

**UJI EKSTRAK *CASHEW NUT SHELL LIQUID* (CNSL) TERHADAP
MORTALITAS LARVA *Spodoptera frugiperda***

Nurul Inayah

G011 19 1031



DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**UJI EKSTRAK CASHEW NUT SHELL LIQUID (CNSL) TERHADAP
MORTALITAS LARVA *Spodoptera frugiperda***

NURUL INAYAH

G011 19 1031



Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

pada

Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) Terhadap Mortalitas Larva
Spodoptera frugiperda

Nama : Nurul Inayah

NIM : G011191031

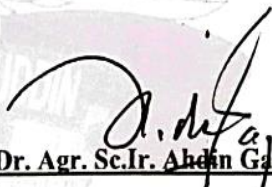
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si

NIP. 19651227 198910 2 001


Dr. Agr. Sc.Ir. Ahsan Gassa, M.Sc

NIP. 19600515 198609 1 002

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si

NIP. 19670811 199403 1 003


Prof. Dr. H. Fufik Kuswinanti, M.Sc.

NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan: 21 /11/23

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “**Uji Ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid (CNSL)* Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda***” 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, 14 November 2023



Nurul Inayah
G011191031

ABSTRAK

NURUL INAYAH. Uji Ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda*. Pembimbing: VIEN SARTIKA DEWI dan AHDIN GASSA.

Spodoptera frugiperda merupakan hama utama pada tanaman jagung. Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman sehingga menyebabkan tanaman gagal membentuk daun muda. Kerusakan yang ditimbulkan akibat *S. frugiperda* dapat mencapai 60%. Salah satu cara penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida nabati yaitu ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) dari kulit biji jambu mete. Kandungan CNSL yang terdapat dalam kulit biji mete terdiri dari 90% asam anakardat dan 10% kardol. Asam anakardat yang ada pada kulit biji mete berfungsi sebagai zat penolak serangga (*repellent*) dan senyawa penolak makan (*antifeedant*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak CNSL terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada bulan Februari-Juli 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Perlakuan yang digunakan yaitu kontrol, CNSL 5%, CNSL 10%, CNSL 15%, dan CNSL 20%. Pengamatan dilakukan selama tiga hari yaitu 24, 48, dan 72 Jam Setelah Aplikasi (JSA). Hasil penelitian menunjukkan pada 24 JSA dengan n terendah yaitu 5% mortalitasnya sebesar 37,5% dan n tertinggi yaitu 20% mortalitasnya sebesar 62,5%. Pada 48 JSA dengan n terendah yaitu 5% mortalitasnya sebesar 60% dan n tertinggi yaitu 20% mortalitasnya sebesar 87,5%. Pada 72 JSA dengan n terendah yaitu 5% mortalitasnya sebesar 75% dan konsentrasi tertinggi yaitu 20% mortalitasnya sebesar 100%. Sedangkan pada kontrol tidak terjadi mortalitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak CNSL berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*.

Kata Kunci: Asam anakardat, *Antifeedant*, Jagung, Pestisida nabati, *Repellent*

ABSTRACT

NURUL INAYAH. Test of Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) Extract Against Mortality of *Spodoptera frugiperda* Larvae. Supervised by: VIEN SARTIKA DEWI and AHDIN GASSA.

Spodoptera frugiperda is the main pest of corn plants. This pest attacks the growing point of the plant, causing the plant to fail to form young leaves. The damage caused by *S. frugiperda* can reach 60%. One method of handling that can be done is to use a plant-based pesticide, namely Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) extract from cashew nut shells. The CNSL content in cashew seed shells consists of 90% anacardic acid and 10% cardol. The anacardic acid as insect repellent and antifeedant. This study aims to determine the effect of CNSL extract on the mortality of *S. frugiperda* larvae. This research was carried out at the Plant Pest and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Hasanuddin in February-July 2023. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and each treatment was repeated four times. The treatments used were control, CNSL 5%, CNSL 10%, CNSL 15%, and CNSL 20%. Observations were carried out for three days, namely 24, 48, and 72 hours after application. The results of the study showed that in the 24 h with the lowest concentration, namely 5%, the mortality was 37.5% and the highest concentration, namely 20%, the mortality was 62.5%. In 48 h with the lowest concentration, namely 5%, the mortality was 60% and the highest concentration, namely 20%, the mortality was 87.5%. In 72 h with the lowest concentration, namely 5%, the mortality was 75% and the highest concentration, namely 20%, the mortality was 100%. While in the control there was no mortality. So it can be concluded that CNSL extract has a significant effect on the mortality of *S. frugiperda* larvae

