

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK  
FRUGIPERDA *Spodoptera frugiperda* J.E. SMITH  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA PAKAN BUATAN  
(*ARTIFICIAL DIETS*) BERBAHAN DASAR KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata*) DI LABORATORIUM**

**ANDI NADYA TENRI ULENG**

**G011 17 1008**



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

**SKRIPSI**

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK  
FRUGIPERDA *Spodoptera frugiperda* J.E. SMITH  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA PAKAN BUATAN  
(*ARTIFICIAL DIETS*) BERBAHAN DASAR KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata*) DI LABORATORIUM**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ANDI NADYA TENRI ULENG**

**G011 17 1008**



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

**2021**

LEMBAR PENGESAHAN

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK  
FRUGIPERDA *Spodoptera frugiperda* J.E. SMITH  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA PAKAN BUATAN  
(ARTIFICIAL DIETS) BERBAHAN DASAR KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata*) DI LABORATORIUM

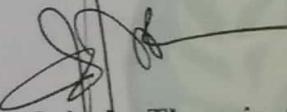
Disusun dan diajukan oleh

ANDI NADYA TENRI ULENG  
G011 17 1008

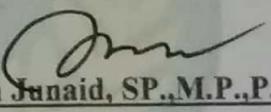
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas  
Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 06 Oktober 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama

  
Dr. Sulzaha Thamrin, SP., M.Si  
NIP. 19771018 200501 2 001

Pembimbing Pendamping

  
Muh Junaid, SP., M.P., P.hD  
NIP. 19761231 200812 2 004

Mengetahui,

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK  
FRUGIPERDA *Spodoptera frugiperda* J.E. SMITH  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA PAKAN BUATAN  
(ARTIFICIAL DIETS) BERBAHAN DASAR KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata*) DI LABORATORIUM**

Disusun dan diajukan oleh

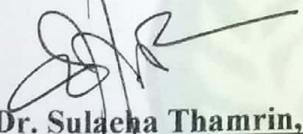
**ANDI NADYA TENRI ULENG**

**G011 17 1008**

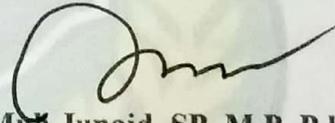
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 06 Oktober 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui :**

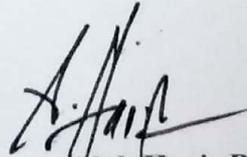
**Pembimbing Utama**

  
**Dr. Sulacha Thamrin, SP., M.Si**  
**NIP. 19771018 200501 2 001**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Mufi Junaid, SP., M.P., P.hD**  
**NIP. 19761231 200812 2 004**

**Ketua Program Studi Agroteknologi**

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Nadya Tenri Uleng

Nim : G011 17 1008

Judul Skripsi : Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Grayak *Frugiperda Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pakan buatan (*Artificial Diets*) Berbahan Dasar Kacang Hijau (*Vigna radiata*) di Laboratorium

Bahwa benar ada karya ilmiah saya dan bebas dari plagianisme (duplikasi).

Demikian surat pernyataan ini dibuat, jika dikemudian hari ditemukan bukti ketidakaslian atas karya ilmiah saya maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Makassar, 06 Oktober 2021



(Andi Nadya Tenri Uleng)

## ABSTRAK

**Andi Nadya Tenri Uleng ( G011 17 1008).** “Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Grayak Frugiperda *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pakan buatan (*Artificial Diets*) Berbahan Dasar Kacang Hijau (*Vigna radiata*) di Laboratorium” di bawah bimbingan Sulaeha Thamrin dan Muh Junaid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan buatan dengan bahan baku utama kacang hijau sebagai sumber protein pada perbanyakan *Spodoptera frugiperda*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar pada bulan Agustus 2020 hingga Februari 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian merupakan modifikasi komposisi artificial diet dari Pinto *at al.* (2019) dengan mengganti sumber protein menggunakan bubuk kacang hijau. Serangga uji yang digunakan keturunan F2 yang telah diperbanyak di laboratorium. Penggunaan serangga uji sebanyak 100 ekor dengan mengamati tahapan perkembangan *S. frugiferda* pada pakan tersebut. Parameter yang diamati yaitu: pengamatan biologi meliputi lama hidup larva, kelangsungan hidup larva, ukuran pupa, nisba kelamin, lama hidup pupa, kelangsungan hidup pupa, fekunditas dan indeks nutrisi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa durasi rata-rata hidup larva 33,5 hari, kelangsungan hidup larva 64%, rata-rata ukuran pupa 15,62 mm, nisbah kelamin 0,8, durasi rata-rata hidup pupa 11,53 hari, kelangsungan hidup pupa yang mencapai 98% dan nilai fekunditas serangga 307,14 butir telur/betina. Selain itu nilai indeks nutrisi serangga seperti nilai laju konsumsi (RCR), nilai laju pertumbuhan (RGR), efesinsi konversi pencernaan makanan (ECI) dan efesiensi konversi dari makanan dicerna (EDC) pada instar 4 sampai 6 bertambah seiring tingginya tahapan instar, sedangkan untuk nilai kemampuan pencernaan (AD) berbanding terbalik dengan nilai indeks nutrisi lainnya.

