et al.*, 2021).

S. frugiperda menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pematangan pucuk/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi. 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 (Lubis *et al.*, 2020).

S. frugiperda merusak tanaman jagung dengan cara larva mengerek daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerakan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. Larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung (Megasari dan Syaiful, 2021).

Kerusakan pada tanaman biasanya ditandai dengan bekas gerakan larva, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Gejala awal dari serangan *S. frugiperda* mirip dengan gejala serangan hama-hama lainnya pada tanaman jagung. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman (Megasari dan Syaiful, 2021).

2.2 Pengendalian *Spodoptera frugiperda*

Menurut Sari (2020), terdapat berbagai macam tindakan pengendalian *S. frugiperda* telah dilakukan antara lain:

1. Pengendalian secara kimia, Insektisida berbahan aktif klorantraniliprol dosis 2 cc/l mampu menekan populasi larva *S. frugiperda* dengan mortalitas sebesar 100% pada 5 hari setelah aplikasi. Intensitas serangan di lapangan menurun setelah diaplikasi dengan klorantraniliprol, dan bobot tongkol lebih tinggi dari yang lainnya. Akan tetapi dampak penggunaan insektisida kimia menyebabkan biaya tinggi, potensi kontaminasi lingkungan, pengembangan resistensi, dan seringkali resurgensi. Kerusakan pada tanaman dan risiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Pada aplikasi Sipermethrin, Deltamethrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin, dan Chorpyrifos terdeteksi residu pada tanah dan merugikan organisme tanah/organisme non target
2. Mekanis, pada pengendalian secara mekanis bertujuan mengurangi populasi hama dengan cara mengganggu fisiologi serangga. Salah satu caranya yaitu dengan mengumpulkan kemudian membinasakan kelompok telur dan ulat yang ada di pertanaman serta mengubah lingkungan fisik menjadi kurang sesuai bagi kehidupan dan perkembangan hama. Pengendalian secara mekanis ini memang tidak menimbulkan pencemaran pada lingkungan, akan tetapi memerlukan tenaga yang banyak dan tidak dapat dilakukan untuk lokasi yang luas secara kontinyu.
3. Kultur teknis, pada pengendalian secara kultur teknis adalah dengan menggunakan teknik bercocok tanam yang lazim dan tepat. Pengelolaan lingkungan sedemikian rupa sehingga dapat mencegah infeksi patogen, mengurangi peningkatan patogen, mencegah kerusakan, serta menguntungkan bagi musuh alami dan mikro organisme antagonis. Teknik bercocok tanam ini dilakukan dengan dengan mengacu pada peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah mengenai pengendalian hama. Akan tetapi dalam hal ini belum semua petani tertarik menerapkan pola tanam yang sesuai anjuran serta perlu ketekunan disiplin yang tinggi untuk menerapkan pola tanam ini.
4. Pengendalian secara hayati adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami terdiri dari parasitoid, predator dan pathogen. Pengendalian ini merupakan pengendali alami utama hama yang bekerja secara tergantung kepadatan. Akan tetapi keberadaan musuh alami tidak dapat dilepaskan dari kehidupan dan perkembangan hama. Peningkatan populasi hama yang tinggi dapat mengakibatkan kerugian ekonomi bagi petani antara lain disebabkan oleh keadaan lingkungan yang kurang memberikan kesempatan kompleks musuh alami menjalankan fungsinya. Akan tetapi dapat menimbulkan risiko lingkungan, termasuk pengaruhnya terhadap organisme bukan target dan pemangsanya. *Bacillus thuringiensis* dapat mengakibatkan pengurangan jumlah larva ngengat dan kupu-kupu bukan target untuk sementara waktu. Risiko lain adalah kemungkinan munculnya ketahanan hama.

Salah satu upaya praktis yang dapat dilakukan untuk mengendalikan ulat ini adalah menaburkan abu, pasir, atau serbuk gergaji pada tanaman. Bahan-bahan tersebut dapat menyebabkan ulat *frugiperda* menjadi kering dan tidak dapat berkembang. Bahan lainnya yang bersifat sangat basa seperti kapur, garam, dan sabun juga memungkinkan untuk dimanfaatkan dengan dosis dan konsentrasi yang tepat (Sari, 2020).