Keywords: Anacardic acid, Antifeedant, Corn, Plant based pesticides, Repellent

PERSANTUNAN

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, hidayah, dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan *studi*, penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **“Uji Ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid (CNSL)* Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda*”**. Dari awal studi sampai terselesaikannya skripsi ini begitu banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Ahmad Yaqin dan Ibunda Sitti Jaurah, adikku Rais Ainul Yaqin serta keluarga besar yang selalu menjadi penyemangat penulis dan senantiasa mendoakan sepanjang waktu, terima kasih atas kasih sayangnnya terhadap penulis, terima kasih untuk semua motivasi, nasihat, semangat, dan dukungan yang telah diberikan baik moral maupun material yang tak terhingga sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan hingga jenjang strata 1 serta terus belajar untuk memberikan yang terbaik. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga kalian dalam kebaikan dan kemudahan.
2. Ibu Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, MS selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr. Agr. Sc. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc selaku pembimbing II. Terima kasih bapak dan ibu atas semua ilmu yang diberikan kepada penulis dan terima kasih telah mengarahkan dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Ir. Fatahuddin, M.P., Ibu Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si., dan Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran-saran kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc. selaku Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Bapak Dr. Ir. Abd. Haris B, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi. Penulis mengucapkan terima kasih untuk segenap Staf Pengajar dan Administrasi Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan banyak pengetahuan atau hal-hal baru yang belum penulis temukan sebelumnya, terima kasih atas kerelaan membagi ilmunya kepada penulis serta telah

membantu dalam penyelesaian segala kelengkapan administrasi yang berkaitan dengan penulis.

5. Aswan Ridal yang selalu menemani selama masa penyusunan skripsi dan memberikan motivasi serta dukungan kepada penulis
6. Sahabat Nur Fadhilah, Resti Tri Wulandari, dan Nurfadilah yang selalu membantu dan memberikan semangat, dorongan, dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi. Terima kasih sudah hadir dalam kehidupan penulis dan memberi warna selama penulis menempuh studi jenjang Strata 1 ini.
7. Sobat UGF (Anmeg, Uli, Ade) yang telah menemani, memberi dorongan dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman seperpimbingan Anmeg yang banyak membantu, memotivasi, dan menemani penulis selama penelitian. Terima kasih untuk kerja samanya dan terima kasih sudah berjuang bersama. Serta kepada teman-teman seperjuangan OKS19EN yang telah kebersamai selama masa studi, semoga kita semua bisa dipertemukan kembali dalam kebaikan dan kesuksesan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungannya, semoga Allah SWT melimpahkan karunianya dalam setiap amal kebaikan dan diberikan balasan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik penulis maupun bagi pembaca.

Penulis

Nurul Inayah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
DEKLARASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
1.3 Hipotesis Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ulat Grayak Jagung (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	4
2.1.1 Siklus Hidup	4
2.1.2 Gejala Serangan.....	8
2.1.3 Daerah Penyebaran dan Tanaman Inang	9
2.2 Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	10
2.3 Penelitian Terdahulu	12
3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.3 Metode Pelaksanaan	13
3.3.1 Pembuatan ekstrak CNSL.....	13
3.3.2 Pemeliharaan dan Perbanyakan Serangga Uji	13
3.3.3 Rancangan Percobaan.....	14
3.3.4 Pengujian	14
3.3.5 Parameter Pengamatan	14
3.3.6 Analisis Data	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil	16
4.1.1 Rata-rata Mortalitas Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	16
4.1.2 <i>Lethal Concentration</i> (LC ₅₀)	18

4.2 Pembahasan	19
5. KESIMPULAN	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-rata Mortalitas Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	16
Tabel 2.	Uji Analisis Probit L_{C50}	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Siklus Hidup <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
Gambar 2.	Telur Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
Gambar 3a.	Larva Instar 1 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 3b.	Larva Instar 2 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 3c.	Larva Instar 3 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 3d.	Larva Instar 4 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 3e.	Larva Instar 5 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 3f.	Larva Instar 6 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 4.	Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
Gambar 5a.	Imago Jantan <i>Spodoptera frugiperda</i>	8
Gambar 5b.	Imago Betina <i>Spodoptera frugiperda</i>	8
Gambar 6.	Gejala Serangan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	9
Gambar 7.	Tanaman Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i> L.).....	10
Gambar 8.	Limbah Jambu Mete	11
Gambar 9.	Grafik Rata-rata Mortalitas Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	16
Gambar 10.	Kurva Grafik Regresi Linear LC50	18
Gambar 11.	Larva uji yang mati	22