**Kata kunci :** Kacang Hijau, Pakan Buatan, Perbanyakan, *Spodotera frugiperda*

## ABSTRACT

**Andi Nadya Tenri Uleng (G011 17 1008)** “Growth and Development of the Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) on Artificial Diets Mung Bean-Based (*Vigna radiata*) in the Laboratory” The guided of Sulaeha Thamrin dan Muh Junaid.

This study aims to determine the effect of artificial diets with the main raw material of mung bean as a protein source on the rearing of *Spodoptera frugiperda*. The research was carried out at the Plant Pests laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University Makassar from August 2020 to February 2021. The method used in this study is a modification of the composition of the artificial diet from Pinto et al. (2019) by replacing the protein source using mung bean powder. The test insects used were F2 progeny that had been propagated in the laboratory. The use of 100 test insects by observing the stages of development of *S. frugiperda* in the feed. The biological parameters evaluated were period and survival of larvae and pupae, weight pupae, sex ratio, fecundity and nutritional indices. The results of the study showed that the average duration of larvae was 33.5 days, the larval survival was 64%, the pupae size average was 15.62 mm, the sex ratio 0,8, the average pupae life duration was 11.53 days, the pupae survival reached 98% and the value of insect fecundity. 307.14 eggs/female. In addition, the nutritional indices values of insects such as Relative Consumption Rate (RCR), Relative Growth Rate (RGR), Efficiency of Conversion of Ingested Food (ECI), Efficiency of Conversion of Dingested Food (EDC) in instar 4 to 6 increases with the height of the instar stage, while the Approximate digestibility (AD) value is inversely proportional to other nutritional indices values

**Keywords :** *Mung Beans, Artificial Diets, Rearing, Spodotera frugiperda*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas Berkah, Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Grayak Frugiperda *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pakan buatan (*Artificial Diets*) Berbahan Dasar Kacang Hijau (*Vigna radiata*) di Laboratorium”. Tak lupa pula saya kirimkan shalawat serta salam kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, semoga kita mendapatkan syafaatnya kelak.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data dan sampai analisis data. Namun, berkat semangat dan kerja keras yang dilandasi rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan pada waktu yang direncanakan.

1. Keluarga besar penulis terkhusus kepada orang tua saya Andi Rachmat Fauzan, S.Ag dan Eny Ernawati, S.Ag , kakak terkasih Andi Hartina Tenri Rawe, S.S., M.Hum dan adik ceriwis Andi Aliyah Tenriawaru, dan keluarga besar Alm. Drs. H. A. Askar saleh dan Drs. H. Muh. Natsir Sose.
2. Dr. Sulaeha Thamrin, SP., M.Si dan Muh Junaid, SP.,M.P.,P.hD sebagai pembimbing I dan II saya, yang telah meluangkan waktu dan Ilmunya membimbing dan mengarahkan penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik
3. Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam MS dan Ir. Fatahuddin, M.P selaku peguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan maupun krittikan untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Seluruh dosen pengajar, karyawan dan staf pegawai akademik Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
5. Para pegawai dan Staf Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Kepada Pak Kamaruddin, Pak Ahmad, Pak Ardan, dan Ibu Rahmatia yang telah banyak membantu secara administratif dan memberi masukan, motivasi selama penelitian di Laboratorium.

6. Sahabat Rock N Roll "Gibah Squad", Nurazizah Basri, Muh Faried, Muhammad Fikri, Nurwamayasari, Fira Wahyuni, Naurha Rhamadani, Dwika Stevia Indriana dan Nusha Aulia. Tanpa kalian, masa sebagai mahasiswa saya akan terasa biasa saja.
7. Syafira Zuliana Ramadani sebagai parner penelitian dan teman pulang malam.
8. Teman-teman seperjuangan e-19 Dayat, Amel, Muti, Andari, kak Ari, Fajar, Dinda, Lisa dan Azmi
9. Teman-teman Agroteknologi 2017, Arella 2017, HMPT-UH dan MKU A yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, selaku rekan seperjuangan dari awal kuliah hingga akhir perkuliahan.
10. Teman-teman "Planet Lain" KKN Ketahanan Pangan Apindo atas kebersamaan, cerita dan kenangan yang tak ada habisnya.
11. Teman-teman "Brilliant" selaku teman berbagi pengalaman, keluh kesah dan cerita yang lalu, sekarang dan nanti.
12. Semua pihak-pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu dalam tulisan ini, yang telah banyak berjasa, memberi dukungan, bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini, Walaupun demikian besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberi manfaat kepad siapa pun yang membacanya.