Pengendalian *S. frugiperda* yang dapat dilakukan adalah dengan cara mencari dan membunuh larva dan telur secara mekanis dengan dihancurkan dengan tangan. Beberapa petani di Amerika menggunakan abu, pasir, serbuk gergaji, dan tanah pada bagian daun muda yang masih menggulung untuk mengendalikan larva FAW. Abu, pasir, serbuk gergaji dapat mengeringkan larva. Tanah dapat mengandung nematoda entomopatogenik, virus NPV, atau bakteri seperti *Bacillus* sp. yang dapat membunuh larva FAW. Beberapa petani kecil di Amerika tengah juga menggunakan kapur, garam, dan sabun yang bersifat sangat basa. Beberapa parasitoid juga diketahui mampu mengendalikan *Spodoptera frugiperda* antara lain: *Trichogramma*, *Telenomus*, *Cotesia marginiventris* Cresson, *Archytas*, *Winthemia* dan *Lespesia*, sedangkan predator *S. frugiperda* yaitu golongan *Cecopet Doruluteipes* dan *Euborellia annulipes*, kumbang koksi *Coleomegilla maculata* De Geer, *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), semut, dan jenis burung (Hutagalung, 2020).

Pada saat ini banyak dikembangkan bahan alami yang ramah lingkungan dan mudah dibuat dari tumbuhan yaitu insektisida alami dalam pengendalian *S. frugiperda*. Bahan tersebut mengandung senyawa aktif bersifat meracuni atau mempengaruhi perilaku dan fisiologi serangga melalui interaksi kimia. Senyawa aktif tersebut umumnya merupakan metabolit sekunder yang berperan melindungi organisme yang menghasilkannya terhadap serangan musuhnya. Terdapat tiga sumber insektisida alami yang memiliki prospek baik untuk dikembangkan lebih lanjut yaitu tumbuhan, mikroorganisme tanah, dan organisme laut (Sari, 2020).

2.3 Tanaman Ekstrak

2.3.1 Tanaman Maja (*Crescentia cujete*)

Tanaman maja merupakan suatu tanaman yang memiliki sebutan yang beragam di tiap daerah, antara lain: *Mojo* atau *Mojo legi* (Jawa), *Maos* (Madura), *Bilak* (Melayu), dan *Kabila* (Alor, Nusa Tenggara). Tanaman ini diklasifikasikan kedalam Divisi *Spermatophyta*, Sub Divisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Bangsa *Rutales*, Suku *Rutaceae*, dan Marga *Aegle*. Selain di Indonesia, ternyata Maja juga dapat dijumpai di wilayah Asia Tenggara lainnya dan Asia Selatan. Daerah penyebarannya terutama di dataran rendah hingga ketinggian ± 500 m di atas permukaan laut dengan kondisi lahan basah seperti rawa-rawa maupun di lahan kering, dan pada suhu 49°C saat musim kemarau atau -7°C saat musim dingin (Fatmawati, 2015).

Pohon Maja dapat tumbuh sampai 20 m dengan tajuk yang tumbuh menjulang ke atas. Bunganya harum hingga aroma wanginya bisa tercium dari jarak yang cukup jauh. Tanaman ini mulai berbuah pada umur 5 tahun dan produksi maksimal dicapai setelah umur 15 tahun. Satu pohon bisa menghasilkan 200 – 400 butir buah. Buah Maja biasanya masak pada musim kemarau bersamaan dengan daun-daunnya yang meluruh. Bentuk buah seperti bola voli memiliki diameter 5 – 12 cm, kulit buah berwarna hijau dan keras, dagingnya putih dan berbau harum serta manis rasanya. Buah ini sering kali dianggap sama dengan Berenuk (*Crescentia cujete* L.) yang juga memiliki kulit buah berwarna hijau namun dagingnya berasa pahit (Fatmawati, 2015).

Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam maja di antaranya, zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah Maja mengandung *2-furocoumarins-psoralen*

dan *marmelosin*. Buah, akar, dan daun maja bersifat antibiotik. Selain itu, akar, daun, dan ranting digunakan untuk mengobati gigitan ular. Akar Maja mengandung *psoralen*, *anthotoxin*, *o-methylscopoletin*, *scopoletin*, *decursinol*, *haplonine*, dan *aegelinol*. Daun Maja mengandung *o-limonene*, *56%-o-P-phellandzene*, *sineol*, *17% cyrene*, *citonellol*, *citiol*, *5% cumin aldehyde*, *alkaloids*, *o-(3,3-dimethylallyl)-halfordinol*, *n-2-ethoxy-2-(4-methoxyphenyl) ethylcinnamide*, *n-2-methoxy-2-[4- 3,3-dimethylalloxy) phennyl]*, *ethylcinnamide*, dan *n-2-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-ethylcinnamamide* (Fatmawati, 2015).

Adapun kandungan dari buah maja menurut Parwanti (2019), yakni sebagai berikut:

1. Alkoid

Alkaloid adalah senyawa basa yang memiliki sifat polar, sehingga keberadaan senyawa ini diduga dapat menekan pertumbuhan R microporus karena jamur tumbuh pada pH 4,8 – 5. Alkaloid dapat mengganggu sistem kerja sistem saraf (neuromuscular toxic), menghambat daya makan larva. Cara kerja dari senyawa alkaloid yaitu dengan cara menghambat suatu kerja enzim asetilkolinesterase yang memiliki fungsi hidrolisis asetilkolin. Dalam keadaan stabil asetilkolin berfungsi untuk menghantarkan suatu impuls saraf, tidak lama kemudian akan mengalami hidrolisis dengan adanya bantuan enzim asetilkolinesterase terjadinya suatu penumpukan asetilkolin yang akan merusak sistem saraf. Kemudian pada tubuh larva juga akan mengalami perubahan warna yang lebih transparan dan gerakan tubuhnya akan lambat.

2. Flanoid

Flavonoid adalah senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid bekerja sebagai penghambat pernapasan. Inhibitor adalah zat yang menghambat ataupun menurunkan laju reaksi kimia. Senyawa ini dapat mengganggu kerjanya metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan electron.

3. Saponin

Saponin adalah senyawa yang memiliki sifat glikosida yang telah tersebar pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin dapat membentuk suatu larutan koloid dimana menciptakan busa apabila dikocok dan tidak lenyap dengan adanya tambahan asam. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat antieksudatif, mempunyai sifat inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah).

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang memiliki berat molekul tinggi, yaitu 50 hingga 20.000. Tanin larut dalam air, kecuali tanin yang memiliki berat molekul yang sangat tinggi.¹⁹ Senyawa tanin adalah senyawa yang memiliki rasa pahit dan bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang amat pahit tidak disukai oleh serangga.

2.3.2 Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*)

Tanaman *C. gigantea* di Indonesia dikenal dengan nama Biduri atau Widuri. Tanaman ini merupakan tanaman asli Asia Tenggara yang mudah didapatkan di Indonesia, Filipina, Kamboja, Malaysia, Thailand, Srilanka, India dan China. 4,5 Di daerah lain di Indonesia dikenal dengan nama-nama *Rubik*, *Biduri* (Sunda, Madura); *Lembega*, *Rembega*, *Rumbigo* (Sumatera); *Badori*, *Widuri*, *Saduri*, *Sidoguri*, *Burigha* (Jawa); *Manori*, *Maduri* (Bali); *Muduri*, *Rembiga*, *Kore*, *Krokoh*, *Modo*, *Kapauk*, *Modo Kampauk* (Nusa Tenggara); *Rambega* (Sulawesi). Tanaman ini dikenal sebagai tanaman obat dengan kulit akar, bunga, getah dan daun yang memiliki khasiat berbeda-beda, serta memiliki buah berisi berkas-berkas serat halus seperti sutera yang melekat pada setiap bijinya (Sukardan *et al.*, 2017).

Tanaman *C. gigantea* merupakan salah satu jenis belukar/tanaman perdu yang dapat tumbuh mencapai setinggi 3 meter. Serat dapat diperoleh dari kulit batang dan biji buahnya. Getah warna putih menyerupai susu yang keluar dari batang tanaman diketahui bermanfaat untuk kesehatan, diantaranya sebagai obat herbal penyakit pusing, asma, bronkitis, dispepsia, lepra, tumor dan berbagai penyakit gangguan pencernaan (Sukardan *et al.*, 2017).