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1.	Data mentah mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i>28
Tabel Lampiran 2.	Data rata-rata mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> untuk perhitungan LC5028
Tabel Lampiran 2a.	Perhitungan LC5028
Tabel Lampiran 3.	Analisis mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 24 JSA29
Tabel Lampiran 4.	Analisis mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 48 JSA30
Tabel Lampiran 5.	Analisis mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 72 JSA30
Tabel Lampiran 6.	Analisis ragam mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 24 JSA ...31
Tabel Lampiran 7.	Analisis ragam mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 48 JSA ...31
Tabel Lampiran 8.	Analisis ragam mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> 72 JSA ...31
Gambar Lampiran 1.	Persiapan bahan ekstrak.....32
Gambar Lampiran 2.	Proses mesarasi32
Gambar Lampiran 3.	Hasil ekstraksi.....33
Gambar Lampiran 4.	Lokasi pengambilan larva <i>Spodoptera frugiperda</i>34
Gambar Lampiran 5.	Proses rearing/pemeliharaan34
Gambar Lampiran 6.	Pembuatan larutan uji35
Gambar Lampiran 7.	Larva uji yang digunakan36
Gambar Lampiran 8.	Pengujian36
Gambar Lampiran 9.	Larva uji yang mati37

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan, mengingat jagung mengandung sumber karbohidrat dan protein yang utama setelah beras serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Produksi jagung dalam negeri masih belum mampu mencukupi kebutuhan nasional dan terus menghadapi sejumlah hambatan, sehingga upaya penanganan terus dilakukan (Wahyudin et al., 2016). Rendahnya produksi tanaman di Indonesia salah satunya disebabkan oleh serangan hama sehingga tanaman gagal panen. Hama utama yang menyerang pertanaman jagung yaitu larva *Spodoptera frugiperda*.

Spodoptera frugiperda ditemukan menyebabkan kerusakan dengan intensitas berat pada tanaman jagung dengan jumlah populasi larva per tanaman berkisar antara 2 hingga 10 ekor larva. Kemunculan hama ini di Indonesia tidak lepas dari sifat unik imago yang mampu terbang hingga jarak 100 km dalam satu malam. Hama *S. frugiperda* menyerang titik tumbuh tanaman sehingga menyebabkan tanaman gagal membentuk daun muda. Larva dengan kemampuan mengonsumsi makanan yang tinggi akan memasuki bagian dalam tanaman dan secara aktif mengonsumsi tanaman tersebut, sehingga akan sulit terdeteksi jika populasinya sedikit (Lubis et al., 2020). *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung sepanjang tahapan pertumbuhan, dimulai dari fase vegetatif hingga fase generatif, dan kerusakan tertinggi biasanya terjadi saat fase vegetatif. Kerusakan yang ditimbulkan akibat *Spodoptera frugiperda* dapat mencapai 60%. Serta, kehilangan hasilnya dapat mencapai 40% (Megasari & Khoiri, 2021).

Pada umumnya petani jagung dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* masih menggunakan pestisida kimia dengan dosis tinggi. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat membunuh musuh alami, merusak lingkungan, menimbulkan kekebalan terhadap hama sasaran, dan juga akan menimbulkan resurgensi hama sasaran serta menimbulkan efek residu pestisida yang dapat mengganggu kesehatan para konsumen (Winarto, 2012). Untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia yang berlebihan dibutuhkan pengendalian yang bersifat ramah lingkungan, seperti pemanfaatan pestisida alami dari bahan nabati atau biasa disebut dengan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah jenis pestisida yang bahan-bahannya berasal dari bagian organ tanaman seperti batang, daun, bunga, buah, biji dan akar tanaman (Sari dan Fatimah, 2020). Pestisida nabati umumnya bersifat lebih selektif dibandingkan pestisida kimia karena cenderung mudah terurai secara alami di alam sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu, pestisida

nabati juga dapat dihasilkan dalam bentuk larutan, ekstrak, atau rendaman dari berbagai bagian tanaman yang telah diolah (Salaki & Watung, 2020).

Kulit biji dari tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan salah satu bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Kulit keras gelondong jambu mete menghasilkan *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri termasuk sebagai pestisida nabati (Rosman, 2018). Di Indonesia, penggunaan kulit biji jambu mete belum sepenuhnya dimanfaatkan secara maksimal hingga saat ini, dan sebagian besar masih dianggap sebagai limbah yang dibakar atau dibuang sebagai sampah, akibatnya produksi CNSL di Indonesia masih tergolong rendah (Towaha dan Ahmadi, 2011). Kandungan CNSL yang terdapat dalam kulit biji mete terdiri dari 90% asam anakardat sementara sisanya sekitar 10% adalah kardol. Senyawa tersebut memiliki potensi sebagai pestisida untuk mengendalikan serangga (insektisida), bakteri (bakterisida), dan jamur (fungisida) (Atmadja dan Wahyono, 2006). Asam anakardat yang terkandung pada kulit biji mete dapat berperan sebagai zat penolak serangga (*repellent*) dan senyawa penolak makan (*antifeedant*) (Siswanto, 2019). CNSL bersifat kental, lengket, hitam kecoklatan, memiliki rasa pahit dan pedas, serta sangat rentan terhadap oksidasi dan pembentukan polimer. CNSL ialah minyak yang tersusun dari sejumlah senyawa fenolik kompleks yang memiliki rantai karbon yang bercabang dan ikatan tidak jenuh. CNSL dapat diproduksi melalui berbagai metode, termasuk dipanggang, dipress maupun di ekstraksi dengan menggunakan pelarut kimia (Warsono et al., 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadika et al., (2019) menunjukkan hasil pada perlakuan dengan dosis CNSL 0% memiliki jumlah mortalitas sebanyak 2 ekor, pada dosis 10% memiliki jumlah mortalitas sebanyak 28 ekor, pada dosis 20% jumlah mortalitasnya sebanyak 33 ekor, pada dosis 30% jumlah mortalitasnya sebanyak 39 ekor, dan pada dosis 40% jumlah mortalitasnya sebanyak 48 ekor. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan CNSL mampu mengakibatkan kematian maksimal pada *Tribolium castenium* pada dosis CNSL 40%.