Sekian dan Terima kasih.

Makassar, 06 Oktober 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Hama Ulat Grayak Frugiperda dan Penyebarannya .....	4
2.1.1 Klasifikasi Serangga <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	5
2.1.2 Biologi Serangga <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	5
2.2 Pakan Buatan .....	8
2.3 Deskripsi Umum Kacang Hijau .....	10
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.3.1 Perbanyakkan Dari Lapangan .....	12
3.3.2 Pembuatan Pakan Buatan .....	13
3.3.2 Pengamatan Biologi Serangga .....	14
3.4 Analisis Data .....	16
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>

4.1 Hasil.....	17
4.1.1 Komposisi Bahan Pakan Buatan.....	17
4.1.2 Karakteristik Biologi Fase Larva dan Pupa.....	18
4.1.3 Fekunditas dan Total Telur <i>S.frugiperda</i> .....	19
4.1.4 Indeks Nutrisi Serangga <i>S. frugiperda</i> .....	20
4.2 Pembahasan .....	22
4.2.2 Karakteristik Biologi Fase Larva dan Pupa.....	22
4.2.3 Fekunditas dan Total Telur <i>S.frugiperda</i> .....	24
4.2.4 Indeks Nutrisi Serangga <i>S. frugiperda</i> .....	25
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	27
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	28
<b>LAMPIRAN</b> .....	29

#### DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel 2.1	Komposisi Nutrisi Kacang Hijau .....	10
Tabel 2.2	Komposisi Nutrisi Asam Amino.....	10
Tabel 4.1.1	Komposisi Bahan Pakan Buatan.....	17
Tabel 4.1.2	Karakteristik Biologi Fase Larva dan Pupa .....	18
Tabel 4.1.3	Fekunditas dan Total Telur <i>S.frugiperda</i> .....	19
Tabel 4.1.4	Indeks Nutrisi Serangga <i>S. frugiperda</i> .....	21

#### DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 2.1	Telur Serangga <i>S. frugiperda</i> .....	6
Gambar 2.2	Larva <i>S. frugiperda</i> .....	7
Gambar 2.3	Pupa <i>S.frugiperda</i> .....	7
Gambar 2.4	Imago <i>S. frugiperda</i> .....	8
Gambar 3.1	Ciri-Ciri Larva <i>S.frugiperda</i> .....	13
Gambar 3.2	Proses Pembuatan Pakan Buatan.....	14

Gambar 3.3 Parameter Fase Pupa .....	14
Gambar 4.1 Tahapan Instar Larva <i>S.frugiperda</i> .....	19
Gambar 4.2 Grafik Jumlah Telur Per Hari dan Total Telur Per Betina <i>S.frugiperda</i> .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Tabel Massa Rata-Rata Pakan Konsumsi (gr).....	32
Lampiran 2.	Tabel Massa Rata-Rata Kotoran Larva (gr) .....	34
Lampiran 3.	Tabel Massa Rata-Rata Larva Selama Perlakuan (gr).....	36
Lampiran 4.	Tabel Durasi Hidup Serangga (Hari).....	39
Lampiran 5.	Tabel Panjang Serangga (cm).....	41
Lampiran 6.	Tabel Pertambahan Massa Rata-Rata Serangga (gr).....	44
Lampiran 7.	Tabel Durasi Peneluran .....	46
Lampiran 8.	Tabel Kohort.....	47
Lampiran 9.	Gambar Metode Pelaksanaan .....	50
Lampiran 10.	Gambar Telur Serangga.....	50
Lampiran 11.	Gambar Identifikasi Larva.....	51
Lampiran 12.	Gambar Pupa Serangga .....	51
Lampiran 13.	Gambar Imago .....	52
Lampiran 14.	Gambar Pengukuran Parameter .....	52
Lampiran 15.	Gambar Tahapan Instar <i>S.frugiperda</i> .....	53

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditi yang paling banyak dibudidayakan di dunia. Hal ini dikarenakan jagung kaya akan komponen pangan fungsional, termasuk serat pangan yang dibutuhkan tubuh seperti asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P dan Fe), antosianin, betakaroten dan komposisi asam amino esensial (Suarsani dan Yasin 2011). Yang membuat di beberapa negara menjadikan tanaman ini sebagai sumber makanan pokok ataupun menjadi alternatif lain setelah padi dan gandum. Selain dijadikan makanan pokok, tanaman ini juga dapat diolah menjadi minyak, sirup, pupuk, bahan pakan ternak dan belakangan ini menjadi sumber energi terbarukan. Adapun negara yang memproduksi jagung paling banyak yakni Amerika Serikat, China, Brasil dan India.