Tanaman biduri (*C. gigantea*) merupakan tanaman yang mengandung berbagai zat toxic yang biasa di sebut zat alelopati. Zat inilah yang melindunginya dari insekta pengganggu. Zat alelopati pada tanaman merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami. Salah satu racun yang terkandung dalam biduri adalah saponin (Amelia *et al.*, 2020).

Zat aktif yang terkandung dalam daun biduri yaitu saponin bersifat racun perut dan racun pernapasan bagi serangga sehingga dapat digunakan sebagai pembasmi serangga. Saponin juga dapat merendahkan tegangan permukaan, merusak membran sel, dan mengganggu proses metabolisme serangga. Zat aktif lainnya berupa tanin berpengaruh terhadap tekanan osmotik sel ektoparasit sehingga sel mengkerut dan mengakibatkan ektoparasit mati. Flavonoid yang terkandung dalam daun biduri bersifat sebagai inhibitor pernafasan dan mengganggu mekanisme energi di mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan electron. Senyawa lainnya seperti fenol, triterpenoid, alkaloid, dan steroid berperan sebagai antifeedant atau menghambat proses makan parasit (Kedang *et al.*, 2020).

2.4 Hama Tanaman Jagung

Hama tanaman jagung yang umum di temukan menurut Susmawati (2014), sebagai berikut:

1. Penggerek Batang (*Ostrinia furnacalis* Guen) (Lepidoptera: Noctuidae)

Ngengat aktif pada malam hari, dan menghasilkan beberapa generasi per tahun. Umur imago/ngengat dewasa 7-11 hari. Telur berwarna putih diletakkan berkelompok. Satu kelompok telur beragam antara 30 - 50 butir. Seekor ngengat betina mampu meletakkan 602-817 butir telur. Telur menetas 3-4 hari. Ngengat betina lebih menyukai meletakkan telur pada tanaman jagung yang tinggi dan telur di letakkan pada permukaan bagian bawah daun, terutama pada daun ke 5-6. Larva yang baru menetas berwarna putih kekuning-kuningan. Dalam mencari makan, larva berpindah pindah tempat. Larva muda makan pada bagian alur bunga jantan. Setelah instar lanjut larva menggerek batang. Larva akan menjadi pupa setelah 17-30 hari. Karakteristik kerusakan tanaman jagung akibat dari serangan larva hama ini yaitu: (1) adanya

lubang kecil pada daun, (2) lubang gerakan pada batang, bunga jantan, atau pangkal tongkol, (3) batang dan tassel yang mudah patah, dan (4) tumpukan tassel yang rusak.

2. Ulat bulu (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae).

Ngengat memiliki bagian depan sayap berwarna coklat atau keperakperakan dan sayap belakang berwarna keputihan. Ngengat aktif pada malam hari. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun. Telur diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun (kadang tersusun dua lapis). Telur berwarna coklat kekuning-kuningan. Masing-masing kelompok telur berisi 25 – 500 butir, tertutup bulu seperti beludru.

Siklus hidup hama ini antara 12 30 – 60 hari (lama stadium telur 2 – 4 hari, larva terdiri dari lima instar, dengan lama stadium larva 20 – 46 hari, lama stadium pupa 8 – 10 hari). Larva yang masih kecil merusak daun dan menyerang secara serentak berkelompok, dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas. Daun tanaman yang diserang oleh larva hama ini akan terlihat transparan dan tinggal tulang-tulang daunnya saja. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun. Serangan hama ini umumnya terjadi pada musim kemarau. Hama ini bersifat polifag. Selain tanaman jagung, hama ini juga menyerang tanaman tomat, kubis, cabai, buncis, bawang merah, kentang, kangkung, bayam, padi, tebu, jeruk, pisang, tembakau, aneka kacang, dan tanaman hias.

3. Penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*) (Lepidoptera: Noctuidae)

Imago betina *H. armigera* meletakkan telur pada rambut jagung. Purata produksi telur imago betina adalah 730 butir. Telur menetas dalam tiga hari setelah diletakkan. Larva spesies ini terdiri dari lima sampai tujuh instar. Imago betina akan meletakkan telur pada rambut tongkol jagung. Sesaat setelah menetas larva akan menginvasi masuk ke dalam tongkol dan akan memakan biji yang sedang mengalami perkembangan. Infestasi serangga ini akan menurunkan kualitas dan kuantitas tongkol jagung.

4. Lalat bibit (Diptera) (Diptera: Antomyiidae)

Lama hidup imago bervariasi antara lima sampai 23 hari dimana umur imago betina dua kali lebih lama daripada imago jantan. Imago sangat aktif terbang dan sangat tertarik pada kecambah atau tanaman yang baru muncul di atas permukaan tanah. Imago berukuran panjang 2,5 mm sampai 4,5 mm, Larva terdiri dari tiga instar yang berwarna putih krem pada awalnya dan selanjutnya menjadi kuning hingga kuning gelap. Larva yang menetas melubangi batang yang kemudian membuat terowongan hingga pangkal batang dan berdampak muncul warna kuning pada tanaman yang akhirnya tanaman mati.

5. *Sitophilus zeamais* (Motsch) (Coleoptera: Curculionidae)

Sitophilus zeamais Motsch dikenal dengan *maize weevil* atau kumbang bubuk. Serangga ini bersifat polifag, selain menyerang biji jagung, juga menyerang biji beras, gandum, kacang tanah, kacang kapri, kacang kedelai, kelapa dan jambu mente. *S. zeamais* lebih dominan terdapat pada biji jagung dan 13 beras. *S. zeamais* merusak biji jagung dalam penyimpanan dan juga dapat menyerang tongkol jagung yang masih berada di pertanaman. Siklus hidup antara 30-45 hari jika kondisi suhu optimum 29°C, kadar air biji 14% dan kelembaban nisbi 70%. Perkembangan populasinya sangat cepat pada bahan simpanan yang berkadar air di atas 15%.

6. Hama Kutu Daun (*Rhopalosiphum maydis* Fitc)

Serangan hama ini, terutama bila populasinya mengakibatkan helaian daun menguning dan mengering. Gejala klorosis yang sejajar dengan tulang daun, yang terlihat akibat serangan hama ini dikarenakan hama ini sebagai vektor virus. Kutu daun ini berwarna hijau. Imagonya

ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap. Pada bagian belakang dari ruas abdomen kelima terdapat sepasang tabung sifunkulus.

2.5 Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) di Indonesia merupakan komoditas pangan penting yang mengandung karbohidrat setelah padi, tetapi akhir-akhir ini masyarakat lebih menggemari jagung manis, itu disebabkan rasa jagung manis yang enak dan manis jika dibandingkan dengan jagung biasa (Amir dan Rosmiah, 2018). Jagung manis atau sering disebut sweet corn. Jagung manis hampir sama dengan jagung biasa, perbedaannya yang mencolok adalah mengandung zat gula yang lebih tinggi ($5 \pm 6\%$) dibanding dengan jagung biasa sekitar ($2 \pm 3\%$) dan umur panennya rata-rata 60 ± 70 hari setelah tanam. Peningkatan produksi jagung manis ditempuh dengan cara pemupukan (Made *et al.*, 2017).

Batang tanaman jagung manis beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5 m-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih (Dongoran, 2009).

Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distik, yaitu terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan berselang. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung 6 meruncing dengan pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku. Antara pelepah daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan dan embun ke dalam pelepah (Dongoran, 2009).

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman (monoecious). Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga. Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina berada pada buku tanaman jagung, yaitu diantara batang dan pelepah daun pada bagian tengah (Purwono dan Hartono, 2007)

Tongkol Jagung merupakan perkembangan dari bunga jagung yang tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung manis yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung manis terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (klobot). Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif (Purwono dan Hartono, 2007).

Akar jagung manis tergolong akar serabut yang sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman (Purwono dan Hartono, 2007).

Budidaya tanaman jagung manis relatif lebih menguntungkan dari jagung biasa karena jagung manis mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dipasaran dan masa produksinya relatif lebih cepat. Sisa berangkasan juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan tongkol jagung sekunder dapat dijadikan jagung semi sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Amir dan Rosmiah, 2018).