Menurut Iskandar (2002) dalam Atmadja dan Wahyono (2006), mengemukakan bahwa telah dilakukan uji coba terhadap penggunaan CNSL sebagai insektisida nabati pada beberapa hama, seperti *Sitophilus* sp., *Tribolium castaneum*, dan *Cricula tri-fenestrata*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa CNSL memiliki kapasitas untuk mematikan larva dan imago *Sitophilus* sp. dengan mortalitas berkisar antara 22,50 hingga 55% pada konsentrasi 6,25 hingga 50%. Selain itu, larutan CNSL juga mampu menghambat perkembangan larva hama tersebut menjadi pupa dengan mortalitas antara 37,50 hingga 60%, dan pupa menjadi

imago sekitar 12,50 hingga 25%. Pengujian pada larva dan imago *T. castaneum* juga menunjukkan tingkat kematian berkisar antara 17,50 hingga 55% dan 14 hingga 42,50%. Sedangkan pada hama *C. Trifestrata*, hasil pengujian menunjukkan mortalitas larva berkisar antara 37,50 hingga 87,50%.

Pada penelitian oleh Asogwa et al. (2007) dalam Towaha dan Ahmadi (2011), menunjukkan bahwa CNSL memiliki potensi sebagai insektisida nabati. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Kubo dan Kim (1987), dalam Towaha dan Ahmadi (2011), bahwa asam anakardat memiliki sifat sebagai insektisida dan memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim *prostaglandin sintetase*. Enzim ini penting dalam proses pembentukan prostaglandin yang memiliki peran dalam sistem fisiologis dan reproduksi serangga.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui “Pengaruh ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda*”.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) terhadap mortalitas larva *Spodoptera frugiperda*.

Adapun kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) terhadap mortalitas larva *Spodoptera frugiperda* maupun pada hama lainnya sehingga petani dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia.

1.3 Hipotesis Penelitian

Diduga terdapat pengaruh sekurang-kurangnya satu atau lebih konsentrasi ekstrak *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) terhadap mortalitas larva *Spodoptera frugiperda*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*)

Ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) merupakan salah satu hama penting yang terdapat pada tanaman jagung di Indonesia. Hama ini berasal dari Amerika Serikat dan telah menyebar ke beberapa negara (Lubis et al., 2020). *S. frugiperda* memiliki rentang inang yang sangat luas dan merupakan salah satu organisme pengganggu yang berbahaya yang menyebar secara invasif. *S. frugiperda* dapat menyebar dengan cepat karena kemampuan terbangnya yang tinggi, mencapai 100 km/hari (Pebrianti & Siregar, 2021). Di setiap siklus hidupnya, serangga dewasa betina mampu menghasilkan sekitar 900-1200 telur sehingga memungkinkan populasi yang banyak dan berpotensi merusak tanaman budidaya. Pada beberapa negara, pengendalian hama ini cukup sulit dilakukan dikarenakan telah resisten terhadap banyak insektisida (Subiono, 2020).

Adapun klasifikasi dari *Fall Armyworm* (FAW) atau ulat grayak *Spodoptera frugiperda* menurut Bhusal dan Bhattarai (2019) dalam Ainun (2021) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Lepidoptera