Di Indonesia tanaman jagung telah banyak dibudidayakan. Komoditas jagung memegang peranan penting dalam perekonomian nasional dan menjadi penyumbang devisa terbesar kedua setelah beras pada subsektor pangan (Kemendag, 2018) Menurut riset Kementerian Pertanian Republik Indonesia pada tahun 2017, Indonesia menempati urutan ke 7 penghasil jagung terbesar di dunia dengan produksi 28 juta ton atau 1.100 juta *bushels*. Meskipun begitu produksi tanaman jagung di Indonesia juga mengalami fruktulasi pada tahun 2012 capaian produksi 19.387.022 ton dan pada tahun 2013 mengalami penurunan produksi yakni 18.511.853 ton hingga pada tahun 2014-2015, produksi tanaman jagung mulai membaik sampai saat ini (BPS, 2020).

Naik turunnya produksi tanaman jagung ini dipengaruhi adanya faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik dapat disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang tepat, penggunaan varietas yang tidak cocok, kesuburan lahan yang menurun dan terjadinya perubahan iklim, sedangkan faktor biotik dapat terjadi dikarenakan adanya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Serangan dari OPT merupakan faktor utama menurunnya produksi tanaman (Hall, 1995 dalam Buchori *et al.*, 2017). Ada berbagai jenis OPT yang menyerang tanaman jagung

dari fase vegetatif hingga generatif, salah satu hama yang menyerang tanaman jagung adalah hama *fall armyworm* (FAW) atau *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae).

*Spodoptera frugiperda* merupakan serangga asli dari Amerika yang dapat menyerang bagian daun, batang dan bagian reproduksi tanaman. Ada lebih dari 350 spesies tanaman yang diserang oleh hama ini, yang menyebabkan kerusakan besar pada tanaman jagung, padi, sorgum, tebu, gandum, sayuran dan kapas (CABI, 2020). Hama ini di perkirakan telah menyebar keseluruh dunia, setelah hama ini pertama kali muncul secara tiba-tiba pada tahun 2016 di Afrika dan di benua Asia pada tahun 2018. Penyebaran hama ini disebabkan adanya beberapa faktor seperti kegiatan ekspor dan import yang menyebabkan kerugian besar pada pertanaman jagung dan dapat mengancam ketahanan pangan (Groote *et al.*, 2020).

Di Indonesia sendiri hama ini dikenal dengan nama UGF atau Ulat Grayak *Frugiperda* yang keberadaannya masih sangat baru. Hama ini pertama kali dikonfirmasi keberadaannya di daerah Pasaman Barat, Sumatra Barat, pada tahun 2019 yang menyebabkan kerusakan pada pertanaman jagung dengan intensitas serangan yang cukup berat, yakni 2-10 ekor pertanaman (Kementan, 2019). Hama ini telah menyebar di Indonesia karena daya terbang hama yang cukup tinggi yakni 500 km/musim dan kondisi lingkungan yang sesuai. Tingginya kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini menyebabkan 10.563 ha ladang jagung milik petani di NTT, terindikasi terserang hama ini pada bulan Februari 2020. Kerugian diperkirakan mencapai sekitar 120 M rupiah (Kompas.com, 2020).

Hama UGF tergolong sangat baru di Indonesia, sehingga masih sangat sedikit penelitian yang terkait akan hama ini. Namun saat ini, penelitian akan hama UGF sedang banyak dilakukan, kebutuhan akan ketersediaan hama ini untuk keperluan penelitian terkadang masih terkendala dalam penyiapan serangga dengan umur dan stadia yang sama, selain itu ketersediaan bahan pakan alami yakni tanaman jagung yang tidak sinkron dengan stadia perkembangan serangga sehingga sulit mendapatkan serangga dalam jumlah yang banyak. Untuk itu perlunya dilakukan perbanyakan serangga. Perbanyakan serangga dapat dilakukan dengan penggunaan pakan buatan, karena untuk pemakaian pakan alami memiliki beberapa kekurangan

yakni bahan pakan yang tersedia harus segar dan bebas pestisida, tersedia sepanjang musim, mudah didapatkan dan harga yang relatif tinggi (Susrama, 2017).

Penggunaan pakan buatan dapat menjadi solusi dalam penyiapan perbanyakan serangga UGF dengan jumlah yang banyak. Penyediaan pakan buatan dalam perbanyakan serangga (*rearing*) akan memiliki beberapa kelebihan yakni: ketersediaan serangga uji dalam jumlah yang banyak, umur serangga yang seragam, ukuran serangga yang relatif sama, serangga bebas residu dari bahan racun dan perbanyakan serangga yang dapat dilakukan dalam waktu yang lama atau sepanjang tahun (Susrama, 2017). Salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan serangga adalah ketersediaan nutrisi serangga yakni karbohidrat dan protein.