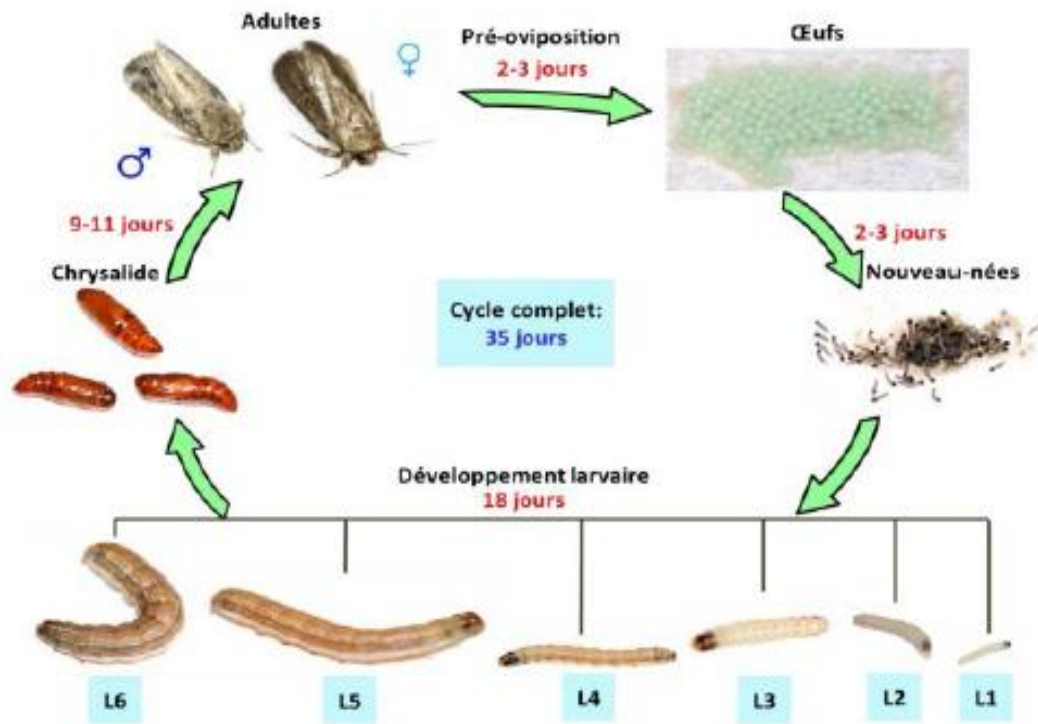
Family : Noctuidae

Genus : Spodoptera

Spesies : *Spodoptera frugiperda*

2.1.1 Siklus Hidup

Spodoptera frugiperda termasuk ke dalam famili Noctuidae yaitu serangga yang aktif pada malam hari (nokturnal) dan bersembunyi pada siang hari. *Spodoptera frugiperda* merupakan serangga holometabola yakni serangga yang melakukan metamorfosis secara sempurna mulai dari telur, larva, pupa dan imago. Siklus hidup larva *S. frugiperda* dapat mencapai kurang lebih 30 hari pada cuaca panas dan 30 hingga 90 hari dalam suhu dingin (Karlina et al., 2022). *S. frugiperda* tidak mengalami *diapause*, sehingga serangan oleh hama ini berlangsung sepanjang tahun di wilayah tempat hama tersebut berada secara alami (Wandira, 2022).



Gambar 1. Siklus hidup *Spodoptera frugiperda* (Adjaoeke et al., 2021)

1. Telur

Telur yang dihasilkan diletakkan secara berkelompok di pangkal permukaan bawah daun. Telur *Spodoptera frugiperda* berwarna hijau pucat hingga kecoklatan. Telur yang diletakkan akan ditutupi oleh sisik tubuh induknya yang berguna untuk melindungi telur dari pengaruh lingkungan dan musuh alami. Pada suhu 20-30°C, telur biasanya akan menetas menjadi larva instar-I dalam kurun waktu 2-3 hari (Maharani et al., 2021). Bentuk telurnya bulat dengan garis-garis tipis dipermukaannya. Telur akan berubah warna dari putih menjadi abu-abu dan akhirnya hitam saat menetas (Hutagalung et al., 2021).



Gambar 2. Telur larva *Spodoptera frugiperda* (Wandira, 2022)