Protein merupakan salah satu komponen yang paling menunjang kehidupan serangga untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga. Kandungan protein dalam pakan buatan dapat mempengaruhi proses pematangan ovarium dalam pembentukan telur dan mengganggu pertumbuhan serangga (Susrama, 2017). Selain itu protein juga mempengaruhi pembentukan jaringan dan pembentukan hormon *ecdysone*. Hormon ini berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan dan aktivitas *molting* serangga (Lukman, 2009 dalam Hidayanti dan Maharani, 2019). Pemakaian kacang hijau pada pakan buatan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan hama UGF akan protein dikarenakan kacang hijau memiliki kadar protein yang cukup tinggi yakni 24% (Utafiani *et al.*, 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian pakan buatan dengan penggunaan bahan dasar kacang hijau sebagai sumber protein dalam perbanyakan *Spodoptera frugiperda*.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan buatan dengan bahan baku utama kacang hijau sebagai sumber protein dalam perbanyakan *Spodoptera frugiperda*.

Adapun kegunaan dari penelitian ini, yakni sebagai sumber informasi data perihal pengaruh pemberian pakan buatan dengan bahan baku utama kacang hijau sebagai sumber protein dalam perbanyakan *Spodoptera frugiperda*, sehingga menjadi bahan acuan dalam pembuatan pakan buatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hama Ulat Grayak *Frugiperda* dan Penyebarannya**

Serangga *fall armyworm* (FAW) atau *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith merupakan serangga asli benua Amerika yang dapat menyerang 350 spesies tanaman karena sifatnya yang polifag. Hama ini diperkirakan telah menyebar didunia setelah kemunculannya secara tiba-tiba di Afrika Barat dan Afrika Tengah (Nigeria, Togo, Benin, dan di pulau São Tomé) pada 2016, dan pada tahun 2018 hama ini telah menyebar hampir di seluruh benua tersebut. Di tahun yang sama hama ini muncul pertamakali di benua asia tepatnya di negara India, dan mulai menyebar ke negara asia lainnya salah satunya Indonesia (CABI, 2020). Di Indonesia serangga ini pertamakali terkonfirmasi keberadaannya di daerah Pasamanan Barat, Sumatra Barat pada 2019 dan telah menyebar ke 32 provinsi yang ada di Indonesia dalam waktu 12 bulan (BBPOPT, 2020).

Serangga *S. frugiperda* dapat menyerang semua bagian dari tanaman, pada instar 1 hama ini dapat menghabiskan daun dengan cara mengikis epidermis daun dan seiring pertambahan ukuran hama ini akan membuat lubang pada daun hingga menyisakan tulang daunnya saja dalam kurung waktu yang singkat. Hama ini banyak ditemukan pada tanaman jagung, kapas, padi, sorgum, tebu dan tanaman hortikultura (CABI, 2020; Suby *et al.*, 2020). Dibeberapa negara hama ini telah menjadi wabah yang menyebabkan kerugian besar pada sektor pangan mereka seperti di Amerika Latin yang dapat kehilangan 73% hasil tanaman jagung mereka (Suby *et al.*, 2020). Di Afrika pada tahun 2017 kerugian pertanian jagung diperkirakan antara US\$ 2.481- \$ 6.187 juta (Day *et al.*, 2017)

Hama *S. frugiperda* atau di Indonesia lebih dikenal dengan UGF (Ulat Grayak Frugiperda) dapat menyebar dengan cepat ke seluruh benua di karenakan beberapa faktor diantaranya kemampuan serangga dalam beradaptasi yang cukup tinggi, daya jelajah yang jauh, ketersediaan makanan yang melimpah, siklus hidup yang pendek, produksi telur yang tinggi dan hama ini tidak memiliki sifat diapause atau kemampuan untuk melakukan dormansi pada kondisi yang ekstrim (Kementan,

2019). Selain itu di karenakan hama ini tergolong baru di sebagian negara sehingga masih sulit untuk mengendalikan hama ini baik secara biologi maupun menggunakan bahan kimia.

### **2.1.1 Klasifikasi Serangga *Spodoptera frugiperda***

Adapun klasifikasi dari serangga *Spodoptera frugiperda* menurut CABI (2020) yakni:

Domain : Eukaryota  
Kingdom : Metazoa  
Phylum : Arthropoda  
Subphylum : Uniramia  
Class : Insecta  
Order : Lepidoptera  
Family : Noctuidae  
Genus : Spodoptera  
Species : *Spodoptera frugiperda*

### **2.2.2 Biologi Serangga *Spodoptera frugiperda***

Serangga *Spodoptera frugiperda* merupakan serangga yang bermetamorfosis sempurna (Holometabola). Serangga ini dapat menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu 30 hari ketika musim panas dan ketika musim dingin 60-90 hari. *S. frugiperda* merupakan serangga yang lebih aktif di malam hari pada fase imago dan pada fase larva yang telah dewasa (CABI, 2020). Serangga ini dapat menyebabkan kerusakan pada daun dan bagian reproduksi tanaman. Selain itu serangga ini memiliki daya jelajah yang jauh dan kemampuan bereproduksi yang tinggi (Deshmukh *et al.*, 2021). Hama *Spodoptera frugiperda* juga dapat ditandai keberadaannya dengan melihat adanya kotoran yang dihasilkan yakni kotoran yang menyerupai serbuk gergaji. Adapun klasifikasi serangga *S. frugiperda* yakni:

#### **1. Telur**

Telur *Spodoptera frugiperda* biasanya diletakkan di bagian bawah daun, dekat dengan pangkal tanaman, dekat konvergensi daun dan batang. Ketika populasi serangga dalam jumlah tinggi, telur dapat diletakkan di bagian tanaman yang lebih

tinggi, di puncak daun atau di atas dedaunan vegetatif yang berdekatan (CABI, 2020). Telur yang dihasilkan berwarna putih, merah muda atau hijau muda dan membentuk kelompok-kelompok. Kematangan telur membutuhkan waktu 2-3 hari (20-30°C). Telur biasanya diletakkan dalam massa sekitar 150-200 telur yang diletakkan dalam dua hingga empat lapisan jauh di permukaan daun dengan ukuran 0,475 mm. Massa telur biasanya ditutupi dengan lapisan pelindung seperti sisik abu-abu merah muda (setae) dari perut betina (Malo dan Jayita, 2020).

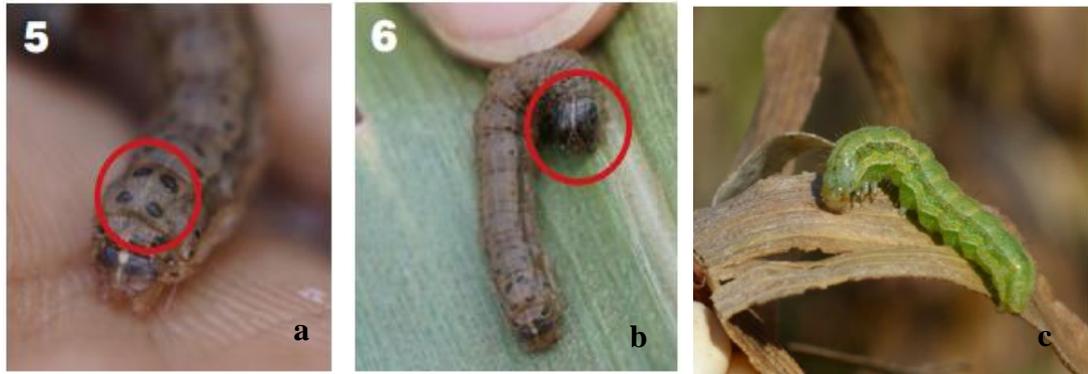


Gambar 2.1 Telur Serangga *S. frugiperda* (FAO dan CABI, 2019)

## 2. Larva

Stadia larva serangga *S. frugiperda* terdiri atas 6 instar dimana tiap instar serangga memiliki ukuran berbera-beda dan memiliki 4 pasang proleg pada abdomen dan sepasang proleg di adbominal segmen terakhir. Pada stadia ini, larva *S. frugiperda* memiliki sifat kanibal terhadap sesamanya sehingga terkadang dalam satu tanaman hanya terdiri atas beberapa larva saja. Pada instar 1 larva *S. frugiperda* berwarna hijau dengan kepala yang berwarna hitam. Pada instar 2 khususnya pada instar 3 permukaan dorsal tubuh menjadi kecoklatan, dan garis-garis putih lateral mulai terbentuk. Saat mencapai instar 4 - 6 kepalanya berwarna coklat kemerahan, tubuh kecokelatan memiliki garis subdorsal dan garis lateral berwarna putih. Fase ini sendiri berlangsung 14-22 hari dengan ukuran larva dewasa 30-40 mm (Malo dan Jayita, 2020). Serangga *S. frugiperda* dapat dibedakan dengan jenis larva yang lain dengan melihat ciri-ciri khusus yakni terdapat huruf Y terbalik di kepala larva yang berwarna terang (gambar 2b), pinaculae punggung hitam dengan setae primer panjang (dua setiap sisi setiap segmen dalam zona punggung pucat) dan empat

bintik hitam diatur dalam persegi di segmen abdomen bagian belakang (2a) (CABI, 2020).