2. Larva

Larva *Spodoptera frugiperda* terdiri dari 6 (enam) instar dimana setiap kali pergantian instar, warna dan ukuran tubuhnya juga berubah. Larva awal akan berwarna hijau pucat atau krem dan warnanya akan berubah menjadi semakin pekat pada instar terakhir (Maharani et al., 2021). Larva instar 1 berukuran kecil dengan panjang tubuh berkisar antara 0,9 – 1,8 mm dan lebar kapsul kepala *Spodoptera frugiperda* berkisar antara 0,35 – 0,39 mm. Warna tubuhnya hijau muda. Kepala besar, mencolok dan berwarna hitam (Kasige et al., 2022). Pada larva instar 2, mempunyai ukuran tubuh lebih besar yaitu berkisar antara 2,0 – 4,3 mm dibandingkan ukuran kepala yaitu berkisar antara 0,45 – 0,90 mm. Tubuhnya berwarna putih, setiap ruasnya terdapat bintik-bintik, dan pada bagian lateral abdomen muncul garis berwarna kemerahan (Hutagalung et al., 2021). Pada larva instar 3, warna tubuhnya berubah warna menjadi hijau. Panjang tubuh berkisar antara 5,1 – 7,8 mm dan lebar kapsul kepala berkisar antara 1,0 – 1,3 mm. Permukaan punggung tubuh berwarna hijau kecoklatan dengan munculnya garis-garis putih memanjang di sepanjang tubuh. Warna pola garis ini akan semakin gelap sesuai perkembangannya (Kasige et al., 2022). Pada larva instar 4, akan mulai terlihat bentuk Y di bagian atas kepala. Panjang tubuh berkisar antara 9,0 – 15,7 mm dan lebar kapsul kepala berkisar antara 1,5 – 2,0 mm. Tubuhnya berwarna coklat dengan kepala coklat kemerahan. Bintik-bintik yang terdapat pada ruas abdomen akan semakin jelas ditandai dengan 4 bintik membentuk bujur sangkar pada bagian dorsal abdomen (Hutagalung et al., 2021). Pada larva instar 5, warna tubuhnya menjadi coklat tua, pola Y pada toraks semakin jelas. Panjang tubuh berkisar antara 17,1 – 24,0 mm dan lebar kapsul kepala antara 1,8 – 2,4 mm. Pada larva instar 6 merupakan tahap instar terbesar dengan panjang tubuh berkisar antara 23,5 – 36,0 mm dan lebar kapsul kepala berkisar antara 2,6 – 3,1 mm. Warna tubuhnya coklat tua. Pola berbentuk Y di toraks dan pola empat titik di bagian belakang abdomen semakin jelas (Hutagalung et al., 2021).



Gambar 3. Larva *Spodoptera frugiperda* (a) instar 1, (b) instar 2, (c) instar 3, (d) instar 4, (e) instar 5, (f) instar 6 (Kasige et al., 2022)

3. Pupa

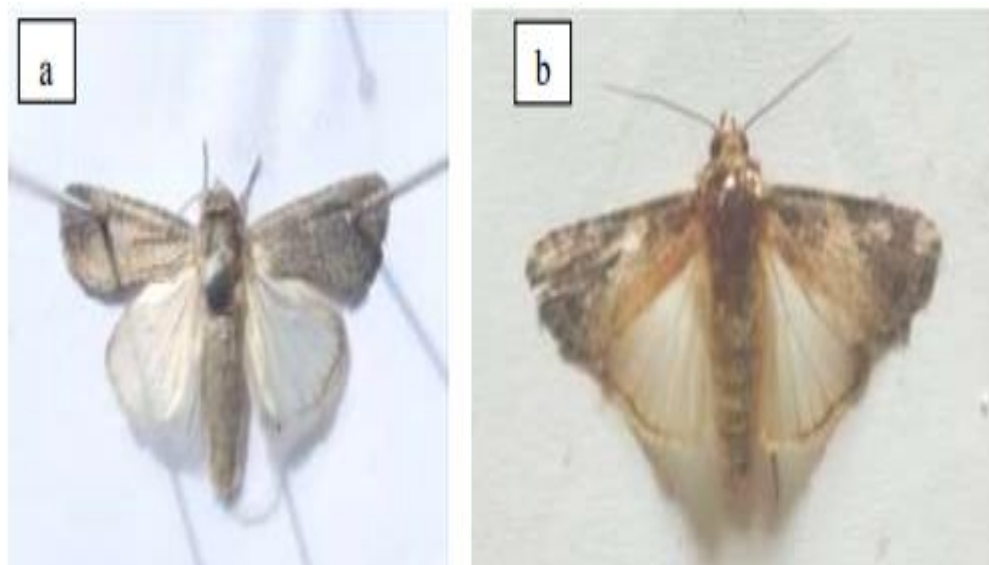
Pupa biasanya berada dibawah tanah. Pupa yang baru terbentuk berwarna kuning kehijauan, tetapi kemudian pupa akan berubah warna menjadi coklat tua dan kulit pupa semakin mengeras seiring perkembangannya (Hutagalung et al., 2021). Panjang pupa bervariasi dari 13 hingga 17 mm dan lebar sekitar 4,5 mm. Biasanya siklus pupa terjadi di dalam tanah pada kedalaman 2-10 cm, dengan mengikat partikel tanah dengan sutra. Jika tanah terlalu keras, larva dapat menyatukan sisa-sisa daun dan bahan lain untuk membentuk kepompong di permukaan tanah. Durasi tahap kepompong bervariasi dari 8 hingga 9 hari pada cuaca panas, tetapi mencapai 20 hingga 30 hari pada cuaca dingin (Alam et al., 2020).