Gambar 2.2 Karakteristik larva *S. frugiperda* terdapat bintik hitam yang timbul pada abdomen (a) segmen terakhir berbentuk kotak dan Corak “Y” pada caput (b) dan larva *S. frugiperda* (c) (FAO dan CABI, 2019)

### 3. Pupa

Fase pupa dimulai ketika larva sudah mulai berhenti makan dan mulai membungkus diri. Fase ini paling banyak ditemukan di tanah namun dalam beberapa kasus pupa juga dapat ditemukan di tongkol tanaman jagung. Pupa serangga ini memiliki bentuk oval, berwarna coklat kemerahan, dengan panjang 14-18 mm dan lebar sekitar 4,5. Stadium pupa berlangsung sekitar 8-9 hari selama musim panas, sedangkan pada musim dingin stadium pupa dapat mencapai 20-30 hari sebelum tahap imago muncul (Malo dan Jayita, 2020).



Gambar 2.3 Pupa *S. frugiperda* (FAO dan CABI, 2019)

### 4. Imago

Imago serangga *Spodoptera frugiperda* merupakan serangga nokturnal yang memiliki ukuran panjang 20 hingga 25 mm dan lebar sayap 30 sampai 40 mm. Imago jantan memiliki ciri khas yakni pada sayap depan yang berwarna abu-abu dan coklat, dengan bintik putih berbentuk segitiga di ujung dan ditengah sayap.

Sementara pada sayap depan imago betina memiliki tanda yang kurang jelas yang berwarna coklat keabu-abuan yang seragam. Sayap belakang pada setiap imago berwarna putih perak dengan pinggir berwarna coklat tua. Setelah periode praoviposisi selama 3 hingga 4 hari, ngengat betina biasanya menyimpan sebagian besar telurnya selama 4 hingga 5 hari pertama kehidupan, tetapi beberapa oviposisi terjadi hingga 3 minggu. Durasi kehidupan dewasa diperkirakan rata-rata sekitar 10 hari, dengan kisaran sekitar 7 hingga 21 hari (CABI, 2020; Malo dan Jayita, 2020).



Gambar 2.4 Imago jantan serangga *S.frugiperda* (a) dan Imago betina serangga *S.frugiperda* (b) (Lyle J. Buss, University of Florida dalam Capinera, 2020)

## 2.2 Pakan Buatan

Perbanyakan serangga dalam jumlah banyak pertama kali dilakukan di Florida dengan menggunakan serangga *screwworm fly* pada tahun 1950an. Setelah lima dekade dikembangkan dengan menghasilkan serangga yang mandul atau *Sterile Insect Technique* (SIT) (Cáres *et al.*, 2012). Pakan buatan terus dikembangkan dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Pada tahun 1965 seorang ilmuwan Kanada yakni Arlene McMorran terfikir untuk membuat pakan buatan untuk memperbanyak serangga. Komposisi pakan buatan Arlene McMorran tersebut, sudah dicoba dan berhasil dipakai untuk memperbanyak 103 spesies Lepidoptera (Hervet *et al.*, 2016). Di Indonesia sendiri pakan buatan telah banyak diteliti salah satunya untuk pengendalian OPT, seperti pada tahun 2013 yang dilakukan Rajagukguk *et al* tentang perbanyakan *Corcyra cephalonica* stainton pada berbagai media sebagai pengganti serangga *Trichogramma* spp.

Pakan buatan pada umumnya digunakan untuk memperbanyak serangga guna melakukan penelitian dasar seperti ekologi serangga, pengujian toksifitas untuk

pembuatan pestisida ataupun menjadikan serangga sebagai bahan pakan organisme lain. Selain itu penggunaan pakan buatan dapat menghasilkan serangga steril dalam jumlah yang banyak dan dapat dilakukan sepanjang tahun dengan biaya yang relative murah di bandingkan penggunaan pakan bahan alami (Hidayanti Iet al., 2019). Pakan buatan dimofikasi sesuai dengan karakteristik dari serangga yang akan di perbanyak. Penggunaan pakan buatan juga dapat dijadikan bahan komersil dan diperjual belikan. Adapun nutrisi penting dalam pembuatan pakan buatan:

#### A. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi penting untuk hampir semua mahluk hidup termasuk antrophoda. Kandungan nutrisi yang umumnya dikonsumsi oleh antrophoda adalah monosakarida (glukosa, fruktosa, dan galaktosa) dan disakarida (maltosa dan sukrosa). Sumber karbohidrat yang umum dipakai dalam pembuatan pakan buatan khususnya serangga adalah tepung kacang atau sukrosa, ada juga yang memakai glukosa atau fruktosa (Susrama, 2017). Kebanyakan serangga mampu menyerap dan memetabolisme fruktosa dan glukosa, tetapi beberapa monosakarida seperti arabinosa, ribosa, xilosa, dan galaktosa, sementara mudah diserap, namun tidak dimetabolisme (Ramos *et al.*, 2014)

#### B. Lipid

Lipid adalah komponen struktural penting dari membran sel disamping fungsi lain misalnya dalam sistem hormonal. Asam lemak sangat penting terutama bagi serangga ordo lepidoptera karena kekurangan asam lemak akan menyebabkan kecacatan pada sayap sehingga tidak bisa terbang dan kekurangan sterol akan menurunkan oviposisi (Susrama, 2017; Ngatimin *et al.*, 2014). Serangga tidak dapat mensintesis sterol oleh karena itu senyawa ini adalah nutrisi penting essential kelompok serangga. Sterol memainkan berbagai peran penting dalam fisiologi serangga sebagai komponen membran subseluler, prekursor hormon, konstituen lilin permukaan kutikula, dan konstituen molekul pembawa lipoprotein (Ramos *et al.*, 2014).