Gambar 4. Pupa *Spodoptera frugiperda* (Alam et al., 2020)

4. Imago

Ukuran tubuh imago jantan dan betina berbeda, yaitu pada imago jantan tubuhnya berukuran lebih besar dibandingkan imago betina. Imago betina memiliki sayap yang berwarna coklat kusam dengan corak yang samar, sedangkan imago jantan memiliki sayap berwarna coklat dan berkilau serta memiliki corak yang mencolok (Maharani et al., 2021). Ngengat dewasa mempunyai rentang sayap 35 hingga 40 mm. Durasi tahap imago diperkirakan rata-rata 10 hari, dapat bervariasi dengan kisaran sekitar 7 hingga 21 hari (Alam et al., 2020).



Gambar 5. (a) Imago Jantan, (b) Imago Betina (Hutagalung et al., 2021)

2.1.2 Gejala Serangan

Larva *Spodoptera frugiperda* mulai merusak tanaman inang pada fase vegetatif hingga generatif. Biasanya, larva dari *Spodoptera frugiperda* dapat ditemukan di bagian pucuk tanaman. Pada saat pucuk tanaman masih kuncup, terlihat lubang dan kotoran larva. Namun, ketika daun terbuka, banyak bagian daun yang mengalami kerusakan dan bekas kerakan dari larva akan terlihat (Lubis et al., 2020). Larva tersebut masuk ke dalam tanaman dan aktif makan disana. Adanya bekas gerakan dan serbuk kasar yang mirip dengan serbuk gergaji pada permukaan daun atau di sekitar pucuk tanaman menunjukkan bahwa tanaman mengalami kerusakan. Pada larva instar 1, tanaman akan terlihat transparan karena larva tersebut memakan bagian epidermis bawah tanaman. Pada instar 2 dan 3, larva akan mulai memakan keseluruhan bagian tanaman sehingga membentuk lubang gerek. Pada fase tersebut juga larva mulai bersifat kanibal yaitu akan memakan sesamanya. Pada larva instar 4,5,6, tanaman akan mengalami kerusakan berat dan hanya menyisakan tulang daun saja. (Maharani et al., 2021).



Gambar 6. Gejala serangan larva *Spodoptera frugiperda*

2.1.3 Daerah Penyebaran dan Tanaman Inang

Spodoptera frugiperda merupakan hama yang biasa ditemukan di daerah tropis mulai dari Amerika Serikat hingga Argentina. Hama ini berasal dari Amerika dan pertama kali ditemukan di Afrika pada tahun 2016, mengakibatkan ledakan populasi (*epidemi*) di Afrika Tengah dan Barat. Selanjutnya pada tahun 2018 hama ini masuk ke India dan dilaporkan melanda sebagian besar negara bahkan diperkirakan menyebar hingga seluruh belahan dunia. Pada awal tahun 2019, *Spodoptera frugiperda* mulai memasuki kawasan Indonesia dan mulai menyebar di Pulau Sumatera dan Sulawesi. Selain itu, keberadaannya tercatat di 13 propinsi di Indonesia antara lain: Aceh, Banten, Gorontalo, Jambi, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan, Lampung, Riau, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, dan Sumatera Utara (Mamahit et al., 2020). Serangan hama ini muncul pada bulan April-Juni 2019 pada saat mulai memasuki musim jagung. Serangan hama ini membuat tanaman jagung petani rusak dan gagal panen. Kerusakan akibat serangan *Spodoptera frugiperda* mengurangi hasil panen hingga 15-73%. Adapun kerugian yang ditimbulkan oleh hama ini di negara Afrika dan Eropa mencapai sekitar 8,3 hingga 20,6 juta ton setiap tahun, dengan nilai kerugian ekonomi mencapai US\$ 2,5 hingga 6,2 miliar per tahun (Septian et al., 2021).

Spodoptera frugiperda bersifat polifag dan dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman termasuk jagung, sorgum, beras, tebu, sayuran dan kapas sehingga menyebabkan penurunan hasil yang signifikan jika tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, keberadaan dan perkembangan populasinya perlu diwaspadai karena kemampuan terbangnya yang tinggi dapat mempercepat penyebarannya (Novita et.al., 2021)

2.2 Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.)

Lombok (NTB), Jawa Tengah, dan Sulawesi merupakan daerah penghasil jambu mete. Tanaman jambu mete merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Biji jambu mete dapat menjadi sumber devisa bagi negara sehingga dijadikan komoditi ekspor (Simpén, 2008). Secara botani tanaman jambu mete dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Prasetyaningtyas, 2017):

Divisi : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Sapindales

Family : Anacardiaceae

Genus : *Anacardium*

Species : *Anacardium occidentale* L.



Gambar 7. Tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)

Produksi mete Indonesia yang diekspor sekitar 49%, baik dalam bentuk gelondong (36%) maupun dalam bentuk kacang mete (13%), sedangkan sisanya sekitar 51% digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (Sakinah et al., 2014). Biji jambu mete terdiri dari 70% kulit biji atau cangkang dan 30% daging biji. Pemanfaatan jambu mete saat ini hanya terbatas pada biji metenya saja sedangkan sebagian besar kulit jambu mete dibuang dan dijadikan limbah padahal pada kulit keras atau gelendongan jambu metenya pun memiliki manfaat (Simpén, 2008). Kulit biji mete merupakan limbah yang dihasilkan pada proses pascapanen jambu mete (Sakinah et al., 2014).



Gambar 8. Limbah kulit biji jambu mete

Tanaman jambu mete merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Bagian tanaman yang dapat dijadikan pestisida nabati yaitu kulit biji jambu mete yang sebagian besar masih dianggap sebagai limbah. Di dalam kulit biji mete terdapat minyak sekitar 50%, yang terdiri dari 90% asam anakardat dan 10% sisanya adalah kardol. Minyak yang berasal dari kulit jambu mete ini dikenal sebagai *Cashew Nut Shell Liquid* atau CNSL. Dalam sektor industri, CNSL telah sering digunakan sebagai bahan dasar untuk berbagai keperluan seperti pembuatan cat (vernisi), oli rem, lapisan untuk sepatu rem, perekat yang tahan terhadap asam dan basa, bahan pembuat tinta, pengawet kayu, gulungan mesin tik, bahan pestisida, pembuatan kertas, bahan bakar asam, bahan dalam industri tekstil, agen anti kerak, dan berbagai keperluan lainnya (Simpen, 2008).

Minyak inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pestisida nabati. Asam anakardat yang terkandung pada CNSL merupakan insktisida potensial yang dapat mempengaruhi organ reproduksi betina serangga (Muzayyinah, 2010). Pestisida nabati yang berasal dari kulit biji mete mengandung asam anakardat, yang memiliki fungsi sebagai agen surfaktan. Senyawa ini bertindak dengan merusak dinding sel hama melalui penghambatan enzim *sulfhidril*. Meskipun senyawa aktif yang terdapat dalam tanaman jambu mete tidak secara langsung membunuh hama, namun senyawa ini memiliki dampak signifikan pada hama dengan mengurangi nafsu makan, menghambat perkembangbiakan, menghambat pertumbuhan, mengurangi tingkat penetasan telur dan kemampuan reproduksi, menekan proses pergantian kulit, berperan sebagai pemandul, dan dapat menghambat pembentukan kitin (Siswanto et al., 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harlita (2002) dalam Muzayyinah (2010) menunjukkan bahwa kulit biji mete memiliki kemampuan untuk memengaruhi organ reproduksi betina (*ovarium*) pada *Pomacea canaliculata* dan mengakibatkan penurunan tingkat penetasan telur hingga mencapai 70%. Selain itu, pada *Nilaparvata lugens* dan *Nephotettix virescens*, ekstrak kulit biji mete diketahui memiliki sifat toksik dan mampu mengurangi produksi telur pada betina dewasa dari kedua jenis wereng tersebut (Dono & Susanerwinur, 2013).

2.3 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan pelaksanaan penelitian saat ini, berikut adalah beberapa hasil penelitian yang relevan yang telah ditelaah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dono dan Susanerwinur (2013) menyatakan tingkat konsentrasi ekstrak kontrol, CNSL 0,07%; 0,12%; 0,20%; 0,31%; dan 0,50% mampu mematikan larva *Crocidolomia pavonana* dengan pengamatan selama 7 hari setelah aplikasi. Mortalitas terendah pada perlakuan CNSL 0,07% yang menyebabkan mortalitas sebesar 10% dan perlakuan CNSL 0,50% menyebabkan mortalitas tertinggi yaitu 86,7%.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ely (2020) tentang penggunaan ekstrak kulit biji jambu mete (*Anacardium occidentale*) sebagai insektisida nabati untuk nyamuk *Aedes aegypti*, ditemukan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi pula mortalitas pada nyamuk yang diujikan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al., (2018), hasil uji toksisitas ekstrak kulit biji *A. occidentale* terhadap larva *C. pavonana* dengan menggunakan metode pencelupan daun pakan menunjukkan adanya tingkat mortalitas pada setiap konsentrasi yang diujikan. Berdasarkan perlakuan konsentrasi yang diberikan, yaitu kontrol, CNSL 0,05%, 0,10%, 0,20%, 0,40%, 0,60%, dan 0,80%, diketahui bahwa konsentrasi 0,8% memiliki tingkat mortalitas tertinggi sebesar 90%, sedangkan konsentrasi 0,05% memiliki tingkat mortalitas sebesar 10% pada periode 6 hari setelah aplikasi (hsa).