#### C. Protein

Protein adalah senyawa pasif yang sering disebut sebagai protein struktural. Serangga mendapatkan asam amino esensial dari protein dalam asupan pakannya.

Itu berarti kandungan protein dalam pakan buatan bersifat vital. Namun kebutuhan protein serangga berbeda-beda tiap jenisnya sehingga, perlu disesuaikan dengan kebutuhannya. Adapun beberapa peneliti membuat pakan buatan dengan kadar protein mencapai 15% untuk memastikan kadar protein cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga (Susrama, 2017). Diet Arthropoda harus mengandung setidaknya 10 asam amino esensial ini: leusin, isoleusin, valin, treonin, lisin, arginin, metionin, histidin, fenilalanin, dan triptofan (Ramos *et al.*, 2014).

#### D. Vitamin dan Mineral

Serangga mempunyai kemampuan mensintesis vitamin sendiri. Vitamin dari makanan hanya diperlukan dalam jumlah sangat sedikit. Vitamin yang diperlukan seperti thiamin, riboflavin, asam nikotik, piridoksin, asam panthotik, asam folat dan biotin (Susrama, 2017). Mineral diklasifikasikan sebagai makro-mineral (kalsium, fosfor, magnesium, natrium, kalium dan klorida) dan mikro atau trace mineral (besi, seng, tembaga, mangan, yodium dan selenium). Klasifikasi ini didasarkan pada jumlah yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan diet (Oonincx dan Mark, 2020). Mineral merupakan senyawa anorganik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi serangga.

### 2.3 Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) merupakan salah satu tanaman pangan kacang-kacangan yang memiliki kadar protein nabati yang tinggi. Tanaman ini berasal dari India, yang dikarenakan daya adaptasi yang tinggi tanaman kacang hijau telah banyak dibudiyakan di Asia Selatan dan Timur, Afrika Tengah, Cina, Amerika Selatan dan Utara dan Australia (Li *et al.*, 2014). Tanaman kacang hijau memiliki siklus hidup yang pendek yakni 55-60 hari dengan tinggi tanaman 60-76 cm. Di Indonesia tanaman ini sudah banyak dibudidayakan selain karena kandungan nutrisinya yang bermanfaat, tanaman ini dapat dibudidayakan baik secara monokultur, tanaman gilir dan tumpang sari.

Kandungan nutrisi pada kacang hijau sangatlah tinggi khususnya pada kandungan protein yang dapat mencapai 20-33%, selain itu kacang hijau juga memiliki kandungan mineral yang banyak seperti magnesium, zat besi, kalsium, potassium, zinc, fosfor dan mangan (Dahiya *et al.*, 2015). Tanaman ini juga

kaya akan senyawa flavonoid dan vitamin (B1, B2, B3, B5, B12, D, E, dan K) (Fakhrudin *et al.*,2020 dan Yusuf, 2014). Sehingga selain tanaman kacang hijau ini dikonsumsi oleh manusia tanaman ini dijadikan bahan baku untuk pakan ternak.

**Tabel 2.1** Komposisi Nutrisi Kacang Hijau

<b>Kandungan Nutrisi (dalam 100 gr bahan)</b>	
<b>Jenis Zat</b>	<b>Rata-rata jumlah Kandungan</b>
Tiamin	0,5
Riboflavin	0,3
Niacin	2,2
Vitamin C	3,1
Asam Pantotenat	1,9
Asam Nikotinat	1,6
Kalsium	113,4
Karbohidrat	61
Energi	344
Tannin	336,6

Sumber: Dahiya *et al.*,(2015)

**Tabel 2.2** Komposisi Asam Amino Kacang Hijau

<b>Kandungan Asam Amino (16 gr nitrogen)</b>	
<b>Jenis Asam Amino</b>	<b>Rata-rata jumlah Kandungan</b>
Alanine	4,1
Argin	5,8
Asam Aspartat	13,0
Asam Glutamat	18,3
Glycine	3,6
Leusin	7,6
Metionin	1,2
Triptofan	1,2
Histidine	3,2
Serine	4,9
Proline	4,5

Sumber: Dahiya *et al.*,(2015)